

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5240554号
(P5240554)

(45) 発行日 平成25年7月17日(2013.7.17)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int.Cl.		F 1			
G03G	9/09	(2006.01)	G03G	9/08	361
G03G	9/087	(2006.01)	G03G	9/08	331
G03G	15/20	(2006.01)	G03G	9/08	325
			G03G	15/20	515

請求項の数 16 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2008-145987 (P2008-145987)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成20年6月3日(2008.6.3)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2009-294317 (P2009-294317A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成21年12月17日(2009.12.17)	(74) 代理人	100116713
審査請求日	平成23年1月12日(2011.1.12)		弁理士 酒井 正己
		(74) 代理人	100094709
			弁理士 加々美 紀雄
		(72) 発明者	山本 淳史
			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	野▲崎▼ 剛
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナーキット、画像形成方法、画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有色トナーと無色透明の樹脂粒子からなるトナーキットであって、
 該有色トナーは、少なくとも結着樹脂と着色剤からなり、
 該無色透明の樹脂粒子は少なくとも結着樹脂からなり、
該有色トナーのフローテストによる1/2流出温度が150以上であり、該無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度が130以下であり、

該有色トナー及び該無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度が下記(1)の関係式を満たすことを特徴とするトナーキット。

有色トナーのフローテストによる1/2流出温度 - 無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度 > 30 ……(1)

【請求項2】

前記無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度が120以下であることを特徴とする請求項1記載のトナーキット。

【請求項3】

前記有色トナーの体積平均粒子径が2~8µmであることを特徴とする請求項1または2記載のトナーキット。

【請求項4】

前記有色トナーの平均円形度が0.950以上であることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のトナーキット

【請求項 5】

前記有色トナーは、離型剤を含有し、その含有量は 0 ~ 4 質量% であり、無色透明の樹脂粒子は離型剤を 2 ~ 40 質量% 含有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のトナーキット。

【請求項 6】

前記有色トナーは離型剤を含有せず、前記無色透明の樹脂粒子は離型剤を 2 ~ 40 質量% 含有していることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のトナーキット。

【請求項 7】

少なくとも前記有色トナーの結着樹脂の 70 質量% と前記無色透明の樹脂粒子を構成する樹脂の 70 質量% がポリエステルユニットであることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のトナーキット。

10

【請求項 8】

少なくとも前記有色トナーの結着樹脂の 70 質量% と前記無色透明の樹脂粒子を構成する樹脂の 70 質量% がビニルポリマーユニットであることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のトナーキット。

【請求項 9】

複数個の現像剤収納器の内の少なくとも何れかに無色透明の樹脂粒子を収納してなる現像剤収納器と、

それぞれの現像剤収納器から現像剤を現像剤担持体表面に供給する現像剤供給部材と、
供給された現像剤を表面に担持する現像剤担持体と

20

を有する現像装置において、

前記有色トナーと前記無色透明の樹脂粒子として請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載のトナーキットを用いることを特徴とする現像装置。

【請求項 10】

すくなくとも記録媒体上に有色トナー像および無色透明の樹脂粒子からなる像を形成するトナー像形成手段及び記録媒体上のトナー像を記録媒体に定着する定着手段を有する画像形成装置において、

前記トナー像形成手段が

潜像を担持する潜像担持体と、

潜像担持体表面に均一に帯電を施す帯電手段と、

30

帯電した該潜像担持体の表面に画像データに基づいて露光し、静電潜像を書き込む露光手段と、

潜像担持体表面に形成された静電潜像にトナーを供給し可視像化する現像装置と、

潜像担持体表面の可視像を記録媒体に転写する転写手段と、

からなり、該現像装置として請求項 9 に記載の現像装置を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

前記定着手段が弾性層と熱源を有する加熱手段と該加熱手段とニップ部を形成する加圧手段とからなり、前記加圧手段のアスカー C 硬度が 45 ~ 80 度であることを特徴とする請求項 10 記載の画像形成装置。

40

【請求項 12】

すくなくとも記録媒体上に有色トナーからなる像および無色透明の樹脂粒子からなる像を形成するトナー像形成工程及び該トナー像形成工程で形成された記録媒体上のトナー像を記録媒体に定着する定着工程を有する画像形成方法において、

該有色トナーは、すくなくとも結着樹脂と着色剤からなり、

該無色透明の樹脂粒子はすくなくとも結着樹脂からなり、

該有色トナーのフローテストによる 1 / 2 流出温度が 150 以上であり、該無色透明の樹脂粒子のフローテストによる 1 / 2 流出温度が 130 以下であり、

該有色トナー及び該無色透明の樹脂粒子のフローテストによる 1 / 2 流出温度が下記 (1) の関係式を満たすことを特徴とする画像形成方法。

50

有色トナーのフローテストによる1/2流出温度 - 無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度 > 30 . . . (1)

【請求項13】

前記無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度が120以下であることを特徴とする請求項12記載の画像形成方法。

【請求項14】

前記定着工程が弾性層と熱源を有する加熱手段と加圧手段のニップ部を前記有色のトナーと前記無色透明の樹脂粒子とからなる未定着のトナー像を担持した記録媒体を通過させることでなされることを特徴とする請求項12または13記載の画像形成方法。

【請求項15】

前記加圧手段のアスカ-C硬度が45~80度であることを特徴とする請求項12~14のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項16】

前記ニップ部における記録媒体の通過速度が150~500mm/secであることを特徴とする請求項12~15のいずれか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、電子写真式画像形成プロセスを搭載した画像処理装置等におけるトナーキット、画像形成方法及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、画像形成装置において、画像の印字品位を高くし、色再現範囲の高い画像を得るためにトナー、現像装置に種々の改良がなされている。

例えば、印字品位を向上する目的で、トナーの細線再現やドット再現を目的としてトナーを小粒径化することや、転写効率を向上させることを目的としてトナーを球形化することが行われてきた。

【0003】

しかしながら、発明者らの検討の結果、あらたに定着時に画像が悪化することが分かってきた。

すなわち、(1)定着により、ハーフトーンのムラが顕著になる、(2)四角の角や、明朝体の「はらい」、Times New Romanの端部などのような尖鋭な部分が潰れる、という問題がある。

上記の(1)は、定着時の加熱や加圧により熔融したトナー粒子が紙の繊維の間に含浸するためであると考えられ、上記(2)は、定着時の加熱や加圧によりトナー像が潰れることに起因すると考えられる。

特許文献1~4に記載のものでは、トナー及び画像形成装置に関してトナーまたはトナー結着樹脂の粘度や定着部のローラの硬度を規定している。

しかしながら、これらによっても定着時による画像の悪化は避けがたく、定着による画像の悪化は、これまで考えられてきた現象、転写で発生する外乱とは別に要因があると考えられる。

【0004】

また、画像に適度の光沢を付与することも求められている。

特許文献5~7には光沢の付与を目的として着色トナーと共に無色のトナーを用いることが記載されている。

特許文献5には、粘度 $10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ となる温度が80~130である透明トナーを用いることが記載されているが、着色トナーの粘度については透明トナーに近い粘度とする旨の記載がある。

特許文献6(特開2006-209090)には、定着工程時の白色トナーまたは透明トナーの定着ニップ内の到達温度における貯蔵弾性率が、定着工程時の各有色トナーの定

10

20

30

40

50

着ニップ内の到達温度における貯蔵弾性率よりも高くなるように設定したトナーを用いることが記載されており、また、特許文献7にはカラートナーと該カラートナーより低いガラス転位温度を示す無色の粘着性トナーとを用いることが記載されている。

しかしながら、これらの方法によっては、光沢を付与することはできても、画像の悪化を十分に防ぐことはできない。

【0005】

【特許文献1】特開2007-47365号公報

【特許文献2】特開2006-285006号公報

【特許文献3】特開2003-114587号公報

【特許文献4】特開2001-215767号公報

【特許文献5】特開2004-20861号公報

【特許文献6】特開2006-209090号公報

【特許文献7】特許第3526629号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、画像の印字品位が高く、色再現範囲の高い画像を可能にする、特に、加圧・加熱定着による画像の乱れを抑制することにより、印字品位の高い画像を形成することができるトナーキット及びこれを用いた画像形成方法、画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者等は、特定の粘度特性を有する有色トナーと無色透明の樹脂粒子からなるトナーキットを用いて着色機能と接着機能とを機能分離させることにより、また、このトナーキットを特定の表面硬度を有する加圧手段を備えた定着装置を有する画像形成装置において用いることにより上記課題を解決することができることを見出して本発明を完成した。

すなわち、本発明の態様は、以下に記載するおりのトナーキット、画像形成装置、及び画像形成方法である。

【0008】

(1) 有色トナーと無色透明の樹脂粒子からなるトナーキットであって、

該有色トナーは、少なくとも結着樹脂と着色剤からなり、

該無色透明の樹脂粒子は少なくとも結着樹脂からなり、

該有色トナーのフローテストによる1/2流出温度が150 以上であり、該無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度が130 以下であり、

該有色トナー及び該無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度が下記(1)の関係式を満たすことを特徴とするトナーキット。

有色トナーのフローテストによる1/2流出温度 - 無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度 > 30 ……(1)

(2) 前記有色トナーのフローテストによる1/2流出温度が150 以上であり、前記無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度が120 以下であることを特徴とする(1)記載のトナーキット。

(3) 前記有色トナーの体積平均粒子径が2 ~ 8 μmであることを特徴とする(1)または(2)記載のトナーキット。

(4) 前記有色トナーの平均円形度が0.950以上であることを特徴とする(1) ~ (3)のいずれかに記載のトナーキット

(5) 前記有色トナーは、離型剤を含有し、その含有量は0 ~ 4 質量%であり、無色透明の樹脂粒子は離型剤を2 ~ 40 質量%含有することを特徴とする(1) ~ (4)のいずれかに記載のトナーキット。

(6) 前記有色トナーは離型剤を含有せず、前記無色透明の樹脂粒子は離型剤を2 ~ 40

10

20

30

40

50

質量%含有していることを特徴とする(1)~(4)のいずれかに記載のトナーキット。
 (7)少なくとも前記有色トナーの結着樹脂の70質量%と前記無色透明の樹脂粒子を構成する樹脂の70質量%がポリエステルユニットであることを特徴とする(1)~(6)のいずれかに記載のトナーキット。

(8)少なくとも前記有色トナーの結着樹脂の70質量%と前記無色透明の樹脂粒子を構成する樹脂の70質量%がビニルポリマーユニットであることを特徴とする(1)~(6)のいずれかに記載のトナーキット。

(9)複数の現像剤収納器の内の少なくとも何れかに無色透明の樹脂粒子を収納してなる現像剤収納器と、

それぞれの現像剤収納器から現像剤を現像剤担持体表面に供給する現像剤供給部材と、
 供給された現像剤を表面に担持する現像剤担持体と
 を有する現像装置において、

前記有色トナーと前記無色透明の樹脂粒子として(1)~(8)のいずれかに記載のトナーキットを用いることを特徴とする現像装置。

(10)すくなくとも記録媒体上に有色トナー像および無色透明の樹脂粒子からなる像を形成するトナー像形成手段及び記録媒体上のトナー像を記録媒体に定着する定着手段を有する画像形成装置において、

前記トナー像形成手段が

潜像を担持する潜像担持体と、

潜像担持体表面に均一に帯電を施す帯電手段と、

帯電した該潜像担持体の表面に画像データに基づいて露光し、静電潜像を書き込む露光手段と、

潜像担持体表面に形成された静電潜像にトナーを供給し可視像化する現像装置と、

潜像担持体表面の可視像を記録媒体に転写する転写手段と、

からなり、該現像装置として(9)に記載の現像装置を用いることを特徴とする画像形成装置。

(11)前記定着手段が弾性層と熱源を有する加熱手段と該加熱手段とニップ部を形成する加圧手段とからなり、前記加圧手段のアスカーC硬度が45~80度であることを特徴とする(10)記載の画像形成装置。

(12)すくなくとも記録媒体上に有色トナーからなる像および無色透明の樹脂粒子からなる像を形成するトナー像形成工程及び該トナー像形成工程で形成された記録媒体上のトナー像を記録媒体に定着する定着工程を有する画像形成方法において、

該有色トナーは、すくなくとも結着樹脂と着色剤からなり、

該無色透明の樹脂粒子はすくなくとも結着樹脂からなり、

該有色トナーのフローテストによる1/2流出温度が150以上であり、該無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度が130以下であり、

該有色トナー及び該無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度が下記(1)の関係式を満たすことを特徴とする画像形成方法。

有色トナーのフローテストによる1/2流出温度 - 無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度 > 30 . . . (1)

