

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6657832号
(P6657832)

(45) 発行日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(24) 登録日 令和2年2月10日(2020.2.10)

(51) Int. Cl.			F I		
G03G	9/08	(2006.01)	G03G	9/08	391
G03G	9/09	(2006.01)	G03G	9/09	
G03G	9/097	(2006.01)	G03G	9/097	368
G03G	15/01	(2006.01)	G03G	9/097	365
			G03G	15/01	J

請求項の数 7 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2015-225929 (P2015-225929)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成27年11月18日(2015.11.18)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2017-97019 (P2017-97019A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成29年6月1日(2017.6.1)	(74) 代理人	100107515
審査請求日	平成30年10月9日(2018.10.9)		弁理士 廣田 浩一
前置審査		(72) 発明者	金子 晃大
			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	鈴木 一己
			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	山内 祥敬
			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】 光輝性トナー、トナー収容ユニット、画像形成装置、及び画像形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

結着樹脂と、

平均粒子径が13 μm ~ 21 μm、アスペクト比が20 ~ 125であり、表面にシリカコート層を有する板状の顔料と、を含有し、

貯蔵弾性率G'の値が1 × 10⁴ (Pa)である温度をT1、1 × 10² (Pa)である温度をT2としたとき、T2 - T1の値が30 以上であり、

体積平均粒子径(Dv)が、前記顔料の平均粒子径に対し1.2倍 ~ 2.0倍である、ことを特徴とするトナー。

【請求項2】

前記トナーが離型剤を含有し、前記離型剤の前記トナーに対する含有量が、5質量% ~ 10質量%以下である、請求項1に記載のトナー。

【請求項3】

前記顔料は、前記離型剤に被覆された状態で、前記結着樹脂中に分散されている請求項2に記載のトナー。

【請求項4】

請求項1から3のいずれかに記載のトナーを収容した、トナー収容ユニット。

【請求項5】

静電潜像担持体と、前記静電潜像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、前記静電潜像担持体に形成された前記静電潜像を、トナーを用いて現像してトナー像を

形成する、トナーを備える現像手段と、

前記静電潜像担持体上に形成されたトナー像を記録媒体の表面に転写する転写手段と、

前記記録媒体の表面に転写されたトナー像を定着する定着手段とを含み、

前記トナーが、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のトナーであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

静電潜像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成工程と、

前記静電潜像担持体上に形成された前記静電潜像を、トナーを用いて現像してトナー像を形成する現像工程と、

前記静電潜像担持体上に形成されたトナー像を記録媒体の表面に転写する転写工程と、

前記記録媒体の表面に転写されたトナー像を定着する定着工程とを含み、

前記トナーが、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のトナーであり、

定着前の前記記録媒体上におけるトナーの個数密度が $84,000$ (個/cm²) ~ $1,400,000$ (個/cm²) であり、トナーの粒子間距離の標準偏差が 0.7 以下であることを特徴とする画像形成方法。

10

【請求項 7】

前記定着工程における、定着ニップ時間が 20 (ms) ~ 60 (ms) であり、定着加圧が 15 (N/cm²) ~ 30 (N/cm²) である請求項 6 に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、光輝性トナー、トナー収容ユニット、画像形成装置、及び画像形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式によりフルカラー画像を形成するには、3色プロセスカラーである、シアントナー、マゼンタトナー、イエロートナーにブラックトナーを組み合わせたトナーセットを用いることが一般的である。

順序に限定はないが、例えば、原稿からの光を色分解フィルターを通して感光体上に露光するか、あるいはスキャナーで読み取った像をレーザーで感光体上に書き込み露光して、該感光体上にイエロー画像部の電気的潜像を形成する。該電気的潜像をイエロートナーで現像して得られたイエロートナー画像を紙等の記録媒体に転写する。次いで、同様の工程によりマゼンタトナー、シアントナー及びブラックトナーを用いて得られたマゼンタトナー画像、シアントナー画像、及びブラックトナー画像を順次イエロートナー画像上に重ね合わせるにより、フルカラー画像が形成される。

30

しかし電子写真式カラー画像形成装置が広く普及するに従い、その用途も多種多様に広がり、従来のカラー画像に加え、メタリック調の画像も望まれている。

金属のごとき光輝感を持つ画像を形成する目的から、結着性樹脂中に金属顔料を含有する光輝性トナーが用いられており、様々な方法で光輝感制御が行われている。

【0003】

40

例えば、メタリック調の画像が安定して得られ、帯電特性の低下、粉塵爆発等の危険性がなく、画像安定性のよい電子写真用トナーと、該トナーを安全且つ安定して製造することが可能な製造方法が開示されている(例えば、特許文献1参照)。

