

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4239835号  
(P4239835)

(45) 発行日 平成21年3月18日(2009.3.18)

(24) 登録日 平成21年1月9日(2009.1.9)

(51) Int.Cl. F 1  
**G03G 9/08 (2006.01)** G03G 9/08  
 G03G 9/08 372

請求項の数 5 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2004-20090 (P2004-20090)	(73) 特許権者	000005496
(22) 出願日	平成16年1月28日 (2004.1.28)		富士ゼロックス株式会社
(65) 公開番号	特開2005-215179 (P2005-215179A)		東京都港区赤坂九丁目7番3号
(43) 公開日	平成17年8月11日 (2005.8.11)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成18年12月19日 (2006.12.19)		弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100085279
			弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	飯塚 章洋
			神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電荷像現像用トナー、静電荷像現像用現像剤及び画像形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも結着樹脂及び着色剤を含有するトナー母粒子と外部添加剤とを含む静電荷像現像用トナーであって、

前記トナー母粒子の形状係数  $SF1$  が  $1.40$  以下であり、

前記外部添加剤が、体積平均粒径  $1 \sim 12 \mu m$  の高級アルコール粒子を含み、

前記トナー母粒子の体積平均粒径以下の前記高級アルコール粒子の含有量が、前記トナー母粒子  $100$  質量部に対し  $0.15$  質量部以上であり、

前記高級アルコール粒子の粒度分布  $GSD$  が  $1.57$  以下であることを特徴とする静電荷像現像用トナー。

【請求項2】

ブレードクリーニング方式によってトナーを除去する画像形成方法に用いられることを特徴とする請求項1に記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の静電荷像現像用トナーを含有することを特徴とする静電荷像現像用現像剤。

【請求項4】

潜像担持体上に潜像を形成する潜像形成工程と、該潜像を現像剤担持体上の静電荷像現像用トナーを用いて現像する現像工程と、現像後の現像像を転写する転写工程と、潜像担持体上に残存するトナーを除去するクリーニング工程と、を含む画像形成方法であって、

前記静電荷像現像用トナーが、請求項 1 に記載の静電荷像現像用トナーであることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 5】

前記クリーニング工程が、ブレードクリーニングによりトナーを除去することを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真法、静電記録法等の電子写真に用いられる静電荷像現像用トナー、静電荷像現像用現像剤及び画像形成方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

電子写真法は、潜像担持体（感光体）表面に形成された静電潜像を、着色剤を含むトナーで現像し、得られたトナー画像を被記録体表面へ転写し、これを熱ロール等で定着することにより画像が得られ、他方、その潜像担持体は再び静電潜像を形成するために転写残存トナーがクリーニングされるものである。このような電子写真法等に使用される乾式現像剤は、結着樹脂に着色剤等を配合したトナーを単独で用いる一成分現像剤と、そのトナーにキャリアを混合した二成分現像剤とに大別される。さらに、一成分現像剤は、磁性粉を用い磁気力により現像剤担持体で搬送されて現像される磁性一成分現像剤と、磁性粉を用いず帯電ロール等の帯電付与により現像剤担持体で搬送されて現像される非磁性一成分現像剤とに分類することができる。

20

【0003】

1980年代の後半から、電子写真の市場ではデジタル化をキーワードとして小型化、高機能化の要求が強く、フルカラー画質に関しては、高級印刷、銀塩写真に近い高画質品位が望まれている。また、白黒画質についても同様に高画質を望まれるのと同時に高生産性、小型化、低コストが要求されている。高画質を達成する手段としては、デジタル化処理が不可欠であり、このような画質に関するデジタル化の効能として、複雑な画像処理を高速で行えることが挙げられている。これにより、文字と写真画像とを分離して制御することが可能となり、両品質の再現性が、アナログ技術に比べ大きく改善されている。特に写真画像に関しては、階調補正と色補正とが可能になった点が大きく、階調特性、精細度、鮮鋭度、色再現、粒状性の点でアナログに比べ有利である。画像出力としては、光学系で作成された静電潜像を忠実に作像する必要があり、トナーとしては益々小粒径化が進み、忠実再現を狙った活動が加速されている。また、一方では小型化のための部品点数の抑制、低コスト化のための消耗品の延命化も要求され、現像剤への高機能化、高信頼性が命題である。さらに、高生産性を達成するために、潜像担持体の速度は高速化が進んでおり、安定的な高画質を得るためには、現像、転写、定着、クリーニングの各プロセスの改善が非常に重要となってきた。また同時にトナー成分による他消耗品の延命機能など高機能化も重要となってきた。

30

【0004】

特に転写工程においては、高画質化のために、現像されたトナー画像を忠実に転写する必要があるが、トナーを小径化することにより、転写性能が低下してしまう。そのため、小径トナーを使いこなすための様々な技術が報告されている。例えば、トナーを球形に近づけることで転写性能を向上させることが報告されている（例えば、特許文献 1 参照）。この場合、確かにトナーを球形化することで転写効率は向上するが、一方で、僅かながら発生する転写残トナーによりクリーニング不良が発生してしまう。逆に、クリーニングシステムを省略して、転写後の感光体表面に残留するトナーを、現像器で現像と同時に回収するクリーナーレスシステムが提案されている（例えば、特許文献 2 および 3 参照）。しかし、一般的には、このように現像と同時に残留トナーを回収すると、回収されたトナーとその他のトナーとの帯電性が異なり、回収されたトナーが現像されずに現像器内に蓄積する等の不具合を生じ、結果として経時で画質が劣化してしまうため、一般に何らかのク

40

50

リーニングシステムが必要である。

【 0 0 0 5 】

上記に対し、これまで球形トナーをクリーニングさせる様々な手段が提案されている。例えば、ブレードを用いてクリーニングする場合は、転写残トナーが介在した状態での、感光体表面のブレードニップ部の摩擦力をいかに抑制するかが鍵であることから、ブレード表面に滑剤粒子を含有させることが提案されている（例えば、特許文献4参照）。この方法によれば、確かに初期的にはクリーニング性が向上するが、長期使用においてブレードの表面の滑剤粒子は枯渇し、その結果クリーニング不良が発生してしまうことがある。また、クリーニングブレードに直流及び交流バイアス電圧を印加することが提案されている（例えば、特許文献5参照）。しかし、転写残トナーの帯電量は、現像トナーの帯電量、転写条件、使用環境あるいは画像の種類によって異なってくるため、これだけでは完全にクリーニングすることはできず、また、このクリーニングバイアスによって、感光体表面の劣化が促進され、感光体ライフが低下してしまうことがある。

10

【 0 0 0 6 】

さらに、クリーニングブレードの感光体に対する圧接力を大きくすることが提案されている（例えば、特許文献6参照）が、初期的なクリーニング性能はこれで大きく向上するものの、ブレードの材質あるいは物性を考慮しなければ、逆にブレードの欠けが発生し、そこからクリーニング不良が発生してしまう。また、感光体として有機感光体を用いる限り、感光体の摩耗量が増加し、感光体ライフが低下してしまうことがある。

20

【 0 0 0 7 】

一方、現像剤側からの検討として、トナーに脂肪酸金属塩を添加することが提案されているが（例えば、特許文献7参照）、この方法は、クリーニングブレードと感光体とのニップ部の摩擦力低減には効果を発揮するが、脂肪酸金属塩を添加することでトナーの帯電量が大きく低下し、その結果、現像時のかぶり、トナー飛散が発生しやすくなり、その結果画質が低下してしまうことがある。

20

【 0 0 0 8 】

また、トナーに高級アルコールや高級脂肪酸を添加する方法も提案されており（例えば、特許文献8参照）、炭素数30～300の高級アルコールを添加し、トナースポットの抑制が検討されている。また、ブレードクリーニングにおいて高級アルコールを種々の方法で添加することで感光体へのコメットやフィルミングの抑制が検討されている（例えば、特許文献9および10参照）。これらはクリーニング時に高級アルコールや高級脂肪酸が感光体表面に潤滑皮膜を形成し、その皮膜により感光体上へのトナーやトナー構成材料のフィルミングを抑制していると説明されている。しかしながら、十分な潤滑皮膜を形成させるには多量の添加量を要し、その結果トナーの帯電不良や環境安定性の低下が新たに発生することが示されている（例えば、特許文献11参照）。そこで使用する高級アルコールや高級脂肪酸の炭素数を21～29の範囲で使用するにより、少量の添加で感光体への潤滑皮膜の形成を容易にすることが提案されている。しかしながらこの場合は該高級アルコールは軟化しやすく、潤滑皮膜の形成は容易なものと同時に二成分現像剤のキャリアや一成分現像剤の現像スリーブ、帯電ブレードなどへの汚染が顕著になり、現像剤の帯電維持性が劣ってしまうという問題がある。

30

40

【 0 0 0 9 】

また、高画質化のためにトナー小径化による転写性能の向上を図るべくトナーの形状を球形に近づけた場合、さらにクリーニングが困難になる為、ブレードの線圧を高くするなどし、より感光体上の転写残トナーを除去する必要がある。しかしこれは感光体やブレードの磨耗を助長するという問題が生じてしまう。したがって現像剤の帯電性能や維持性を低下させることなく、さらなるクリーニング性能の向上が必要である。

【 0 0 1 0 】

特に、カラー画像においては、画像を転写させる方法として、中間転写体を用いる方法があるが、この場合、潜像担持体から中間転写体への1次転写、及び中間転写体から被記録体への2次転写と、2回の転写が必要になると同時に潜像担持体だけでなく、中間転写

50

体に残存するトナーのクリーニング性能も重要になってくる。特に中間転写体は数色分の残存トナーをクリーニングする必要があるため要求は厳しくなる。さらにトナー４色それぞれに応じて潜像担持体及び現像剤担持体を置き、そこから中間転写体を介在し或いは直接被記録体へ転写するタンデム方式が、トータル転写効率やプリント速度といった点で有利である。しかしそれは同時に高速適性を有するクリーニング工程である必要がある。

【 0 0 1 1 】

さらに、高画質を得るためにはクリーニング性能を向上させるために前記脂肪酸金属塩や高級アルコール、高級脂肪酸などの微粒子を過剰に添加することにより、ベタ画像やハーフトーン画像などにおいて、転写ムラによるざらつきが発生してくる。特にこれは像密度の高いカラー画像において顕著に発生し、著しい画像品質の低下を生じる