(13)前記無色透明の樹脂粒子のフローテストによる1/2流出温度が120以下であることを特徴とする(12)記載の画像形成方法。

(14)前記定着工程が弾性層と熱源を有する加熱手段と加圧手段のニップ部を前記有色のトナーと前記無色透明の樹脂粒子とからなる未定着のトナー像を担持した記録媒体を通過させることなされることを特徴とする(12)または(13)記載の画像形成方法。

(15)前記加圧手段のアスカーC硬度が45~80度であることを特徴とする(12)~(14)のいずれかに記載の画像形成方法。

(16)前記ニップ部における記録媒体の通過速度が150~500mm/secであることを特徴とする(12)~(15)のいずれかに記載の画像形成方法。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

本発明のトナーキットによれば、ドット再現性やエッジ部の描写に優れた印字品位の高い画像を出力することができ、また、有色トナーは変形しにくいので、強靱性に優れた設計が可能となり、より小粒径でも使いこなしがしやすくなるため、さらなる高精細な画像の提供が可能となる。

【 0 0 1 0 】

本発明の態様(1)、(2)によれば、有色トナーの変形を抑え、トナーと転写材との接着機能を無色透明トナーに持たせることにより、着色と接着を機能分離させることができ、ドット再現性やエッジ部の描写に優れた印字品位の高い画像を出力することができる。

10

本発明の態様(3)によれば、有色トナーは変形しにくいので、強靱性に優れた設計が可能となり、より小粒径でも使いこなしがしやすくなるため、さらなる高精細な画像の提供をすることができる。

本発明の態様(4)によれば、円形度を0.950以上にすることにより、さらに画像品位を高めることができる。

本発明の態様(5)によれば、有色トナーの離型剤を少量に抑えることにより、画像内の光散乱を抑えることができ、さらに画像品位を高めることができる。

本発明の態様(6)によれば、無色透明の樹脂粒子が離型剤を有することにより、効率よく離型剤の効果が発現でき、安定した画像形成装置を提供することができる。

本発明の態様(7)、(8)によれば、それぞれを構成する樹脂の骨格が似ていることにより、有色トナーと無色透明樹脂粒子の結着性を高められ、さらには有色トナーと無色透明樹脂粒子の屈折率が近いものになるため、有色トナーと無色透明樹脂粒子との界面の散乱が抑えられ、色再現範囲の広い鮮やかな画像の提供が可能となると同時に、定着性も向上することができる。

20

本発明の態様(11)によれば、定着機を通過する紙と加圧ローラの摩擦状態と定着機を通過する紙への圧力のかかり具合のバランスが更に良好になるため、品位の高い画像の出力が可能である画像形成方法を提供することができる。

本発明の態様(16)によれば、高速印字においても、品位の高い画像の出力が可能である画像形成方法を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

30

【 0 0 1 1 】

本発明の構成要件について以下説明する。

(現像装置、プロセスカートリッジ)

図1は、本発明の実施形態に係る現像装置とプロセスカートリッジユニットを備える画像形成装置要部の断面図である。

各プロセスカートリッジユニット201は、感光体ドラム202、帯電ローラ203、現像装置204、およびクリーニング手段205を一体に結合した構成になっている。各プロセスカートリッジユニット201は各々のストッパーを解除することにより交換できる構成にもなっている。

感光体ドラム202は、矢印方向に周速150mm/secで回転している。

40

帯電ローラ203は、感光体ドラム202の表面に圧接されており、感光体ドラム202の回転により従動回転している。帯電ローラ203には図示しない高压電源により所定のバイアスが印加され、感光体ドラム202の表面を-500Vに帯電している。

露光手段206は、感光体ドラム202に対して画像情報を露光し、静電潜像を形成する。この露光手段206にはレーザーダイオードを用いたレーザービームスキャナやLEDなどが用いられる。

現像装置204は、一成分接触現像であり、感光体ドラム202上の静電潜像をトナー像として顕像化する。現像装置204には図示しない高压電源から所定の現像バイアスが供給される。

感光体クリーニング手段205は、感光体ドラム202表面の転写残トナーのクリーン

50

グを行なう。

【0012】

各プロセスカートリッジユニット201は、中間転写ベルト207の移動方向に並列に54個配設され、例えば一番上の現像装置204に無色透明樹脂粒子が収納され、他の4個の現像装置204にイエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの順にトナーが収納されて可視像を形成する。一次転写ローラ208には一次転写バイアスが印加され、感光体ドラム202表面のトナー像は中間転写ベルト207表面に転写される。中間転写ベルト207は、図示しない駆動モータによって図中の矢印方向に回転駆動されるようになっており、各色の可視像が表面に順次重ね転写されることでフルカラー画像を形成する。

形成されたフルカラー画像は、二次転写ローラ209に所定の電圧を印加することにより転写材である用紙210に転写され、図示しない定着装置にて定着され出力される。二次転写ローラ209で転写できず中間転写ベルト207上に残留したトナーは転写ベルトクリーニング手段211に回収される。

10

【0013】

本発明の現像装置は、複数個の現像剤収納器を有しており、その内の少なくとも何れかに無色透明の樹脂粒子を収納している。また本発明の現像装置はそれぞれの現像剤収納器から現像剤を現像剤担持体表面に供給する現像剤供給部材と、供給された現像剤を表面に担持する現像剤担持体とを有している。前記現像剤収納器は少なくとも有色トナーを収納する現像剤収納器と、少なくとも無色透明の樹脂粒子を収納する現像剤収納器とから構成することができる。

20

【0014】

図2は、本発明の実施形態に係る現像装置とプロセスカートリッジユニットの断面図である。

現像装置204は、トナー100を収容するトナー収容室101と、トナー収容室101の下方に設けられたトナー供給室102から構成され、トナー供給室102の下部には、現像ローラ103と、現像ローラ103に当接して設けられた層規制部材104および供給ローラ105が設けられる。現像ローラ103は感光体ドラム2に接触して配置され、図示しない高压電源から所定の現像バイアスが印加される。

【0015】

トナー収容室101内にはトナー攪拌部材106が設けられ、反時計回りの方向で回転することによって収容されたトナーを流動させ、開口部107を通過してトナー供給室102への落下移動を促進する。開口部107は供給ローラの直上に設けられ、層規制部材104の直上にはトナー収容室101とトナー供給室102とを仕切る壁があるのみとなっている。供給ローラ105の表面には空孔(セル)を有した構造の発泡材料が被覆されており、トナー供給室102内に運ばれてきたトナーを効率よく付着させて取り込むとともに、現像ローラ103との当接部での圧力集中によるトナー劣化を防止している。また発泡材料にはカーボン微粒子を含有させた導電性のものが用いられ $10^3 \sim 10^{13}$ の電気抵抗値に設定される。供給ローラ105には、現像バイアスに対してトナーの帯電極性と同方向にオフセットさせた値の供給バイアスが印加される。この供給バイアスは、現像ローラ103との当接部で予備帯電されたトナーを現像ローラ103に押し付ける方向に作用する。供給ローラ105は反時計回りの方向に回転し、表面に付着させたトナーを現像ローラ103の表面に塗布供給する。

30

40

【0016】

現像ローラ103には、弾性ゴム層を被覆したローラが用いられ、さらに表面にはトナーと逆の極性に帯電しやすい材料から成る表面コート層が設けられる。弾性ゴム層は、感光体ドラム202との接触状態を均一に保つために、JIS-Aで60度以下の硬度に設定され、さらに現像バイアスを作用させるために $10^3 \sim 10^{10}$ の電気抵抗値に設定される。表面粗さはRaで $0.3 \sim 2.0 \mu\text{m}$ に設定され、必要量のトナーが表面に保持される。現像ローラ103は反時計回りの方向に回転し、表面に保持したトナーを層規制部材104および感光体ドラム202との対向位置へと搬送する。

50

層規制部材は供給ローラと現像ローラ103の当接位置よりも低い位置に設けられる。層規制部材は、SUSやリン青銅等の金属板パネ材料を用い、自由端側を現像ローラ103表面に10~40N/mの押圧力で当接させたもので、その押圧下を通過したトナーを薄層化するとともに摩擦帯電によって電荷を付与する。さらに層規制部材には摩擦帯電を補助するために、現像バイアスに対してトナーの帯電極性と同方向にオフセットさせた値の規制バイアスが印加される。

【0017】

現像ローラの表面を構成するゴム弾性体としては、特に限定されないが、例えば、スチレン-ブタジエン系共重合体ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン系共重合体ゴム、アクリルゴム、エピクロルヒドリンゴム、ウレタンゴム、シリコンゴム、これらの2種以上の

10

ブレンド物などが挙げられる。これらの中でも、エピクロルヒドリンゴムとアクリロニトリル-ブタジエン系共重合体ゴムとのブレンドゴムが好ましく用いられる。本発明で用いる現像ローラは、例えば、導電性シャフトの外周にゴム弾性体を被覆することにより製造される。導電性シャフトは、例えば、ステンレスなどの金属で構成される。

【0018】

感光体ドラム2は時計回りの方向に回転しており、従って現像ローラ103表面は感光体ドラム202との対向位置において感光体ドラム202の進行方向と同方向に移動する。

薄層化されたトナーは、現像ローラ103の回転によって感光体ドラム202との対向位置へ搬送され、現像ローラ103に印加された現像バイアスと感光体ドラム202上の

20

静電潜像によって形成される潜像電界に応じて、感光体ドラム202表面に移動し現像される。感光体ドラム202上に現像されずに現像ローラ103上に残されたトナーが再びトナー供給室102内へと戻る部分には、封止シール108が現像ローラ103に当接して設けられ、トナーは現像装置外部に漏れ出ないように封止される。

【0019】

静電潜像保持体帯電部材構成について説明する。

本発明の帯電部材としては、芯金、この芯金上に導電層、そしてこの導電層を被覆する表面層を備え、全体として円筒状に形成されたものである。芯金には、電源によって芯金に印加された電圧は、導電層、表面層を介して感光体ドラム202に印加され、感光体ドラム202表面を帯電するようになっている。

30

帯電部材の芯金は、感光体ドラム202の長手方向に沿って(感光体ドラム202の軸と平行に)配置されており、帯電部材全体は、感光体ドラム202に対して所定の押圧力で押し付けられている。これによって、感光体ドラム202表面の一部と帯電部材表面の一部とが双方の長手方向に沿って接触し、所定幅の接触ニップを形成している。感光体ドラム202は、不図示の駆動手段によって回転駆動され、これに伴って帯電部材は従動回転するように構成されている。

電源による感光体ドラム202の帯電は、上述の接触ニップの近傍を介して行われる。接触ニップを介して、帯電部材表面と感光体ドラム202表面の被帯電領域(帯電部材の長さに対応)とは万遍なく接触し、これによって、感光体ドラム202表面の被帯電領域

40

【0020】

帯電部材の導電層は非金属であり、感光体ドラム202との当接状態を安定させるために、低硬度の材料を好ましく用いることができる。例えば、ポリウレタン、ポリエーテル、ポリビニルアルコール等の樹脂やヒドリン系、EPDM、NBR等のゴムが用いられる。導電性の材料としては、カーボンブラックやグラファイト、酸化チタン、酸化亜鉛等が挙げられる。また、表面層は、中抵抗(10²~10¹⁰)の抵抗値を有する材料が用いられる。例えば樹脂としては、ナイロン、ポリアミド、ポリイミド、ポリウレタン、ポリエステル、シリコン、テフロン(登録商標)、ポリアセチレン、ポリピロール、ポリテオフィン、ポリカーボネート、ポリビニル等を用いることができるが、水との接触角を高

50

めるためにフッ素系の樹脂を用いることが好ましい。フッ素系の樹脂としては、例えばポリフッ化ビニリデン、ポリフッ化エチレン、フッ化ビニリデン - 四フッ化エチレン共重合体、フッ化ビニリデン - 四フッ化エチレン - 六フッ化プロピレン共重合体等が挙げられる。

さらに、中抵抗に調整する目的で、カーボンブラックやグラファイト、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化錫、酸化鉄等の導電性材料を適宜添加させてもよい。

【0021】

本発明に適用する定着ローラ式の定着機の一例を示す。

図3の定着装置は、図中、21は定着ローラ（加熱ローラ）であり、内部にヒーター25を有し加熱されるものである。加圧ローラ22はこの定着ローラ21の下側において、
10
該定着ローラ21に並行に配置し、ばねにより、定着ローラ21の下面に所定の押圧力をもって圧接した加圧部材としての加圧ローラである。

【0022】

定着ローラ21は、アルミニウムや鉄等で形成された円筒状の芯金23を有しており、該芯金23の表面はPFA、PTFE等の離型性樹脂層24により被覆されている。芯金23内部にはハロゲンヒーター（加熱体）25が配置されており、該ハロゲンヒーター（加熱体）には電圧が印加されている。上記定着ローラの製造方法は、特に限定されることはなく、従来公知の方法により製造することができる。