記録媒体上形成されたベタ画像に占める光輝性顔料の面積を制限することで、トナー載り量が低い場合であっても、光輝性の高い画像を形成する光輝性トナーが開示されている(例えば、特許文献2参照)。

フレイク顔料と、結着性樹脂粉末を含有し、優れたメタリック感、光輝感、輝度と、十分な隠蔽性と下地への密着性を有するトナーが開示されている(例えば、特許文献3参照)。

また、画像形成装置に特殊な設定を施すことで、光輝感を制御する方法が開示されてい

50

る（例えば、特許文献4参照）。

しかし、従来、高い光輝性を広い定着温度範囲に渡り示すことができるトナーの提供という観点からは満足のいくものは提供されていない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、高い光輝性を広い定着温度範囲に渡り示すことができるトナー、及び該トナーを用いた、高い光輝性を示す画像形成方法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】

【0005】

前記課題を解決するための手段としては、以下の通りである。即ち、

本発明のトナーは、結着樹脂と、平均粒子径が $10\ \mu\text{m}$ ～ $25\ \mu\text{m}$ 、アスペクト比が 20 ～ 125 であり、表面にシリカコート層を有する板状の顔料とを含有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によると、高い光輝性を広い定着温度範囲に渡り示すことができるトナー、及び該トナーを用いた、高い光輝性を示す画像形成方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、本発明の画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

(トナー)

本発明のトナーは、少なくとも結着樹脂と、前記結着樹脂中に板状の顔料とを含有する。

前記板状の顔料は、平均粒子径が $10\ \mu\text{m}$ ～ $25\ \mu\text{m}$ であり、アスペクト比が 20 ～ 125 であり、シリカコート処理が施されており表面にシリカコート層を有する。

上記トナーは、高い光輝性を広い定着温度範囲に渡り示すことができる。

本発明に係る電子写真用トナー（「トナー」ともいう）は、少なくとも結着樹脂と、板状の顔料とを含有し、更に必要に応じて、離型剤、その他の成分を含有する。本発明のトナーは、光輝性のトナーである（本発明では、トナーとも光輝性トナーともいう）。ここで、「光輝性」とは、トナーによって形成された画像に金属光沢性の輝きを視認する場合をいう。

【0009】

< 結着樹脂 >

前記結着樹脂としては、使用する有機溶剤に溶解するものであれば特に制限はなく、通常使用される樹脂を適宜選択して使用することができるが、中でもポリエステル樹脂が好ましい。

【0010】

<< ポリエステル樹脂 >>

前記ポリエステル樹脂としては、一般公知のアルコールと酸との重縮合反応によって得られるもの全てを用いることができる。

前記アルコールとしては、例えば、ポリ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、1,4-プロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、1,4-ブテンジオールなどのジオール類；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などのエーテル化ビスフェノール類；これらを炭素数3～22の飽和もしくは不飽和の炭化水素基で置換した二価のアルコール単量体；その他の二価

10

20

30

40

50

のアルコール単量体：ソルビトール、1, 2, 3, 6 - ヘキサントテロール、1, 4 - サルピタン、ペンタエスリトールジペンタエスリトール、トリペンタエスリトール、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等の三価以上の高アルコール単量体などが挙げられる。

また、ポリエステル樹脂を得るために用いられるカルボン酸としては、例えばパルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸などのモノカルボン酸：マレイン酸、フマル酸、メサコン酸、シトラコン酸、テレフタル酸、シクロヘキサンジカルボン酸、コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、マロン酸、これらを炭素数3～22の飽和もしくは不飽和の炭化水素基で置換した二価の有機酸単量体；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：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、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ボール三量体酸；これらの酸の無水物等の三価以上の多価カルボン酸単量体などが挙げられる。

結着樹脂中のポリエステル樹脂の重量平均分子量（Mw）は9, 500～30, 000が好ましく、数平均分子量（Mn）は2, 100～2, 300が好ましい。

【0011】

<<その他の結着樹脂>>

ポリエステル樹脂以外に、その他の結着樹脂を含んでもよい。その他の結着樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、スチレンアクリル共重合体などが挙げられる。これらの樹脂は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0012】

<板状の顔料>

前記板状の顔料は、平均粒子径が10 μm～25 μmであり、より好ましくは13 μm～21 μmである。顔料の平均粒子径が10 μmより小さいと、定着時に光輝性顔料の配向性を揃えるのが困難となるのに加えて、画像中の顔料間に隙間が生じ易くなることから、光輝性が低下する。

また、顔料の平均粒子径が25 μmより大きいと、定着時に顔料同士の重なりが発生し、光輝性が損なわれる。

前記板状の顔料は、アスペクト比（粒子径/厚み）が20～125であり、より好ましくは、40～100である。アスペクト比（粒子径/厚み）が20より小さいと、顔料が球形に近づき、光輝性自体が損なわれてしまう。また、アスペクト比（粒子径/厚み）が125より大きいと、定着時、顔料の屈曲が発生するため、光輝性が損なわれる。

