

(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2008-241971

(P2008-241971A)

(43) 公開日 平成20年10月9日(2008.10.9)

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)
G03G 9/08 (2006.01)	G03G	9/08	375	2H005
G03G 9/09 (2006.01)	G03G	9/08	361	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-80811 (P2007-80811)
 (22) 出願日 平成19年3月27日 (2007.3.27)

(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
 (72) 発明者 岩木 健太郎
 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
 Fターム(参考) 2H005 AA08 AA21 AB10 CB13 EA07
 EA10 FA07

(54) 【発明の名称】 トナー製造方法

(57) 【要約】

【課題】 プリントの初期からトナー使い切りまで、十分な画像濃度を保ち、ストリークおよびトナー抜けのない高画質なプリントを可能とするとともに、トナー消費量を抑えることのできるトナー製造方法を提供する。

【解決手段】 B E T比表面積 $130 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上 $250 \text{ m}^2 / \text{g}$ 未満の第1のシリカと B E T比表面積 $250 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上 $380 \text{ m}^2 / \text{g}$ 未満の第2のシリカとを予め混合して混合シリカとする工程と、当該混合シリカをトナー母体粒子表面に付着させる工程と、を有することを特徴とするトナー製造方法。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

BET比表面積 $130 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上 $250 \text{ m}^2 / \text{g}$ 未満の第1のシリカとBET比表面積 $250 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上 $380 \text{ m}^2 / \text{g}$ 未満の第2のシリカとを予め混合して混合シリカとする工程と、当該混合シリカをトナー母体粒子表面に付着させる工程と、を有することを特徴とするトナー製造方法。

【請求項 2】

前記第1のシリカのかさ密度が $80 \text{ g} / \text{l}$ 以上 $160 \text{ g} / \text{l}$ 未満であり、前記第2のシリカのかさ密度が $10 \text{ g} / \text{l}$ 以上 $80 \text{ g} / \text{l}$ 未満であることを特徴とする請求項1記載のトナー製造方法。

10

【請求項 3】

前記混合シリカが、下記混合重量比であることを特徴とする請求項1記載のトナー製造方法。

第1のシリカ：第2のシリカ = 1：2 ~ 2：1

【請求項 4】

前記第1のシリカは、トナー母体粒子100重量部に対して、0.1重量部以上2.5重量部未満含有されることを特徴とする請求項1記載のトナー製造方法。

【請求項 5】

前記第2のシリカは、トナー母体粒子100重量部に対して、0.1重量部以上5重量部未満含有されることを特徴とする請求項1記載のトナー製造方法。

20

【請求項 6】

前記第1のシリカと前記第2のシリカは、同一の処理剤により表面処理されていることを特徴とする請求項1記載のトナー製造方法。

【請求項 7】

非磁性一成分現像方式用であることを特徴とする請求項1記載のトナー製造方法。

【請求項 8】

フルカラー用であることを特徴とする請求項1ないし請求項7のいずれか記載のトナー製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、電子写真プロセスに用いられるトナー製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真プロセスにおいては、静電潜像保持体上に種々の手段により電氣的に潜像を形成し、この潜像をトナーを用いて現像し、静電潜像保持体上のトナー潜像を紙等の被転写体に転写した後、この転写画像を加熱、加圧、加熱加圧あるいは溶剤蒸気等により定着する、という複数の工程を経て画像が形成される。

【0003】

電子写真プロセスにおける現像方式には、一成分現像方式と二成分現像方式がある。二成分現像方式は、高速化に対して有利であるが、トナーがキャリア表面へ付着することにより現像剤が劣化したり、現像装置が大型化してしまうといった欠点がある。一方、一成分現像方式では上記のような欠点が無いことから、装置の小型化、低コスト化などへの利点を有しており、スモールオフィス環境やパーソナルユーザ向けの分野における現像方式の主流と成りつつある。

40

【0004】

しかし、一成分現像方式は、キャリアの帯電付与力、現像剤搬送力、現像剤攪拌力を利用できないことから、トナー担持体上へのトナー搬送性が不安定になることや、トナー帯電分布が広がってしまう等のために、画像濃度の低下が発生するなどの問題がある。