定着ローラには、その温度を検知する温度検知素子、例えば、サーミスターが当接されており、該サーミスターは制御手段に接続されている。かかる制御手段は、該サーミスターの出力信号に基づいてハロゲンヒーターへの供給電力を制御して定着ローラの外周面の温度を所定の範囲に維持する様になっている。
20

【0023】

一方、定着ローラ21の下方には定着ローラと回転軸が互いに平行となるように加圧ローラ22が配置されている。

該加圧ローラ22は、ステンレスや鉄等の芯金26と、該芯金26を被覆する弾性体層27を備えている。該弾性体層27は耐熱性及び離型性に優れたシリコンゴムやフッ素ゴム等の発泡体により形成されている。尚、該加圧ローラ22は定着ローラ21に圧接するように配置され、その表面層は定着ローラと同様に離型性に優れた材料で形成される。
30

【0024】

加熱ローラ21と加圧ローラ22の圧接部には、ニップNが形成され、圧接部のニップ構成が、図中、上に凸となっていることが定着分離性を有利にする観点から好ましい。これにより、フルカラー画像を定着する場合に、加熱ローラ21の側に記録シートSが巻き付く現象を抑制することができる。

【0025】

上記定着ローラ21と加圧ローラ22との間に形成される圧接ニップ部Nに被加熱材としてのトナー画像を有する記録材（未定着トナー画像）Pを導入して搬送通過させることにより、加熱体としての定着ローラ21の熱と、ローラ対21、22の加圧によって、トナー画像Tを有する記録材S上のトナー画像が加熱加圧により固着画像として記録材面に定着される。
40

【0026】

また、本発明で用いられる定着装置には、必要に応じて定着ローラ及び/又は加圧ローラをクリーニングする部材を設置させてもよい。定着ローラ及び/又は加圧ローラをクリーニングする部材については特に限定されることはなく、定着ローラ及び/又は加圧ローラ上のトナー、その他の汚染物を除去する目的が達成されるクリーニング部材であれば、どのようなクリーニング部材でも用いることができる。

定着ローラをクリーニングする部材の一例としては、定着ローラに接触させるクリーニングウェブが挙げられ、加圧ローラをクリーニングする部材の一例としては、加圧ローラに接触させるクリーニングローラ等が挙げられる。

【0027】

本発明において、加圧ローラの硬度はアスカ-Cで45～80度にするにより、後述の有色トナーおよび無色透明の樹脂粒子との組み合わせにおいて、ハーフトーン画像や細線のエッジ部の画像品位の高い印字出力が可能となる。硬度が45度未満であると、定着ニップ部で画像に圧力が十分にかからず、定着による画像表面の平滑化が不十分になるため光沢が低くなったり色再現範囲が狭くなる。また硬度が80度を超えると定着ニップ幅が十分に確保できないため、光沢ムラが発生し色再現範囲が狭くなる。

【0028】

また、加圧ローラの表面粗さRzは0.05～3.0μm、さらに好ましくは0.15～2.5μmである離型層から形成されていると、定着機を通過する紙と加圧ローラの摩擦状態と定着機を通過する紙への圧力のかかり具合のバランスが良好となり、定着後の画質が向上する。

10

【0029】

本発明の定着工程で好ましいニップ部の通過速度は150～500mm/secである。150mm/sec未満であると、紙を加熱する時間が長いため、後述の無色透明の樹脂粒子が溶融しすぎて定着部材に密着してしまうことがある。また500mm/secを超えると十分に定着することが困難になる。

【0030】

なお、加圧ローラの表面離型層の表面粗さおよび加圧ローラの硬度を制御する方法については特に限定されることはなく、従来公知の方法によって上記条件を達成されていればよい。例えば、加圧ローラの表面を表面粗さを調整する方法としては、予め粗さ粒子や表面研磨によって表面粗さをもったシート状のPFAやPTFE等の材料で、加圧ローラの表面を覆う方法等が挙げられる。また、加圧ローラの硬度を制御する方法としては、樹脂の組成や発泡の仕方などをコントロールした樹脂発泡体から加圧ローラを形成する方法が挙げられる。樹脂としては、シリコンゴム、フッ素ゴム、メラミン樹脂等が挙げられる。

20

【0031】

(有色トナー)

本発明に使用される有色トナーは、少なくとも結着樹脂と着色剤からなるものである。

有色トナーの1/2溶融温度

本発明の有色トナーは、通常のカラートナーに比べ熱による変形しにくいことが重要である。具体的にはフローテストによる1/2流出温度(T1/2)が150以上、好ましくは160以上、より好ましくは170以上の有色トナーである。150未満であると、定着時の加熱/加圧により有色トナーが変形してしまうため、有色トナー像の尖鋭部の潰れや紙への含浸が発生する。

30

【0032】

有色トナーの粒径

有色トナーは体積平均粒子径で2～8μmであるのが好ましく、3～7μmであるのがより好ましい。2μm未満では、有色トナーに作用する力のうちファンデルワールス力が支配的になるため、静電的に有色トナーを制御するのが困難になる。また、8μmを超えると、精細な画像を形成するのが困難になる。

40

【0033】

有色トナーの形状

本発明のトナーは、平均円形度が0.950以上であることが好ましい。本発明では、下記式(1)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。

円形度 $a = L_o / L \dots\dots\dots (1)$

(Lo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。)

【0034】

50

平均円形度が0.950以上では、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。

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。

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い。

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いたり、磨耗させたりしない。

【0035】

(結着樹脂)

結着樹脂は、トナー用樹脂として一般に用いられているものであれば特に限定されず、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリウレア樹脂、エポキシ樹脂、ビニル系樹脂及びこれらの樹脂ユニットから選択される2種以上のポリマーユニットが化学的に結合したハイブリッド樹脂が挙げられる。

中でも、ポリエステル樹脂、ビニル系樹脂、ポリエステルユニットとビニルポリマーユニットの中から選択される2種以上のポリマーユニットが化学的に結合したハイブリッド樹脂、またはこれらの混合物が好ましい。

【0036】

(着色剤)

着色剤としては、公知の染料及び顔料を用いることができ、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)、パーマメントイエロー(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、アンストラザンイエロー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、カドミウムマージンレッド、アンチモン朱、パーマメントレッド4R、パラレッド、ファイセーレッド、p-クロロ-o-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、パーマメントレッド(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、パーマメントレッドF5R、ブリリアントカーミン6B、ボ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、パーマメントボルドー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、ピ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nk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、リトボン及びこれらの混合物が挙げられる。トナー中の着色剤の含有量は、通常、1~15質量%であり、3~10質量%が好ましい。

【0037】

(有色トナーの製造方法について)

10

20

30

40

50

本発明の有色トナーの製造方法は、特に限定されないが、溶解懸濁法、懸濁重合法、乳化凝集法等の公知の湿式造粒法、粉碎法が挙げられる。

溶解懸濁法について

溶解懸濁法を用いてトナーを製造する方法としては、少なくとも、結着樹脂および着色剤からなるトナー組成物を、有機溶媒に溶解又は分散させることにより得られる溶解液又は分散液を、無機分散剤又は樹脂微粒子の存在する水性溶媒中で、通常の攪拌機、ホモミキサー、ホモジナイザー等を用いて、所望の粒度分布を有するトナーが得られるように分散させた後、有機溶媒を除去することによりトナースラリーを得る方法が挙げられる。トナーは、公知の方法に従い、洗浄・濾過により回収し、乾燥することにより単離することができる。

10

【0038】

有機溶媒は、容易に除去することが可能となるため、沸点が100未満であるものを用いることが好ましい。このような有機溶媒としては、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等が挙げられ、単独又は2種以上を組合せて用いることができる。

【0039】

水性溶媒は、水単独でもよいが、水と混和可能な溶媒を併用することもできる。混和可能な溶媒としては、メタノール、イソプロパノール、エチレングリコール等のアルコール、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、メチルセロソルブ等のセロソルブ類、アセトン、メチルエチルケトン等の低級ケトン類等が挙げられる。トナー材料100質量部に対する水性溶媒の使用量は、通常、50~2000質量部であり、100~1000質量部が好ましい。水性溶媒の使用量が50質量部未満では、トナー材料の分散状態が悪くなる。また、2000質量部を超えると経済的でない。

20

【0040】

無機分散剤としては、リン酸三カルシウム、リン酸マグネシウム、リン酸アルミニウム、リン酸亜鉛、炭酸マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、メタケイ酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、ベントナイト、アルミナ、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を用いることができる。

30

【0041】

樹脂微粒子を形成する樹脂としては、水性分散体を形成することができる樹脂であれば特に限定されないが、ビニル系樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ケイ素系樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、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。これらの樹脂は、熱可塑性樹脂及び熱硬化性樹脂のいずれでもよく、二種以上を併用してもよい。中でも、微細球状樹脂粒子の水性分散体得られやすいことから、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これらの併用が好ましい。

また、トナー組成物として、ポリエステル等のプレポリマーを加え、トナーを製造する工程の中で重付加反応させてもよい。

40

【0042】

乳化凝集法について

乳化凝集法を用いてトナーを製造する方法としては、少なくとも、液体媒体中において樹脂分散体を、着色剤の分散体、ワックスの分散体等と凝集、融着させることによりトナースラリーを得る方法が挙げられる。トナーは、公知の方法に従い、洗浄・濾過により回収し、乾燥することにより単離することができる。

【0043】

液体媒体としては、水やメタノール、エタノールなどの低級アルコール、テトラヒドロフラン、メチルエチルケトンなどの極性溶媒、ペンタン、ヘキサン、パラフィンオイルな

50

どの無極性溶媒、もしくはそれらの混合物が挙げられるが、環境への負荷が小さく、取り扱いが容易であり、粒子の分散、凝集などの制御が容易な点から、水もしくは水と低級アルコールの混合物が好ましい。

【 0 0 4 4 】

樹脂分散体の樹脂としては、結着樹脂として使用できる樹脂が挙げられる。樹脂を樹脂分散体とするためには、あらかじめ重合体として得られた樹脂を乳化剤の存在下で機械的に分散させる、液体媒体中で樹脂の前駆体となるモノマーを重合する、などの方法がある。

液体媒体中でのモノマーの重合は、ビニル系モノマーによる付加重合、ポリオールとポリカルボン酸の縮重合、ラクトンやラクタムの開環重合などのなかから適宜選択すればよい。

【 0 0 4 5 】

ビニル系モノマーとしては、スチレン、p - メチルスチレン、p - スチレンスルホン酸、p - クロロスチレン、p - カルボキシスチレン、o - メチルスチレン、ジビニルベンゼン等のスチレン及びその誘導体、ビニルナフタレン、塩化ビニル、臭化ビニル、フッ化ビニル、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル、酪酸ビニル等のビニルエステル類、(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸プロピル、(メタ)アクリル酸イソプロピル、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸t - ブチル、(メタ)アクリル酸ヘキシル、(メタ)アクリル酸オクチル、(メタ)アクリル酸2 - エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸デシル、(メタ)アクリル酸ドデシル、(メタ)アクリル酸ステアリル、(メタ)アクリル酸ベヘニル、1, 6 - ヘキサンジオールジアクリレート、1, 10 - デカンジオールジアクリレート等の(メタ)アクリル酸及びそのエステル、N, N - ジメチル(メタ)アクリルアミド、N, N - ジエチル(メタ)アクリルアミド、N, N - ジブチル(メタ)アクリルアミド等の(メタ)アクリルアミド、マレイン酸、無水マレイン酸、マレイン酸モノエステル、マレイン酸ジエステル、イタコン酸及びそのエステル、各種ビニルエステル等が挙げられる。

【 0 0 4 6 】

ビニル系モノマーを重合させる上では適宜ラジカル発生剤を重合開始剤として用いてもよく、具体的には過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム、過酸化水素、4, 4' - アゾビス(4 - シアノ吉草酸)及びその塩、2, 2' - アゾビス(2 - アミジノプロパン)塩等の水溶性の重合開始剤、2, 2' - アゾビス(2, 4 - ジメチルバレロニトリル)、2, 2' - アゾビス(イソブチロニトリル)、1, 1' - アゾビス(シクロヘキサン - 1 - カルボニトリル)、2, 2' - アゾビス(4 - メトキシ - 2, 4 - ジメチルバレロニトリル)、アゾビス(イソブチロニトリル)等のアゾ系又はジアゾ系重合開始剤、過酸化ベンゾイル、メチルエチルケトンペルオキシド、ジイソプロピルペルオキシカーボネート、クメンヒドロペルオキシド、2, 4 - ジクロロベンゾイルペルオキシド、過酸化ラウロイル等の油溶性の重合開始剤等が挙げられる。