10

【特許文献 1】特開昭 6 2 - 1 8 4 4 6 9 号公報

【特許文献 2】特開平 2 - 3 0 2 7 7 2 号公報

【特許文献 3】特開平 5 - 9 4 1 1 3 号公報

【特許文献 4】特開平 4 - 2 1 2 1 9 0 号公報

【特許文献 5】特開平 5 - 2 6 5 3 6 0 号公報

【特許文献 6】特開平 4 - 0 0 1 7 7 3 号公報

【特許文献 7】特開 2 0 0 0 - 8 9 5 0 2 号公報

【特許文献 8】特開昭 6 3 - 1 8 8 1 5 8 号公報

【特許文献 9】特開平 6 - 2 8 2 0 9 6 号公報

【特許文献 1 0】特開平 9 - 6 0 4 9 号公報

20

【特許文献 1 1】特開 2 0 0 1 - 4 2 5 6 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記従来における問題を解決し、以下の課題を解決することを目的とする。すなわち、本発明は、高転写効率による高画質の画像を得ることを目的とし、クリーニング性の向上を図りながら同時に画像ムラなどの画質欠陥を引き起こさせず、ブレードと感光体との摩擦低減による信頼性向上を、バランスよく達成できる静電荷像現像用トナー、静電荷像現像用現像剤および画像形成方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

30

【 0 0 1 3 】

本発明者らは、上記目的を達成するべく鋭意研究を重ねた結果、潜像担持体表面に形成された静電潜像を現像するトナー、現像剤、さらにそれらを用いた画像形成方法として、下記本発明を用いることで、上記の目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【 0 0 1 4 】

前記課題を解決するための手段としての本発明は、以下の通りである。すなわち、本発明は、

< 1 > 少なくとも結着樹脂及び着色剤を含有するトナー母粒子と外部添加剤とを含む静電荷像現像用トナーであって、

40

前記トナー母粒子の形状係数  $S F 1$  が  $1.40$  以下であり、

前記外部添加剤が、体積平均粒径  $1 \sim 1.2 \mu m$  の高級アルコール粒子を含み、

前記トナー母粒子の体積平均粒径以下の前記高級アルコール粒子の含有量が、前記トナー母粒子  $100$  質量部に対し  $0.15$  質量部以上であり、

前記高級アルコール粒子の粒度分布  $G S D$  が  $1.57$  以下であることを特徴とする静電荷像現像用トナーである。

【 0 0 1 5 】

ここで、形状係数  $S F 1$  は下記式 ( 1 ) で表されるトナー母粒子の形状係数の平均値である。

【 0 0 1 6 】

50

式(1) :  $S F 1 = ( L^2 / A ) \times ( \quad / 4 ) \times 1 0 0$

【0017】

上記式(1)においてLは各々のトナー母粒子の最大長を表し、Aは各々のトナーの投影面積を表す。

【0018】

上記本発明の静電荷像現像用トナーにおいて、トナー母粒子の体積平均粒径以上の高級アルコール粒子の含有量は、前記トナー母粒子100質量部に対し2.5質量部以下であることが好ましい。

特に、フルカラー画像を形成する場合は、トナー母粒子の体積平均粒径以上の高級アルコール粒子の含有量は前記トナー母粒子100質量部に対し2.0質量部以下であることが好ましい。

また、トナー母粒子の形状係数SF1は、120~140であることが好ましい。

さらに、前記高級アルコール粒子の形状係数SF1は、140以上であることが好ましい。

上記本発明の静電荷像現像用トナーは、ブレードクリーニング方式によってトナーを除去する画像形成方法により好適に用いることができる。

【0019】

また、本発明は、

<2> <1>に記載の静電荷像現像用トナーを含有することを特徴とする静電荷像現像用現像剤である。

【0020】

さらに、本発明は、

<3> 潜像担持体上に潜像を形成する工程と、該潜像を現像剤担持体上の静電荷像現像用トナーを用いて現像する現像工程と、現像後の現像像を転写する転写工程と、潜像担持体上に残存するトナーを除去するクリーニング工程とを含む画像形成方法であって、

前記静電荷像現像用トナーが、<1>に記載の静電荷像現像用トナーであることを特徴とする画像形成方法である。

尚、前記クリーニング工程が、ブレードクリーニングによりトナーを除去する工程であることが好ましい。

【発明の効果】

【0021】

本発明の静電荷像現像用トナーによれば、上記のように高転写効率による高画質の画像を得ることを目的とし、クリーニング性の向上を図りながら同時に画像ムラなどの画質欠陥を引き起こさせず、ブレードと感光体との摩擦低減による信頼性向上を、バランスよく達成できる。

また、本発明の静電荷像現像用現像剤及び画像形成方法は、それぞれ、本発明の静電荷像現像用トナーを利用するものであるため、上記同様の効果を発揮することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の静電荷像現像用トナー、静電荷像現像用現像剤及び画像形成方法を詳細に説明する。

【0023】

- 静電荷像現像用トナー -

本発明の静電荷像現像用トナー(以下、単に「トナー」ということがある)は、結着樹脂及び着色剤を含有するトナー母粒子と外部添加剤とを含み、トナー母粒子の形状係数SF1が140以下である。また、外部添加剤が、体積平均粒径1~12 $\mu$ mの高級アルコール粒子を含み、トナー母粒子の体積平均粒径以下の前記高級アルコール粒子を前記トナー母粒子100質量部に対し0.15質量部以上含む。更に、前記高級アルコール粒子の粒度分布GSDは1.57以下である。

【0024】

10

20

30

40

50

高転写効率を達成するためにはトナーを球形に近づけることが必要である。かかる観点から、本発明の静電荷像現像用トナーは、そのトナー母粒子の形状係数 $S F 1$ を $1.40$ 以下としている。

【0025】

しかし、クリーニングメカニズムを考慮すると、以下のような問題を生じやすい。例えば、ブレードを用いてクリーニングする場合、転写残トナーがブレードニップ部でせき止められて、ダムを形成してクリーニングされているが、そのダムにおいては、トナーが粒径分離されており、ブレードに近づくほど、粒径が細かくなっている。トナーの形状にかかわらず、ブレードニップ部では上記粒径分離性があるが、トナーが球形に近づくほど、ブレードニップ部で形状が揃いやすくなるために最密配置されやすく、ブレードニップ部での微小単位感光体表面あたりのトナー接触点数が多くなり、かつ、その1粒1粒のトナー摩擦力は同じ方向に向くため、クリーニング時にブレードが受ける力の総量はかなり大きくなる。その結果、ブレードが押し上げられたり、あるいはブレードエッジが欠けてトナーがブレードをすり抜けたりして、クリーニング不良が発生する。そこで、球形に近いトナーを使用してもクリーニング不良を発生させないように、ブレードの線圧を上げると、ブレードと感光体との摩擦力はさらに大きくなり、感光体表面の磨耗も著しくなってしまう。

【0026】

このため、球形に近いトナーをクリーニングするためには、ブレードニップ部でのトナーと感光体との摩擦力を低減させることが鍵となる。通常、クリーニングブレード表面に高級アルコールを供給し感光体表面に潤滑面を形成させようとするには、トナー母粒子にその高級アルコール粒子を外部添加することが一般的であるが、ブレードニップ部での摩擦力を低減する効果を発揮させるためには、トナー母粒子への高級アルコール粒子の添加量をかなり多くする必要があり、その結果トナーの帯電性を大きく低下させてしまう。潤滑面を容易に形成するために高級アルコール粒子の分子数を少なくすることで軟化しやすくすることは前述のようにキャリアや帯電スリーブ、帯電ブレードを汚染し帯電維持性が著しく低下してしまう。

【0027】

しかし、本発明者らは、トナー母粒子の粒径と添加する高級アルコール粒子の粒径との関係、所定の粒径の高級アルコール粒子の含有量を規定することで、帯電特性に影響がなく、同時に感光体表面に十分な潤滑面を形成し、クリーニング不良の起こらない静電荷像現像用トナー、静電荷像現像用現像剤、画像形成方法を提供できるものとなった。

【0028】

すなわち、感光体表面に効率的に高級アルコールによる潤滑面を形成するためには、ブレード近傍に高級アルコール粒子をいかに供給するかが重要であり、そのために前記のように、転写残トナーがブレードニップ部でせき止められて、ダムを形成し、そのダムにおいては、トナーが粒径分離されており、ブレードに近づくほど、粒径が細かくなっていることを利用し、トナー母粒子の体積平均粒径以下の高級アルコール粒子の量を制御することで、効率的に高級アルコールをブレード先端に選択的に供給し、感光体表面に効率的に潤滑面を形成する一方で高級アルコールの軟化点を下げずに、総添加量を抑制することで、帯電不良もなく、帯電維持性も良好な現像剤を得られることを見出した。また、同時に感光体表面に十分な潤滑面を形成することで、ブレードと感光体との摩擦力も低減し、感光体磨耗も抑制することが可能となった。

【0029】

上記により、クリーニング性の向上と共に、ブレードと感光体との摩擦低減による信頼性向上を図りながら、画像ムラなどの画質欠陥を引き起こさせず、高転写効率による高画質の画像を得ることをバランスよく達成できる静電荷像現像用トナー、静電荷像現像用現像剤及び画像形成方法を得ることができた。

【0030】

(トナー母粒子)

トナー母粒子は、結着樹脂と着色剤とからなり、必要に応じて離型剤、シリカ及び帯電制御剤等も含まれる。

結着樹脂としては、スチレン、クロロスチレン等のスチレン類；エチレン、プロピレン、ブチレン、イソプレン等のモノオレフィン類；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、安息香酸ビニル、酪酸ビニル等のビニルエステル類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸オクチル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸ドデシル等の - メチレン脂肪族モノカルボン酸エステル類；ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルブチルエーテル等のビニルエーテル類；ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、ビニルイソプロペニルケトン等のビニルケトン類；等の単独重合体及び共重合体を例示することができ、代表的な結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン - アクリル酸アルキル共重合体、スチレン - メタクリル酸アルキル共重合体、スチレン - アクリロニトリル共重合体、スチレン - ブタジエン共重合体、スチレン - 無水マレイン酸共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン等を挙げることができる。さらに、ポリエステル、ポリウレタン、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリアミド、変性ロジン、パラフィンワックス等を挙げることができる。これらの中では、特にスチレン - アクリル酸アルキル共重合体、スチレン - メタクリル酸アルキル共重合体が好ましい。