前記板状の顔料は、シリカコート処理が施されており、表面にシリカコート層を有する。シリカコート処理が施されていないと、定着時、顔料の屈曲が増加し、光輝性が低下する。

板状の顔料の種類としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、東洋アルミニウム株式会社製のTCRシリーズなどが挙げられる。

また、前記板状の顔料の前記トナーに対する含有量は、トナー100質量部に対して3質量部～11質量部であることが好ましく、5質量部～11質量部であることがより好ましい。

顔料の表面にシリカコート層を有しているか否かは、走査型電子顕微鏡 Zeiss Ultra 55（カールツァイスマイクロコピー株式会社製）を用い、EDS（元素分析）測定を行うことで観察することができる。また、本発明では、表面にシリカ層が0.02 μm程度、被覆されているとよい。

本発明に用いるアルミニウム顔料の製造方法は、特に限定されず、公知の手法により実

10

20

30

40

50

施することができる。例えば、ボールミルやアトライターミルを使用し、粉碎媒体の存在下、アルミニウム粉末を脂肪酸等の粉碎助剤を用いて粉碎し製造する方法がある。これにより任意の粒径・厚さの顔料を得ることが可能である。

得られたアルミニウム顔料の表面をシリカコートする方法としては、例えば以下の手法がある。顔料をプロピレングリコールモノメチルエーテルに分散させ、テトラエトキシシランを添加した後、アンモニア水と、水を添加し、攪拌しシリカコート処理を行うことができる。

【0013】

[顔料の平均粒子径、及びアスペクト比(粒子径/厚み)の測定]

本発明における各顔料の平均粒子径、アスペクト比(粒子径/厚み)の測定は、例えば、10
走査型電子顕微鏡 Zeiss Ultra 55 (カールツァイスマイクロコピー株式会社製)を用いて測定を行うことができる。

得られた画像を画像処理ソフトA像君(旭化成エンジニアリング株式会社)で二値化し、顔料面積を算出する。

平均粒子径は、上記で得られた値が円形面積によるものであるとし、直径の値に換算する。

また、顔料厚みは、以下のようにして求める。各顔料が同一方向となるよう、該トナーを可溶溶媒(テトラヒドロフランなど)に溶かした後、スピンコートを用い、ポリエステルフィルム上で塗膜を作成し、乾燥させる。この塗装物を2液混合型エポキシ樹脂に包埋した後、顔料方向に対し垂直となるようウルトラミクロトームULTRACUT-S(ライカ株式会社)を用いて薄片化、その断面を観測することで厚みを求める。20

【0014】

<トナーの特性>

本発明のトナーは、体積平均粒子径(D_v)が、前記顔料の平均粒子径に対し1.2倍~2.0倍程度であることが好ましい。トナーの平均粒子径が大きすぎると、顔料隠蔽率が低下し、光輝性が損なわれる。また、トナー粒径が小さすぎると、顔料のはみ出しが発生し、トナーとしての機能が損なわれる。

前記トナーの貯蔵弾性率 G' の値が 1×10^4 (Pa)である温度を T_1 、 1×10^2 (Pa)である温度を T_2 としたとき、 $T_2 - T_1$ の値が30以上であるとよい。

貯蔵弾性率 G' は、樹脂分子量と関係しており、分子量の減少に伴い $T_2 - T_1$ の温度幅は減少する傾向にある。 $T_2 - T_1$ の温度幅が30以上となる樹脂分子量のトナーを用いると、優れた光輝感を示す定着温度の温度幅を広げることができる。30

【0015】

[トナーの貯蔵弾性率 G' の測定方法]

本発明における貯蔵弾性率 G' の測定は、例えば、粘弾性測定装置(レオメーター)RDA-II型(レオメトリックス社製)を用いて行うことができる。

測定治具: 直径7.9 (mm)の平行プレートを使用する。

測定試料: トナーを加圧し、直径約8 (mm)、高さ3 (mm)の円柱状試料に成型して使用する。

測定周波数: 1 (Hz) 40

測定温度: 40 () ~ 200 ()

測定歪の設定: 初期値を0.1 (%)に設定し、自動測定モードにて測定を行う。

試料の伸長補正: 自動測定モードにて調整する。

【0016】

本発明のトナーの重量平均分子量(M_w)は9,000~29,000が好ましく、数平均分子量(M_n)は1,900~2,400が好ましい。

【0017】

[トナーの分子量の測定]