【 0 0 4 7 】

乳化剤としては、公知のものを用いることができ、アルキル硫酸ナトリウム、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム、アルキルナフタレンスルホン酸ナトリウム、ジアルキルスルホコハク酸ナトリウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸ナトリウム等のアニオン性乳化剤、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルケニルエーテル、ポリオキシプロピルアルキルエーテル、ゾルピタン脂肪酸エステル等のノニオン性乳化剤、アルキルトリメチルアンモニウムクロリド、ジアルキルジメチルアンモニウムクロリド等のカチオン性乳化剤、アルキルベタイン等の両性乳化剤等が挙げられる。中でも、アニオン性乳化剤が乳化安定性に優れるため好ましい。また、親水基及び重合可能な官能基の両方を有する反応性乳化剤を用いることにより、重合された分散体の分散状態を安定にすることもできる。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

懸濁重合法について

懸濁重合法を用いてトナーを製造する方法としては、モノマー中に着色剤、重合開始剤、その他の添加剤を加え、ホモジナイザー、超音波分散機等を用いて均一に溶解又は分散させた溶解液又は分散液を、通常の攪拌機、ホモキサー、ホモジナイザー等を用いて、分散安定剤を含有する水性溶媒中で分散させ、重合する方法が挙げられる。モノマーの液滴が所望のトナーの粒子径を有するように攪拌速度及び時間を調整し、造粒することが好ましい。その後は、分散安定剤の作用により、粒子状態が維持され、粒子が沈降しないように攪拌すればよい。重合温度は、通常、40以上であり、50～90が好ましい。また、重合反応の後半に昇温してもよい。さらに、トナーを定着させる際の臭気の原因等となる未反応のモノマー、副生成物等を除去するために、重合反応の後半又は終了後に、水性溶媒を留去してもよい。重合反応の終了後に、生成したトナーは、洗浄・濾過により回収し、乾燥する。

10

【0049】

分散安定剤としては、無機化合物として、リン酸三カルシウム、リン酸マグネシウム、リン酸アルミニウム、リン酸亜鉛、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、メタケイ酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、ベントナイト、シリカ、アルミナ等が挙げられる。有機化合物としては、ポリビニルアルコール、ゼラチン、メチルセルロース、メチルヒドロキシプロピルセルロース、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロースのナトリウム塩、ポリアクリル酸及びその塩、デンプン等が挙げられる。これらは、水性溶媒に分散させて用いることができる。なお、分散安定剤は、モノマーに対して、0.2～20質量%を添加することが好ましい。分散安定剤として、無機化合物を用いる場合、市販のものをそのまま用いてもよいが、細かい粒子を得るために、分散媒体中で無機化合物の微粒子を生成してもよい。例えば、リン酸三カルシウムの場合、高速攪拌下において、リン酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液を混合するとよい。

20

【0050】

粉碎法について

粉碎法を用いてトナーを製造する方法としては、従来公知の手段に従い、少なくとも、結着樹脂及び着色剤からなるトナー組成物を機械的に混合する工程と、熔融混練する工程と、粉碎する工程と、分級する工程を有するトナーの製造方法が挙げられる。なお、機械的に混合する工程や熔融混練する工程において、粉碎又は分級する工程で得られる製品となるトナー以外のものを再利用してもよい。

30

【0051】

機械的に混合する工程は、攪拌羽根を有する混合機等を用いて通常の条件で行えばよく、特に制限されない。この工程が終了したら、混合物を混練機に仕込んで熔融混練する。熔融混練機としては、一軸、二軸の連続混練機やロールミルによるバッチ式混練機を用いることができる。具体的には、KTK型2軸押出機（神戸製鋼所社製）、TEM型押出機（東芝機械社製）、2軸押出機（ケイ・シー・ケイ社製）、PCM型2軸押出機（池貝鉄工所社製）、コニーダー（ブス社製）等が挙げられる。熔融混練は、結着樹脂の分子鎖を切断しないような条件で行う必要がある。熔融混練温度が結着樹脂の軟化点より低過ぎると、分子鎖の切断が起こり、高過ぎると、着色剤等の分散が進まないため、熔融混練温度は、樹脂の軟化点に応じて適宜設定されることが好ましい。

40

【0052】

熔融混練する工程が終了したら、混練物を粉碎する。粉碎する工程においては、粗粉碎した後に、微粉碎することが好ましい。このような粉碎方法としては、ジェット気流中で衝突板に衝突させて粉碎する方法、ジェット気流中で粒子同士を衝突させて粉碎する方法、機械的に回転するローターとステーターの狭いギャップで粉碎する方法が挙げられる。この工程が終了した後に、遠心力等を用いて粉碎物を気流中で分級することにより、所定の粒子径を有するトナーを得ることができる。

【0053】

50

(離型剤)

また、本発明の有色トナーには、定着時における定着部材と定着画像との離型性を高める目的で、離型剤を含有していても良い。

本発明に使用する離型剤としては、公知のものが使用でき、例えばポリオレフィンワックス(ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックスなど);長鎖炭化水素(パラフィンワックス、サゾールワックスなど);カルボニル基含有ワックスなどが挙げられる。カルボニル基含有ワックスとしては、ポリアルカン酸エステル(カルナウバワックス、モンタンワックス、トリメチロールプロパントリベヘネート、ペンタエリスリトールテトラベヘネート、ペンタエリスリトールジアセテートジベヘネート、グリセリントリベヘネート、1,18-オクタデカンジオールジステアレートなど);ポリアルカノールエステル(トリメリット酸トリステアリル、ジステアリルマレエートなど);ポリアルカン酸アミド(エチレンジアミンジベヘニルアミドなど);ポリアルキルアミド(トリメリット酸トリステアリルアミドなど);およびジアルキルケトン(ジステアリルケトンなど)などが挙げられる。これらカルボニル基含有ワックスのうち好ましいものは、ポリアルカン酸エステルである。

【0054】

本発明の有色トナーに用いられる離型剤の量は、トナー全体に対し0~4質量%、好ましくは0~2質量%、より好ましくは、離型剤を使用せず、後述の無色透明の樹脂粒子内に添加すること、である。なぜならば、離型剤はその目的上、トナー中の結着樹脂とは相溶せず、ドメインとしてトナー内に分散された状態で存在するため、トナー内部へ入射した光は結着樹脂と離型剤の屈折率の違いにより一部散乱されることになる。そのため、特にカラートナーの場合、吸収波長の光を一部散乱により反射させてしまうため、十分な画像濃度を得ることが困難になる。従って、離型剤の量は必要最低限に留める必要がある。

【0055】

(無色透明の樹脂粒子)

本発明の無色透明の樹脂粒子は、少なくとも無色透明の樹脂からなる。

無色透明の樹脂

無色透明の樹脂は、例えばトナー用樹脂として一般に用いられているものを使用することができ、結着樹脂で挙げたものが使用できる。

さらに、結着樹脂を選択する上では、有色トナーを構成する結着樹脂と近い骨格を有したものをを使用することにより、定着時に有色トナーと無色透明の樹脂粒子との結着性を高めることができ、加えて有色トナーと無色透明の樹脂粒子の屈折率が近くなるため有色トナーと無色透明の樹脂粒子との界面での散乱が抑えられるため、色再現範囲の広い鮮やかな画像の提供が可能となると同時に、定着性も向上することができる。

より具体的には、有色トナーで使用する結着樹脂のうち70質量%と、無色透明の樹脂の70質量%が近い骨格を有することであり、さらに詳細には、有色トナーで使用する結着樹脂のうち70質量%と、無色透明の樹脂の70質量%がポリエステルユニットまたはビニルポリマーユニットであることが好ましい。例えば、有色トナーで使用する樹脂がポリエステル樹脂、つまりポリエステルユニットが100質量%である場合、無色透明の樹脂粒子を構成する無色透明の樹脂の70質量%はポリエステルユニットであることが好ましく、さらにはすべてがポリエステルユニットであればなお良い。

【0056】

<ポリエステルユニット>

本発明で言うポリエステルユニットとは、ポリオールとポリカルボン酸もしくはその無水物または低分子量アルコールとのエステルとを、脱水反応、脱アルコール反応、もしくはエステル交換反応などにより重合を行うことにより得られるユニット、ラクトン環の開環重合によって得られるユニットなどが挙げられるが、ユニット設計の自由度の観点からは、前者の手段をとることが好ましい。

【0057】

(ポリオール)

ポリオールとしては、アルキレングリコール（エチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオールなど）；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、3,3'-ジフルオロ-4,4'-ジヒドロキシビフェニル、等の4,4'-ジヒドロキシビフェニル類；ビス（3-フルオロ-4-ヒドロキシフェニル）メタン、1-フェニル-1,1'-ビス（3-フルオロ-4-ヒドロキシフェニル）エタン、2,2'-ビス（3-フルオロ-4-ヒドロキシフェニル）

10

プロパン、2,2'-ビス（3,5-ジフルオロ-4-ヒドロキシフェニル）プロパン（別名：テトラフルオロビスフェノールA）、2,2'-ビス（3-ヒドロキシフェニル）-1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン等のビス（ヒドロキシフェニル）アルカン類；ビス（3-フルオロ-4-ヒドロキシフェニル）エーテル等のビス（4-ヒドロキシフェニル）エーテル類など）；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。

20

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。

更に、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。

尚、上記ポリオールは1種類単独または2種以上の併用が可能で、上記に限定されるものではない。

【0058】

30

（ポリカルボン酸）

ポリカルボン酸としては、アルキレンジカルボン酸（コハク酸、アジピン酸、セバシン酸など）；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、3-フルオロイソフタル酸、2-フルオロイソフタル酸、2-フルオロテレフタル酸、2,4,5,6-テトラフルオロイソフタル酸、2,3,5,6-テトラフルオロテレフタル酸、5-トリフルオロメチルイソフタル酸、2,2'-ビス（4-カルボキシフェニル）ヘキサフルオロプロパン、2,2'-ビス（4-カルボキシフェニル）ヘキサフルオロプロパン、2,2'-ビス（3-カルボキシフェニル）ヘキサフルオロプロパン、2,2'-ビス（トリフルオロメチル）-4,4'-ビフェニルジカルボン酸、3,3'-ビス（トリフルオロメチル）-4,4'-ビフェニルジカルボン酸、2,2'-ビス（トリフルオロメチル）-3,3'-ビフェニルジカルボン酸、ヘキサフルオロイソプロピリレンジフタル酸無水物など）などが挙げられる。

40

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。さらに3価以上のポリカルボン酸としては、炭素数9～20の芳香族ポリカルボン酸（トリメリット酸、ピロメリット酸など）、また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）を用いてポリオール（1）と反応させてもよい。

尚、上記ポリカルボン酸は1種類単独または2種以上の併用が可能で、上記に限定されるものではない。

50

【 0 0 5 9 】

< ビニルポリマーユニット >

本発明で言うビニルポリマーユニットとは、ビニル系モノマーによる付加重合によって得られるユニットのことである。

ビニル系モノマーとしては、スチレン、p - メチルスチレン、p - スチレンスルホン酸、p - クロロスチレン、p - カルボキシスチレン、 α - メチルスチレン、ジビニルベンゼン等のスチレン及びその誘導体、ビニルナフタレン、塩化ビニル、臭化ビニル、フッ化ビニル、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル、酪酸ビニル等のビニルエステル類、(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸プロピル、(メタ)アクリル酸イソプロピル、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸 - t - ブチル、(メタ)アクリル酸ヘキシル、(メタ)アクリル酸オクチル、(メタ)アクリル酸 2 - エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸デシル、(メタ)アクリル酸ドデシル、(メタ)アクリル酸ステアリル、(メタ)アクリル酸ベヘニル、1, 6 - ヘキサンジオールジアクリレート、1, 10 - デカンジオールジアクリレート等の(メタ)アクリル酸及びそのエステル、N, N - ジメチル(メタ)アクリルアミド、N, N - ジエチル(メタ)アクリルアミド、N, N - ジブチル(メタ)アクリルアミド等の(メタ)アクリルアミド、マレイン酸、無水マレイン酸、マレイン酸モノエステル、マレイン酸ジエステル、イタコン酸及びそのエステル、各種ビニルエステル等が挙げられ、これらのうち1種類単独で使用しても良く2種以上併用してもよい。

ビニル系モノマーを重合させる上では適宜ラジカル発生剤を重合開始剤として用いてもよく、具体的には過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム、過酸化水素、4, 4' - アゾビス(4 - シアノ吉草酸)及びその塩、2, 2' - アゾビス(2 - アミジノプロパン)塩等の水溶性の重合開始剤、2, 2' - アゾビス(2, 4 - ジメチルパレロニトリル)、2, 2' - アゾビス(イソブチロニトリル)、1, 1' - アゾビス(シクロヘキサン - 1 - カルボニトリル)、2, 2' - アゾビス(4 - メトキシ - 2, 4 - ジメチルパレロニトリル)、アゾビス(イソブチロニトリル)等のアゾ系又はジアゾ系重合開始剤、過酸化ベンゾイル、メチルエチルケトンペルオキシド、ジイソプロピルペルオキシカーボネート、クメンヒドロペルオキシド、2, 4 - ジクロロベンゾイルペルオキシド、過酸化ラウロイル等の油溶性の重合開始剤等が挙げられる。