#### 【 0 0 3 1 】

また、トナー母粒子の着色剤としては、マグネタイト、フェライト等の磁性粉、カーボンブラック、アニリンブルー、カルコイルブルー、クロムイエロー、ウルトラマリンブルー、デュボンオイルレッド、キノリンイエロー、メチレンブルークロリド、フタロシアニンブルー、マラカイトグリーンオキサレート、ランプブラック、ローズベンガル、C . I . ピグメント・レッド 4 8 : 1、C . I . ピグメント・レッド 1 2 2、C . I . ピグメント・レッド 5 7 : 1、C . I . ピグメント・イエロー 9 7、C . I . ピグメント・イエロー 1 7、C . I . ピグメント・ブルー 1 5 : 1、C . I . ピグメント・ブルー 1 5 : 3等を代表的なものとして例示することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

トナー母粒子の製造は、例えば、結着樹脂と、着色剤、及び必要に応じて離型剤、帯電制御剤等とを混練、粉碎、分級する混練粉碎法；混練粉碎法にて得られた粒子を機械的衝撃力または熱エネルギーにて形状を変化させる方法；結着樹脂の重合性単量体を乳化重合させ、形成された分散液と、着色剤、及び必要に応じて離型剤、帯電制御剤等の分散液とを混合し、凝集、加熱融着させ、トナー粒子を得る乳化重合凝集法；結着樹脂を得るための重合性単量体と、着色剤、及び必要に応じて離型剤、帯電制御剤等の溶液とを水系溶媒に懸濁させて重合する懸濁重合法；結着樹脂と着色剤、及び必要に応じて離型剤、帯電制御剤等の溶液とを水系溶媒に懸濁させて造粒する溶解懸濁法；等が使用できる。

また上記方法で得られたトナー母粒子をコアにして、さらに凝集粒子を付着、加熱融合してコアシェル構造を持たせる製造方法を行ってもよい。

#### 【 0 0 3 3 】

以上のようにして製造したトナー母粒子の粒径は、体積平均粒径で 2 ~ 1 2  $\mu\text{m}$  の範囲であることが好ましく、3 ~ 9  $\mu\text{m}$  の範囲であることがより好ましい。

体積平均粒径は、例えば、界面活性剤とともに水に分散させてコールターカウンターによって測定することができる。

#### 【 0 0 3 4 】

前述のように、本発明に用いられるトナー母粒子は、現像性・転写効率の向上、高画質化の観点から擬似球形であることが必須である。すなわち、トナー母粒子の球形化度は、下記式 ( 1 ) の形状係数 S F 1 を用いて表すことができるが、本発明に用いられるトナー母粒子の形状係数 S F 1 の平均値は、1 4 0 以下であることが必須であり、1 1 5 ~ 1 4 0 の範囲であることが好ましく、1 2 0 ~ 1 4 0 の範囲であることがより好ましい。

#### 【 0 0 3 5 】

・トナー母粒子の形状係数： $S F 1 = ( L^2 / A ) \times ( \quad / 4 ) \times 1 0 0$

## 【 0 0 3 6 】

上記式において、Lは各々のトナー母粒子の最大長を表し、Aは各々のトナー母粒子の投影面積を表す。

形状係数SF1の平均値が、140より大きくなると、転写効率が低下してしまい、プリントサンプルの画質の低下が目視で確認できてしまう。

なお、前記形状係数SF1の平均値は、250倍に拡大した1000個のトナー像を光学顕微鏡から画像解析装置(LUZEX I I I、ニレコ社製)に取り込み、その最大長及び投影面積から、個々の粒子について前記SF1の値を求め平均したものである。

## 【 0 0 3 7 】

本発明に用いられるトナー母粒子は、上記の形状係数SF1と粒径とを満足する範囲のものであれば特に製造方法により限定されるものではなく、公知の方法を使用することができる。

10

## 【 0 0 3 8 】

上記トナーに含有される高級アルコール粒子は、体積平均粒径1~12 $\mu$ mであり、炭素数は特に規定はないが、炭素数16~150の高級脂肪族アルコール等が好ましく用いられる。より好ましくは20~120、さらに好ましくは30~100程度である。

## 【 0 0 3 9 】

トナー母粒子への添加量は、添加する高級アルコール粒子の全量のうち、トナー母粒子の体積平均粒径以下の高級アルコール粒子がトナー母粒子100質量部に対し0.15部以上であればよく、トナー母粒子に対して高級アルコール粒子の総量は特に規定するものではない。しかし、一般的には、トナー母粒子100質量部に対し、高級アルコール粒子の全量が、0.15~2.5質量部となるようにすることが好ましい。

20

## 【 0 0 4 0 】

一方で、トナー母粒子の体積平均粒径以上の高級アルコール粒子の含有量(トナー母粒子100質量部に対する量)は2.5質量部以下が好ましく、さらに好ましくは2質量部以下である。またフルカラー画像においては、トナー母粒子の体積平均粒径以上の高級アルコール粒子の含有量は2.0質量部以下が好ましく、さらに好ましくは1.8質量部以下である。

## 【 0 0 4 1 】

トナー母粒子の体積平均粒径以上の高級アルコール粒子の含有量までも規定したのは、より高い画質を得るという観点から、トナー母粒子の粒径と高級アルコール粒子の粒径との間の関係が重要であることが見出されたからである。

30

すなわち、高級アルコール粒子などの樹脂微粒子はそのままでは着色力が無い為に画質に影響しないが、カラー画像のようなハーフトーンやベタ画像が多い画像においては、トナーの粒径よりも大きな樹脂微粒子の存在量が多くなり、転写ニップ域において中間転写体や記録体と感光体との距離を広げるため、その近傍の転写電界が弱まってしまい、樹脂微粒子だけでなくその周りのトナーも転写しにくくなってしまう。そのため通常の転写部分よりも濃度が薄くなり、画像としては転写ムラのある画像となってしまうことがある。そのため、トナー母粒子の体積平均粒径以上の高級アルコール粒子の添加量も規定することが高画質画像を得るために重要であることも見出した。

40

## 【 0 0 4 2 】

トナー母粒子の体積平均粒径以下の高級アルコール粒子の含有量、あるいはトナー母粒子の高級アルコール粒子の体積平均粒径以上の含有量を調整するためには、使用する高級アルコール粒子の粒度分布を調整すべく粉碎したり、粉碎後に分級等の処理を施せばよい。高級アルコール粒子の粒度分布GSDは1.57以下とする。

## 【 0 0 4 3 】

また、高級アルコール粒子の形状係数SF1はクリーニング性を得るために140以上であることが好ましい。140以上とすることで、ブレードエッチ部において高級アルコール粒子が転がりによりブレードをすり抜けてしまうことが抑制され、ブレードニップ部に高級アルコールのダムを形成し滞留することで感光体表面に効率的に潤滑面を形成する

50

ことができる。当該形状係数  $S F 1$  は、トナー母粒子の形状係数  $S F 1$  と同様にして求めることができる。

【0044】

トナーに添加される高級アルコール粒子に、さらなる滑剤粒子としてグラファイト、二硫化モリブデン、滑石、脂肪酸、脂肪族アルコール、脂肪酸金属塩等の固体潤滑剤や、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリブテン等の低分子量ポリオレフィン類；加熱により軟化点を有するシリコン類；オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、リシノール酸アミド、ステアリン酸アミド等のような脂肪族アミド類；カルナバワックス、ライスワックス、キャンデリラワックス、木ロウ、ホホバ油等のような植物系ワックス；ミツロウのような動物系ワックス；モンタンワックス、オゾケライト、セレシン、パラフィンワックス、マイクrokristallinワックス、フィッシュアトロブシュワックス等のような鉱物、石油系ワックス；及びそれらの変性物を併用してもよい。

10

【0045】

本発明におけるトナーの外部添加剤は少なくとも高級アルコール粒子を含むが、それ以外は何を用いてもよい。

また、本発明のトナーには、必要に応じて離型剤や帯電制御剤が添加されてもよい。離型剤としては、低分子ポリエチレン、低分子ポリプロピレン、フィッシュアトロブシュワックス、モンタンワックス、カルナバワックス、ライスワックス、キャンデリラワックス等を代表的なものとして例示することができる。

【0046】

帯電制御剤としては、公知のものを使用することができるが、アゾ系金属錯化合物、サリチル酸の金属錯化合物、極性基を含有するレジンタイプの帯電制御剤を用いることができる。湿式製法でトナーを製造する場合、イオン強度の制御と廃水汚染の低減との点で、水に溶解しにくい素材を使用するのが好ましい。なお、本発明におけるトナーは、磁性材料を内包する磁性トナー及び磁性材料を含有しない非磁性トナーのいずれであってもよい。

20

【0047】

また、粉体流動性、帯電制御等の機能を担う添加剤を添加することが好ましく、具体的には1次粒径が体積平均粒径で7~40nmの小径無機酸化物であることが好ましい。

小径無機酸化物としては、例えば、シリカ、アルミナ、チタン酸化物（酸化チタン、メタチタン酸等）、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、リン酸カルシウム、カーボンブラック等を挙げることができる。

30

特に、体積平均粒径が15~40nmの酸化チタンを用いることが、透明性に影響を与えず、良好な帯電性、環境安定性、流動性、耐ケーキング性、安定した負帯電性・画質維持性が得られる点で好ましい。

【0048】

また、小径無機微粒子については、表面処理することにより、分散性が高くなり、粉体流動性をあげる効果が大きくなる。表面処理としては、具体的に、ジメチルジメトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン（HMDS）、メチルトリメトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、デシルトリメトキシシラン等による疎水化処理が好ましく用いられる。

40

【0049】

さらに、当該小径無機酸化物及び前記高級アルコール粒子以外に、付着力低減や帯電制御のため、体積平均粒径が20~300nmの大径無機酸化物を添加することが好ましい。

これらの大径無機酸化物微粒子としては、シリカ、酸化チタン、メタチタン酸、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、アルミナ、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、酸化クロム、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム等の微粒子が挙げられる。これらの中では、滑剤粒子や酸化セリウムを添加したトナーの精密な帯電制御を行う観点から、シリカ、酸化

50

チタン、メタチタン酸から選ばれるものを用いること望ましい。

【 0 0 5 0 】

また、特にフルカラー画像などの高転写効率及要求される画像に置いては、上記シリカは、真比重が 1.3 ~ 1.9 であり、体積平均粒径が 80 ~ 300 nm である単分散球形シリカであることが好ましい。真比重を 1.9 以下に制御することにより、トナー母粒子からの剥がれを抑制することができる。また、真比重を 1.3 以上に制御することにより、凝集分散を抑制することができる。当該単分散球形シリカの真比重は、1.4 ~ 1.8 の範囲であることがより好ましい。