【0005】

50

さらに、近年、プリント速度の高速化が進んでいるため、現像方式を問わずトナーに付与できる帯電量は限られ、画像濃度の安定化がより困難となりつつある。

【0006】

トナーへの帯電量が十分に付与できない場合には、トナーと現像剤担持体との付着性を低下させ、現像しやすくすることが重要であり、その達成手段として、小粒径のシリカ粒子と大粒径のシリカ粒子を組み合わせる方法が種々提案されている。

【0007】

例えば、荷電性トナーに、平均粒径の異なる2種類のシリカを混合外添する静電荷現像用トナーが開示されている(例えば、特許文献1参照。)。この方法では、小粒径のシリカは流動性向上用シリカであり、大粒径のシリカは接着防止用シリカである。

10

【0008】

しかし、相対的に大粒径のシリカはトナーとの付着が弱いため、現像器内のストレスにより、トナーからシリカ粒子の脱離が起きやすく、プリントのスタート時には現像性に効果が得られたとしても、プリントを続けていくうちに外添剤の効果が得られにくくなり、結果、トナー同士の接着等によりトナー消費量が多くなる問題を発生した。

【0009】

また、相対的に小粒径のシリカは、現像器内のストレスによりトナーに埋没したり凝集したりしやすく、プリントを続けていくうちに外添剤の効果が得られにくくなり、結果、トナーの流動性低下によりストリーク(トナーが載っていないことにより画像に白線が入ってしまう現象)およびトナー抜け(本来黒く塗りつぶされる部分が輪郭を除いて白く抜けてしまう現象)などの画像欠陥が発生する問題を有するものであった。

20

したがって、上記従来技術の特に一成分現像方式では、多数枚の連続コピーにおいて、安定した高画質画像を保つのは困難であった。

【0010】

【特許文献1】特開平7-261446号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、以上のような問題点に鑑みて為されたものであり、その目的とする処は、プリントの初期からトナー使い切りまで、十分な画像濃度を保ち、ストリークおよびトナー抜けのない高画質なプリントを可能とするとともに、トナー消費量を抑えることのできるトナー製造方法を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、以下の技術的構成により、上記課題を解決できたものである。

【0013】

(1) BET比表面積 $130 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上 $250 \text{ m}^2 / \text{g}$ 未満の第1のシリカと BET比表面積 $250 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上 $380 \text{ m}^2 / \text{g}$ 未満の第2のシリカとを予め混合して混合シリカとする工程と、当該混合シリカをトナー母体粒子表面に付着させる工程と、を有することを特徴とするトナー製造方法。

40

(2) 前記第1のシリカのかさ密度が $80 \text{ g} / \text{l}$ 以上 $160 \text{ g} / \text{l}$ 未満であり、前記第2のシリカのかさ密度が $10 \text{ g} / \text{l}$ 以上 $80 \text{ g} / \text{l}$ 未満であることを特徴とする前記(1)記載のトナー製造方法。

(3) 前記混合シリカが、下記混合重量比であることを特徴とする前記(1)記載のトナー製造方法。

第1のシリカ：第2のシリカ = 1 : 2 ~ 2 : 1

(4) 前記第1のシリカは、トナー母体粒子100重量部に対して、0.1重量部以上2.5重量部未満含有されることを特徴とする前記(1)記載のトナー製造方法。

(5) 前記第2のシリカは、トナー母体粒子100重量部に対して、0.1重量部以上5重量部未満含有されることを特徴とする前記(1)記載のトナー製造方法。

50

(6) 前記第1のシリカと前記第2のシリカは、同一の処理剤により表面処理されていることを特徴とする前記(1)記載のトナー製造方法。

(7) 非磁性一成分現像方式用であることを特徴とする前記(1)記載のトナー製造方法。

(8) フルカラー用であることを特徴とする前記(1)ないし(7)のいずれか記載のトナー製造方法。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、プリントの初期からトナー使い切りまで、十分な画像濃度を保ち、トナー抜けのない高画質なプリントを可能とするとともに、トナー消費量を抑えることのできるトナー製造方法を提供できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明のトナー製造方法は、特定のシリカを組み合わせることで混合シリカとした後に、当該混合シリカを結着樹脂、着色剤等を含むトナー母体粒子の表面に付着させるものである。

【0016】

(シリカ)

本発明に用いられる第1のシリカおよび第2のシリカとしては、例えば微粉末シリカ、すなわち湿式製法シリカ、乾式製法シリカ、それらシリカにシランカップリング剤、チタンカップリング剤、シリコンオイルなどにより表面処理をほどこした処理シリカなどがあり、これらを2種以上混合して用いる。