【 0 0 6 0 】

無色透明の樹脂粒子の製造方法について

本発明の無色透明の樹脂粒子の製造方法は特に限定されないが、有色トナー同様、溶解懸濁法、懸濁重合法、乳化凝集法等の公知の湿式造粒法、粉碎法が挙げられる。前述の製造方法において、着色剤を添加しないこと以外は同様にして製造することができる。

【 0 0 6 1 】

無色透明の樹脂粒子の1 / 2 溶融温度

本発明の無色透明の樹脂粒子は、定着での加熱 / 加圧により溶融し、有色トナーと濡れて接着し、紙などの記録媒体に含浸もしくは接着し、表面が平滑になることが重要である。具体的にはフローテストによる1 / 2 流出温度(T_{1/2})が130 以下、好ましくは120 以下であることである。130 を超えると、定着時に無色透明の樹脂粒子が十分変形しないため、有色トナーとの接着や紙などの記録媒体への含浸や接着が不十分となり定着強度が不十分となり、また表面平滑性が乏しくなるため画像全体が白んでしまうため好ましくない。

【 0 0 6 2 】

(無色透明の樹脂粒子のワックス)

無色透明の樹脂粒子には、定着時における定着部材と定着画像との離型性を高める目的で、離型剤を含有していても良い。

具体的には、前述の有色トナーに挙げたものがあり、好ましくは長鎖炭化水素が用いられる。無色透明の樹脂粒子中に使用される離型剤の量は、無色透明の樹脂粒子全体に対して2 ~ 40 質量%、好ましくは3 ~ 15 質量%である。2 % 未満では、離型性を高める効

10

20

30

40

50

果が発揮しにくく、また40質量%を超えると、無色透明の樹脂粒子の強靱性が低下し、感光体などに付着するなどプロセス内での使いこなしの難易度が高くなる。

【0063】

(荷電制御剤、外添剤について)

有色トナー、無色透明の樹脂粒子とも、必要に応じ、粒子の帯電性を公的に制御するため荷電制御剤を使用することができる。

荷電制御剤としては公知のものが全て使用でき、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、四級アンモニウム塩(フッ素変性四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、第四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)、第四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)、第四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、第四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、四級アンモニウム塩等の官能基を有する高分子系の化合物が挙げられる。

【0064】

また、本発明で得られた有色トナーおよび無色透明の樹脂粒子の流動性や現像性、帯電性を補助するための外添剤としては、公知の無機微粒子および高分子系微粒子を好ましく用いることができる。この外添加剤の一次粒子径は、5nm~2μmであることが好ましく、特に5nm~500nmであることが好ましい。また、BET法による比表面積は、20~500m²/gであることが好ましい。この外添加剤の使用割合は、トナーの0.01~5質量%であることが好ましく、特に0.01~2.0質量%であることが好ましい。

【0065】

無機微粒子の具体例としては、例えばシリカ、アルミナ酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ペンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素などを挙げることができる。高分子系微粒子としては、たとえばソープフリー乳化重合や懸濁重合、分散重合によって得られるポリスチレン、メタクリル酸エステルやアクリル酸エステル共重合体やシリコーン、ベンゾグアナミン、ナイロンなどの重縮合系、熱硬化性樹脂による重合体粒子が挙げられる。

このような流動化剤は表面処理を行って、疎水性を上げ、高湿度下においても流動特性や帯電特性の悪化を防止することができる。例えばシランカップリング剤、シリル化剤、フッ化アルキル基を有するシランカップリング剤、有機チタネート系カップリング剤、アルミニウム系のカップリング剤、シリコーンオイル、変性シリコーンオイルなどが好ましい表面処理剤として挙げられる。

【0066】

(測定方法)

加圧ローラの表面を形成する離型層の表面粗さ

常温常湿(24、60%)環境条件下において、小坂研究所製表面粗さ計SE3500を用いて2CRフィルタを使用して、CUT OFF長さ0.08mm、測定長さ2.5mm、Drive Speed 0.1mm/secの条件にて測定した。

【 0 0 6 7 】

加圧ローラの硬度

常温常湿（24、60%）環境条件下において、高分子計器株式会社製アスカ-C型ゴム硬度計を用いて測定した。アスカ-C型ゴム硬度計での硬度測定においては、直径5.08mmの半球である圧子を荷重1kgにて加圧ローラに圧入して硬度測定を行った。

【 0 0 6 8 】

フローテストによる1/2流出温度の測定方法

本発明の中のフローテストによる1/2流出温度（ $T_{1/2}$ ）は、島津製作所製フローテストCFT-500Dによって測定される値である。

測定には、あらかじめ24湿度50%RHにて24時間以上調湿したトナーを用意し、1.0g秤量したものを成形器を使用し、4kNの加重で30秒間加圧して成型する。

10

この加圧成型サンプルを常温常湿下（温度20~24、湿度30~70%RH）、あらかじめ40に設定されたフローテストCFT-500Dにセットし、予熱時間として200秒経過後、30kgfの荷重をかけ、3/minの昇温速度での昇温法により測定する。

なお、ダイ直径0.5mm、ダイ長さ1.0mmとした。

プランジャー降下量（流れ値）-温度曲線を描き、そのS字曲線の高さをhとするとき、 $h/2$ に対応する温度（トナーの半分が流出した温度）が1/2流出温度である。

【 0 0 6 9 】

体積平均粒径

体積平均粒径はコールターカウンター法により行われる。測定装置としては、コールターカウンターTA-IIやコールターマルチサイザーII、コールターマルチサイザーIII（いずれもコールター社製）があげられる。以下に測定方法について述べる。

まず、電解水溶液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ルホン酸塩）を0.1~5ml加える。ここで、電解液とは1級塩化ナトリウムを用いて約1%NaCl水溶液を調製したもので、例えばISOTON-II（コールター社製）が使用できる。ここで、更に測定試料を2~20mg加える。試料を懸濁した電解液は、超音波分散器で約1~3分間分散処理を行ない、前記測定装置により、アパーチャーとして100 μ mアパーチャーを用いて、トナー粒子又はトナーの体積、個数を測定して、体積分布と個数分布を算出する。得られた分布から、トナーの体積平均粒径、個数平均粒径を求めることができる。

20

30

チャンネルとしては、2.00~2.52 μ m未満；2.52~3.17 μ m未満；3.17~4.00 μ m未満；4.00~5.04 μ m未満；5.04~6.35 μ m未満；6.35~8.00 μ m未満；8.00~10.08 μ m未満；10.08~12.70 μ m未満；12.70~16.00 μ m未満；16.00~20.20 μ m未満；20.20~25.40 μ m未満；25.40~32.00 μ m未満；32.00~40.30 μ m未満の13チャンネルを使用し、粒径2.00 μ m以上乃至40.30 μ m未満の粒子を対象とする。

【 0 0 7 0 】

平均円形度

円形度は、東亜医用電子製フロー式粒子像分析装置FPIA-2100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ルホン酸塩を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、粒度を測定する。

40

【実施例】

【 0 0 7 1 】

[ポリエステル1の合成]

50

冷却管攪拌機及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241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514部、テレフタル酸106部、イソフタル酸102部、アジピン酸46部、及びジブチルスズオキサイド2部を仕込み、常圧下、230 で9時間反応させた。

次に、10～18mmHgの減圧下で、6時間反応させた後、反応容器中に無水トリメリット酸41部を添加し、常圧下、180 で2時間反応させて、[ポリエステル1]を合成した。

得られた[ポリエステル1]は、数平均分子量が2600、重量平均分子量が7100、酸価が22mgKOH/gであった。

【0072】

[ポリエステル2の合成]

冷却管攪拌機及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218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460部、テレフタル酸140部、イソフタル酸145部、及びジブチルスズオキサイド2部を仕込み、常圧下、230 で8時間反応させた。

次に、10～18mmHgの減圧下で、6時間反応させた後、反応容器中に無水トリメリット酸24部を添加し、常圧下、180 で2時間反応させて、[ポリエステル2]を合成した。

得られた[ポリエステル2]は、数平均分子量が7600、重量平均分子量が21000、酸価が15mgKOH/gであった。

【0073】

[スチレン-アクリル樹脂1の合成]

冷却管攪拌機及び窒素導入管の付いた反応容器中に、トルエン510部を入れ空気を窒素ガスにて置換し、トルエンを還流させた状態で攪拌しながらスチレン545部、n-ブチルアクリレート148部、メタクリル酸41部及び重合開始剤として過酸化ベンゾイル5部を溶解した混合物を2.5時間かけて滴下した。その後、さらにトルエンの沸騰する温度にて攪拌しながら1時間熟成し溶液重合を行った後、系の温度を180 まで徐々に上げながら減圧下にトルエンを脱溶剤して得られた重合体を冷却し、粉碎して、[スチレン-アクリル樹脂1]を得た。得られた[スチレン-アクリル樹脂1]は、数平均分子量が7200、重量平均分子量が16000、酸価が36mgKOH/gであった。

【0074】

[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、重量平均分子量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。[プレポリマー1]の遊離イソシアネート質量%は、1.53%であった。

【0075】

[有色トナー1の製造方法]

(マスターバッチ1)

ピグメントブルー15:3 45部、ポリエステル1 55部、水 30部をヘンシェルミキサーにて混合し、顔料凝集体中に水が染み込んだ混合物を得た。これをロ-ル表面温度130 & に設定した2本ロールにより45分間混練を行い、バルベライザーで1mmの大きさに粉碎し、[マスターバッチ1]を得た。

【0076】

10

20

30

40

50

< 顔料・WAX分散液（油相）の作製 >

攪拌棒および温度計をセットした容器に、[ポリエステル 1] 545部、[パラフィンワックス（日本精錬製 HNP-9）] 44部、酢酸エチル 1450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[マスターバッチ 1] 320部、酢酸エチル 100部を仕込み、1時間混合し[原料溶解液 6]を得た。

[原料溶解液 6] 150部を容器に移し、ピーズミル（ウルトラピスコミル、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、顔料、WAXの分散を行った。次いで、[ポリエステル 1]の70%酢酸エチル溶液 660部、酢酸エチル 100部を加え、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。[顔料・WAX分散液 1]の固形分濃度（130、30分）が50%となるように酢酸エチルを加えて調整した。

【0077】

< 水相の調製 >

イオン交換水 970部、分散安定用の有機樹脂微粒子（スチレン-メタクリル酸-アクリル酸ブチル-メタクリル酸エチレンオキサイド付加物硫酸エステルのナトリウム塩の共重合体）の25wt%水性分散液40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 140部、酢酸エチル 90部を混合攪拌し、[水相 1]を得た。

【0078】

< 乳化工程 >

[顔料・WAX分散液 1] 975部、イソホロンジアミン 7.5部をTKホモミキサー（特殊機化製）で5,000rpmにて1分間混合した後、[プレポリマー] 288部を加えTKホモミキサー（特殊機化製）で7,000rpmにて1分間混合した後、[水相 1] 1200部を加え、TKホモミキサーで、回転数8,000~13,000rpmで調整しながら20分間混合し[乳化スラリー 1]を得た。

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。

【0079】

< 洗浄 乾燥 >

[分散スラリー 1] 100部を減圧濾過した後、
 (1) : 濾過ケーキにイオン交換水100部を加え、TKホモミキサーで混合（回転数12,000rpmで10分間）した後濾過した。
 (2) : (1)の濾過ケーキに10%水酸化ナトリウム水溶液100部を加え、超音波振動を付与してTKホモミキサーで混合（回転数12,000rpmで30分間）した後、減圧濾過した。この超音波アルカリ洗浄を再度行った（超音波アルカリ洗浄2回）。
 (3) : (2)の濾過ケーキに10%塩酸100部を加え、TKホモミキサーで混合（回転数12,000rpmで10分間）した後濾過した。
 (4) : (3)の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12,000rpmで10分間）した後濾過する操作を2回行い[濾過ケーキ 1]を得た。

[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75μmメッシュで篩い、[トナー母体 1]を得た。体積平均粒径（ D_v ）は5.6μm、個数平均粒径（ D_p ）は5.0μmで、 D_v/D_p は1.12、平均円形度は0.966であった。ついで、この母体トナー100部に疎水性シリカ0.5部と、疎水化酸化チタン0.5部をヘンシェルミキサーにて混合して、本発明の有色トナー1を得た。