【 0 0 5 1 】

前記単分散球形シリカの体積平均粒径を 80 ~ 300 nm とすると、トナーと感光体との非静電的付着力低減に寄与することができる。特に、現像器内のストレスにより、単分散球形シリカがトナー母粒子に埋没するのを防ぎ、現像性、転写性向上効果を維持することができる。また、上記範囲とすることで、トナー母粒子からの離脱を防ぎ、前記非静電的付着力低減に寄与しながら、帯電障害、画質欠陥等の二次障害を防ぐことができる。当該単分散球形シリカの体積平均粒径は、100 ~ 200 nm であることがより好ましい。

【 0 0 5 2 】

前記単分散球形シリカは、単分散かつ球形であるため、トナー母粒子表面に均一に分散し、安定したスパーサー効果を得ることができる。上記単分散の定義としては、凝集体を含め平均粒径に対する標準偏差で議論することができ、標準偏差として体積平均粒径  $D_{50} \times 0.22$  以下であることが好ましい。また、球形の定義としては、Wadell の球形化度で議論することができ、球形化度が 0.6 以上であることが好ましく、0.8 以上であることがより好ましい。

なお、球形化度は、Wadell の球形化度で下記式より求めることができる。

【 0 0 5 3 】

・球形化度 = ( 実際の粒子と同じ体積を有する球の表面積 ) / ( 実際の粒子の表面積 )

【 0 0 5 4 】

上記式において、分子 ( 実際の粒子と同じ体積を有する球の表面積 ) は、体積平均粒径から計算により求める。また、分母 ( 実際の粒子の表面積 ) は、島津粉体比表面積測定装置 SS - 100 型を用い、BET 比表面積より代用させる。

【 0 0 5 5 】

シリカが好ましい理由としては、屈折率が 1.5 前後であり、粒径を大きくしても光散乱による透明度の低下、特に OHP 表面への画像採取時の PE 値 ( 光透過性の指標 ) 等に影響を及ぼさないことが挙げられる。

【 0 0 5 6 】

前記小径無機酸化物の添加量はトナー母粒子 100 質量部に対し、0.5 ~ 2.0 質量部の範囲であることが好ましい。また、前記大径無機酸化物を酸化セリウム以外に添加する場合、該大径無機酸化物の添加量は、トナー母粒子 100 質量部に対し、1.0 ~ 5.0 質量部であることが好ましい。

【 0 0 5 7 】

本発明に用いられるトナー母粒子が、擬似球形であることから、上記無機酸化物を添加した効果も、不定形のトナー母粒子の場合より優れたものとなる。すなわち、トナー母粒子に同一量の無機酸化物を添加した場合、不定形のトナー母粒子の場合に比べ、擬似球形トナー母粒子のトナーの粉体流動性はかなり高いものとなり、その結果、トナー帯電量として同程度であっても、擬似球形トナー母粒子のトナーは高い現像性、転写性を示すこととなる。

本発明のトナーは、トナー母粒子及び外部添加剤として的高级アルコール粒子等をヘンシェルミキサーあるいはVブレンダー等で混合することによって製造することができる。また、トナー母粒子を湿式にて製造する場合は、湿式にて外添することも可能である。

【 0 0 5 8 】

- 静電荷像現像用現像剤 -

10

20

30

40

50

本発明の静電荷像現像用現像剤は、既述の本発明の静電荷像現像用トナーを含有する。

すなわち、本発明の静電荷像現像用現像剤（以下、単に「現像剤」ということがある）は、以上で説明したトナーと下記キャリアとを混合することで製造される。当該現像剤におけるトナーとキャリアとの混合比（質量比）は、トナー：キャリア＝１：９９～２０：８０程度の範囲であることが好ましく、３：９７～１２：８８の範囲であることがより好ましい。

【００５９】

（キャリア）

本発明の現像剤に使用し得るキャリアとしては、特に制限はなく、公知のキャリアを用いることができる。例えば、芯材表面に樹脂被覆層を有する樹脂コートキャリアを挙げることができる。またマトリックス樹脂に磁性粉末などが分散された樹脂分散型キャリアであつてもよい。

10

【００６０】

キャリアに使用される被覆樹脂・マトリックス樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、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、ポリビニルエーテル、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-アクリル酸共重合体、オルガノシロキサン結合からなるストレートシリコン樹脂またはその変性品、フッ素樹脂、ポリエステル、ポリカーボネート、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ウレア樹脂、ウレタン樹脂、メラミン樹脂等を例示することができるが、これらに限定されるものではない。

20

【００６１】

一般に、キャリアは適度な電気抵抗値を有することが好ましく、その抵抗調整のために、導電性微粉末を前記樹脂中に分散させることが好ましい。前記導電性微粉末としては、金、銀、銅といった金属やカーボンブラック、さらに酸化チタン、酸化亜鉛、硫酸バリウム、ホウ酸アルミニウム、チタン酸カリウム、酸化スズ、カーボンブラック等を例示することができるが、これらに限定されるものではない。

【００６２】

また、キャリアの芯材としては、鉄、ニッケル、コバルト等の磁性金属、フェライト、マグネタイト等の磁性酸化物、ガラスビーズ等が挙げられるが、キャリアを磁気ブラシ法に用いるためには、磁性材料であることが好ましい。キャリアの芯材の体積平均粒径としては、１０～１００μmの範囲であることが好ましく、２５～５０μmの範囲であることがより好ましい。

30

【００６３】

キャリアの芯材の表面に樹脂被覆するには、前記被覆樹脂、及び必要に応じて各種添加剤を、適当な溶媒に溶解した被覆層形成用溶液により被覆する方法が採られる。溶媒としては、特に限定されるものではなく、使用する被覆樹脂、塗布適性等を勘案して適宜選択すればよい。

【００６４】

具体的な樹脂被覆方法としては、キャリアの芯材の粉末を被覆層形成用溶液中に浸漬する浸漬法、被覆層形成用溶液をキャリアの芯材表面に噴霧するスプレー法、キャリアの芯材を流動エアにより浮遊させた状態で被覆層形成用溶液を噴霧する流動床法、ニードコートター中でキャリアの芯材と被覆層形成用溶液とを混合し、溶剤を除去するニードコートター法が挙げられる。

40

【００６５】

- 画像形成方法 -

以下に、本発明の画像形成方法について詳細に説明する。本発明の画像形成方法は、潜像担持体表面に静電潜像を形成する潜像形成工程と、現像剤担持体に担持されたトナーを用い、前記潜像担持体表面に形成された静電潜像を現像してトナー画像（現像像）を形成する現像工程と、前記潜像担持体表面に形成されたトナー画像を被記録体あるいは中間転写体の表面に転写する転写工程と、被記録体表面に転写されたトナー画像を熱定着する定

50

着工程と、潜像担持体表面に残ったトナーをクリーニングするクリーニング工程と、を含むものであって、前記トナーとして、本発明の静電荷像現像用トナーを用いることを特徴とするものである。なお、現像剤担持体に担持されるトナーの代わりに本発明の静電荷像現像用現像剤を使用しても同様の効果を得ることができる。

【0066】

前記潜像形成工程とは、潜像担持体の表面を、帯電手段により一様に帯電した後、レーザー光学系やLEDアレイなどで潜像担持体に露光し、静電潜像を形成する工程である。前記帯電手段としては、コロトロン、スコロトロンなどの非接触方式の帯電器、及び、潜像担持体表面に接触させた導電性部材に電圧を印加することにより、潜像担持体表面を帯電させる接触方式の帯電器が挙げられ、いかなる方式の帯電器でもよい。しかし、オゾンの発生量が少なく、環境に優しく、かつ耐刷性に優れるという効果を発揮するという観点から、接触帯電方式の帯電器が好ましい。前記接触帯電方式の帯電器においては、導電性部材の形状はブラシ状、ブレード状、ピン電極状、ローラー状等の何れでもよいが、ローラー状部材が好ましい。本発明の画像形成方法は、潜像形成工程においてなんら特別の制限を受けるものではない。

10

【0067】

前記現像工程とは、潜像担持体表面に、少なくともトナーを含む現像剤層を表面に形成させた現像剤担持体を接触若しくは近接させて、前記潜像担持体表面の静電潜像にトナーの粒子を付着させ、潜像担持体表面にトナー画像（現像像）を形成する工程である。現像方式は、既知の方式を用いて行うことができるが、二成分現像剤による現像方式としては、カスケード方式、磁気ブラシ方式などがある。本発明の画像形成方法は、現像方式に関し、特に制限を受けるものではない。

20

【0068】

前記転写工程とは、潜像担持体表面に形成されたトナー画像を、被記録体に直接転写、或いは中間転写体に一度転写した画像を被記録体に再度転写して転写画像を形成する工程である。

潜像担持体からのトナー画像を紙等に転写する転写装置としては、コロトロンが利用できる。コロトロンは用紙を均一に帯電する手段としては有効であるが、被記録体である用紙に所定の電荷を与えるために、数kVという高圧を印加しなければならない、高圧電源を必要とする。また、コロナ放電によってオゾンが発生するため、ゴム部品や潜像担持体の劣化を引き起こすので、弾性材料からなる導電性の転写ロールを潜像担持体に圧接して、用紙にトナー画像を転写する接触転写方式が好ましい。本発明の画像形成方法においては、転写装置に関し、特に制限を受けるものではない。

30

【0069】

前記クリーニング工程とは、ブレード、ブラシ、ロール等を潜像担持体表面に直接接触させ、潜像担持体表面に付着しているトナー、紙粉、ゴミなどを除去する工程である。

最も一般的に採用されている方式として、ポリウレタン等のゴム製のブレードを潜像担持体に圧接させるブレードクリーニング方式である。これに対し、内部に磁石を固定配置し、その外周に回転可能な円筒状の非磁性体のスリーブを設け、そのスリーブ表面に磁性キャリアを担持させてトナーを回収する磁気ブラシ方式や、半導電性の樹脂繊維や動物の毛をロール状に回転可能にし、トナーと反対極性のバイアスをそのロールに印加してトナーを除去する方式でもよい。前者の磁気ブラシ方式では、クリーニングの前処理用コロトロンを設置してもよい。本発明の画像形成方法においては、クリーニング方式については少なくともブレードを有するクリーニング工程であることが好ましい。

