

(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2007-148085

(P2007-148085A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

(51) Int. Cl.		F I				テーマコード (参考)
G03G	9/08	(2006.01)	G03G	9/08	3 6 5	2 H 0 0 5
G03G	9/087	(2006.01)	G03G	9/08	3 3 1	
G03G	9/09	(2006.01)	G03G	9/08		
			G03G	9/08	3 6 1	
			G03G	9/08	3 8 1	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)						

(21) 出願番号 特願2005-343638 (P2005-343638)
 (22) 出願日 平成17年11月29日 (2005.11.29)

(71) 出願人 000153591
 株式会社巴川製紙所
 東京都中央区京橋1丁目5番15号
 (74) 代理人 100074136
 弁理士 竹内 守
 (72) 発明者 工藤 琢史
 静岡県静岡市駿河区用宗巴町3番1号 株
 式会社巴川製紙所画像材料事業部内
 (72) 発明者 守屋 徹
 静岡県静岡市駿河区用宗巴町3番1号 株
 式会社巴川製紙所画像材料事業部内
 (72) 発明者 諏訪 義仁
 静岡県静岡市駿河区用宗巴町3番1号 株
 式会社巴川製紙所画像材料事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電荷像現像用トナー及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】画像光沢度に優れ、広い温度範囲において、オフセット現象が起きにくく、かつ巻き付き現象が起きにくい、すなわち定着特性に優れ、かつ耐融着性にも優れる静電荷像現像用トナーを提供することにある。また、前記静電荷像現像用トナーの製造方法を提供することにある。

【解決手段】結着樹脂は、少なくともフロー軟化温度が145～190℃のポリエステル樹脂(A)と、フロー軟化温度が85～130℃のポリエステル樹脂(B)とからなり、ゲル分率が3.0%以下であり、2種以上の離型剤を含有し、離型剤の少なくとも1種は変性ポリエチレンである。また、熱溶融混練温度T(℃)を下記(式1)の範囲とする。 $T_m - 5.0 \leq T \leq T_m$ (式1)。但し、T_mは結着樹脂全体のフロー軟化温度(℃)である。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

結着樹脂、着色剤、及び 2 種以上の離型剤を含有する静電荷像現像用トナーであって、前記結着樹脂は、少なくともフロー軟化温度が 145～190℃のポリエステル樹脂（A）と、フロー軟化温度が 85～130℃のポリエステル樹脂（B）とからなり、前記結着樹脂のゲル分率が 3.0%以下であり、かつ前記離型剤のうち、少なくとも 1 種は変性ポリエチレン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】

結着樹脂中のポリエステル樹脂（A）とポリエステル樹脂（B）との重量比が（A）／（B）＝25／75～75／25であ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。 10

【請求項 3】

変性ポリエチレンは、ポリエチレンにスチレンをグラフトした共重合体であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項 4】

前記離型剤のうち少なくとも 1 種は、合成ワックス、植物系ワックス、及び鉱物系ワックスのいずれかであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項 5】

変性ポリエチレンの含有量は、離型剤の合計量に対して 15～50 重量%であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。 20

【請求項 6】

離型剤の全含有量がトナー 100 重量部に対して 2.5～15 重量部であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項 7】

静電荷像現像用トナーのフロー軟化温度が 100～140℃であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項 8】

非磁性 1 成分現像方式用トナーであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。 30

【請求項 9】

フルカラー用トナーであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項 10】

少なくとも結着樹脂、着色剤、及び 2 種以上の離型剤とを熱溶融混練して樹脂組成物を得る工程、及び、前記樹脂組成物を粉砕、分級する工程とを有する静電荷像現像用トナーの製造方法であって、前記結着樹脂が少なくともフロー軟化温度が 145～190℃のポリエステル樹脂（A）と、フロー軟化温度が 85～130℃のポリエステル樹脂（B）とからなり、前記結着樹脂のゲル分率が 3.0%以下であり、かつ前記離型剤のうち、少なくとも 1 種は変性ポリエチレンであり、前記樹脂組成物を得る工程において、熱溶融混練温度 T（℃）を下記（式 1）の範囲とすることを特徴とする静電荷像現像用トナーの製造方法。 40

$$T_m - 50 \leq T \leq T_m \quad (\text{式 1})$$

但し、T_mは結着樹脂全体のフロー軟化温度（℃）である。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱溶融混練法で製造され、電子写真法、静電記録法等による画像形成装置に 50

用いられる静電荷像現像用トナー及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、電子写真方式の複写機やプリンターなどの画像形成装置は、光導電性を有する感光体上に潜像を形成し、その潜像にキャリアあるいは現像装置の一部を構成する帯電部材との摩擦により摩擦帯電電荷を得た絶縁性トナーを静電的に付着して現像し、次いで形成されたトナー画像を、普通紙、フィルムなどの転写媒体に転写した後、加熱、加圧等により用紙上に定着させることにより複写画像ないしプリント画像を形成することを基本原理とするものである。

【0003】

このような画像形成装置において、トナーを定着させる方法としては、熱効率が高いこと、高速定着が可能であることなどから、熱定着方式が一般的に用いられている。この方式は加熱ローラあるいはベルトを有する定着機において、転写媒体を加熱ローラ等に接触させることによりトナーを定着させるものである。しかし、この方式では、定着時にトナーの一部が加熱ローラ等の表面に付着して、このトナーが転写媒体上に再転移して後続の画像を汚してしまう、いわゆるオフセット現象が発生するおそれがある。さらに、この方式では、転写媒体が加熱ローラ等の表面に巻付いて紙詰まりになる、いわゆる巻付き現象が発生するおそれもある。このような現象は、加熱ローラ等により溶融したトナーの離型性が適当でない場合に発生しやすい。特にフルカラー画像形成の場合は、通常、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色のトナーを重ねて画像を形成するため、モノカラー画像形成の場合に比べてトナー層の厚さが大きくなるので、オフセット現象や巻き付き現象がより生じやすく、トナーの離型性をより高めることが必要である。

また、このような方法で定着されるフルカラー用トナーにおいては、2次色及び3次色の発色性や透明性の観点から、トナーは瞬時にして溶融して平滑な画像画面を形成するとともに、かつ画像中にトナー粒子界面が存在しないように、トナーを設計する必要がある。

また、このような平滑な画像表面では、通常、画像光沢が高くなる傾向にあるが、フルカラー画像では、一般的に光沢度が高い画像が好まれる傾向にある。このためフルカラートナーでは、高い画像光沢度が得られるものが志向され、最近この傾向は強くなってきている。さらに、重合トナー（懸濁重合法、乳濁重合法）では光沢度の高い画像が得られるが、この重合トナーの普及により、画像光沢に対する要求は、熱溶融混練法トナーにおいても益々強くなってきている。

【0004】

オフセット現象を防止するために、結着樹脂に架橋成分を導入し、ゲル成分を含有させることが提案されているが、この方法では、画像光沢度の低下や、定着強度の低下を引き起こすといった問題がある。