有色トナー1のT1/2は159であった。

【0080】

[有色トナー 2 の製造方法]

< 水相の調製 >

イオン交換水 995部、分散安定用の有機樹脂微粒子（スチレン - メタクリル酸 - アクリル酸ブチル - メタクリル酸エチレンオキサイド付加物硫酸エステルのナトリウム塩の共重合体）の25wt%水性分散液35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 120部、酢酸エチル 90部を混合攪拌し、[水相2]を得た。

【0081】

< 乳化工程 >

[顔料・WAX分散液1]975部、イソホロンジアミン 7.5部をTKホモミキサー（特殊機化製）で5,000rpmにて1分間混合した後、[プレポリマー]288部を加えTKホモミキサー（特殊機化製）で7,000rpmにて1分間混合した後、[水相2]1200部を加え、TKホモミキサーで、回転数8,000~13,000rpmで調整しながら20分間混合し[乳化スラリー2]を得た。

攪拌機および温度計をセットした容器に、[乳化スラリー2]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2]を得た。

【0082】

< 洗浄 乾燥 >

[分散スラリー2]100部を減圧濾過した後、

(1)：濾過ケーキにイオン交換水100部を加え、TKホモミキサーで混合（回転数12,000rpmで10分間）した後濾過した。

(2)：(1)の濾過ケーキに10%水酸化ナトリウム水溶液100部を加え、超音波振動を付与してTKホモミキサーで混合（回転数12,000rpmで30分間）した後、減圧濾過した。この超音波アルカリ洗浄を再度行った（超音波アルカリ洗浄2回）。

(3)：(2)の濾過ケーキに10%塩酸100部を加え、TKホモミキサーで混合（回転数12,000rpmで10分間）した後濾過した。

(4)：(3)の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12,000rpmで10分間）した後濾過する操作を2回行い[濾過ケーキ1]を得た。

[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75μmメッシュで篩い、[トナー母体1]を得た。体積平均粒径(Dv)は8.8μm、平均円形度は0.958であった。ついで、この母体トナー100部に疎水性シリカ0.4部と、疎水酸化チタン0.4部をヘンシェルミキサーにて混合して、本発明の有色トナー2を得た。

有色トナー2のT1/2は160であった。

【0083】

[有色トナー3の製造方法]

< 水相の調製 >

イオン交換水 995部、分散安定用の有機樹脂微粒子（スチレン - メタクリル酸 - アクリル酸ブチル - メタクリル酸エチレンオキサイド付加物硫酸エステルのナトリウム塩の共重合体）の25wt%水性分散液35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 120部、酢酸エチル 90部を混合攪拌し、[水相2]を得た。

【0084】

< 乳化工程 >

[顔料・WAX分散液1]975部、イソホロンジアミン 7.5部をTKホモミキサー（特殊機化製）で5,000rpmにて1分間混合した後、[プレポリマー]288部を加えTKホモミキサー（特殊機化製）で7,000rpmにて1分間混合した後、[水相2]1200部を加え、TKホモミキサーで、回転数8,000~13,000rpmで調整しながら20分間混合し[乳化スラリー2]を得た。

攪拌機および温度計をセットした容器に、イオン交換水 9500部を投入し、攪拌しながら[乳化スラリー2]を投入した。その後、30で12時間脱溶剤した後、40

10

20

30

40

50

で6時間熟成を行い、[分散スラリー3]を得た。

【0085】

<洗浄 乾燥>

[分散スラリー3]100部を減圧濾過した後、

(1): 濾過ケーキにイオン交換水100部を加え、TKホモミキサーで混合(回転数12,000rpmで10分間)した後濾過した。

(2): (1)の濾過ケーキに10%水酸化ナトリウム水溶液100部を加え、超音波振動を付与してTKホモミキサーで混合(回転数12,000rpmで30分間)した後、減圧濾過した。この超音波アルカリ洗浄を再度行った(超音波アルカリ洗浄2回)。

(3): (2)の濾過ケーキに10%塩酸100部を加え、TKホモミキサーで混合(回転数12,000rpmで10分間)した後濾過した。

(4): (3)の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12,000rpmで10分間)した後濾過する操作を2回行い[濾過ケーキ1]を得た。

[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75μmメッシュで篩い、[トナー母体1]を得た。体積平均粒径(Dv)は9.1μm、平均円形度は0.941であった。ついで、この母体トナー100部に疎水性シリカ0.4部と、疎水化酸化チタン0.4部をヘンシェルミキサーにて混合して、本発明の有色トナー3を得た。

有色トナー3のT1/2は158℃であった。

【0086】

[有色トナー4の製造方法]

<顔料・WAX分散液(油相)の作製>

攪拌棒および温度計をセットした容器に、[ポリエステル1]540部、酢酸エチル1450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[マスターバッチ1]310部、酢酸エチル100部を仕込み、1時間混合し[原料溶解液4]を得た。

[原料溶解液4]1350部を容器に移し、ビーズミル(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ジルコニアビーズを80体積%充填、3パスの条件で、顔料、WAXの分散を行った。次いで、[ポリエステル1]の70%酢酸エチル溶液605部、酢酸エチル100部を加え、上記条件のビーズミルで1パスし、[顔料・WAX分散液4]を得た。[顔料・WAX分散液4]の固形分濃度(130℃、30分)が50%となるように酢酸エチルを加えて調整した。

【0087】

<水相の調製>

イオン交換水995部、分散安定用の有機樹脂微粒子(スチレン-メタクリル酸-アクリル酸ブチル-メタクリル酸エチレンオキサイド付加物硫酸エステルのナトリウム塩の共重合体)の25wt%水性分散液35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120部、酢酸エチル90部を混合攪拌し、[水相4]を得た。

【0088】

<乳化工程>

[顔料・WAX分散液4]975部、イソホロンジアミン7.7部をTKホモミキサー(特殊機化製)で5,000rpmにて1分間混合した後、[プレポリマー]297部を加えTKホモミキサー(特殊機化製)で7,000rpmにて1分間混合した後、[水相4]1200部を加え、TKホモミキサーで、回転数8,000~13,000rpmで調整しながら20分間混合し[乳化スラリー4]を得た。

以下、有色トナー1の製造方法と同様にして、体積平均粒径(Dv)は5.8μm、平均円形度は0.961、T1/2は162℃の有色トナー4を得た。

【0089】

10

20

30

40

50

[有色トナー 5 の製造方法]

< 顔料・WAX分散液（油相）の作製 >

攪拌棒および温度計をセットした容器に、[ポリエステル 1] 520部、[パラフィンワックス（日本精製製 HNP - 9）] 135部、酢酸エチル 1450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[マスターバッチ 1] 310部、酢酸エチル 100部を仕込み、1時間混合し[原料溶解液 5]を得た。

[原料溶解液 5] 1500部を容器に移し、ビーズミル（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ジルコニアビーズを80体積%充填、3パスの条件で、顔料、WAXの分散を行った。次いで、[ポリエステル 1]の70%酢酸エチル溶液 570部、酢酸エチル 100部を加え、上記条件のビーズミルで1パスし、[顔料・WAX分散液 5]を得た。[顔料・WAX分散液 5]の固形分濃度（130、30分）が50%となるように酢酸エチルを加えて調整した。

【 0090 】

< 水相の調製 >

イオン交換水 995部、分散安定用の有機樹脂微粒子（スチレン - メタクリル酸 - アクリル酸ブチル - メタクリル酸エチレンオキサイド付加物硫酸エステルのナトリウム塩の共重合体）の25wt%水性分散液35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 120部、酢酸エチル 90部を混合攪拌し、[水相 5]を得た。

【 0091 】

< 乳化工程 >

[顔料・WAX分散液 5] 975部、イソホロンジアミン 7.1部をTKホモミキサー（特殊機化製）で5,000rpmにて1分間混合した後、[プレポリマー] 274部を加えTKホモミキサー（特殊機化製）で7,000rpmにて1分間混合した後、[水相 5] 1200部を加え、TKホモミキサーで、回転数8,000~13,000rpmで調整しながら20分間混合し[乳化スラリー 5]を得た。

以下、有色トナー 1 の製造方法と同様にして、体積平均粒径（ D_v ）は5.7 μ m、平均円形度は0.962、 $T_{1/2}$ は163 の有色トナー 5 を得た。

【 0092 】

[有色トナー 6 の製造方法]

< 顔料・WAX分散液（油相）の作製 >

攪拌棒および温度計をセットした容器に、[ポリエステル 1] 545部、[パラフィンワックス（日本精製製 HNP - 9）] 55部、酢酸エチル 1450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[マスターバッチ 1] 390部、酢酸エチル 100部を仕込み、1時間混合し[原料溶解液 6]を得た。

[原料溶解液 6] 1500部を容器に移し、ビーズミル（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ジルコニアビーズを80体積%充填、3パスの条件で、顔料、WAXの分散を行った。次いで、[ポリエステル 1]の70%酢酸エチル溶液 1200部、酢酸エチル 100部を加え、上記条件のビーズミルで1パスし、[顔料・WAX分散液 6]を得た。[顔料・WAX分散液 6]の固形分濃度（130、30分）が50%となるように酢酸エチルを加えて調整した。

【 0093 】

< 水相の調製 >

イオン交換水 970部、分散安定用の有機樹脂微粒子（スチレン - メタクリル酸 - アクリル酸ブチル - メタクリル酸エチレンオキサイド付加物硫酸エステルのナトリウム塩の共重合体）の25wt%水性分散液40部、ドデシルジフェニルエーテルジスルホン酸ナ

10

20

30

40

50

トリウム₄₈の48.5%水溶液 140部、酢酸エチル 90部を混合攪拌し、[水相6]を得た。

【0094】

<乳化工程>

[顔料・WAX分散液6] 1090部、イソホロンジアミン 2.9部をTKホモミキサー(特殊機化製)で5,000rpmにて1分間混合した後、[プレポリマー] 110部を加えTKホモミキサー(特殊機化製)で5,000rpmにて1分間混合した後、[水相6] 1200部を加え、TKホモミキサーで、回転数8,000~13,000rpmで調整しながら20分間混合し[乳化スラリー6]を得た。

以下、有色トナー1の製造方法と同様にして、体積平均粒径(D_v)は5.7μm、平均円形度は0.968、T_{1/2}は139の有色トナー6を得た。

【0095】

[有色トナー7の製造方法]

(マスターバッチ2)

カーボンブラック(キャボット社製 リーガル400R): 40部、ポリエステル1:60部、水:30部をヘンシェルミキサーにて混合し、顔料凝集体中に水が染み込んだ混合物を得た。これをロール表面温度130℃に設定した2本ロールにより45分間混練を行い、パルベライザーで1mmの大きさに粉碎し、[マスターバッチ2]を得た。

【0096】

<顔料・WAX分散液(油相)の作製>

攪拌棒および温度計をセットした容器に、[ポリエステル1] 545部、[パラフィンワックス(日本精錬製 HNP-9)] 44部、酢酸エチル 1450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[マスターバッチ2] 350部、酢酸エチル 100部を仕込み、1時間混合し[原料溶解液7]を得た。

[原料溶解液7] 1500部を容器に移し、ビーズミル(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ジルコニアビーズを80体積%充填、3パスの条件で、顔料、WAXの分散を行った。次いで、[ポリエステル1]の70%酢酸エチル溶液 600部、酢酸エチル 100部を加え、上記条件のビーズミルで1パスし、[顔料・WAX分散液7]を得た。[顔料・WAX分散液7]の固形分濃度(130℃、30分)が50%となるように酢酸エチルを加えて調整した。

【0097】

<水相の調製>

イオン交換水 970部、分散安定用の有機樹脂微粒子(スチレン-メタクリル酸-アクリル酸ブチル-メタクリル酸エチレンオキサイド付加物硫酸エステルのナトリウム塩の共重合体)の25wt%水性分散液40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₄₈の48.5%水溶液 140部、酢酸エチル 90部を混合攪拌し、[水相7]を得た。

【0098】

<乳化工程>

[顔料・WAX分散液7] 975部、イソホロンジアミン 7.5部をTKホモミキサー(特殊機化製)で5,000rpmにて1分間混合した後、[プレポリマー] 289部を加えTKホモミキサー(特殊機化製)で7,000rpmにて1分間混合した後、[水相7] 1200部を加え、TKホモミキサーで、回転数8,000~13,000rpmで調整しながら20分間混合し[乳化スラリー7]を得た。

以下、有色トナー1の製造方法と同様にして、体積平均粒径(D_v)は5.6μm、平均円形度は0.968、T_{1/2}は162の有色トナー7を得た。

【0099】

[有色トナー8の製造方法]