40

【0070】

前記定着工程とは、被記録体表面に転写されたトナー画像を定着装置にて定着する工程である。定着装置としては、ヒートロールを用いる加熱定着装置が好ましく用いられる。加熱定着装置は、円筒状芯金の内部に加熱用のヒータランプを備え、その外周面に耐熱性樹脂被膜層あるいは耐熱性ゴム被膜層により、いわゆる離型層を形成した定着ローラと、この定着ローラに対し圧接して配置され、円筒状芯金の外周面あるいはベルト状基材表面

50

に耐熱弾性体層を形成した加圧ローラあるいは加圧ベルトと、で構成される。未定着トナー画像の定着プロセスは、定着ローラと加圧ローラあるいは加圧ベルトとの間に未定着トナー画像が形成された被記録体を挿通させて、トナー中の結着樹脂、添加剤等の熱溶融による定着を行う。本発明の画像形成方法においては、定着方式については特に制限を受けるものではない。

【0071】

なお、本発明の画像形成方法において、フルカラー画像を作製する場合には、複数の潜像担持体がそれぞれ各色の現像剤担持体を有しており、その複数の潜像担持体及び現像剤担持体それぞれによる潜像形成工程、現像工程、転写工程及びクリーニング工程からなる一連の工程により、同一の被記録体表面に前記工程ごとの各色トナー画像が順次積層形成され、その積層されたフルカラーのトナー画像を、定着工程で熱定着する画像形成方法が好ましく用いられる。そして、前記静電荷現像用現像剤を、上記画像形成方法に用いることにより、例えば、小型化、カラー高速化に適したタンデム方式においても、安定した現像、転写、定着性能を得ることができる。

10

【0072】

トナー画像を転写する被記録体としては、例えば、電子写真方式の複写機、プリンター等に使用される普通紙、OHPシート等が挙げられる。定着後における画像表面の平滑性をさらに向上させるには、前記被記録体の表面もできるだけ平滑であることが好ましく、例えば、普通紙の表面を樹脂等でコーティングしたコート紙、印刷用のアート紙等を好適に使用することができる。

20

【0073】

本発明の静電荷現像用トナーを用いた画像形成方法によると、高転写効率による高画質の画像を得ることを目的とし、クリーニング性の向上をはかりながら同時に画像ムラなどの画質欠陥を引き起こさず、ブレードと感光体との摩擦低減による信頼性向上を、バランスよく達成できる。

【実施例】

【0074】

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、以下の説明において、特に断りのない限り、「部」はすべて「質量部」を意味する。

30

【0075】

- 物性の測定方法 -

< トナー母粒子、外部添加剤の粒度分布 >

粒度分布測定装置（マルチサイザー：日科機社製）を用い、アパーチャー径 100 μm のもので測定した。

【0076】

< トナー帯電量測定 >

(1) 高温高湿及び低温低湿における帯電量は、高温高湿：30、90%RH、低温低湿：5、10%RHの各雰囲気下にトナー組生物、キャリアの双方をそれぞれ24時間放置し、蓋付きガラスビンにTC（TC（質量%）=トナー質量÷（トナー質量+キャリア質量）×100）が5質量%になるように、トナー組成物、キャリアを採取し、それぞれの雰囲気下でターブラ攪拌を行い、攪拌された現像剤を25、55%RHの条件下で東芝社製TB200にて測定した。

40

(2) 実機評価試験における帯電量は、現像器中のマグスリーブ上の現像剤を採取し、上記と同様25、55%RHの条件下で東芝社製TB200にて測定した。

現像器のスリーブ（現像剤担持体）表面の現像剤を0.3～0.7g程度採取し、帯電量測定装置（TB200：東芝社製）を用い、ブローオフ法により測定した。

【0077】

< 画像濃度 >

画像濃度計（X-Rite 404A：X-Rite社製）を用いて測定した。

50

## &lt; キャリア体積固有抵抗 &gt;

キャリアの試料をセル（100 mm、厚み1.0 mm）の下部電極上に充填し、上部電極をセットし、その上から3.43 kgの荷重を加えダイヤルゲージで厚みを測定した。次に、電圧を印加し、電流値を読み取ることにより、体積固有抵抗を求めた。

## &lt; W a d e l l 球形度 &gt;

・球形度 = (実際の粒子と同じ体積を有する球の表面積) / (実際の粒子の表面積)

上記式中、「実際の粒子と同じ体積を有する球の表面積」は、体積平均粒径から計算により求めた。また、「実際の粒子の表面積」は、島津粉体比表面積測定装置SS-100型を用いBET比表面積より代用させた。

【0078】

## &lt; 抵抗測定 &gt;

図1に示されるように、測定試料3を厚みHとして下部電極4と上部電極2とで挟持し、上方より加圧しながらダイヤルゲージで厚みを測定し測定試料3の電気抵抗を高電圧抵抗計5で計測した。具体的には、特定酸化チタンの試料に成形機にて500 kg/cm<sup>2</sup>の圧力を加えて測定ディスクを作製した。次いで、ディスクの表面をハケで清掃し、セル内の上部電極2と下部電極4との間に挟み込み、ダイヤルゲージで厚みを測定した。次に電圧を印加し、電流値を読み取ることにより、体積固有抵抗を求めた。

【0079】

また、キャリアの試料を100 の下部電極4に充填し、上部電極2をセットし、その上から3.43 kgの荷重を加え、ダイヤルゲージで厚みを測定した。次に電圧を印加し、電流値を読み取ることにより、体積固有抵抗を求めた。

【0080】

## - トナー母粒子の製造 -

## &lt; 樹脂微粒子分散液の調製 &gt;

スチレン370 g、n-ブチルアクリレート30 g、アクリル酸8 g、ドデカンチオール24 g、及び四臭化炭素4 gを混合して溶解したものを、非イオン性界面活性剤（ノニポール400：三洋化成社製）6 g及びアニオン性界面活性剤（ネオゲンSC：第一工業製薬社製）10 gをイオン交換水550 gに溶解したものにフラスコ中で乳化分散させ、10分間ゆっくり混合しながら、これに過硫酸アンモニウム4 gを溶解したイオン交換水50 gを投入した。窒素置換を行った後、前記フラスコ内を攪拌しながら、内容物が70 になるまでオイルバスで加熱し、5時間そのまま乳化重合を継続した。その結果、平均粒径が152 nmであり、ガラス転移温度T<sub>g</sub>が58、重量平均分子量M<sub>w</sub>が11700の樹脂粒子が分散された樹脂微粒子分散液が調製された。この分散液の固形分濃度は40質量%であった。

【0081】

## &lt; 着色剤分散液（1）の調製 &gt;

カーボンブラック（モーガルL：キャボット社製）60 g、ノニオン性界面活性剤（ノニポール400：三洋化成社製）6 g、及びイオン交換水240 gを混合して溶解したものを、ホモジナイザー（ウルトラタラックスT50：IKA社製）を用いて10分間攪拌し、その後、アルティマイザーにて分散処理して平均粒径が250 nmである着色剤（カーボンブラック）粒子が分散された着色剤分散剤（1）を調製した。

【0082】

## &lt; 着色剤分散液（2）の調製 &gt;

Cyan顔料（B15：3）60 g、ノニオン性界面活性剤（ノニポール400：三洋化成社製）5 g、及びイオン交換水240 gを混合して溶解したものを、ホモジナイザー（ウルトラタラックスT50：IKA社製）を用いて10分間攪拌し、その後、アルティマイザーにて分散処理して平均粒径が250 nmである着色剤（Cyan顔料）粒子が分散された着色剤分散剤（2）を調製した。

【0083】

## &lt; 着色剤分散液（3）の調製 &gt;

10

20

30

40

50

Magenta 顔料 (R122) 60 g、ノニオン性界面活性剤 (ノニポール400 : 三洋化成社製) 5 g、及びイオン交換水 240 g を混合して溶解したものを、ホモジナイザー (ウルトラタラックス T50 : IKA 社製) を用いて 10 分間攪拌し、その後、アルティマイザーにて分散処理して平均粒径が 250 nm である着色剤 (Magenta 顔料) 粒子が分散された着色剤分散剤 (3) を調製した。

【0084】

<着色分散液 (4) の調製>

Yellow 顔料 (Y180) 90 g、ノニオン性界面活性剤 (ノニポール400 : 三洋化成社製) 5 g、及びイオン交換水 240 g を混合して溶解したものを、ホモジナイザー (ウルトラタラックス T50 : IKA 社製) を用いて 10 分間攪拌し、その後、アルティマイザーにて分散処理して平均粒径が 250 nm である着色剤 (Yellow 顔料) 粒子が分散された着色剤分散剤 (4) を調製した。

10

【0085】

<離型剤分散液の調製>

パラフィンワックス (HNPO190 : 日本精蠟社製、融点 85 ) 100 g、カチオン性界面活性剤 (サニゾール B50 : 花王社製) 5 g、及びイオン交換水 240 g を混合し、95 に加熱して、丸型ステンレス鋼製フラスコ中でホモジナイザー (ウルトラタラックス T50 : IKA 社製) を用いて 10 分間分散した後、圧力吐出型ホモジナイザーで分散処理し、平均粒径が 550 nm である離型剤粒子が分散された離型剤分散液を調製した。

20

【0086】

<トナー母粒子 K1 の作製>

樹脂微粒子分散液 234 部、着色剤分散液 (1) 30 部、離型剤分散液 40 部、ポリ水酸化アルミニウム (浅田化学社製、Pahos) 1.9 部、及びイオン交換水 600 部を、丸型ステンレス鋼製フラスコ中でホモジナイザー (ウルトラタラックス T50 : IKA 社製) を用いて混合し、分散した後、加熱用オイルバス中でフラスコ内を攪拌しながら 55 まで加熱した。55 で 40 分保持した後、体積平均粒径  $D_{50}$  が  $5.0 \mu\text{m}$  の凝集粒子が生成していることを確認した。さらに加熱用オイルバスの温度を上げて 56 で 2 時間保持したところ、凝集粒子の体積平均粒径  $D_{50}$  は  $6.1 \mu\text{m}$  となった。その後、この凝集粒子を含む分散液に 34 部の樹脂微粒子分散液を追加した後、加熱用オイルバスの温度を 50 にして 30 分間保持した。この凝集粒子を含む分散液に、1 N 水酸化ナトリウム液を加えることにより系の pH を 7.0 に調整した後、ステンレス製フラスコを密閉し、磁気シールを用いて攪拌を継続しながら 80 まで加熱し、4 時間保持した。冷却後、反応生成物を濾別し、イオン交換水で 4 回洗浄した後、凍結乾燥してトナー母粒子 K1 を作製した。トナー母粒子 K1 の体積平均粒径  $D_{50}$  は  $6.5 \mu\text{m}$ 、形状係数 SF1 の平均値は 133 であった。