トナーの数平均分子量、重量平均分子量は、THF溶解分の分子量分布をGPC(ゲルパーミエーションクロマトグラフィー)測定装置GPC-150C(ウォーターズ社製) 50

によって測定することができる。

測定は、カラム（KF801～807：シオウデックス社製）を使用し、以下の方法で行う。40℃のヒートチャンバー中でカラムを安定させ、この温度におけるカラムに、溶媒としてTHFを毎分1ミリリットルの流速で流す。試料0.05gをTHF5gに十分に溶かした後、前処理用フィルター（孔径0.45μm クロマトディスク（クラボウ製））で濾過し、最終的に試料濃度として0.05質量%～0.6質量%に調製した樹脂のTHF試料溶液を50μL～200μL注入して測定する。試料のTHF溶解分の重量平均分子量Mw、個数平均分子量Mnの測定にあたっては、試料の有する分子量分布を数種の単分散ポリスチレン標準試料により作成された検量線の対数値とカウント数との関係から算出する。

10

検量線作成用の標準ポリスチレン試料としては、Pressure Chemical Co. 分子量が 6×10^2 、 2.1×10^2 、 4×10^2 、 1.75×10^4 、 5.1×10^4 、 1.1×10^5 、 3.9×10^5 、 8.6×10^5 、 2×10^6 、 4.48×10^6 のもの（あるいは東洋ソーダ工業社製のものでも可）を用い、少なくとも10点程度の標準ポリスチレン試料を用いるのが適当であるので、その試料を用いる。また、検出器にはRI（屈折率）検出器を用いる。

【0018】

<その他の成分>

<<離型剤>>

本発明のトナーは、離型剤を含有することが好ましい。

20

前記離型剤としては、特に制限はなく、公知の離型剤の中から、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン等の低分子量ポリオレフィンワックス；フィッシャー・トロプシュワックス等の合成炭化水素系ワックス；蜜ロウ、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、モンタンワックス等の天然ワックス類；パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス等の石油ワックス類；ステアリン酸、パルミチン酸、ミリスチン酸等の高級脂肪酸、その金属塩及びアミド；合成エステルワックス；並びにこれらの各種変性ワックスなどが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

前記離型剤の前記トナーに対する含有量は、トナー100質量部に対して5質量部～10質量部であることが好ましく、6質量部～9質量部であることがより好ましい。

30

【0019】

また、該離型剤は顔料を被覆した状態で結着樹脂中に分散されていることが好ましい。

離型剤の含有量が5質量部以上であれば、トナー中顔料が動きにくくなることにより、定着時、顔料平滑性が低下するという問題を防止することができる。また、定着時における表面への染み出しが不十分になることにより、離型性が悪くなり定着可能な温度幅が低下するという問題も防止することができる。離型剤の含有量が10質量部以下であれば、トナー中離型剤量が増えることにより、定着時の顔料平滑性・密集性が低下するという問題を防止することができる。また、トナー表面に析出する離型剤の量が増えることにより、光輝性の得られる定着温度幅が減少し、トナーとしての安定性（保存性）が保てなくなるという問題も防止することができる。

40

前記顔料が前記離型剤に被覆されていないと、顔料が被覆されていないことにより顔料の自由度が減り、定着時の顔料平滑性が低下する。トナー中ワックス分散が偏るため光輝性の得られる定着温度幅が減少する。

尚、顔料が離型剤に被覆されているか否かは、例えば、前記トナーを2液混合型エポキシ樹脂に包埋した後、ウルトラミクロトームULTRACUT-S（ライカ株式会社）を用い薄片化した後、走査型電子顕微鏡Zeiss Ultra55（カールツァイスマイクロコピー株式会社製）などを用い、断面観察を行うことで観察することができる。また、ここで、被覆しているとは、顔料が離型剤により顔料表面の一部又は全てが離型剤により覆われている状態のことをいう。

【0020】

50

<トナーの製造方法>

本発明のトナーは、トナー粒子を製造後、トナー粒子に対して外添剤を添加することで作製してもよい。

トナー粒子の製造方法は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、公知である混練・粉碎法等の乾式法や、溶解懸濁法や乳化凝集法等の湿式法によって作製することができる。

【0021】

(トナー収容ユニット)

本発明におけるトナー収容ユニットとは、トナーを収容する機能を有するユニットに、トナーを収容したものをいう。ここで、トナー収容ユニットの態様としては、例えば、トナー収容容器、現像器、プロセスカートリッジが挙げられる。

トナー収容容器とは、トナーを収容した容器をいう。

現像器は、トナーを収容し現像する手段を有するものをいう。

プロセスカートリッジとは、少なくとも静電潜像担持体(像担持体ともいう)と現像手段とを一体とし、トナーを収容し、画像形成装置に対して着脱可能であるものをいう。前記プロセスカートリッジは、更に帯電手段、露光手段、クリーニング手段の中から選ばれる少なくとも一つを備えてもよい。