20

【0017】

本発明の第1のシリカの比表面積は、 $130 \sim 250 \text{ m}^2 / \text{g}$ であり、より好ましくは $170 \sim 230 \text{ m}^2 / \text{g}$ である。

BET比表面積が $250 \text{ m}^2 / \text{g}$ より大きい場合には、トナー同士の接着防止に効果が薄くなり、BET比表面積が $130 \text{ m}^2 / \text{g}$ より小さい場合には、トナー母体粒子からの脱離が大きすぎて好ましくない。

前記BET比表面積の測定は、窒素置換法によって行う。具体的にはSA3100比表面積測定装置(コールター株式会社製)を用いて、3点法により測定する。

30

【0018】

本発明の第1のシリカは、かさ密度が $80 \text{ g} / \text{l}$ 以上 $160 \text{ g} / \text{l}$ 未満であることが好ましい。

かさ密度は静置保管時のシリカのかさ容量から算出され、具体的には 10 ml メスシリンダーに 0.5 g を投入後10分間静置後の容量から算出する。

【0019】

第1のシリカは主として、トナー母体粒子同士、或いはトナー母体粒子と現像剤担持体との間でスペーサーとなり、トナー母体粒子同士又はトナー母体粒子と現像剤担持体との付着を弱める効果を担う。

【0020】

第1のシリカが存在しない場合には、付着性を弱める効果が得られず、画像濃度の低下などの問題を引き起こすことがある。

40

【0021】

本発明に用いられる第1のシリカとしては、例えば以下の様な商品名で市販されているものがある。

【0022】

日本アエロジル社製の商品名:「AEROSIL 130」、以下、同200、MOX 170、MOX 80、COK 84等が挙げられ、また、CABOT Co.社製の商品名:「Ca-O-SiL M-5」、以下、同MS-7、MS-75、HS-5、EH-5等が挙げられ、また、WACKER-CHEMIE GMBH社製の商品名:「Wack

50

er HDK N20V15」、以下、同N20E、T30、T40、ダウコーニングCo.社の商品名：「D-CFineSilica」、Fransil社製の商品名：「Fransol」、また、クラリアント社製の商品名：「H3004」等が挙げられる。

【0023】

本発明の第2のシリカの比表面積は、 $250\text{ m}^2/\text{g} \sim 380\text{ m}^2/\text{g}$ であり、より好ましくは $270\text{ m}^2/\text{g} \sim 330\text{ m}^2/\text{g}$ である。

BET比表面積が $380\text{ m}^2/\text{g}$ より大きい場合には、シリカ粒子がトナーに埋め込まれやすくなるため、現像器内でストレスを受けると画像濃度が低下するため好ましくない。 $250\text{ m}^2/\text{g}$ 以下の場合には、シリカ粒子が凝集体として存在しやすくなるため、トナーの帯電性が一様でなくなり、画像ムラなどの画質欠陥を引き起こす場合があり好ましくない。

【0024】

本発明の第2のシリカは、かさ密度が 10 g/l 以上 80 g/l 未満であることが好ましい。

【0025】

第2のシリカは主として、トナー母体粒子表面を被覆することにより現像剤の流動性を高めるとともに、トナー母体粒子に均一な帯電量を付与する効果を担う。

【0026】

第2のシリカが存在しない場合には、トナーの流動性、帯電性が充分でなく、画像濃度が低下しやすい。

【0027】

本発明に用いられる第2のシリカとしては、例えば以下の様な商品名で市販されているものがある。

【0028】

日本アエロジル社製の商品名：「AEROSIL 300」、以下、同380、TT600、MOX170、MOX80、COK84等が挙げられ、また、CABOT Co.社製の商品名：「Ca-O-SiL M-5」、以下、同MS-7、MS-75、HS-5、EH-5等が挙げられ、また、WACKER-CHEMIE GMBH社製の商品名：「Wacker HDK N20V15」、以下、同N20E、T30、T40、ダウコーニングCo.社製の商品名：「D-CFineSilica」、Fransil社の「Fransol」、また、クラリアント社製の商品名：「HDK-H30TM」等が挙げられる。

【0029】

本発明の第1のシリカおよび第2のシリカは、疎水化剤（処理剤）にて表面処理されていることが好ましい。

【0030】

疎水化剤としては、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤、アルミネート系カップリング剤、ジルコニウム系カップリング剤等のカップリング剤、シリコーンオイルなどが挙げられる。これらの疎水化剤を単独又は組み合わせて用いることができる。