【0005】

そこで、オフセット現象や巻き付き現象を防止しつつ、かつ画像光沢度を高める方法としては、トナー中にワックス等の離型剤を添加する方法を用いることができるが、画像光沢度をより高めるためには、通常、オフセット現象等を防止するために必要な離型剤の添加量よりさらに多量の離型剤を添加する必要がある。

しかし、多量の離型剤を、例えば二軸押出機を用いた熱溶融混練法により混練する場合、離型剤を結着樹脂中に均一に分散し、かつ微分散させることは容易ではなく、従ってトナーの成形性に劣り、離型剤の分散性を十分に得ることは困難である。なお、この分散性は離型剤の添加量が多いほど低下しやすい。なお、トナーの成形性とは、トナー製造時の原材料の分散のし易さをいう。

離型剤の分散性が低い場合には、トナーが現像機の各部材に融着し易くなり、トナーの耐融着性が悪化したり、トナー粒子同士が融着し易くなり、トナーの熱保存性が悪化するおそれがある。特に非磁性一成分現像方式においては、帯電ブレードや現像スリーブにトナーが融着し易く、均一な画像形成の妨げになるおそれがある。従って、トナーへの要求

10

20

30

40

50

が高まるなか、優れた定着特性（オフセット現象や巻き付き現象の防止）、高い画像光沢度、耐融着性等、様々な特性を同時に満足させることは、益々難しい状況になっている。

【0006】

【特許文献1】特開2000-39738号公報

【特許文献2】特開2000-194155号公報

【特許文献3】特開平9-146301号公報

【0007】

特開2000-39738号公報（特許文献1）には、ゲル分が5～20wt%で軟化点が130～155℃の架橋型の脂肪族アルコール系ポリエステル樹脂、ゲル分が実質的になく、軟化点が90～120℃の非架橋型の芳香族アルコール系ポリエステル樹脂を使用したポリエステル系トナーが開示されている。

10

特開2000-194155号公報（特許文献2）には、変性オレフィン系炭化水素化合物を含有する非磁性一成分トナーが開示されている。

特開平9-146301号公報（特許文献3）には、結着樹脂の軟化点と混練セグメントの設定温度との関係を特定したトナーの製造方法が開示されている。

しかし、いずれの文献においても、優れた定着特性（オフセット現象や巻き付き現象の防止）、高い画像光沢度、耐融着性等、様々な特性を同時に満足させること難しい。特に画像光沢度が優れることは難しい。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0008】

本発明の課題は、現像により形成されたトナー画像を加熱ローラ等を有する定着機によって転写媒体に定着させる場合において、1) 画像光沢度が高い静電荷像現像用トナーを提供すること、2) 広い温度範囲において、オフセット現象及び巻き付き現象が起きにくい、すなわち定着特性に優れる静電荷像現像用トナーを提供すること、及び3) 耐融着性にも優れる静電荷像現像用トナーを提供することにある。

また、本発明の他の課題は、前記課題を解決する静電荷像現像用トナーの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

30

本発明者らは、前記課題を達成するために鋭意検討した結果、少なくともフロー軟化温度が145～190℃のポリエステル樹脂（A）、フロー軟化温度が85～130℃のポリエステル樹脂（B）とからなるゲル分率が3.0%以下の結着樹脂と、少なくとも変性ポリエチレンを含む2種以上の離型剤と、着色剤とを熱溶融混練すると成型性に優れ、この溶融混練物（樹脂組成物）を粉碎・分級して得られたトナーは、画像光沢度が高く、トナー定着時において、オフセット現象が起らない温度範囲（非オフセット温度幅）、あるいは巻き付き現象が起らない温度範囲（非巻き付き温度領域）が広くなり、かつ十分な定着強度が得られ、さらに、離型剤の分散性が改善されることで耐融着性も優れることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0010】

40

すなわち、本発明の静電荷像現像用トナーは、結着樹脂、着色剤、及び2種類以上の離型剤を含有する静電荷像現像用トナーであって、前記結着樹脂は、少なくともフロー軟化温度が145～190℃のポリエステル樹脂（A）と、フロー軟化温度が85～130℃のポリエステル樹脂（B）とからなり、前記結着樹脂のゲル分率が3.0%以下であり、かつ前記離型剤のうち、少なくとも1種は変性ポリエチレンであることを特徴とする静電荷像現像用トナーである（請求項1）。結着樹脂中のポリエステル樹脂（A）とポリエステル樹脂（B）との重量比が（A）／（B）＝25／75～75／25であることが好ましい（請求項2）。変性ポリエチレンが、ポリエチレンにスチレンをグラフトした共重合体であることが好ましい（請求項3）。離型剤のうち少なくとも1種は、合成ワックス、植物系ワックス、及び鉱物系ワックスのいずれかであることが好ましい（請求項4）。

50

変性ポリエチレンの含有量は、離型剤の合計量に対して15～50重量%であることが好ましい（請求項5）。離型剤の全含有量がトナー100重量部に対して2.5～15重量部であることをが好ましい（請求項6）。静電荷像現像用トナーのフロー軟化温度が100～140℃であることが好ましい（請求項7）。非磁性1成分現像方式に好適に使用される（請求項8）。フルカラー用として好適に使用される（請求項9）。

【0011】

本発明の静電荷像現像用トナーの製造方法は、少なくとも結着樹脂、着色剤、及び2種以上の離型剤とを熱溶融混練して樹脂組成物を得る工程、及び、前記樹脂組成物を粉碎、分級する工程とを有する静電荷像現像用トナーの製造方法であって、前記結着樹脂が少なくともフロー軟化温度が145～190℃のポリエステル樹脂（A）と、フロー軟化温度が85～130℃のポリエステル樹脂（B）とからなり、前記結着樹脂のゲル分率が3.0%以下であり、かつ前記離型剤のうち、少なくとも1種は変性ポリエチレンであり、前記樹脂組成物を得る工程において、熱溶融混練温度T（℃）を下記（式1）の範囲とする。

$$T_m - 50 \leq T \leq T_m \quad (\text{式1})$$

但し、T_mは結着樹脂全体のフロー軟化温度（℃）である（請求項10）。

【発明の効果】

【0012】

本発明の静電荷像現像用トナーは、少なくとも、フロー軟化温度が145～190℃のポリエステル樹脂（A）と、フロー軟化温度が85～130℃のポリエステル樹脂（B）とからなるゲル分率が3.0%以下の結着樹脂と、少なくとも変性ポリエチレンを含む2種以上の離型剤と、着色剤とを熱溶融混練することにより、成型性に優れ、得られた溶融混練物（樹脂組成物）を粉碎・分級して得られたトナーは、画像光沢度が高く、トナー定着時において、オフセット現象が起こらない温度範囲（非オフセット温度幅）、あるいは巻き付き現象が起こらない温度範囲（非巻き付き温度領域）が広くなり、かつ十分な定着強度が得られ、さらに、離型剤の分散性が改善されることで耐融着性も優れる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の静電荷像現像用トナーは、結着樹脂、着色剤、及び2種以上の離型剤とを含有する静電荷像現像用トナーであって、前記結着樹脂は、少なくともフロー軟化温度が145～190℃のポリエステル樹脂（A）と、フロー軟化温度が85～130℃のポリエステル樹脂（B）とからなり、前記結着樹脂のゲル分率が3.0%以下であり、かつ、前記離型剤のうち少なくとも1種は変性ポリエチレンであることを特徴とし、熱溶融混練工程を経て製造されるものである。