本発明のトナー収容ユニットを、画像形成装置に装着して画像形成することで、高い光輝性を広い定着温度範囲に渡り示すことができる前記トナーの特徴を活かした画像形成を行うことができる。

【0022】

(画像形成装置、及び画像形成方法)

本発明の画像形成装置は、静電潜像担持体と、静電潜像形成手段と、現像手段とを少なくとも有し、更に必要に応じて、その他の手段を有する。

本発明に関する画像形成方法は、静電潜像形成工程と、現像工程とを少なくとも含み、更に必要に応じて、その他の工程を含む。

前記画像形成方法は、前記画像形成装置により好適に行うことができ、前記静電潜像形成工程は、前記静電潜像形成手段により好適に行うことができ、前記現像工程は、前記現像手段により好適に行うことができ、前記その他の工程は、前記その他の手段により好適に行うことができる。

本発明の画像形成装置は、より好ましくは、静電潜像担持体と、前記静電潜像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、前記静電潜像担持体に形成された前記静電潜像を、トナーを用いて現像してトナー像を形成する、トナーを備える現像手段と、前記静電潜像担持体上に形成されたトナー像を記録媒体の表面に転写する転写手段と、前記記録媒体の表面に転写されたトナー像を定着する定着手段とを含む。

また、本発明の画像形成方法は、より好ましくは、静電潜像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成工程と、前記静電潜像担持体上に形成された前記静電潜像を、トナーを用いて現像してトナー像を形成する現像工程と、前記静電潜像担持体上に形成されたトナー像を記録媒体の表面に転写する転写工程と、前記記録媒体の表面に転写されたトナー像を定着する定着工程とを含む。

前記現像手段、及び前記現像工程において、前記トナーが使用される。好ましくは、前記トナーを含有し、更に必要に応じて、キャリアなどのその他の成分が含有された現像剤を用いることにより、前記トナー像を形成するとよい。

【0023】

本発明の画像形成方法では、優れた光輝感を得るため、定着前の前記記録媒体上におけるトナーの個数密度は $84,000$ (個/cm²)~ $1,400,000$ (個/cm²)であることが好ましく、 $100,000$ (個/cm²)~ $1,250,000$ (個/cm²)であることがより好ましい。

トナー個数密度が $84,000$ (個/cm²)以上であると、顔料の隠蔽性が低下し、光輝性が損なわれるという問題を有効に防止することができる。トナー個数密度が $1,4$

10

20

30

40

50

00,000 (個/cm²)以下であると、定着時、顔料同士の重なりが発生し、光輝性が損なわれるという問題を有効に防止することができる。

定着前の記録媒体上におけるトナーの粒子間距離の標準偏差(ばらつき)は0.7以下であることが好ましく、0.5以下であることがより好ましい。

粒子間距離の標準偏差が0.7以下であると、記録媒体上にトナー粒子の偏りが生じ、顔料の隠蔽部及び顔料同士の重なりが増加し、光輝性が損なわれるという問題を有効に防止することができる。

【0024】

[定着前の記録媒体上のトナー個数密度、及びトナーの粒子間距離の測定]

本発明における定着前の記録媒体上のトナー個数密度・トナーの粒子間距離は、例えば光学顕微鏡 ZEISS Imager A2m AXIO(カールツァイスマイクロコピー株式会社製)を用いて測定を行うことができる。

得られた画像を画像処理ソフトA像君(旭化成エンジニアリング株式会社)で二値化し、光輝性トナー個数・重心間距離を算出することで個数密度・粒子間距離標準偏差を測定する。

前記定着工程における、定着ニップ時間は20(ms)~60(ms)であり、定着加圧は15(N/cm²)~30(N/cm²)であることが好ましい。定着ニップ時間、定着加圧は、少なくともどちらかが大きすぎる場合、定着時、顔料が屈曲し、光輝性が低下する。また、定着温度幅も狭くなるため、優れた光輝感の得られる定着温度の温度幅も減少する。どちらかが小さすぎる場合、定着時、顔料の配向性が低下し、光輝性・優れた光輝感の得られる定着温度の温度幅が減少する。

上記本発明の画像形成方法は、顔料の材料、及び画像形成の手法の両方の観点から規定しているため、高い光輝性を示す定着温度の温度幅をより広く、安定して確保することができる。

【0025】

[定着ニップ時間、及び定着加圧]

上記定着ニップ時間(ms)は、ニップ幅(mm)を測定し、その値と線速(mm/s)との計算で算出される。ニップ幅(mm)は、十分温めた定着機に、定着通紙幅のOHPフィルムをローラ回転と同時に送り、途中で定着機を停止させ、OHPフィルムの白く濁り不透明になった部分をスケールで計測する。このとき、計測する箇所は定着機の両端、及び中央の3点で、端部から10~20mm内側を測定する。