30

【0087】

<トナー母粒子 C1 の作製>

着色粒子分散液 (1) の代わりに、着色粒子分散液 (2) を用いた以外は、上記トナー母粒子 K1 と同様にしてトナー母粒子 C1 を作製した。このトナー母粒子 C1 の体積平均粒径  $D_{50}$  は  $6.6 \mu\text{m}$ 、形状係数 SF1 の平均値は 132 であった。

40

【0088】

<トナー母粒子 M1 の作製>

着色粒子分散液 (1) の代わりに、着色粒子分散液 (3) を用いた以外は、前記トナー母粒子 K1 と同様にしてトナー母粒子 M1 を作製した。このトナー母粒子 M1 の体積平均粒径  $D_{50}$  は  $6.4 \mu\text{m}$ 、形状係数 SF1 の平均値は 135 であった。

【0089】

<トナー母粒子 Y1 の作製>

着色粒子分散液 (1) の代わりに、着色粒子分散液 (4) を用いた以外は、前記トナー母粒子 K1 と同様にしてトナー母粒子 Y1 を作製した。このトナー母粒子 Y1 の体積平均

50

粒径 $D_{50}$ は $6.6\ \mu\text{m}$ 、形状係数 $SF_1$ の平均値は $1.31$ であった。

【0090】

<トナー母粒子K2の作製>

樹脂微粒子分散液234部、着色剤分散液(1)30部、離型剤分散液40部、ポリ水酸化アルミニウム(浅田化学社製、Poso2S)1.0部、及びイオン交換水600部を、丸型ステンレス鋼鉄フラスコ中でホモジナイザー(ウルトララックスT50:IKA社製)を用いて混合し、分散した後、加熱用オイルバス中でフラスコ内を攪拌しながら40まで加熱した。40で30分保持した後、体積平均粒径 $D_{50}$ が $4.8\ \mu\text{m}$ の凝集粒子が生成していることを確認した。さらに、加熱用オイルバスの温度を上げて56で1時間保持したところ、凝集粒子の体積平均粒径 $D_{50}$ は $5.4\ \mu\text{m}$ となった。その後、この凝集粒子を含む分散液に26部の樹脂微粒子分散液を追加した後、加熱用オイルバスの温度を50にして30分間保持した。この凝集粒子を含む分散液に、1N水酸化ナトリウム液を加えることにより、系のpHを7.0に調整した後、ステンレス製フラスコを密閉し、磁気シールを用いて攪拌を継続しながら80まで加熱し、4時間保持した。冷却後、反応生成物を濾別し、イオン交換水で4回洗浄した後、凍結乾燥してトナー母粒子K2を作製した。トナー母粒子K2の体積平均粒径 $D_{50}$ は $5.8\ \mu\text{m}$ 、形状係数 $SF_1$ の平均値は $1.31$ であった。

10

【0091】

<トナー母粒子K3の作製>

ポリエステル樹脂(テレフタル酸とビスフェノールAエチレンオキシド付加物とシクロヘキサジメタノールとから得られた線状ポリエステル、ガラス転移温度 $T_g$ :62、数平均分子量 $M_n$ :12000、重量平均分子量 $M_w$ :32000)100部、カーボンブラック(モーガルL:キャボット社製)5部、及びカルナウパワックス6部の混合物をエクストルーダで混練し、ジェットミルで粉碎した後、風力式分級機で分級し、体積平均粒径 $D_{50}$ が $6.4\ \mu\text{m}$ 、形状係数 $SF_1$ の平均値が $1.45$ のトナー母粒子K3を作製した。

20

【0092】

<トナー母粒子K4の作製>

ポリエステル樹脂(テレフタル酸とビスフェノールAエチレンオキシド付加物とシクロヘキサジメタノールとから得られた線状ポリエステル、ガラス転移温度 $T_g$ :62、数平均分子量 $M_n$ :12000、重量平均分子量 $M_w$ :32000)100部、カーボンブラック(モーガルL:キャボット社製)5部、及びカルナウパワックス6部の混合物をエクストルーダで混練し、ジェットミルで粉碎した後、温風による球形化処理をクリプトロン(川崎重工製)で実施した後、風力式分級機で分級し、体積平均粒径 $D_{50}$ が $6.3\ \mu\text{m}$ 、形状係数 $SF_1$ の平均値が $1.28$ のトナー母粒子K4を作製した。

30

【0093】

<トナー母粒子K5の作製>

ポリエステル樹脂(テレフタル酸とビスフェノールAエチレンオキシド付加物とシクロヘキサジメタノールとから得られた線状ポリエステル、ガラス転移温度 $T_g$ :62、数平均分子量 $M_n$ :12000、重量平均分子量 $M_w$ :32000)100部、カーボンブラック(モーガルL:キャボット社製)5部、及びカルナウパワックス6部の混合物をエクストルーダで混練し、ジェットミルで粉碎した後、風力式分級機で分級し、体積平均粒径 $D_{50}$ が $9.2\ \mu\text{m}$ 、形状係数 $SF_1$ の平均値が $1.44$ のトナー母粒子K5を作製した。

40

【0094】

<トナー母粒子K6の作製>

ポリエステル樹脂(テレフタル酸とビスフェノールAエチレンオキシド付加物とシクロヘキサジメタノールとから得られた線状ポリエステル、ガラス転移温度 $T_g$ :62、数平均分子量 $M_n$ :12000、重量平均分子量 $M_w$ :32000)100部、カーボンブラック(モーガルL:キャボット社製)5部、及びカルナウパワックス6部の混合物

50

をエクストルーダで混練し、ジェットミルで粉碎した後、温風による球形化処理をクリプトロン（川崎重工製）で実施した後、風力式分級機で分級し、体積平均粒径  $D_{50}$  が  $9.0 \mu\text{m}$ 、形状係数  $SF1$  の平均値が  $1.27$  のトナー母粒子  $K6$  を作製した。

【0095】

<高級アルコール粒子 A1 の調製>

高級アルコール（東洋ペトロライト社製：ユニリン）をエクストルーダを用い  $1.20$  で溶融混練したのち、ジェットミルで粉碎し、体積平均粒径  $D_{50} = 8.4 \mu\text{m}$ 、 $16\%$  重量径  $D_{16} = 5.0 \mu\text{m}$ 、 $84\%$  重量径  $D_{84} = 12.2 \mu\text{m}$ 、 $GSD = 1.56$  の高級アルコール粒子 A1 を得た。

【0096】

<高級アルコール粒子 A2 の調製>

高級アルコール粒子 A1 と同様の条件で溶融混練したのち、ジェットミルで粉碎し、体積平均粒径  $D_{50} = 10.5 \mu\text{m}$ 、 $16\%$  重量径  $D_{16} = 6.2 \mu\text{m}$ 、 $84\%$  重量径  $D_{84} = 15.2 \mu\text{m}$ 、 $GSD = 1.57$  の高級アルコール粒子 A2 を得た。

【0097】

<高級アルコール粒子 A3 の調製>

高級アルコール粒子 A1 と同様の条件で溶融混練し、ジェットミルで粉碎したのち風力分級機（エルボージェット：日鉄鉱業社製）で分級し、体積平均粒径  $D_{50} = 6.0 \mu\text{m}$ 、 $16\%$  重量径  $D_{16} = 4.0 \mu\text{m}$ 、 $84\%$  重量径  $D_{84} = 8.0 \mu\text{m}$ 、 $GSD = 1.41$  の高級アルコール粒子 A3 を得た。

【0098】

<高級アルコール粒子 A4 の調製>

高級アルコール粒子 A1 と同様の条件で溶融混練し、ジェットミルで粉碎したのち風力分級機（エルボージェット：日鉄鉱業社製）で分級し、体積平均粒径  $D_{50} = 5.0 \mu\text{m}$ 、 $16\%$  重量径  $D_{16} = 3.5 \mu\text{m}$ 、 $84\%$  重量径  $D_{84} = 6.6 \mu\text{m}$ 、 $GSD = 1.37$  の高級アルコール粒子 A4 を得た。

【0099】

<高級アルコール粒子 A5 の調製>

ベヘニルアルコール（日光ケミカルズ社製）をジェットミルで粉碎したのち風力分級機（エルボージェット：日鉄鉱業社製）で分級し、体積平均粒径  $D_{50} = 8.4 \mu\text{m}$ 、 $16\%$  重量径  $D_{16} = 6.2 \mu\text{m}$ 、 $84\%$  重量径  $D_{84} = 11.4 \mu\text{m}$ 、 $GSD = 1.36$  の高級アルコール粒子 A4 を得た。

【0100】

- キャリアの作製 -

トルエン 17 部、スチレン - メタクリレート共重合体（成分比：40 / 60）3 部、及びカーボンブラック（R330：キャボット社製）0.2 部を混合し、10 分間スターラーで攪拌させて、カーボンブラックが分散した被覆層形成用溶液を調製した。次に、この被覆液とフェライト粒子（体積平均粒径： $45 \mu\text{m}$ ）100 部とを真空脱気型ニーダーに入れて、60 において 30 分攪拌した後、さらに加温しながら減圧して脱気し、乾燥させることによりキャリアを作製した。このキャリアは、 $1000 \text{ V/cm}$  の電界印加時の体積固有抵抗値が  $10^{14} \text{ cm}$  であった。

【0101】

（実施例 1）

トナー母粒子  $K1$ ：100 部に、ルチル型酸化チタン（体積平均粒径  $20 \text{ nm}$ 、 $n$ -デシルトリメトキシシラン処理）1.0 部、シリカ（気相酸化法により作製、体積平均粒径  $40 \text{ nm}$ 、シリコンオイル処理：Wade11 球形化度 0.9）2.0 部、前記高級アルコール粒子 A1 を 0.5 部を加え、5 リットルヘンシェルミキサーを用い、周速  $30 \text{ m/s}$  で 15 分間ブレンドを行った後、 $45 \mu\text{m}$  の目開きのシブを用いて粗大粒子を除去し、トナーを作製した。また、上記キャリア 100 部と、このトナー 6 部と、を  $V$ -ブレンドにより  $40 \text{ rpm}$  で 20 分間攪拌し、 $212 \mu\text{m}$  の目開きを有するシブで篩分す