【0014】

まず、本発明の静電荷像現像用トナーに使用する原材料について説明する。

〔結着樹脂〕

結着樹脂としては、少なくともフロー軟化温度が145～190℃のポリエステル樹脂（A）と、フロー軟化温度が85～130℃のポリエステル樹脂（B）とを含有することが必要である。

画像の高光沢化には、結着樹脂は低分子量化することが好ましいが、一般的に低分子量化成分が多くなると樹脂強度が低下し、耐久性が悪化するという弊害が生じる。しかし、ポリエステル樹脂は分子量が低くても強靱であるので、帯電ブレードなどを現像ロールに圧接して摩擦帯電させる一成分現像方式、特に非磁性一成分現像方式に適し、また、カラー画像の高光沢化に適する。

ポリエステル樹脂（A）は熱溶融混練工程において、強いせん断力が負荷されるような条件でも、十分な分子量を維持し、オフセット防止、巻き付き防止に寄与する。ポリエステル樹脂（B）は、フロー軟化温度が低く、画像光沢度や定着強度の向上を担う。このような効果は、ポリエステル樹脂（A）とポリエステル樹脂（B）との混合樹脂のフロー軟化温度に同等のフロー軟化温度を有する単一のポリエステル樹脂を用いたのでは達成でき

10

20

30

40

50

ない。

【0015】

ポリエステル樹脂（A）のフロー軟化温度は145～190℃であり、150～180℃が好ましく、155～175℃がより好ましい。ポリエステル樹脂（A）のフロー軟化温度が145℃未満では、高温側でオフセットを起こし易くなり、非オフセット温度幅が狭くなり、巻き付きを起し易くなる。190℃を越えると低温定着性が劣り、かつ定着強度が低下するので好ましくない。

ポリエステル樹脂（B）のフロー軟化温度は85～130℃であり、90～125℃が好ましく、95～120℃がより好ましく、95～115℃が更に好ましい。ポリエステル樹脂（B）のフロー軟化温度が85℃未満では、高温側でオフセットを起こし易くなり、非オフセット温度幅が狭くなり、巻き付きを起し易くなるし、耐融着性も低下する。130℃を越えると、画像光沢度、低温定着性、及び定着強度が低下する傾向となる。

【0016】

フロー軟化温度は、高化式フローテスターを用い、プランジャーの降下開始から終了までの移動距離の中間の温度をさすものである。

測定条件は下記のとおりである。

測定機：島津製作所製 高化式フローテスターCFT-500

測定条件：プランジャー・・・1cm²、ダイの直径・・・1mm、ダイの長さ・・・1mm、荷重・・・20KgF、余熱温度・・・50～80℃、余熱時間・・・300sec、昇温速度・・・6℃/min。

【0017】

ポリエステル樹脂（A）とポリエステル樹脂（B）との重量比（A）／（B）は25／75～75／25であることが好ましく、30／70～70／30であることがより好ましく、35／65～65／35であることがさらに好ましい。ポリエステル樹脂（A）の重量比が25未満では、高温側でオフセットを起こし易くなり、非オフセット温度幅が狭くなり、巻き付きを起し易くなる。75を越えると、画像光沢度、低温定着性が劣るようになり、かつ定着強度が低下するので好ましくない。

【0018】

ポリエステル樹脂（A）とポリエステル樹脂（B）とは、各々1種類であっても、複数であってもよい。

結着樹脂中のポリエステル樹脂（A）とポリエステル樹脂（B）の合計量は、結着樹脂の50重量%以上が好ましく、75重量%以上がより好ましく、90重量%以上が更に好ましい。ポリエステル樹脂（A）とポリエステル樹脂（B）の合計量が50重量%未満では、ポリエステル樹脂（A）、ポリエステル樹脂（B）の作用効果が弱まり本願発明の目的が達成されない。

【0019】

結着樹脂としては、ポリエステル樹脂（A）、ポリエステル樹脂（B）以外に、トナー用として使用されている樹脂を適宜併用することができ、例えば、スチレン-アクリル酸系共重合体樹脂、スチレン系樹脂、アクリル酸系樹脂、オレフィン系樹脂（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレンなどの α -オレフィン樹脂など）、ビニル系樹脂（例えば、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンなど）、ポリアミド系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリフェニレンオキシド系樹脂、テルペンフェノール樹脂、ポリ乳酸樹脂、水添ロジン、環化ゴム、シクロオレフィン共重合体樹脂、熱可塑性エラストマー（ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーなど）、それらの変性物、誘導体、等が挙げられ、複数種類を混合して使用してもよい。

【0020】

本発明の結着樹脂は、架橋成分を有さないことが基本であり、結着樹脂全体のゲル分率は3.0%以下であることが必要であり、1.5%以下が好ましく、0.5%以下がより好ましく、0.2%以下がさらに好ましい。ゲル分率が3.0重量%を越えると、画像光

沢度が低下し、また、低温側での定着性が低下し、定着強度が下がるので好ましくない。

【0021】

ゲル分率の測定方法は下記のとおりである。

- 1) 試料を約0.25g採取し、ピーカーに入れ精秤(W1)する。
- 2) テトラヒドロフラン(THF)を25mlを入れ、マグネチックスタラーで10分間攪拌後、1昼夜放置する。
- 3) 180メッシュ金網(上)とろ紙(下)を重ねてろ材とし、ろ過する。
- 4) ろ材上の残ったもの(ゲル)を採取する。
- 5) ゲルを真空乾燥器で乾燥(100℃、3時間)後、デシケーター中で冷却する。
- 6) ゲルの重量(W2)を精秤する。
- 7) ゲル分率を次式により計算する。

$$\text{ゲル分率(重量\%)} = (W2 / W1) \times 100$$

測定はn=3で行い平均する。

【0022】

<ポリエステル樹脂(A)、(B)>

ポリエステル樹脂(A)、(B)としては、アルコールと、カルボン酸との縮重合により得られるものが挙げられる。

アルコールとしては、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,3-ブチレングリコール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1,4-ブテンジオール等のジオール類；1,4-ビス(ヒドロキシメチル)シクロヘキサン；ビスフェノールA、水素添加ビスフェノールA、ポリオキシエチレン化ビスフェノールA、ポリオキシプロピレン化ビスフェノールA等のエーテル化ビスフェノール類；その他の二価のアルコール単量体を挙げることができる。これらのアルコールは、単独で、または2種以上組み合わせて使用してもよい。