定着加圧(N/cm²)は、面圧分布測定システムI-SCAN(ニッタ株式会社製)を用いることで評価することができる。

【0026】

次に、本発明の画像形成装置の一の態様について、図1を参照しながら説明する。図1に示すカラー画像形成装置100Aは、前記静電潜像担持体としての感光体ドラム10(以下「感光体10」と称することがある)と、前記帯電手段としての帯電ローラ20と、前記露光手段としての露光装置30と、前記現像手段としての現像器40と、中間転写体50と、クリーニングブレードを有する前記クリーニング手段としてのクリーニング装置60と、前記除電手段としての除電ランプ70とを備える。

【0027】

中間転写体50は、無端ベルトであり、その内側に配置されこれを張架する3個のローラ51によって、矢印方向に移動可能に設計されている。3個のローラ51の一部は、中間転写体50へ所定の転写バイアス(一次転写バイアス)を印加可能な転写バイアスローラとしても機能する。中間転写体50の近傍には、クリーニングブレードを有するクリーニング装置90が配置されている。また、中間転写体50の近傍には、記録媒体としての転写紙95に現像像(トナー画像)を転写(二次転写)するための転写バイアスを印加可能な前記転写手段としての転写ローラ80が、中間転写体50に対向して配置されている。中間転写体50の周囲には、中間転写体50上のトナー画像に電荷を付与するためのコロナ帯電器58が、該中間転写体50の回転方向において、感光体10と中間転写体50

10

20

30

40

50

との接触部と、中間転写体 50 と転写紙 95 との接触部との間に配置されている。

【0028】

現像器 40 は、前記現像剤担持体としての現像ベルト 41 と、現像ベルト 41 の周囲に併設したブラック (Bk) 現像ユニット 45 K、イエロー (Y) 現像ユニット 45 Y、マゼンタ (M) 現像ユニット 45 M、シアン (C) 現像ユニット 45 C、及び本発明のトナーを含有するメタリック (G) 現像ユニット 45 G とから構成されている。なお、ブラック現像ユニット 45 K は、現像剤収容部 42 K と現像剤供給ローラ 43 K と現像ローラ 44 K とを備えている。イエロー現像ユニット 45 Y は、現像剤収容部 42 Y と現像剤供給ローラ 43 Y と現像ローラ 44 Y とを備えている。マゼンタ現像ユニット 45 M は、現像剤収容部 42 M と現像剤供給ローラ 43 M と現像ローラ 44 M とを備えている。シアン現像ユニット 45 C は、現像剤収容部 42 C と現像剤供給ローラ 43 C と現像ローラ 44 C とを備えている。メタリック現像ユニット 45 G は、現像剤収容部 42 G と現像剤供給ローラ 43 G と現像ローラ 44 G とを備えている。また、現像ベルト 41 は、無端ベルトであり、複数のベルトローラに回転可能に張架され、一部が静電潜像担持体 10 と接触している。

10

以下、画像形成方法の具体的な態様について説明する。

画像処理部 (以下、「IPU」という) に送られた画像データは、Y (イエロー)、M (マゼンタ)、C (シアン)、K (ブラック)、G (メタリック) の 5 色の各画像信号を作成する。

次に画像処理部で Y、M、C、K、G の各画像信号は、書き込み部へ伝達される。上記書き込み部は Y、M、C、K、G 用の 5 つのレーザービームをそれぞれ変調・走査して、帯電部によって感光体ドラム上を帯電した後に順次各感光体ドラム上に、静電潜像を作る。ここでは、例えば第 1 の感光体ドラムが K に、第 2 の感光体ドラムが Y に、第 3 の感光体ドラムが M に、第 4 の感光体ドラムが C に、第 5 の感光体ドラムが G (メタリック) に対応している。

20

次に、現像付着手段としての現像ユニットによって各色のトナー像が上記感光体ドラム上に作られる。また、給紙部によって給紙された転写紙は、転写ベルト上を搬送され、転写チャージャによって順次に上記感光体ドラム上のトナー像が転写紙上に転写される。

この転写工程終了後、上記転写紙は定着ユニットに搬送されて、この定着ユニットで、上記転写されたトナー像は転写紙上に定着される。

30

転写工程終了後、上記感光体ドラム上に残留したトナーは、クリーニング部によって除去される。

【実施例】

【0029】

以下、本発明の実施例について説明するが、本発明は下記実施例に何ら限定されるものではない。「%」は、特に明示しない限り「質量%」を、「部」は、「質量部」を表す。

【0030】

<樹脂製造例>

[ポリエステル樹脂 1 の製造方法]