10

20

30

40

50

ることにより静電荷像現像用現像剤を作製した。そのときのトナー母粒子の体積平均粒径以下の高級アルコール粒子の量を表 1 に示す。

【 0 1 0 2 】

前記トナー中のトナー母粒子の平均粒径以下の高級アルコール粒子量の算出には、あらかじめコーンターカウンターなどでトナー母粒子の粒度分布と高級アルコール粒子の粒度分布を測定しておき、それらから、トナー中のトナー母粒子の体積平均粒径以下の高級アルコール粒子の含有量を算出してもよいし、添加後のトナー顕微鏡画像などのカラー画像により、着色粒子である、トナー母粒子と白色粒子である高級アルコール粒子を画像解析により分離し、各々の重量換算粒度分布を算出してもかまわない。本実施例では前者の方法を用いて算出した。また、トナー母粒子の体積平均粒径以上の高級アルコール量の算出も、同様に、前者の方法で算出した。(以下の実施例についても同様)

10

【 0 1 0 3 】

(実施例 2 ~ 17、比較例 1 ~ 11)

実施例 1 のトナー母粒子と添加する高級アルコール粒子、及び添加量を下記表 1 - 1 および表 1 - 2 のようにした以外は実施例 1 のように作製し、それぞれ上記キャリア 100 部と、このトナー 6 部と、を V - ブレンダーにより 40 rpm で 20 分間攪拌し、212  $\mu$ m の目開きを有するシーブで篩分することにより静電荷像現像用現像剤を作製した。そのときのトナー母粒子の平均粒径以下の高級アルコール粒子の量を表 1 - 1 および表 1 - 2 に示す。

20

【 0 1 0 4 】

【表 1】

表 1-1	トナー母粒子(100質量部)			高級アルコール粒子					
	種類	体積平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	SF1	種類	体積平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	添加量 (質量部)	トナー母粒子体積平均粒径以下 の高級アルコール粒子の量(質 量部)		トナー母粒子体積平均粒径以上 の高級アルコール粒子の量(質 量部)
							トナー母粒子体積平均粒径以下 の高級アルコール粒子の量(質 量部)	トナー母粒子体積平均粒径以上 の高級アルコール粒子の量(質 量部)	
実施例 1	K1	6.5	133	A1	8.4	0.5	0.15	0.35	
実施例 2	K1	6.5	133	A1	8.4	0.9	0.27	0.63	
実施例 3	K1	6.5	133	A1	8.4	3.1	0.93	2.17	
実施例 4	K1	6.5	133	A2	10.5	0.9	0.16	0.74	
実施例 5	K1	6.5	133	A2	10.5	1.5	0.27	1.23	
実施例 6	K1	6.5	133	A3	6.0	0.5	0.30	0.20	
実施例 7	K1	6.5	133	A3	6.0	0.3	0.18	0.12	
実施例 8	K1	6.5	133	A4	5.0	0.5	0.42	0.09	
実施例 9	K1	6.5	133	A4	5.0	0.2	0.17	0.03	
実施例 10	K1	6.5	133	A4	5.0	5	4.15	0.85	
実施例 11	K1	6.5	133	A5	8.4	0.9	0.18	0.72	
実施例 12	K2	5.8	131	A1	8.4	0.9	0.21	0.69	
実施例 13	K4	6.3	128	A1	8.4	0.6	0.15	0.40	
実施例 14	K4	6.3	128	A1	8.4	0.9	0.25	0.65	
実施例 15	K6	9	127	A1	8.4	0.3	0.17	0.13	

【 0 1 0 5 】

10

20

30

40

【表 2】

	トナー母粒子(100質量部)						高級アルコール粒子						
	種類	体積平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	SF1	種類	体積平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	添加量 (質量部)	トナー母粒子体積平均粒径以下 の高級アルコール粒子の量(質 量部)	トナー母粒子体積平均粒径以上 の高級アルコール粒子の量(質 量部)	種類	体積平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	添加量 (質量部)	トナー母粒子体積平均粒径以下 の高級アルコール粒子の量(質 量部)	トナー母粒子体積平均粒径以上 の高級アルコール粒子の量(質 量部)
	実施例16	K1	6.5	133	A1	8.4	5	1.50	3.50				
実施例17	K1	6.5	133	A2	10.5	3.1	0.56	2.54					
比較例1	K1	6.5	133	A1	8.4	0.3	0.09	0.21					
比較例2	K1	6.5	133	A2	10.5	0.5	0.09	0.41					
比較例3	K1	6.5	133	A3	6.0	0.2	0.12	0.08					
比較例4	K1	6.5	133	A4	5.0	0.1	0.08	0.02					
比較例5	K1	6.5	133	A5	8.4	0.5	0.10	0.40					
比較例6	K2	5.8	131	A1	8.4	0.5	0.12	0.39					
比較例7	K3	6.4	145	A1	8.4	0.6	0.16	0.39					
比較例8	K3	6.4	145	A1	8.4	0.9	0.26	0.64					
比較例9	K5	9.2	144	A1	8.4	0.3	0.15	0.11					
比較例10	K5	9.2	144	A1	8.4	0.5	0.29	0.21					
比較例11	K6	9	127	A1	8.4	0.3	0.14	0.11					

表1-2

【0106】

上記それぞれの現像剤を用い、Docu print C2221(富士ゼロックス社製)によって、以下の方法により現像性及び転写性の評価を行った。

【0107】

10

20

30

40

50

## &lt; 初期現像性及び転写性の評価 &gt;

高温高湿（30、80%RH）の環境下にて、各色ごとに5cm×2cmのソリッドパッチを現像させ、感光体表面の現像トナー画像を、テープ表面の粘着性を利用して転写し、その質量（W1）を測定した。次に、同様の現像トナー像を、紙（J紙：富士ゼロックスオフィスサプライ社製）表面に転写させ、その転写画像の重量（W2）を測定した。これらより、以下の式により転写効率を求め、転写性を評価した。

【0108】

$$\text{転写効率}(\%) = (W2 / W1) \times 100$$

【0109】

また、現像性はこの時のW1の質量により評価した。

10

【0110】

[ 現像性の評価基準 ]

- ・ : W1が4.5g/m<sup>2</sup>以上
- ・ : W1が4.0以上4.5g/m<sup>2</sup>未満
- ・ x : W1が4.0g/m<sup>2</sup>未満

【0111】

[ 転写性（転写効率）の評価基準 ]

- ・ : 転写効率が90%以上
- ・ : 転写効率が85%以上90%未満
- ・ x : 転写効率が85%未満

20

【0112】

[ 転写ムラの評価基準 ]

- ・ : ハーフトーン画像に目視上ムラ無し
- ・ : ハーフトーン画像に目視上、ムラのようなものが見られるが、実用上は問題無し
- ・ x : ハーフトーン画像に目視できる多数のムラ有り

結果を表2に示す。

【0113】

## &lt; クリーニング性の評価 &gt;

前記現像剤を用い、Docu Centre Color 500（富士ゼロックス社製）によってクリーニング性の評価を行った。高温高湿下（30、80%RH）で20000枚のプリントをとり、デリーションによる画像の乱れ、クリーニング不良による帯電器の汚れ及び画質劣化を評価し、その後、低温低湿下（10、20%RH）でJ紙（富士ゼロックスオフィスサプライ社製）を使って、さらに30000枚のプリントをとり、クリーニング不良による帯電器の汚れや画質劣化を評価した。また、初期からの感光体の磨耗も観察した。

30

上記評価の判断基準は以下の通りとした。

【0114】

[ クリーニング性評価基準 ]

- ・ : 画質劣化がなく、画質以外にも問題が発生していない。
- ・ : 画質劣化はないが、画質以外に何らかの問題が発生した。
- ・ x : 画質が劣化した。

40

結果を下記表2-1および表2-2に示す。

【0115】

[ 感光体磨耗評価基準 ]

- ・ : 画質劣化がなく、画質以外にも問題が発生していない。
- ・ : ライフではないが画質劣化が発生した。
- ・ x : 画質が劣化したり、その他Defectがでた。

結果を下記表2-1および表2-2に示す。

【0116】

【 表 3 】

表2-1

	現像性		転写効率(%)		転写ムラ	クリーニング性(高温高湿)		クリーニング性(低温低湿)	
実施例1	5	○	96.7	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例2	5.1	○	97.8	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例3	5.2	○	97.6	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例4	5.2	○	98.6	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例5	5.1	○	97.9	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例6	5.3	○	96.9	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例7	5.1	○	98.1	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例8	5.1	○	97.2	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例9	5.2	○	97.6	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例10	5.3	○	98.2	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例11	5.1	○	98.6	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例12	4.9	○	95.8	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例13	4.5	○	98.2	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例14	4.6	○	97.8	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例15	5.6	○	99.3	○	○	問題なし	○	問題なし	○

【 0 1 1 7 】

10

20

30

40

【表 4】

表2-2	現像性		転写効率(%)		転写ムラ	クリーニング性(高温高湿)		クリーニング性(低温低湿)	
	5	5.2	5	5.3		5	5.3	5	5.3
実施例16	○	○	97.7	○	△	問題なし	○	問題なし	○
実施例17	○	○	98.3	○	△	問題なし	○	問題なし	○
比較例1	○	○	98.1	○	○	クリーニング不良発生	×	クリーニング不良発生。感光体磨耗によるBCO発生。	×
比較例2	○	○	97.4	○	○	クリーニング不良発生	×	クリーニング不良発生。感光体磨耗によるBCO発生。	×
比較例3	○	○	98.3	○	○	問題なし	○	感光体磨耗によるBCO発生。	×
比較例4	○	○	97.9	○	○	クリーニング不良発生	×	クリーニング不良発生。感光体磨耗によるBCO発生。	×
比較例5	○	○	98.2	○	○	クリーニング不良発生	×	クリーニング不良発生。感光体磨耗によるBCO発生。	×
比較例6	○	○	96.5	○	○	問題なし	○	感光体磨耗によるBCO発生。	×
比較例7	△	△	80.2	×	○	問題なし	○	問題なし	○
比較例8	△	△	80.9	×	○	問題なし	○	問題なし	○
比較例9	○	○	84.2	×	○	問題なし	○	感光体磨耗による細線悪化	△
比較例10	○	○	83.8	×	○	問題なし	○	問題なし	○
比較例11	○	○	99.4	○	○	問題なし	○	感光体磨耗による細線悪化	△