【0023】

カルボン酸としては、例えば、マレイン酸、フマル酸、メサコン酸、シトラコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、シクロヘキサジカルボン酸、コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、マロン酸、これらの酸の無水物、低級アルキルエステルとリノレイン酸の二量体、その他の二価の有機酸単量体を挙げることができる。これらのカルボン酸は、単独で又は2種以上組み合わせて使用してもよい。

【0024】

ポリエステル樹脂(A)、(B)は、二官能性単量体のみによる重合体のみでなく、三官能以上の多官能性単量体による成分を含有する重合体であってもよい。多官能性単量体である三価以上の多価アルコール単量体としては、例えば、ソルビトール、1,2,3,6-ヘキサントール、1,4-ソルビタン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、蔗糖、1,2,4-ブタントリオール、1,2,5-ペンタントリオール、グリセロール、2-メチルプロパントリオール、2-メチル-1,2,4-ブタントリオール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、1,3,5-トリヒドロキシメチルベンゼン、その他の三価以上の多価アルコール単量体を挙げることができる。

【0025】

三価以上の多価カルボン酸単量体としては、例えば1,2,4-ベンゼントリカルボン酸、1,2,5-ベンゼントリカルボン酸、1,2,4-シクロヘキサントリカルボン酸、2,5,7-ナフタレントリカルボン酸、1,2,4-ナフタレントリカルボン酸、1,2,4-ブタントリカルボン酸、1,2,5-ヘキサントリカルボン酸、1,3-ジカルボキシル-2-メチル-2-メチレンカルボキシプロパン、テトラ(メチレンカルボキシル)メタン、1,2,7,8-オクタンテトラカルボン酸、エンポール三量体酸及びこれらの酸無水物その他の三価以上の多価カルボン酸単量体挙げることができる。

三官能以上の多官能性単量体の使用量は、結着樹脂全体のゲル分率が3.0%以下とな

10

20

30

40

50

るよう調整することが必要である。

【0026】

〔離型剤〕

本発明の静電荷像現像用トナーは、画像光沢度、及び定着特性をより高めるために、少なくとも2種以上の離型剤を含有し、少なくとも1種は変性ポリエチレンであることが必要である。

変性ポリエチレンは、低分子量であり、分散助剂的な作用を有し、併用する離型剤の分散性を向上させ、かつ、変性ポリエチレン自体も離型作用を有し分散性も優れるので、離型剤の全使用量を増やすことができ、融着も起さずに、画像光沢度を向上させることができる。

変性ポリエチレンとしては、エチレン／スチレン共重合体、スチレン／エチレン／ブタジエン共重合体、エチレン／アクリル酸共重合体、エチレン／メタクリル酸共重合体、エチレン／アクリル酸エステル共重合体、エチレン／メタクリル酸エステル共重合体、エチレン／アクリル酸グリシジルエステル共重合体、エチレン／メタクリル酸グリシジルエステル共重合体、エチレン／メタクリルサングリシジルエステル／スチレン共重合体、及びこれらの誘導体、変性体をあげることができる。上記共重合体は、ブロック共重合体、ランダム共重合体、グラフト共重合体のいずれでもよい。これらの中でも、ポリエチレンにスチレンをグラフトした共重合体が好ましい。この場合、スチレンはスチレンの誘導体であってもよい。スチレンの誘導体としては、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、イソプロペニルトルエン、p-メチルスチレン、p-メトキシスチレン、m-メチルスチレン等が挙げられる。このような変性ポリエチレンとしては、例えば三井化学社製 商品名：ハイワックス1120H、ハイワックス1140H、ハイワックス1160H、ハイワックス07040Hなどが挙げられる。これらのうち、ハイワックス07040Hは、ポリエチレンのおよそ40%を芳香族樹脂に置き換えているので、フルカラー用ポリエステル樹脂に対して分散性や透明性に優れており、特に好適に使用できる。

【0027】

変性ポリエチレンの粘度法で測定した平均分子量は500～3000が好ましく、1000～2500がより好ましい。

平均分子量が上記範囲にある場合、離型剤の分散性がよく、定着特性に優れ、画像光沢度に優れ、かつ耐融着性に優れたトナーが得られる。

平均分子量は、135℃デカリン（デカヒドロナフタレン）中で測定される極限粘度 $[\eta]$ を求め、マーク・ホービングの式により算出した値である。

変性ポリエチレンの融点は、70～130℃が好ましく、80～120℃がより好ましく、85～110℃がさらに好ましい。融点が70℃未満では、トナーの耐融着性や熱保存性が悪化し、130℃を越えると巻き付き特性等の定着特性が悪化する。

変性ポリエチレンの140℃での溶融粘度（ブルックフィールド型粘度計のよる）は25～1500mPa・sであることが好ましく、35～1200mPa・sであることがより好ましく、50～500mPa・sであることがさらに好ましい。

溶融粘度が上記範囲にある場合、離型剤の分散性がよく、定着特性に優れ、画像光沢度に優れ、かつ耐融着性に優れたトナーが得られる。

【0028】

本発明において、変性ポリエチレンと併用する離型剤は、主に画像光沢度や定着特性の観点から選択され、結着樹脂との分散性等が良好であれば特に制限されなく、例えば、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス、変性ポリエチレン、変性ポリプロピレンなどのポリオレフィン系ワックス；フィッシャートロプシュワックス、ポリエステル系合成ワックスなどの合成ワックス；パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックスなどの石油系ワックス；みつろう、鯨ろう等の動物系ワックス；カルナウバワックス、キャンデリラワックス、ライスワックス等の植物系ワックス；硬化ひまし油等の硬化油；モンタンワックス、オゾケライト、セレシン等の鉱物系ワックスが挙げられる。ここで、変性ポリエチレンを併用する場合は、画像光沢度や定着特性に優れた別の種類を選択する。

本発明では、結着樹脂にポリエステル樹脂を使用するため、分散性の観点からエステル成分を含むワックスが好ましく、合成ワックス、植物系ワックス、及び鉱物系ワックスのいずれかであることがより好ましい。合成ワックスとしてはエステル系合成ワックス、植物系ワックスとしてはカルナウバワックスが好ましい。なお、分散性がよいと耐融着性に優れる。

【0029】

分散助剤的変性ポリエチレンと併用する離型剤は、示差走査熱量計により測定される融点が60～130℃のものが好ましく、60～105℃のものがより好ましく、65～100℃のものがさらに好ましく、70～95℃のものが特に好ましい。離型剤の融点が60℃未満では、トナーの耐融着性、および熱保存性が低下するおそれがあり、130℃を超えると、画像光沢度が低下するとか、定着ロールへの耐巻付き性および定着強度が悪化するおそれがある。なお、融点が130℃以下の離型剤が少なくとも1種含有されている場合は、融点が130℃を越える離型剤を必要に応じて使用することもできる。