【0031】

これらの中でも、シラン系カップリング剤とシリコーンオイルを好ましく用いることができる。

【0032】

シラン系カップリング剤としては、クロロシラン、アルコキシシラン、シラザン、特殊シリル化剤等いずれのタイプも使用することができ、その具体例としては、メチルトリクロロシラン、ジメチルジクロロシラン、トリメチルクロロシラン、フェニルトリクロロシラン、ジフェニルジクロロシラン、テトラメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、プロピルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、ジフェニルジメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メ

10

20

30

40

50

チルトリエトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、プロピルトリエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、ジフェニルジエトキシシラン、ブチルトリメトキシシラン、ブチルトリエトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、ヘキサルトリメトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、ヘキサデシルトリメトキシシラン、トリメチルトリメトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、N, O - (ビストリメチルシリル)アセトアミド、N, N - ビス(トリメチルシリル)ウレア、tert - ブチルジメチルクロロシラン、ビニルトリクロロシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、
 - メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、
 - (3, 4エポキシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、
 - グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、
 - グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、
 - グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、
 -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、
 - クロロプロピルトリメトキシシラン等や、それらの一部の水素原子をフッ素原子に変えた、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、トリデカフルオロオクチルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロデシルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロデシルメチルジメトキシシラン、トリデカフルオロ - 1, 1, 2, 2 - テトラヒドロオクチルトリエトキシシラン、3, 3, 3 - トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロ - 1, 1, 2, 2 - テトラヒドロデシルトリエトキシシラン、3 - ヘプタフルオロイソプロポキシプロピルトリエトキシシランなどのフッ素系シラン化合物、水素原子の一部をアミノ基で置換したアミノ系シラン化合物等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

【0033】

また、シリコンオイルとしては、ジメチルシリコンオイル、メチルヒドロジェンシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、環状ジメチルシリコンオイル、エポキシ変性シリコンオイル、カルボキシ変性シリコンオイル、カルビノール変性シリコンオイル、メタクリル変性シリコンオイル、メルカプト変性シリコンオイル、ポリエーテル変性シリコンオイル、メチルスチリル変性シリコンオイル、アルキル変性シリコンオイル、アミノ変性シリコンオイル、フッ素変性シリコンオイル等を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

【0034】

特に疎水化処理は、流動性、帯電性の観点からシリコンオイル処理又はヘキサメチルジシラザン処理であることが好ましい。

【0035】

第1のシリカおよび第2のシリカは、同一の疎水化剤(処理剤)により表面処理されていることが好ましい。

【0036】

同一の疎水化剤(処理剤)により疎水化処理されることにより、相互の混合が効果的に行われ、帯電量が安定してトナー飛散などを防ぐことができる。

【0037】

上述の第1のシリカおよび第2のシリカを使用して混合シリカを作製するには、ヘンシェルミキサー等により混合して行う。

【0038】

混合重量比は第1のシリカ：第2のシリカが1：2～2：1の範囲が好ましく、さらに好ましくは1.2：1.0～1.0：1.2である。第2のシリカ2重量部に対して第1のシリカが1重量部より少ないとストリークが発生しやすく、一方第2のシリカ1重量部に対して第1のシリカが2重量部より多いとトナー消費量が増加する問題を発生しやすくなる。

【0039】

そして、当該混合シリカをトナー母体粒子と共にヘンシェルミキサー等で混合することで、混合シリカに機械的衝撃力が加えられてトナー母体粒子表面に付着又は固着され、本発明によるトナーを製造することができる。

10

20

30

40

50

【0040】

第1のシリカは、トナー母体粒子100重量部に対し、0.1重量部以上2.5重量部以下含有されていることが好ましく、より好ましくは0.5重量部以上1.5重量部以下である。

0.1重量部未満の場合には、トナー母体粒子どうしの付着あるいはトナー母体粒子と現像剤担持体との付着を弱める効果が充分でないために、画像濃度の低下やゴーストの発生を引き起こすことがある。2.5重量部より多い場合には、トナーの流動性が損なわれるために、現像剤担持体上のトナー量が不安定となり、画像ムラなどが発生し好ましくない。