< 顔料・WAX分散液（油相）の作製 >

攪拌棒および温度計をセットした容器に、[ポリエステル 1] 545部、[パラフィンワックス（日本精錬製 HNP-9）] 57部、酢酸エチル 1450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[マスターバッチ 1] 415部、酢酸エチル 100部を仕込み、1時間混合し[原料溶解液 8]を得た。

[原料溶解液 8] 1500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、顔料、WAXの分散を行った。次いで、[ポリエステル 1]の70%酢酸エチル溶液 1340部、酢酸エチル 100部を加え、上記条件のピーズミルで1パスし、[顔料・WAX分散液 8]を得た。[顔料・WAX分散液 8]の固形分濃度（130、30分）が50%となるように酢酸エチルを加えて調整した。

【 0100 】

< 水相の調製 >

イオン交換水 970部、分散安定用の有機樹脂微粒子（スチレン-メタクリル酸-アクリル酸ブチル-メタクリル酸エチレンオキサイド付加物硫酸エステルのナトリウム塩の共重合体）の25wt%水性分散液40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 140部、酢酸エチル 90部を混合攪拌し、[水相 8]を得た。

【 0101 】

< 乳化工程 >

[顔料・WAX分散液 8] 1090部、イソホロンジアミン 1.9部をTKホモミキサー（特殊機化製）で5,000rpmにて1分間混合した後、[プレポリマー] 74部を加えTKホモミキサー（特殊機化製）で5,000rpmにて1分間混合した後、[水相 8] 1200部を加え、TKホモミキサーで、回転数8,000~13,000rpmで調整しながら20分間混合し[乳化スラリー 8]を得た。

以下、有色トナー1の製造方法と同様にして、体積平均粒径（ D_v ）は5.7 μ m、平均円形度は0.968、T1/2は134 の有色トナー8を得た。

【 0102 】

[有色トナー9の製造方法]

四つ口容器中にイオン交換水360質量部と0.1モル/リットルの Na_3PO_4 水溶液430質量部を添加し、高速攪拌装置ホモミキサーを用いて15,000rpmで攪拌しながら、60 に保持した。ここに1.0モル/リットル- $CaCl_2$ 水溶液34質量部を徐々に添加し、微細な難水溶性分散安定剤 $Ca_3(PO_4)_2$ を含む水系分散媒体を調製した。

一方、分散質として、

スチレンモノマー 83質量部

n-ブチルアクリレート 17質量部

銅フタロシアニン顔料 6.5質量部

3,5-ジ-tert-ブチルサリチル酸アルミニウム 0.8質量部

ジビニルベンゼン 2質量部

パラフィンワックス(日本精錬製 HNP-9) 2質量部

ポリエステル樹脂（ $M_w = 25,000$ 、酸価15mg KOH/g） 5質量部

からなる混合物をアトライター（三井金属社製）を用い3時間分散させた後、2,2'-アゾビス（2,4-ジメチルバレロニトリル）3質量部を添加し、重合性単量体組成物を調製した。

次に、前記水系分散媒体中に該重合性単量体組成物を投入し、内温60 の N_2 雰囲気下で、高速攪拌装置の回転数を15000rpmに維持しつつ、4分間攪拌し、該重合性単量体組成物を造粒した。その後、攪拌装置をバドル攪拌羽を具備したものに換え、20

10

20

30

40

50

0 rpmで撹拌しながら同温度に保持し、5時間重合を行った。

重合終了後、内温を80 に昇温し、更に重合を行なった。次いで、冷却後に希塩酸を添加して水系分散媒体のpHを1.2にして難水溶性分散剤を溶解せしめた。更に加圧濾過による固液分離の後、18000質量部の水で洗浄を行った。その後、真空乾燥装置を用いて十分に乾燥させアン色のトナー母体を得た。

上記で作成した有色トナー1~9の物性等を表1に示す。

【0103】

[無色透明の樹脂粒子1の製造方法]

<WAX分散液(油相)の作製>

撹拌棒および温度計をセットした容器に、[ポリエステル1] 545部、[パラフィンワックス(日本精製製 HNP-9)] 138部、酢酸エチル1450部を仕込み、撹拌下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。次いで容器に酢酸エチル100部を仕込み、1時間混合し[原料溶解液101]を得た。

[原料溶解液101] 1300部を容器に移し、ビーズミル(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ジルコニアビーズを80体積%充填、3パスの条件で、顔料、WAXの分散を行った。次いで、[ポリエステル1]の70%酢酸エチル溶液 600部、[ポリエステル2]の60%酢酸エチル溶液 820部、酢酸エチル 100部を加え、上記条件のビーズミルで1パスし、[WAX分散液101]を得た。[WAX分散液101]の固形分濃度(130、30分)が50%となるように酢酸エチルを加えて調整した。

【0104】

<水相の調製>

イオン交換水 970部、分散安定用の有機樹脂微粒子(スチレン-メタクリル酸-アクリル酸ブチル-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25wt%水性分散液35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 120部、酢酸エチル 90部を混合撹拌し、[水相101]を得た。

【0105】

<乳化工程>

[顔料・WAX分散液101] 975部、をTKホモミキサー(特殊機化製)で5,000rpmにて1分間混合した後、[水相101] 1200部を加え、TKホモミキサーで、回転数8,000~13,000rpmで調整しながら20分間混合し[乳化スラリー101]を得た。

以下、有色トナー1の製造方法と同様にして、体積平均粒径(Dv)は6.6μm、平均円形度は0.964、T1/2は122 の無色透明の樹脂粒子1を得た。

【0106】

[無色透明の樹脂粒子2の製造方法]

<WAX分散液(油相)の作製>

撹拌棒および温度計をセットした容器に、[ポリエステル1] 545部、[パラフィンワックス(日本精製製 HNP-9)] 10部、酢酸エチル 1450部を仕込み、撹拌下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。次いで容器に酢酸エチル 100部を仕込み、1時間混合し[原料溶解液102]を得た。

[原料溶解液102] 1300部を容器に移し、ビーズミル(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ジルコニアビーズを80体積%充填、3パスの条件で、WAXの分散を行った。次いで、[ポリエステル1]の70%酢酸エチル溶液 580部、[ポリエステル2]の60%酢酸エチル溶液 825部、酢酸エチル 100部を加え、上記条件のビーズミルで1パスし、[WAX分散液102]を得た。[WAX分散液102]の固形分濃度(130、30分)が50%となるように酢酸エチルを加えて調整した。

以下、無色透明の樹脂粒子1の製造方法と同様にして、体積平均粒径(Dv)は6.8

μm 、平均円形度は0.964、 $T1/2$ は121の無色透明の樹脂粒子2を得た。

【0107】

[無色透明の樹脂粒子3の製造方法]

<WAX分散液(油相)の作製>

攪拌棒および温度計をセットした容器に、[ポリエステル1] 545部、[パラフィンワックス(日本精製 HNP-9)] 138部、酢酸エチル 1450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。次いで容器に酢酸エチル 100部を仕込み、1時間混合し[原料溶解液103]を得た。

[原料溶解液103] 1400部を容器に移し、ビーズミル(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 ジルコニアビーズを80体積%充填、3パスの条件で、WAXの分散を行った。次いで、[ポリエステル1]の70%酢酸エチル溶液 180部、[ポリエステル2]の60%酢酸エチル溶液 1450部、酢酸エチル 50部を加え、上記条件のビーズミルで1パスし、[WAX分散液103]を得た。[WAX分散液103]の固形分濃度(130、30分)が50%となるように酢酸エチルを加えて調整した。

以下、無色透明の樹脂粒子1の製造方法と同様にして、体積平均粒径(D_v)は $6.6\mu\text{m}$ 、平均円形度は0.966、 $T1/2$ は138の無色透明の樹脂粒子3を得た。

【0108】

[無色透明の樹脂粒子4の製造方法]

[ポリエステル2]を[スチレン-アクリル樹脂1](表1中では「StAc」と表記)に変更したこと以外は無色透明の樹脂粒子3の製造方法と同様にして、体積平均粒径(D_v)は $6.3\mu\text{m}$ 、平均円形度は0.962、 $T1/2$ は129の無色透明の樹脂粒子4を得た。

【0109】

[無色透明の樹脂粒子5の製造方法]

[ポリエステル1]および[ポリエステル2]を[スチレン-アクリル樹脂1](表1中では「StAc」と表記)に変更したこと以外は無色透明の樹脂粒子1の製造方法と同様にして、体積平均粒径(D_v)は $6.3\mu\text{m}$ 、平均円形度は0.962、 $T1/2$ は126の無色透明の樹脂粒子5を得た。

上記で作成した無色透明の樹脂粒子1~5の物性等を表2に示す。

【0110】

次に定着装置における加圧ローラの製造例について述べる。

[加圧ローラの製造例1]

中央部の外径 30mm の機械構造用炭素鋼鋼管芯金の上に、硬度がアスカーCで57度であるシリコンゴム発泡体を圧縮成形して被覆し、表面を研磨した後、表面を表面粗さ $Rz2.7\mu\text{m}$ であるシート状のPFA離型層で覆い中央部の外径が 35mm である加圧ローラ1を得た。加圧ローラ1の硬度は、アスカーCで58度であった。

【0111】

[加圧ローラの製造例2]

中央部の外径 30mm の機械構造用炭素鋼鋼管芯金の上に、硬度がアスカーCで45度であるシリコンゴム発泡体を圧縮成形して被覆し、表面を研磨した後、表面を表面粗さ $Rz2.7\mu\text{m}$ であるシート状のPFA離型層で覆い中央部の外径が 35mm である加圧ローラ2を得た。加圧ローラ2の硬度は、アスカーCで47度であった。

【0112】

[加圧ローラの製造例3]

中央部の外径 30mm の機械構造用炭素鋼鋼管芯金の上に、硬度がアスカーCで75度であるシリコンゴム発泡体を圧縮成形して被覆し、表面を研磨した後、表面を表面粗さ $Rz2.7\mu\text{m}$ であるシート状のPFA離型層で覆い中央部の外径が 35mm である加圧ローラ3を得た。加圧ローラ3の硬度は、アスカーCで77度であった。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 3 】

[加圧ローラの製造例 4]

中央部の外径 30 mm の機械構造用炭素鋼鋼管芯金の上に、硬度がアスカー C で 35 度であるシリコンゴム発泡体を圧縮成形して被覆し、表面を研磨した後、表面を表面粗さ Rz 2.7 μm であるシート状の PFA 離型層で覆い中央部の外径が 35 mm である加圧ローラ 4 を得た。加圧ローラ 4 の硬度は、アスカー C で 38 度であった。

【 0 1 1 4 】

[加圧ローラの製造例 5]

中央部の外径 30 mm の機械構造用炭素鋼鋼管芯金の上に、硬度がアスカー C で 84 度であるシリコンゴム発泡体を圧縮成形して被覆し、表面を研磨した後、表面を表面粗さ Rz 2.7 μm であるシート状の PFA 離型層で覆い中央部の外径が 35 mm である加圧ローラ 5 を得た。加圧ローラ 5 の硬度は、アスカー C で 84 度であった。

リコー製カラープリンタ IPSIO SPC220 の定着ユニットを取り外し、外部駆動によりプロセススピードを任意の速度に変えられるように改造し、試験用定着ユニット 1 とした。

【 0 1 1 5 】

[実施例 1]

リコー製 ipsio SPC810 の定着機を取り外した改造機を用意した。この改造機のブラックトナーおよびシアントナーの現像ユニットに収納されている現像剤を取り除き、分解・清掃を行い再度組み立てた後、空になったブラックトナーの現像ユニットに [有色トナー 1] 5 部とシリコン樹脂コートキャリア 95 部を混合攪拌して作成した二成分現像剤を入れ、空になったシアントナーの現像ユニットに [無色透明の樹脂粒子 1] 5 部とシリコン樹脂コートキャリア 95 部を混合攪拌して作成した二成分現像剤を入れた。

ベタ画像を転写紙 (リコー製 タイプ 6200 Y 目紙) に印字したとき、有色トナーは $0.5 \pm 0.1 \text{ mg/cm}^2$ 現像されるように、無色透明の樹脂粒子は $0.7 \pm 0.1 \text{ mg/cm}^2$ 現像されるように調整し、未定着状態の転写紙を出力できるようにした。

未定着画像 (A) として、有色トナーで、フォントを Times New Roman、大きさを 3 ポイントで「A B C D E F」、無色透明の樹脂粒子でそれと重なるようにベタ画像を転写紙上に出力させた。

次に未定着画像 (B) として、有色トナーで 40 mm 四方の正方形、無色透明の樹脂粒子で、それと重なるように 60 mm 四方の正方形を転写紙上に出力させた。

さらに、未定着画像 (C) として、有色トナーでドットで形成されるグレースケール (ハーフトーン) を 150 mm 四方、無色透明の樹脂粒子でそれと重なるように 200 mm 四方の正方形のベタ画像を転写紙上に出力させた。