【0030】

離型剤の融点の測定は、ASTM D3418-82に準じ下記のとおりに行う。試料約10mgを計量してアルミ製セルに入れて、示差走査熱量計(DSC)(セイコーインスツルメント社製、商品名:SCC-6200)に載置し、1分間に50mlのN₂ガスを吹き込む。そして、20～200℃の間を1分間あたり10℃の割合で昇温させ、200℃で10分間保持し、次に、200℃から20℃に1分間あたり10℃の割合で降温させ、次に20～200℃の間で1分間に10℃の速度で2回目の昇温をし、その時に観測されるDSC昇温曲線において、離型剤の融解に起因する吸熱ピークの頂点の温度を融点とする。

【0031】

離型剤の全含有量は、結着樹脂100重量部に対して、一般的には1～3重量部程度であるが、本発明においては、好ましくは2.5～15重量部、より好ましくは3～10重量部、さらに好ましくは4～9重量部である。全含有量が15重量部を超えると、トナーの成形性が悪化し、耐融着性、熱保存性が悪化するおそれがある。一方、全含有量が2.5重量部未満では、画像光沢度が低下し、また、オフセット現象、巻き付き現象が発生しやすく、定着特性が悪化するおそれがある。

【0032】

本発明においては、変性ポリエチレンの含有量は、離型剤の合計量に対して15～50重量%であることが好ましく、20～40重量%であることがより好ましく、25～35重量%ことがさらに好ましい。変性ポリエチレンが50重量%を越えると、併用する離型剤の作用が阻害され画像光沢度が低下し、変性ポリエチレンが15重量%未満であると併用する離型剤の分散性が低下し耐融着性が悪化する。

本発明の静電荷像現像用トナーは、2種以上の離型剤を使用し、そのうち少なくとも1種は変性ポリエチレンであるので、トナーの成形性に優れ、離型剤の含有量を多くしても離型剤の結着樹脂に対する分散性も良好であり、相乗効果的に画像光沢度、定着性、耐融着性、熱保存性等に格段と優れたトナーを得ることができる。特に、非磁性一成分現像方式用トナーにおいて、定着特性と耐融着特性の両立が容易となる。

【0033】

[着色剤]

本発明における着色剤としては、黒トナー用としては、ブラック用顔料、カラートナー用としては、マゼンタ用顔料、シアン用顔料、イエロー用顔料等が挙げられる。

ブラック用顔料としては、通常、カーボンブラックが挙げられる。カーボンブラックの個数平均粒子径、吸油量、PH等は、特に制限されることない。市販品としては、例えば、米国キャボット社製、商品名:リーガル(REGAL)400、660、330、300、SRF-S、ステリング(STERLING)SO、V、NS、R;コロンビア・カーボン日本社製、商品名:ラーベン(RAVEN)H20、MT-P、410、420、430、450、500、760、780、1000、1035、1060、1080;

三菱化学社製、商品名：＃５Ｂ、＃１０Ｂ、＃４０、＃２４００Ｂ、ＭＡ－１００等が挙げられる。これらのカーボンブラックは、単独で、または２種以上組み合わせて使用できる。

【００３４】

カーボンブラックの含有量は、結着樹脂１００重量部に対して、好ましくは０．１～２０重量部、より好ましくは１～１０重量部、さらに好ましくは１～５重量部、特に好ましくは１～３重量部である。カーボンブラックの含有量が少なすぎると画像濃度が低下し、多すぎると画質が低下しやすく、トナー成形性も低下する。ブラック用顔料としては、カーボンブラックの他、酸化鉄、フェライトなどの黒色の磁性粉も使用できる。

【００３５】

マゼンタ用顔料としては、Ｃ．Ｉ．ピグメントレッド１、２、３、４、５、６、７、８、９、１０、１１、１２、１３、１４、１５、１６、１７、１８、１９、２１、２２、２３、３０、３１、３２、３７、３８、３９、４０、４１、４８、４９、５０、５１、５２、５３、５４、５５、５７、５８、６０、６３、６４、６８、８１、８３、８７、８８、８９、９０、１１２、１１４、１２２、１２３、１６３、２０２、２０６、２０７、２０９；Ｃ．Ｉ．ピグメントバイオレット１９；Ｃ．Ｉ．バットレッド１、２、１０、１３、１５、２３、２９、３５等が挙げられる。これらのマゼンタ用顔料は、単独で、または２種以上組み合わせて使用できる。

【００３６】

シアン用顔料としては、Ｃ．Ｉ．ピグメントブルー２、３、１５、１６、１７；Ｃ．Ｉ．バットブルー６；Ｃ．Ｉ．アシッドブルー４５等が挙げられる。これらのシアン用顔料は、単独で、または２種以上組み合わせて使用できる。

イエロー用顔料としては、Ｃ．Ｉ．ピグメントイエロー１、２、３、４、５、６、７、１０、１１、１２、１３、１４、１５、１６、１７、２３、６５、７３、７４、８３、９３、９４、９７、１５５、１８０等が挙げられる。これらのイエロー用顔料は、単独で又は２種以上組み合わせて使用できる。

【００３７】

フルカラー用トナーのカラー用顔料としては、混色性および色再現性の観点から、マゼンタ用顔料としてはＣ．Ｉ．ピグメントレッド５７、１２２が、シアン用顔料としては、Ｃ．Ｉ．ピグメントブルー１５が、イエロー用顔料としては、Ｃ．Ｉ．ピグメントイエロー１７、９３、１５５、１８０が好適に使用できる。

カラー用顔料の含有量は、結着樹脂１００重量部に対して、通常、１～２０重量部であり、好ましくは３～１０重量部、さらに好ましくは３～８重量部である。カラー用顔料の含有量が上記範囲より少な過ぎると、画像濃度が低下し、多過ぎると帯電安定性が悪化して画質が低下しやすい。またコスト的にも不利である。また、カラー用顔料としては、あらかじめ結着樹脂となり得る樹脂中にカラー用顔料を高濃度で分散させた、いわゆるマスターバッチを使用することが多いが、本発明によれば、カラー用顔料の分散も良好なので、マスターバッチを使用する必要がないという利点もある。

【００３８】

[他の成分]

<帯電制御剤>

本発明の静電荷像現像用トナーは、必要に応じて、帯電制御剤を含有してもよい。

正帯電性の帯電制御剤としては、例えば、ニグロシンおよび脂肪酸金属塩等による変性物；トリブチルベンジルアンモニウム－１－ヒドロキシ－４－ナフトスルホン酸塩、テトラブチルアンモニウムテトラフルオロボレート等の第四級アンモニウム塩；ジブチルスズオキサイド、ジオクチルスズオキサイド、ジシクロヘキシルスズオキサイド等のジオルガノスズオキサイド；ジブチルスズボレート、ジオクチルスズボレート、ジシクロヘキシルスズボレート等のジオルガノスズボレート；ピリジウム塩、アジン、トリフェニルメタン系化合物、カチオン性官能基を有する低分子量ポリマー等が挙げられる。これらの正帯電性の帯電制御剤は、単独で、または２種以上組み合わせて使用してもよい。これらの正