【0118】

表2-1および表2-2の結果から、実施例の静電荷像現像用現像剤は、いずれも、現像性、転写効率、転写ムラおよびクリーニング性が良好であることがわかった。特に、実施例1～15の静電荷像現像用現像剤は、トナー母粒子の体積平均粒径以上の高級アルコール粒子の含有量を、トナー母粒子100質量部に対し2.5質量部以下としたことで

、転写ムラの発生を完全に無くすることができた。

【0119】

(実施例18)

前記トナー母粒子K1：100部に、ルチル型酸化チタン（体積平均粒径20nm、n-デシルトリメトキシシラン処理）1.0部、シリカ（気相酸化法により作製、体積平均粒径40nm、シリコンオイル処理：Wadell球形化度0.9）2.0部、前記高級アルコールA1を0.5部を加え、5リットルヘンシェルミキサーを用い、周速30m/sで15分間ブレンドを行った後、45μmの目開きのシープを用いて粗大粒子を除去し、トナーを作製した。また、上記キャリア100部と、このトナー6部と、をV-ブレンダーにより40rpmで20分間攪拌し、212μmの目開きを有するシープで篩分することによりフルカラー電子写真用黒色現像剤を作製した。

10

【0120】

同様にトナー母粒子C1、M1、Y1を用い、それ以外は上記のように各トナー母粒子100部にルチル型酸化チタン（体積平均粒径20nm、n-デシルトリメトキシシラン処理）1.0部、シリカ（気相酸化法により作製、体積平均粒径40nm、シリコンオイル処理）2.0部、前記高級アルコールA1を0.5部を加え、5リットルヘンシェルミキサーを用い、周速30m/sで15分間ブレンドを行った後、45μmの目開きのシープを用いて粗大粒子を除去し、トナーを作製した。また、上記キャリア100部と、このトナー6部と、をV-ブレンダーにより40rpmで20分間攪拌し、212μmの目開きを有するシープで篩分することによりフルカラー電子写真用Cyan、Magenta、Yellow色現像剤を作製した。そのときのトナー母粒子の体積平均粒径以下の高級アルコール粒子量を下記表3-1に示す。

20

【0121】

(実施例19~23、比較例12)

前記実施例18のトナー母粒子と添加する高級アルコール、及び添加量を上記表3のようにした以外は実施例16のようにトナーを作製し、それぞれ上記キャリア100部と、このトナー6部と、をV-ブレンダーにより40rpmで20分間攪拌し、212μmの目開きを有するシープで篩分することによりフルカラー静電荷像現像用現像剤を作製した。そのときのトナー母粒子の平均粒径以下の高級アルコール粒子量を下記表3-1および表3-2に示す。

30

【0122】

【 表 5 】

表3-1

	トナー母粒子(100質量部)			高級アルコール粒子					
	種類	体積平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	SF1	種類	体積平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	添加量 (質量部)	トナー母粒子体積平均粒径以下 の高級アルコール粒子の量(質 量部)	トナー母粒子体積平均粒径以上 の高級アルコール粒子の量(質 量部)	
実施例18	K1	6.5	133	A1	8.4	0.5	0.15	0.35	
	C1	6.6	132	A1	8.4	0.5	0.16	0.35	
	M1	6.4	135	A1	8.4	0.55	0.16	0.39	
	Y1	6.6	131	A1	8.4	0.5	0.16	0.35	
実施例19	K1	6.5	133	A1	8.4	2.6	0.78	1.82	
	C1	6.6	132	A1	8.4	2.6	0.81	1.79	
	M1	6.4	135	A1	8.4	2.6	0.75	1.85	
	Y1	6.6	131	A1	8.4	2.6	0.81	1.79	
実施例20	K1	6.5	133	A4	5.0	0.5	0.42	0.09	
	C1	6.6	132	A4	5.0	0.5	0.43	0.08	
	M1	6.4	135	A4	5.0	0.5	0.41	0.10	
	Y1	6.6	131	A4	5.0	0.5	0.43	0.08	
実施例21	K1	6.5	133	A1	5.0	3	2.49	0.51	
	C1	6.6	132	A1	5.0	3	2.55	0.45	
	M1	6.4	135	A1	5.0	3	2.43	0.57	
	Y1	6.6	131	A1	5.0	3	2.55	0.45	

【 0 1 2 3 】

10

20

30

40

【表6】

表3-2	トナー母粒子(100質量部)			高級アルコール粒子				
	種類	体積平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	SF1	種類	体積平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	添加量 (質量部)	トナー母粒子体積平均粒径以下の高級アルコール粒子の量(質量部)	トナー母粒子体積平均粒径以上の高級アルコール粒子の量(質量部)
実施例22	K1	6.5	133	A1	8.4	3	0.90	2.10
	C1	6.6	132	A1	8.4	3	0.93	2.07
	M1	6.4	135	A1	8.4	3	0.87	2.13
	Y1	6.6	131	A1	8.4	3	0.93	2.07
実施例23	K1	6.5	133	A5	8.4	2.6	0.52	2.08
	C1	6.6	132	A5	8.4	2.6	0.55	2.05
	M1	6.4	135	A5	8.4	2.6	0.49	2.11
	Y1	6.6	131	A5	8.4	2.6	0.55	2.05
比較例12	K1	6.5	133	A5	8.4	0.5	0.10	0.40
	C1	6.6	132	A5	8.4	0.5	0.11	0.40
	M1	6.4	135	A5	8.4	0.5	0.10	0.41
	Y1	6.6	131	A5	8.4	0.5	0.11	0.40

## 【0124】

上記それぞれの現像剤を用い、Docu print C2221(富士ゼロックス社製)によって、以下の方法により現像性及び転写性の評価を行った。現像性/転写効率の値は全て4色の平均値を用いた。転写ムラについては、Red、Green、Blueそれぞれの2次色の最悪値を用いた

## 【0125】

10

20

30

40

50

## &lt; 初期現像性及び転写性の評価 &gt;

高温高湿（30、80%RH）の環境下にて、各色ごとに5cm×2cmのソリッドパッチを現像させ、感光体表面の現像トナー画像を、テープ表面の粘着性を利用して転写し、その質量（W1）を測定した。次に、同様の現像トナー像を、紙（J紙：富士ゼロックスオフィスサプライ社製）表面に転写させ、その転写画像の重量（W2）を測定した。これらより、以下の式により転写効率を求め、転写性を評価した。

【0126】

$$\cdot \text{転写効率}(\%) = (W2 / W1) \times 100$$

【0127】

また、現像性はこの時のW1の質量により評価した。

10

【0128】

[ 現像性の評価基準 ]

- ・ : W1が4.5g/m<sup>2</sup>以上
- ・ : W1が4.0以上4.5g/m<sup>2</sup>未満
- ・ x : W1が4.0g/m<sup>2</sup>未満

【0129】

[ 転写性の評価基準 ]

- ・ : 転写効率が90%以上
- ・ : 転写効率が85%以上90%未満
- ・ x : 転写効率が85%未満

20

[ 転写ムラの評価基準 ]

- ・ : ハーフトーン画像に目視上ムラ無し
- ・ : ハーフトーン画像に目視上、ムラのようなものが見られるが、実用上は問題無し
- ・ x : ハーフトーン画像に目視できるムラ有り

結果を下記表4に示す。

【0130】

【表7】

表4	現像性		転写効率(%)		転写ムラ	クリーニング性(高温高湿)		クリーニング性(低温低湿)	
	5.2	5.1	97.8	98		問題なし	問題なし	問題なし	問題なし
実施例18	○	○	○	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例19	○	○	○	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例20	○	○	○	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例21	○	○	○	○	○	問題なし	○	問題なし	○
実施例22	○	○	○	○	△	問題なし	○	問題なし	○
実施例23	○	○	○	○	△	問題なし	○	問題なし	○
比較例12	○	○	○	○	○	クリーニング不良発生	×	クリーニング不良発生。感 光体磨耗によるBCO発生。	×

## 【0131】

## &lt;クリーニング性の評価&gt;

前記現像剤を用い、Docu Centre Color 500(富士ゼロックス社製)によってクリーニング性の評価を行った。高温高湿下(30、80%RH)で20000枚のプリントをとり、デリジョンによる画像の乱れ、クリーニング不良による帯電器の汚れ及び画質劣化を評価し、その後、低温低湿下(10、20%RH)でJ紙

10

20

30

40

50

(富士ゼロックスオフィスサプライ社製)を使って、さらに30000枚のプリントをとり、クリーニング不良による帯電器の汚れや画質劣化を評価した。また、初期からの感光体の磨耗も観察した。

上記評価の判断基準は以下の通りとした。

【0132】

[クリーニング性評価基準]

- ・ : 画質劣化がなく、画質以外にも問題が発生していない。
- ・ : 画質劣化はないが、画質以外に何らかの問題が発生した。
- ・ x : 画質が劣化した。

結果を上記表4に示す。

10

【0133】

[感光体磨耗評価基準]

- ・ : 画質劣化がなく、画質以外にも問題が発生していない。
- ・ : ライフではないが画質劣化が発生した。
- ・ x : 画質が劣化したり、その他Defectがでた。

結果を上記表4に示す。

【0134】

表4の結果から、実施例18~23の静電荷像現像用現像剤は、いずれも、現像性、転写効率、転写ムラおよびクリーニング性が良好であることがわかった。特に、実施例18~21の静電荷像現像用現像剤は、トナー母粒子の体積平均粒径以上の高級アルコール粒子の含有量を、トナー母粒子100質量部に対し2.0質量部以下としたことで、転写ムラの発生を完全に無くすることができた。

20

【図面の簡単な説明】

【0135】

【図1】キャリアの体積固有抵抗値を測定する方法を説明するための概略説明図である。

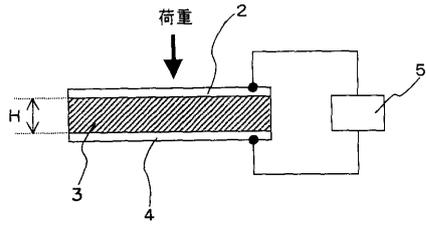
【符号の説明】

【0136】

- 2・・・上部電極
- 3・・・測定試料
- 4・・・下部電極
- 5・・・高電圧抵抗計

30

【図1】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 江口 敦彦  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 隠岐田 雅弘  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 大矢 康博  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

審査官 福田 由紀

- (56)参考文献 特開2001-042562(JP,A)  
特開2003-140382(JP,A)  
特開2002-189311(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 9/08