【0041】

第2のシリカは、トナー母体粒子100重量部に対し、0.1重量部以上5重量部以下添加されていることが好ましく、より好ましくは0.5重量部以上3重量部以下である。

0.1重量部未満の場合には、帯電量付与効果が充分でなく、トナーの流動性が低下するために、十分な画像濃度が得られなかったり、トナー抜けを引き起こすことがあり好ましくない。5重量部より多い場合には、トナーから遊離したシリカ粒子により感光体や帯電部材の汚染により画像欠陥が発生し好ましくない。

【0042】

さらに、本発明を構成する場合、シリカには、第1のシリカ、第2のシリカ以外のシリカを併用してもよい。

【0043】

本発明を構成する混合シリカには、シリカ以外の添加剤を配合してもよい。

該シリカ以外の添加剤としては、有機系微粉末または無機系微粉末を用いることができる。例えばフツ素系樹脂粉末、すなわちフツ化ビニリデン微粉末、ポリテトラフルオロエチレン微粉末、アクリル樹脂系微粉末など；又は脂肪酸金属塩、すなわちステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸鉛など；又は金属酸化物、すなわち酸化鉄、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化亜鉛などがあり、これらは1種或いは2種以上の混合物で用いられる。

【0044】

本発明のトナー母体粒子の製造方法としては、結着樹脂、着色剤、必要であればその他の添加剤を粉体混合機により十分に混合してから加熱ロール、ニーダー、エクストルーダーといった混練機を用いて温度100~200で熔融、混練して各構成成分を十分に混合する。これを冷却後、粉碎、分級を行なって、通常3~10 μ mの範囲の粒子を集めてトナー母体粒子を得る。

【0045】

次に、本発明を構成するトナー母体粒子の材料を詳述する。

(結着樹脂)

本発明に用いる結着樹脂としては、スチレン、クロロスチレンなどのスチレン類、エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレンなど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、酪酸ビニルなど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、アクリル酸オクチル、アクリル酸ドデシル、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、などの - メチレン脂肪族モノカルボン酸のエステル類、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など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などのビニルケトン類、などの単独重合体および共重合体を例示することができる。

【0046】

これらの中でも、スチレン - (メタ)アクリル酸エステル共重合樹脂とポリエステル樹脂が好ましく用いられる。

特に低温定着性の観点からポリエステル樹脂が好ましく用いられる。

【0047】

10

20

30

40

50

本発明の結着樹脂の量は、トナー中に40～95重量%であることが好ましい。

【0048】

(着色剤)

次に、着色剤について説明する。

着色剤としては、従来知られている染料及び顔料を使用することができ、具体的には例えばカーボンブラック、マグネタイト、フタロシアニンブルー、ピーコックブルー、パーマネントレッド、レーキレッド、ローダミンレーキ、ハンザイエロー、パーマネントイエロー、ベンジジンイエロー、ニグロシン染料(C.I.No.50415)、アニリンブルー(C.I.No.50405)、カルコオイルブルー(C.I.No.azoecBlue3)、クロームイエロー(C.I.No.14090)、ウルトラマリブルー(C.I.No.77103)、デュボンオイルレッド(C.I.No.26105)、オリエントオイルレッド#330(C.I.No.60505)、キノリンイエロー(C.I.No.47005)、メチレンブルークロライド(C.I.No.52015)、フタロシアニンブルー(C.I.No.74160)、マラカイトグリーンオキサレート(C.I.No.42000)、ランプブラック(C.I.No.77266)、ローズベنگガル(C.I.No.45435)、オイルブラック、アゾオイルブラック等を使用することができる。なお、これらのうち、CMYKに対応する各色を選択することでフルカラー用のトナーを作製できる。

10

【0049】

着色剤の添加量としては、結着樹脂100重量部に対して3～35重量部、好ましくは3～20重量部、さらにはトナー像の好適なOHPフィルムの透過性を考慮すると12重量部以下の範囲で使用されるのが好ましく、通常3～9重量部であるのが最も好適である。

20

【0050】

(離型剤)

また、本発明を構成するトナー母体粒子には、特性を損なわない範囲で離型剤を添加することができる。

【0051】

トナー母体粒子中に分散される離型剤としては、具体的にはパラフィンワックス、ポリオレフィンワックス、芳香族基を有する変性ワックス、脂環基を有する炭化水素化合物、天然ワックス、炭素数12以上の長鎖炭化水素鎖を有する長鎖カルボン酸、そのエステル、脂肪酸金属塩、脂肪酸アミド、脂肪酸ビスアミド等を例示し得る。