10

20

30

40

50

帯電性の帯電制御剤の中でも、ニグロシン系化合物、第四級アンモニウム塩が好ましく用いられる。

【0039】

負帯電性の帯電制御剤としては、例えば、アセチルアセトン系金属錯体、モノアゾ系金属錯体、ナフトエ酸系あるいはサリチル酸系の金属錯体または塩等の有機金属化合物、キレート化合物、アニオン性官能基を有する低分子量ポリマー、カリックスアレーン化合物等が挙げられる。これらの負帯電性の帯電制御剤は、単独で、または2種類以上組み合わせて用いることができる。これらの負帯電性の帯電制御剤の中でも、サリチル酸系金属錯体、モノアゾ系金属錯体が好ましく用いられる。

帯電制御剤の含有量は、結着樹脂100重量部に対して、通常、0.1～5重量部の範囲であり、好ましくは0.5～4重量部、さらに好ましくは1～4重量部である。 10

また、帯電制御剤は、カラートナー用には無色あるいは淡色であることが好ましく、中でもハウ素系錯体が好ましい。

【0040】

<磁性粉>

本発明の静電荷像現像用トナーは、さらに必要に応じて、磁性粉を含有していてもよい。磁性粉としては、例えば、コバルト、鉄、ニッケル等の金属；アルミニウム、銅、鉄、ニッケル、マグネシウム、スズ、亜鉛、金、銀、セレン、チタン、タングステン、ジルコニウム、その他の金属の合金；酸化アルミニウム、酸化鉄、酸化ニッケル等の金属酸化物；フェライト、マグネタイトなどが挙げられる。磁性粉の含有量は、静電荷像現像用トナー（100重量部）中、通常、1～70重量部、好ましくは5～50重量部である。磁性粉としては、その平均粒子径が0.01～3 μm のものを好適に使用できる。 20

【0041】

<他の添加剤>

本発明の静電荷像現像用トナーは、さらに必要に応じて種々の添加剤、例えば、安定剤（例えば、紫外線吸収剤、酸化防止剤、熱安定剤など）、難燃剤、防曇剤、分散剤、可塑剤（フタル酸エステル、脂肪酸系可塑剤、リン酸系可塑剤など）、高分子帯電防止剤、低分子帯電防止剤、相溶化剤、導電剤、充填剤、流動性改良剤などを含有してもよい。

【0042】

本発明の静電荷像現像用トナーのフロー軟化温度は、100～140℃であることが好ましく、110～135℃がより好ましく、115～130℃がさらに好ましい。軟化温度が100℃未満では、耐融着性、耐オフセット性に劣り、巻き付きも起こりやすい。140℃を越えると、画像光沢度が低下し、また、定着特性が悪化し、定着強度が低下する傾向となる。本発明においては、トナーのフロー軟化温度を上記範囲にするように、樹脂（A）、樹脂（B）のフロー軟化温度や離型剤を含めての配合比を調整する。なお、樹脂（A）及び樹脂（B）を用いずにトナーのフロー軟化温度が100～140℃であっても、本発明の効果は発現されない。 30

【0043】

本発明のトナーの体積平均粒子径は、好ましくは4～12 μm であり、より好ましくは5～10 μm 、さらに好ましくは6～9 μm である。体積平均粒子径は、粒度分布測定装置（マルチサイザーII、ベックマン・コールター社製）を用いて測定した体積50%径である。 40

【0044】

<外添微粒子>

本発明の静電荷像現像用トナーは、流動性向上や帯電安定性のために無機微粒子や樹脂微粉末などの外添微粒子が表面に付着していることが好ましい。無機微粒子としては、シリカ、アルミナ、タルク、クレー、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、酸化チタン、カーボンブラック粉末、磁性粉等が挙げられる。これらの無機微粒子は、単独で、または2種以上組み合わせて使用してもよい。これらの無機微粒子のうち、シリカが好適に使用でき、表面処理された疎水性シリカがより好適に使用できる。 50

外添微粒子は、平均粒子径、BET比表面積、表面処理など特に制限されなく、用途に応じ適宜選択できるが、BET比表面積が $30 \sim 400 \text{ m}^2/\text{g}$ の範囲にあるものが好ましい。外添剤としての効果を持続するには、比表面積が $30 \sim 65 \text{ m}^2/\text{g}$ のものと、 $100 \sim 400 \text{ m}^2/\text{g}$ のものとを併用することがより好ましい。また、疎水化処理されたものが耐環境性という点で好ましい。

本発明の静電荷像現像用トナーは、ポリ4フッ化エチレン樹脂粉末、ポリフッ化ビニリデン樹脂などの樹脂微粉末が表面に付着していてもよい。

【0045】

無機微粒子や樹脂微粉末を添加する割合は、静電荷像現像用トナー100重量部に対して、0.01～10重量部の範囲から適宜選択でき、好ましくは0.1～5重量部、さらに好ましくは0.1～4重量部、特に好ましくは0.5～3.5重量部である。添加する割合が0.01重量部未満では、トナーの流動性や帯電安定性への効果が少なく、均一な画像が形成されにくく、10重量部を越えると、無機微粒子などが遊離しやすくなり、感光体や現像機部材に付着して画像品質を低下させる。

【0046】

本発明の静電荷像現像用トナーは、現像方式によって特に使用が制限されるものではなく、非磁性一成分現像方式、磁性一成分現像方式、二成分現像方式、その他の現像方式に使用できる。磁性一成分現像方式においては、磁性粉を結着樹脂に混合し磁性トナーとして使用する。二成分現像方式においては、トナーをキャリアと混合して使用する。近年、装置の簡便性やコスト的な観点から非磁性一成分現像方式が好まれている。本発明の静電荷像現像用トナーは、帯電ブレードや現像スリーブ等の現像機の各部材にトナーが融着しにくいので、非磁性一成分方式に適する。また、本発明の静電荷像現像用トナーは、定着特性に優れるので、オイルレス定着方式に適し、かつフルカラー用途にも適する。

【0047】

二成分現像方式におけるキャリアとしては、例えば、ニッケル、コバルト、酸化鉄、フェライト、鉄、ガラスビーズなどが使用できる。これらのキャリアは、単独で、または2種以上組み合わせ使用してもよい。キャリアとしては、その平均粒子径が $20 \sim 150 \mu\text{m}$ であるものが好ましい。また、キャリアの表面は、フッ素系樹脂、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂などの被覆剤で被覆されていていてもよい。また、磁性体を結着樹脂中に分散したものでよい。

【0048】

本発明の静電荷像現像用トナーは、モノカラー用トナーであっても、フルカラー用トナーであってもよく、特にフルカラー用として好ましく使用できる。モノカラー用トナーでは、着色剤としてカーボンブラック等が使用でき、フルカラー用トナーでは、着色剤として、前記カラー用顔料が使用できる。