冷却管、攪拌機及び窒素導入管を装備した反応槽中に、ビスフェノール A のプロピレンオキシド 2 mol 付加物 258 部、ビスフェノール A のエチレンオキシド 2 mol 付加物 1344 部、テレフタル酸 800 部、及び縮合触媒としてのテトラプトキシチタネート 1.8 部を入れ、窒素気流下、生成する水を留去しながら、230 で 6 時間反応させた。次に、5 mmHg ~ 20 mmHg の減圧下、1 時間反応させ、180 まで冷却させた後、無水トリメリット酸 10 部を入れ、5 mmHg ~ 20 mmHg の減圧下、重量平均分子量が 30,000、数平均分子量が 6,600 に達するまで反応させ、ポリエステル樹脂 1 を得た。

40

【0031】

[ポリエステル樹脂 2 の製造方法]

冷却管、攪拌機及び窒素導入管を装備した反応槽中に、ビスフェノール A のプロピレン

50

オキサイド 2 mol 付加物 258 部、ビスフェノール A のエチレンオキサイド 2 mol 付加物 1344 部、テレフタル酸 768 部、及び縮合触媒としてのテトラブトキシチタネート 1.8 部を入れ、窒素気流下、生成する水を留去しながら、230 で 6 時間反応させた。次に、5 mmHg ~ 20 mmHg の減圧下、1 時間反応させ、180 まで冷却させた後、無水トリメリット酸 10 部を入れ、5 mmHg ~ 20 mmHg の減圧下、重量平均分子量が 16,000、数平均分子量が 3,500 に達するまで反応させ、ポリエステル樹脂 2 を得た。

【0032】

[ポリエステル樹脂 3 の製造方法]

冷却管、攪拌機及び窒素導入管を装備した反応槽中に、ビスフェノール A のプロピレンオキサイド 2 mol 付加物 258 部、ビスフェノール A のエチレンオキサイド 2 mol 付加物 1344 部、テレフタル酸 731 部、及び縮合触媒としてのテトラブトキシチタネート 1.8 部を入れ、窒素気流下、生成する水を留去しながら、230 で 6 時間反応させた。次に、5 mmHg ~ 20 mmHg の減圧下、1 時間反応させ、180 まで冷却させた後、無水トリメリット酸 10 部を入れ、5 mmHg ~ 20 mmHg の減圧下、重量平均分子量が 9,500、数平均分子量が 2,100 に達するまで反応させ、ポリエステル樹脂 3 を得た。

【0033】

<光輝性トナー母体粒子の製造方法>

[光輝性トナー母体粒子 1 の製造方法；粉砕トナーの作製]

板状の顔料 1 (平均粒子径: 20 (μm)、アスペクト比(粒子径/厚さ): 50、シリカコート処理(有)、東洋アルミニウム株式会社製のノンリーフィング系) 11 部
 ポリエステル樹脂 1 (Mw: 30,000、Mn: 6,600) 79.1 部
 スチレンアクリル共重合体 (EXD-001 三洋化成社製)
 (Tg 68、Mw 13,000) 4.5 部
 モノエステルワックス (mp 70.5) 5.4 部
 上記のトナー原材料を、ヘンシェルミキサー (日本コークス工業株式会社製、FM20B) を用いて予備混合した後、一軸混練機 (Bus 製、コニーダ混練機) で 100 ~ 130 の温度で溶融、混練した。得られた混練物は室温まで冷却後、ロートプレックスにて 200 μm ~ 300 μm に粗粉砕した。次いで、カウンタジェットミル (ホソカワミクロン株式会社製、100AFG) を用いて、重量平均粒径が 26.5 ± 0.3 μm となるように粉砕エア圧を適宜調整しながら微粉砕した後、気流分級機 (株式会社マツボー製、EJ-LABO) で、重量平均粒径が 28 ± 0.2 μm、重量平均粒径 / 個数平均粒径の比が 1.20 以下となるようにルーバー開度を適宜調整しながら分級し、Mw 29,000、Mn 2,400 の光輝性トナー母体粒子 1 を得た。

【0034】

[光輝性トナー母体粒子 2 の製造方法]

- ワックス分散液の作製 -

前記結着樹脂の前駆体としての樹脂、およびワックスを添加した下記組成からなる分散液を調製した。

結着樹脂 (H) としてポリエステル樹脂 1 (Mw: 30,000、Mn: 6,600、ビスフェノール A、EO、PO 付加物、及びテレフタル酸の縮重合体) 100 部、モノエステルワックス (mp 70.5) 80 部、スチレンアクリル共重合体 (EXD-001 三洋化成社製) 67 部を、酢酸エチル 400 部に、攪拌羽を有するミキサーを使用して、10 分間攪拌を行ない、分散させた後、ダイノミルを用いて 8 時間分散を施し、ワックス分散径 0.8 μm、固形分 11.8% のワックス分散液 A を得た。