30

【0052】

これらの離型剤は、単独であるいは複数種組合せて使用することができるが、結着樹脂に添加する離型剤の添加量は、結着樹脂100重量部に対して8重量部以下が好ましい。

【0053】

(帯電制御剤)

また、本発明に使用する帯電制御剤としては、ニグロシン、4級アンモニウム塩や含金属アゾ染料をはじめとする公知の帯電制御剤を適宜選択して使用することができる。

【0054】

その他、本発明を構成するトナー母体粒子には、磁性粒子、分散剤等の添加剤を適宜添加してもよい。

40

【0055】

本発明のトナー母体粒子は、上述の方法により得られ、体積平均粒径は3 μ m～10 μ mが好ましく、さらに好ましくは5 μ m～8 μ mである。体積平均粒径が3 μ m未満では、2 μ m未満の超微粉が多くなるので、カブリ、画像濃度低下、感光体での黒点やフィルミングの発生、現像スリーブや層厚規制ブレードでの融着の発生、等を引き起こす。一方10 μ mを超えると解像度が低下し、高画質画像が得られない。

【0056】

なお、本願で体積平均粒径は、コールターカウンターTA-II型(コールター社製)

50

を用い、100 μmのアパチャーチューブで粒径別相対重量分布を測定することにより求める。

【0057】

また、本発明に使用されるトナー母体粒子の円形度は0.80～0.98であって、好ましくは0.90～0.96である。円形度が0.80未満では流動性が劣るため帯電量が不足して画像濃度の低下をもたらし、0.98を超えると帯電量が過剰となりトナー消費量が増大する。

なお、円形度は、

円形度 = (粒子像の面積と等しい円の直径) / (粒子像の周囲長)

で表されるもので、フロー式粒子像分析装置 (Sysmex社製、商品名: FPIA-2000) により求めるものである。

【0058】

(用途)

本発明により得られるトナーは種々の定着方法、例えば所謂オイルレスおよびオイル塗布熱ロール法、フラッシュ法、オープン法、圧力定着法などに用いることができる。

そして、二成分現像方式、磁性または非磁性一成分現像方式などすべての現像方式に使用できる。トナー同士の摩擦が生じやすい非磁性一成分現像方式に用いると、本発明の効果が顕著に現れるので好ましい。

また、フルカラー用トナーに用いると、トナー消費量を抑えることができ好ましい。

【0059】

以下、本発明を実施例を用いてさらに詳細に説明する。

【実施例】

【0060】

以下、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0061】

[実施例1]

下記トナー母体粒子用配合物をヘンシェルミキサー75L (三井鉱山社製) を使用し、5分間、1500rpmで均一に混合した後、二軸混練押出機 (池貝社製PCM-30) で回転数150rpm、吐出量3.5kg/hrの条件で溶融混練し、混練物を放置冷却した。

・結着樹脂; ポリエステル樹脂 [大日本インキ化学工業社製、ガラス転移温度 (Tg): 62、フロー軟化点 (Tf): 110、重量平均分子量 (Mw): 9067、数平均分子量 (Mn): 1437、分子量1000未満の分子: 30.2重量%、Mw/Mn = 6.3]・・・100重量部

・着色剤; マゼンタ顔料 (クラリアント社製 商品名: 「ピグメント57-1」)・・・5重量部

・帯電制御剤; ホウ素錯体粒子 (日本カーリット社製 商品名: 「LR147」)・・・1.0重量部

・離型剤; ワックス (加藤洋行社製 商品名: 「カルナウバ2号粉末」)・・・5重量部

【0062】

次いで混練物をジェットミル {200APG (ホソカワミクロン社製)} で粉碎し、気流分級装置 {100ATP (ホソカワミクロン社製)} で分級して、体積平均粒径7.1 μm、円形度0.925のトナー母体粒子Aを得た。

【0063】

次に、第1のシリカとして、クラリアント社製シリカ (商品名: H3004、BET比表面積170～230 m²/g、かさ密度120 g/l) を1.5重量部、第2のシリカとして、クラリアント社製シリカ (商品名: HDK-H30TM、BET比表面積270～330 m²/g、かさ密度50 g/l) を1.5重量部を用意して、第1のシリカおよび第2のシリカをヘンシェルミキサー75Lを使用し、1分間、1500rpmで均一に