【0049】

〔トナーの製造方法〕

本発明の静電荷像現像用トナーの製造方法について説明する。

静電荷像現像用トナーは、トナー粒子を製造する工程と、必要に応じてトナー粒子を表面処理する工程にて製造される。

【0050】

トナー粒子の製造方法としては、(1)結着樹脂、着色剤、および必要に応じて他の成分を混合し、混合物を熱溶融混練し樹脂組成物を得た後、前記樹脂組成物を粉碎および分級して所望の粒子径および粒子形状のトナー粒子から構成されるトナーを得る方法、(2)結着樹脂を重合しながらトナー粒子を得る方法(懸濁重合法、乳化重合法)などに代表される。本発明の製造方法は前記(1)の方法に属し、熱溶融混練工程を経て製造する方法である。

【0051】

次に本発明による静電荷像現像用トナーの製造方法は下記のとおりである。

本発明のトナーの製造方法は、少なくとも結着樹脂、着色剤、及び2種以上の離型剤と

10

20

30

40

50

を熱溶融混練して樹脂組成物を得る工程、及び、前記樹脂組成物を粉碎、分級する工程とを有する静電荷像現像用トナーの製造方法であって、前記結着樹脂が少なくともフロー軟化温度が145～190℃の樹脂(A)と、フロー軟化温度が85～130℃の樹脂(B)とからなり、前記結着樹脂のゲル分率が3.0%以下であり、かつ前記離型剤のうち、少なくとも1種は変性ポリエチレンであり、前記樹脂組成物を得る工程において、熱溶融混練温度T(℃)を下記(式1)の範囲とする。

$$T_m - 50 \leq T \leq T_m \quad (\text{式1})$$

但し、 T_m は結着樹脂全体のフロー軟化温度(℃)である。

結着樹脂の T_m は、使用した結着樹脂それぞれのフロー軟化温度に配合量(重量%)を乗じ、合算した数値である。

T(℃)が T_m を越えると離型剤が冷却時に再凝集する。T(℃)が $T_m - 50$ ℃未満では樹脂の溶融が不十分となり、均一な分散がなされにくい。いずれの場合も、耐融着性が低下するので好ましくない。

なお、Tとは2軸押出機の各ゾーンの温度の設定値の最高値と最低値の平均である。

【0052】

熱溶融混練機としては、通常トナーの製造に用いられるものであれば特に制限されず、2軸押出機、オープンロール連続押出機、バンバリーミキサー、加圧ローラ、加圧ニーダーなどが挙げられる。これらの中、トナーの成形性や生産性の点で2軸押出機、オープンロール連続押出機を用いることが好ましい。

各原材料は、熱溶融混練に供給されるのに先立ち、予備混合されることが好ましい。予備混合には、タービン型攪拌機、ヘンシェルミキサー、スーパーミキサーなどの攪拌機を用いることができる。

【0053】

本発明において、2軸押出機の温度は70～180℃で設定することができるが、好ましくは80～100℃である。スクリー回転数は100～250rpmで設定することができるが、好ましくは100～200rpm、より好ましくは125～175rpmである。また、吐出量の設定は、成形性及び生産性の観点から、通常1～50kg/hrであるが、好ましくは3～30kg/hrである。

【0054】

得られた樹脂組成物は粉碎される。粉碎方法としては、ハンマーミル、カッターミルあるいはジェットミル等の装置による粉碎方法が挙げられる。

また、分級法としては、通常、乾式遠心分級機のような気流分級機による方法が挙げられる。

【0055】

また、トナー表面には、タービン型攪拌機、ヘンシェルミキサー、スーパーミキサー等の攪拌機を用いて攪拌することにより、前記の外添微粒子を付着させてもよい。

【実施例】

【0056】

以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。なお、実施例、比較例で用いた材料成分、物性の測定方法、およびトナーの評価方法を以下に示す。

【0057】

[材料成分]

<結着樹脂>

PE S(1)：非晶性ポリエステル樹脂(大日本インキ化学工業(株)製、商品名：DZ-402、 T_m ：159℃、 T_g ：66.0℃、ゲル分率：3.0%)。

PE S(2)：非晶性ポリエステル樹脂(大日本インキ化学工業(株)製、商品名：DZ-100、 T_m ：108.9℃、 T_g ：66.2℃、ゲル分率：0.0%)。

PE S(3)：非晶性ポリエステル樹脂(大日本インキ化学工業(株)製、商品名：DZ-302、 T_m ：169.0℃、 T_g ：64.5℃、ゲル分率：34%)。

10

20

30

40

50

<離型剤>

WAX (1) : カルナウバワックス (加藤洋行社製、商品名: カルナウバワックス 2 号粉末、融点: 78°C)

WAX (2) エステル系合成ワックス (日本油脂 (株) 製、商品名: WEP-8、融点: 78°C)

WAX (3) : スチレングラフトポリエチレン (三井化学社製、商品名: ハイワックス 07040H、融点: 88°C 、溶融粘度: $70\text{ mPa}\cdot\text{s} / 140^{\circ}\text{C}$)

<着色剤>

PIG. : トナー用マゼンタ顔料 C. I. ピグメントレッド 57:1 (大日精化 (株) 製、商品名: ECR-101)。

<帯電制御剤>

CCA: ホウ素系帯電制御剤 (日本カーリット (株) 製、商品名: LR-147)。

【0058】

[トナーの評価方法]

<成形性>

2 軸押出機により混練された成形物の断面を光学顕微鏡 (倍率 400 倍) で観察し、結着樹脂、離型剤、着色剤等の各材料の成形性 (分散の程度) を確認した。

○: 各材料が均一に分散し、かつ微分散している。

△: 各材料の分散状態は均一であるが、離型剤の分散径が大きい。

×: 各材料の分散状態が不均一であり、離型剤の分散径が大きい。

【0059】

<定着特性>

トナー 8 重量部と、ノンコートフェライトキャリア (PH-6、パウダーテック (株) 製) 92 重量部とを混合して、二成分系現像剤を作製した。次に、この現像剤を使用して市販の複写機 (AR-280、シャープ (株) 製) により、A4 (タテ目) の転写紙 (日本製紙社製 PPC 用紙 64 g/m^2) に縦 3 cm 、横 6 cm の帯状の未定着画像を作製した。転写紙上のトナー付着量は、トナー濃度、感光体の表面電位、現像電位、露光量、転写条件等により、およそ 2.0 mg/cm^2 (トナー 3 色、トナー厚さ約 $20\text{ }\mu\text{m}$ に相当) に調整した。ついで、表層がポリ 4 フッ化エチレンで形成された熱定着ローラと、表層がシリコンゴムで形成された圧力定着ローラとが、対になって回転するオイルレス方式定着機を、ローラ圧力が 1 Kg f/cm 、ローラスピードが 125 mm/sec になるように調節し、熱定着ローラの表面温度を $150\sim 210^{\circ}\text{C}$ の間で 10°C の間隔で段階的に上昇させて、各表面温度において上記未定着画像を有した転写紙のトナー像の定着をおこなった。定着後、余白部分にトナー汚れが生じるか否かの観察を行い、汚れが生じない温度領域を非オフセット温度領域とし、この温度幅を確認した。