最後に、未定着画像 (D) として、有色トナーで 20 mm 四方の正方形、無色透明の樹脂粒子で、それと重なるように 30 mm 四方の正方形を OHP シート上に出力させた。

試験用定着ユニット 1 の加圧ローラを前記の加圧ローラ 1 に取り替え、プロセススピードを 160 mm/sec 、定着ローラ上の温度を 170 ± 4 に設定し、未定着画像 (A)、未定着画像 (B) および未定着画像 (C) を順次通紙して各画像を定着し、それぞれ定着画像 (A) (B) (C) を得た。

【 0 1 1 6 】

次に上記で得たトナーキットを以下に記載する評価方法で評価した。評価結果を表 3 に示す。

< 光沢度 >

定着画像 (B) の着色部分の光沢度を、日本電色工業株式会社製のグロスメーターにより入射角 60° により計測した。光沢度は 3 以上で実用上問題ない。

: 光沢度が 14 以上 30 未満

: 光沢度が 6 以上 14 未満

: 光沢度が 3 以上 6 未満

10

20

30

40

50

×：光沢度が3未満

【0117】

<OHP透光性>

定着画像(D)について、日立製作所製の「330型自記分光光度計」を用いて、トナーが担持されていない未使用のOHPシートをリファレンスとして着色部分の可視分光透過率を測定し、500nmと600nmでの分光透過率の差を求めた。この値が70%以上であればカラー画像として実用上問題なく、80%以上で良好な透明性を有しており、結果として色再現性に優れる。

：分光透過率の差が90%以上

：分光透過率の差が80%以上90%未満

：分光透過率の差が70%以上80%未満

×：分光透過率の差が70%未満

10

【0118】

<定着強度>

上島製作所製描画試験器 AD-401を使用し、定着画像(B)の着色部分にサファイヤ針125 μ R、針回転直径8mm、荷重1gの条件で当接した状態で走行させ、サファイヤ針尖端部の走行面を目視により観察してひっかき傷(走行跡)の発生状況を下記ランクにより評価した。引っかき傷が白い点として認められる程度であれば、実使用上問題ない。

：走行した跡(線)が全く認められない。

：引っかき傷が白い点として微かに認められる。

：引っかき傷が白い点として認められる。

×：引っかき傷が白い線として認められる。

20

【0119】

<エッジ再現>

定着画像(A)をルーペで観察し、画像の状態を目視にて確認した。～が好ましい。

：「C」の端部および「A」の細線部がきれいに印字されている。

：「C」の端部が僅かに潰れているが、「A」の細線部がきれいに印字されている。

：「C」の端部が潰れており、「A」の細線部も幾分がたつきが見られる。

×：「C」の端部および「A」の細線部が潰れている。

30

【0120】

<粒状度>

スキャナ(「Genascan5000」;大日本スクリーン社製)で1,000dpiにて読み込み、画像データを得た。該画像データから、濃度分布に変換し、下記式(1)~(3)により、粒状度を評価した。

$$\text{粒状度(GS)} = \exp(-1.8 \langle D \rangle) \cdot WS(u) \cdot 1/2 \cdot VTF(u) \cdot du \cdot \cdot \cdot \text{式(1)}$$

ここで、前記式(1)中、 $\exp(-1.8 \langle D \rangle)$ は濃度と人の知覚する明るさの差を補正するための係数であり、 $\langle D \rangle$ は濃度の平均値を表す。

また、WSは、平均値が0である濃度変動成分を $f(x)dx$ とすると、下記式(2)及び式(3)より求めることができる。

$$F(u) = \int f(x) \exp(-2ix) dx \cdot \cdot \cdot \text{式(2)}$$

$$WS(u) = F(u)^2 \cdot \cdot \cdot \text{式(3)}$$

ただし、前記式(2)及び式(3)中、uは空間周波数である。

粒状度は画像のなめらかさの主観評価と高い相関がある。粒状度の値が小さいほど滑らかな高画質となり、逆に大きいとざらついたブアな画像品質となる。粒状度が0.5以上であると、印字品位が実使用上問題である。

：0以上0.1未満

40

50

- : 0.1以上0.3未満
 △ : 0.3以上0.5未満
 × : 0.5以上

【 0 1 2 1 】

[実施例 2 ~ 8、および実施例 10]

加圧ローラ、有色トナー、無色透明の樹脂粒子を表3に示すものに変更したこと以外は実施例1と同様にして評価を行った。

[実施例 9]

有色トナー1を有色トナー7に変更したこと以外は実施例1と同様にして、評価を行った。ただし、有色トナー7は黒色であるため、OHP透光性の評価は実施しなかった。

[実施例 11、12、13]

加圧ローラ、有色トナー、無色透明の樹脂粒子を表3に示すものに変更したこと以外は実施例1と同様にして評価を行った。評価結果を表3に示した。

【 0 1 2 2 】

[比較例 1、2、6]

加圧ローラ、有色トナー、無色透明の樹脂粒子を表3に示すものに変更したこと以外は実施例1と同様にして評価を行った。評価結果を表3に示した。

[比較例 3]

シアントナーの現像器に現像剤を入れずに、実施例1と同様の評価を行った。評価結果を表3に示した。

[比較例 4、5]

加圧ローラ、有色トナーを表3に示すものに変更したこと以外は比較例3と同様にして評価を行った。評価結果を表3に示した。

【 0 1 2 3 】

【表1】

	樹脂構成比		着色剤		ワックス		トナー物性		
	Pes (%)	StAc (%)	種類	量 (wt%)	種類	量 (wt%)	粒径 (um)	円形度	T1/2 (°C)
有色トナー1	100	0	PB15:3	6.5	パラフィン	2	5.6	0.966	159
有色トナー2	100	0	PB15:3	6.5	パラフィン	2	8.8	0.958	160
有色トナー3	100	0	PB15:3	6.5	パラフィン	2	9.1	0.941	158
有色トナー4	100	0	PB15:3	6.5	—	—	5.8	0.961	162
有色トナー5	100	0	PB15:3	6.5	パラフィン	6	5.7	0.962	163
有色トナー6	100	0	PB15:3	6.5	パラフィン	2	5.7	0.968	139
有色トナー7	100	0	カーボンブラック	6.5	パラフィン	2	5.6	0.968	162
有色トナー8	100	0	PB15:3	6.5	パラフィン	2	5.7	0.968	134
有色トナー9	0	100	PB15:3	6.5	パラフィン	2	6.9	0.979	159

Pes:ポリエステルユニット
 StAc:ビニルポリマーユニット

【 0 1 2 4 】

【表2】

	樹脂構成比		ワックス		トナー物性		
	Pes (%)	StAc (%)	種類	量 (wt%)	粒径 (um)	円形度	T1/2 (°C)
無色透明の樹脂粒子1	100	0	パラフィン	6	6.6	0.964	122
無色透明の樹脂粒子2	100	0	パラフィン	0.5	6.8	0.964	121
無色透明の樹脂粒子3	100	0	パラフィン	6	6.6	0.966	138
無色透明の樹脂粒子4	60	40	パラフィン	6	6.3	0.962	124
無色透明の樹脂粒子5	0	100	パラフィン	6	6.3	0.962	126

Pes:ポリエステルユニット
 StAc:ビニルポリマーユニット

【 0 1 2 5 】

10

20

30

40

【表 3】

	定着条件		有色トナー	無色透明の樹脂粒子	T1/2の差 (°C)	評価結果			
	加圧ローラ	加圧ローラ 硬度				光沢	OHP 透光性	定着 強度	エッジ 再現
実施例1	加圧ローラ1	58	有色トナー1	無色透明の樹脂粒子1	37	◎	○	◎	◎
実施例2	加圧ローラ1	58	有色トナー2	無色透明の樹脂粒子1	38	◎	○	◎	△
実施例3	加圧ローラ1	58	有色トナー3	無色透明の樹脂粒子1	36	◎	○	◎	△
実施例4	加圧ローラ1	58	有色トナー1	無色透明の樹脂粒子4	35	◎	△	△	◎
実施例5	加圧ローラ1	58	有色トナー5	無色透明の樹脂粒子1	41	◎	△	◎	◎
実施例6	加圧ローラ1	58	有色トナー4	無色透明の樹脂粒子1	40	◎	◎	◎	◎
実施例7	加圧ローラ2	47	有色トナー1	無色透明の樹脂粒子1	37	○	○	◎	◎
実施例8	加圧ローラ3	77	有色トナー1	無色透明の樹脂粒子1	37	○	○	◎	◎
実施例9	加圧ローラ1	58	有色トナー7	無色透明の樹脂粒子1	40	◎	—*	◎	◎
実施例10	加圧ローラ1	58	有色トナー1	無色透明の樹脂粒子2	38	◎	○	◎	◎
実施例11	加圧ローラ4	38	有色トナー1	無色透明の樹脂粒子1	37	△	△	△	◎
実施例12	加圧ローラ5	84	有色トナー1	無色透明の樹脂粒子1	37	△	△	◎	◎
実施例13	加圧ローラ1	58	有色トナー9	無色透明の樹脂粒子5	33	◎	○	◎	◎
比較例1	加圧ローラ1	58	有色トナー6	無色透明の樹脂粒子1	17	◎	○	◎	△
比較例2	加圧ローラ1	58	有色トナー1	無色透明の樹脂粒子3	21	△	×	△	◎
比較例3	加圧ローラ1	58	有色トナー1	-	-	×	×	×	◎
比較例4	加圧ローラ5	84	有色トナー1	-	-	○	△	△	△
比較例5	加圧ローラ1	58	有色トナー6	-	-	○	○	○	×
比較例6	加圧ローラ1	58	有色トナー8	無色透明の樹脂粒子3	-4	○	△	○	×

* 黒トナーであるため、OHPの透光性試験は行わなかった。

10
20
30
40

【産業上の利用可能性】

【0126】

本発明のトナーキットは、加圧・加熱定着による画像の乱れを抑制し印字品位の高い画像を形成することができるので、電子写真式画像形成プロセスを搭載した画像処理装置用のトナーキットとして好適に使用できる。

【図面の簡単な説明】

【0127】

【図1】本発明に係る現像装置とプロセスカートリッジユニットを備える画像形成装置要部の断面図である。

50

【図2】本発明に係る現像装置とプロセスカートリッジユニットの断面図である。

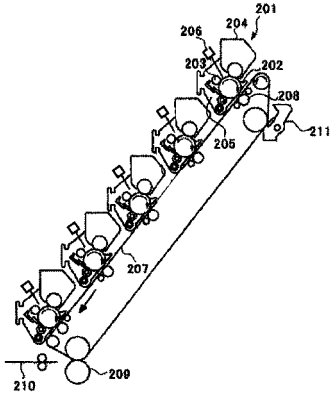
【図3】本発明に係る定着装置を示す図である。

【符号の説明】

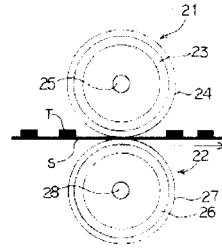
【0128】

21	定着ローラ（加熱ローラ）	
22	加圧ローラ	
23	芯金	
24	樹脂層	
25	ヒーター	
26	芯金	10
27	弾性体層	
28	ヒーター	
S	記録シート	
T	トナー像	
100	トナー	
101	トナー収容室	
102	トナー供給室	
103	現像ローラ	
104	層規制部材	
105	供給ローラ	20
106	トナー攪拌部材	
107	開口部	
108	封止シール	
201	プロセスカートリッジユニット	
202	感光体ドラム	
203	帯電ローラ	
204	現像装置	
205	クリーニング手段	
206	露光手段	
207	中間転写ベルト	30
208	一次転写ローラ	
209	二次転写ローラ	
210	用紙	
211	転写ベルトクリーニング手段	

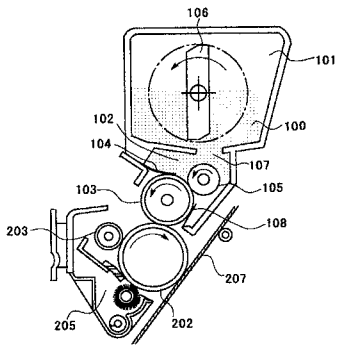
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 中川 秀一
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 神尾 寧

(56)参考文献 特開2004-020861(JP,A)
特開2006-011218(JP,A)
特開2003-114587(JP,A)
特開平10-123863(JP,A)
特開2005-099122(JP,A)
特開平10-090955(JP,A)
特開平10-073954(JP,A)
特開平04-204670(JP,A)
特開平08-220821(JP,A)
特開平08-101553(JP,A)
特開平07-072693(JP,A)
特開2007-057718(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 9/09
G03G 9/087
G03G 15/20