10

20

30

40

50

混合して、混合シリカを得た。

【0064】

トナー母体粒子A 100重量部に対して、混合シリカを3.0重量部を用意して、トナー母体粒子Aおよび混合シリカをヘンシェルミキサー75Lを使用し、1分間、1500rpmで均一に混合して、実施例1のトナーを得た。

【0065】

[比較例1]

比較例1では、第1のシリカと第2のシリカを予め混合して混合シリカとしなかった。すなわち、トナー母体粒子A 100重量部と第1のシリカ1.5重量部と第2のシリカ1.5重量部とを用意して、同時にヘンシェルミキサー75Lに投入し、1分間、1500rpmで均一に混合して、比較例1のトナーを得た。

10

【0066】

[比較例2]

トナー母体粒子A 100重量部に対して、第1のシリカ3重量部を用意し、ヘンシェルミキサー75Lで、1分間、1500rpmで均一に混合して、比較例2のトナーを得た。

【0067】

[比較例3]

トナー母体粒子A 100重量部に対して、第2のシリカ3重量部を用意し、ヘンシェルミキサー75Lで、1分間、1500rpmで均一に混合して、比較例3のトナーを得た。

20

実施例および比較例の主な条件を表1に示した。

【0068】

【表1】

	シリカの商品名	シリカの付着方法
実施例1	H3004 HDK-H30TM	予め混合シリカを作製してトナー母体粒子と混合
比較例1	H3004 HDK-H30TM	第1のシリカと第2のシリカとをトナー母体粒子と同時に混合
比較例2	H3004	第1のシリカのみをトナー母体粒子と混合
比較例3	HDK-H30TM	第2のシリカのみをトナー母体粒子と混合

30

【0069】

それぞれのトナーを非磁性一成分現像方式の複写機(シャープ社製 商品名:「AR2035の定着装置」にオイル塗布装置を付けたもの)により、A4(タテ目)の転写紙(日本製紙社製PPC用紙64g/m²)に縦3cm、横6cm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、転写条件などにより、およそ、2.0mg/cm²(トナー3色、トナー厚さ約20μm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塗布熱ローラ方式の定着機を、ローラ圧力が1Kgf/cm、ローラスピードが125mm/secになるように調節し、熱定着ローラの表面温度を180℃として、上記転写紙上の未定着画像を定着した。

40

【0070】

上記により得られた定着画像について、下記項目について評価した結果を表2に示す。(画像濃度)

50

反射濃度計（マクベス社製、商品名：RD-914）を使用して測定した。

画像濃度 1.1 以上を ○、1.0～1.1 を △、0.9 以下を × とした。

【0071】

（ストリークおよびトナー抜け）

ストリークおよびトナー抜けを目視で評価した。

ストリークおよびトナー抜けが全くないものを ○、わずかに現れるものを △、明確に現れるものを × とした。

【0072】

（トナー消費量）

1000 枚当りのトナー消費量が 40 g 以下の場合は ○、40～50 g の場合は △、50 g 以上の場合は × とした。

【0073】

【表 2】

	プリント初期（1000枚）			トナー使い切り時（20000枚）		
	画像濃度	ストリークおよびトナー抜け	トナー消費量	画像濃度	ストリークおよびトナー抜け	トナー消費量
実施例 1	○	○	○	○	○	○
比較例 1	○	○	△	○	×	△
比較例 2	×	△	○	×	×	○
比較例 3	△	○	×	△	△	×

20

【0074】

表 2 に示されるように、実施例 1 ではプリント初期およびトナー使い切り時において、画像濃度、トナー抜け、トナー消費量いずれも実用上問題なかった。

これに対し、比較例 1 では、プリント初期およびトナー使い切り時においてトナー消費量がやや多く、トナー使い切り時にはストリークおよびトナー抜けが明確に現れた。

30

また、比較例 2 では、プリント初期およびトナー使い切り時において画像濃度が不足し、ストリークおよびトナー抜けがプリント初期にはわずかに、トナー使い切り時には明確に現れた。

また、比較例 3 では、プリント初期およびトナー使い切り時において画像濃度がやや不足し、トナー使い切り時にストリークおよびトナー抜けがわずかに現れ、プリント初期およびトナー使い切り時においてトナー消費量が多かった。