【0060】

<画像光沢度>

画像光沢度は、前記二成分複写機により作製した帯状の未定着画像を、前記定着機により定着ローラの表面温度 180°C で定着させ、日本電色工業社製 GLOSS METER (VGS-SENSOR) で 60° 鏡面光沢度を 3 回測定し平均した。画像光沢度の目標値は 8% 以上である。

【0061】

<耐融着性>

トナーを非磁性一成分方式の CLP-500 型プリンタ (三星電子社製) の現像機に投入し、画像比率が 5% の A4 原稿を、A4 の転写紙に 5000 枚複写した。5000 枚複写後に、現像機の帯電部材 (帯電ブレード) にトナーの融着が見られるかどうか、目視により確認した。

○: トナーの融着なし。

×: トナーの融着あり。

【0062】

10

20

30

40

50

〔総合評価〕

トナーの実用性の観点から、定着特性と耐融着性とのバランスを考慮した総合的な評価を行った。

○：画像光沢度、定着特性、および耐融着性のいずれにも優れている。

×：画像光沢度、定着特性、および耐融着性のいずれかが劣っている。

【0063】

〔実施例1～5、比較例1～5〕

トナーの原料としては、結着樹脂、離型剤、着色剤、及び帯電制御剤とを表1および表2に示す割合で用いた。結着樹脂及びトナーのフロー軟化温度は高化式フローテスターにより求めた。

10

【0064】

前記各材料を2軸押出機（PCM-30、池貝（株）製）を用いて、表1、表2に記載の混練温度、回転数150rpm、吐出量3.5kg/hの条件で溶融混練し板状の樹脂組成物を得た。

得られた樹脂組成物の断面観察を行い、前記各材料の成形性を評価した。

ついで、この樹脂組成物を、ジェットミルにて粉碎し、その後乾式気流分級機で分級して、体積平均粒径が $9.0\mu\text{m}$ のトナー粒子を得た。得られたトナー粒子100重量部に対して、疎水性シリカ（HDKH30TD、クラリアントジャパン（株）、比表面積 $250\text{m}^2/\text{g}$ ）0.8重量部と、疎水性シリカ（NAX50日本アエロジル（株）、比表面積 $40\text{m}^2/\text{g}$ ）2.0重量部とを添加し、ヘンシェルミキサーにて、周速 $40\text{m}/\text{sec}$ で18分間攪拌混合し、トナー粒子表面に疎水性シリカが添加された外添トナーを得た。

20

得られたトナーの画像光沢度、定着特性、定着強度、耐融着性を評価し、この評価結果に基づいて、トナーとしての実用レベルを考慮して総合評価を行った。結果を表1および表2に示した。

【0065】

【表 1】

【表 1】

成分			実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
			重量%	重量%	重量%	重量%	重量%
	PES (1)		44.5	44.5	35.6	53.4	44.5
	PES (2)		44.5	44.5	53.4	35.6	44.5
	PES (3)		—	—	—	—	—
	WAX (1)		—	—	—	—	4.5
	WAX (2)		4.5	6.0	4.5	4.5	—
	WAX (3)		1.5	2.5	1.5	1.5	1.5
	PIG.		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	CCA		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
ゲル分率	全結着樹脂のゲル分率	%	1.5	1.5	1.2	2.4	1.5
熱特性	PES (1) のフロー軟化温度	℃	159	159	159	159	159
	PES (2) のフロー軟化温度	℃	109	109	109	109	109
	結着樹脂のフロー軟化温度 Tm	℃	134	134	129	139	134
	トナーのフロー軟化温度	℃	122	120	117	125	120
混練温度		℃	90	90	90	90	90
成形性	相溶性および分散性	—	○	○	○	○	○
光沢性	画像光沢度	%	11	13	14	9	12
定着特性	非オフセット温度幅	℃	160~200	160~200	150~200	160~200	160~190
耐融着性	耐融着性	—	○	○	○	○	○
総合評価	実用性	—	○	○	○	○	○

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

【表 2】

【表 2】

			比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
成分	PES (1)	重量%	89	—	—	44.5	—
	PES (2)	重量%	—	89	44.5	44.5	62
	PES (3)	重量%	—	—	44.5	—	27
	WAX (1)	重量%	—	—	—	—	—
	WAX (2)	重量%	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	WAX (3)	重量%	1.5	1.5	1.5	—	1.5
	PIG.	重量%	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
ゲル分率	CCA	重量%	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	全結着樹脂のゲル分率	%	3.0	0	17.0	1.5	10.2
	PES (1) のフロー軟化温度	℃	159	—	—	159	—
	PES (2) のフロー軟化温度	℃	—	109	109	109	109
	PES (3) のフロー軟化温度	℃	—	—	169	—	169
	結着樹脂のフロー軟化温度	℃	159	109	139	134	127
	トナーのフロー軟化温度 Tm	℃	145	101	133	120	116
混練温度		℃	110	90	100	90	90
成形性	相溶性および分散性	—	○	×	○	×	○
光沢性	画像光沢度	%	3	わセットで測定不能	3	11	5
定着特性	非オフセット温度幅	℃	190～210	全温度域わセット	170～210	160～180	160～190
耐融着性	耐融着性	—	○	×	○	×	○
総合評価	実用性	—	×	×	×	×	×

【0067】

表 1 および表 2 から明らかなように、実施例 1～5 トナーは、画像光沢度、定着特性、耐融着性、成形性に優れているので総合評価も○であった。

【0068】

これに対して、比較例 1 のトナーは、ポリエステル樹脂 (B) を含まないため、非オフセット温度幅が狭く、画像光沢度が低く、実用に耐えないものであった。

比較例 2 のトナーは、ポリエステル樹脂（A）を含まないため、成形性に劣り、全温度でオフセットを発生し、また耐融着性が劣り、実用に耐えないものであった。

比較例 3 のトナーは、結着樹脂のゲル分率が高いため、画像光沢度が低く、実用に耐えないものであった。

比較例 4 のトナーは、変性ポリエチレンを含まないため、成形性、及び耐融着性に劣り実用に耐えないものであった。

比較例 5 のトナーは、結着樹脂のゲル分率が高いため、画像光沢度が低く、フルカラー画像には不適當であった。

【産業上の利用可能性】

【0069】

本発明の静電荷像現像用トナーは、画像光沢度、定着強度、定着特性、および耐融着性に優れるものであり、特に、非磁性一成分現像方式、オイルレス定着方式、フルカラー画像形成に用いられるトナーとして好適である。また、本発明の静電荷像現像用トナーの製造方法は、上記トナーの製造に好適である。

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H005 AA01 AA06 AA21 AB04 CA03 CA08 CA13 CA14 DA06 EA03
EA07 EA10 FA07 FB01