- 樹脂微粒子エマルジョンの調製 -

攪拌棒、および温度計をセットした反応容器内に、水 683 部、メタクリル酸エチレンオキサイド付加物硫酸エステルのナトリウム塩 (エレミノール RS-30、三洋化成工業株式会社製) 11 部、スチレン 79 部、メタクリル酸 79 部、アクリル酸ブチル 105 部

10

20

30

40

50

、ジビニルベンゼン 13 部、および過硫酸アンモニウム 1 部を仕込み、400 回転/分で 15 分間攪拌し、白色の乳濁液を得た。加熱して、系内温度 75℃ まで昇温し 5 時間反応させた。更に、1 質量% 過硫酸アンモニウム水溶液 30 部加え、75℃ で 5 時間熟成してビニル系樹脂（スチレン - メタクリル酸 - 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）の水性分散液 [微粒子分散液] を得た。

得られた [微粒子分散液] をレーザー回折式粒度分布測定器 (LA - 920、堀場製作所製) で測定したところ、体積平均粒径が 105 nm であった。[微粒子分散液] の一部を乾燥して樹脂分を単離した。樹脂分のガラス転移温度 (T_g) は 95℃、数平均分子量 140,000、質量平均分子量 980,000 であった。

- 水系媒体相の調製 -

イオン交換水 306 部、樹脂微粒子分散液 60 部、およびドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム 4 部を混合攪拌し、均一に溶解させて水系媒体相 (水系媒体) を調製した。

【 0035 】

- トナー組成液 A の調製 -

ポリエステル樹脂 1 (Mw : 30,000、Mn : 6,600)	300 部	
板状の顔料 1 (平均粒径 : 20 (μm)、アスペクト比 (粒径 / 厚さ) : 50、シリカコート処理 (有))	40 部	
ワックス分散液 A	300 部	
酢酸エチル	800 部	20

上記をクリアミックス (CLM - 0.8S エムテック社製) にて R2 ローターを用い 10,000 rpm で溶解 / 分散 / 攪拌した後、ナノマイザー (吉田機械興業社製メディアレス分散機) にて、衝突型ジェネレータ (口径 100 μm) を用い、20 MPa の吐出圧力で分散を行ない、トナー組成液 A を得た。

- 乳化乃至分散液の調製 1 -

前記水系媒体 200 質量部を容器内に入れ、TK 式ホモミキサー (特殊機化工業株式会社製) を用い、回転数 8,500 rpm で攪拌し、これに前記トナー組成液 A 100 質量部を添加し、10 分間混合して乳化乃至分散液 (乳化・分散液 : 乳化スラリー) を調製した。

更にスリーワンモーターにて 300 rpm で 10 分間攪拌し、収斂工程を行なった。この工程によって前記乳化分散工程で発生した狙いより小さい粒子が凝集し粒度分布がシャープになる。

- 有機溶剤の除去 -

攪拌機、および温度計をセットしたコルペン内に、前記乳化スラリー 100 質量部を仕込み、攪拌周速 20 m / 分で攪拌しながら 30℃ にて 12 時間脱溶剤した。

- 洗浄および乾燥 -

前記分散スラリー 100 質量部を減圧濾過した後、濾過ケーキにイオン交換水 100 質量部を添加し、TK 式ホモミキサー (特殊機化工業株式会社製) で混合 (回転数 12,000 rpm にて 10 分間) した後濾過した。得られた濾過ケーキにイオン交換水 300 質量部を添加し、TK 式ホモミキサーで混合 (回転数 12,000 rpm にて 10 分間) した後、濾過する操作を 2 回行なった。得られた濾過ケーキに 10 質量% 水酸化ナトリウム水溶液 20 質量部を添加し、TK 式ホモミキサーで混合 (回転数 12,000 rpm にて 30 分間) した後減圧濾過した。

得られた濾過ケーキにイオン交換水 300 質量部を添加し、TK 式ホモミキサーで混合 (回転数 12,000 rpm にて 10 分間) した後濾過した。得られた濾過ケーキにイオン交換水 300 質量部を添加し、TK 式ホモミキサーで混合 (回転数 12,000 rpm にて 10 分間) した後濾過する操作を 2 回行なった。更に得られた濾過ケーキに 10 質量% 塩酸 20 質量部を添加し、TK 式ホモミキサーで混合 (回転数 12,000 rpm にて 10 分間) した後濾過した。得られた濾過ケーキにイオン交換水 300 質量部を添加し、TK 式ホモミキサーで混合 (回転数 12,000 rpm にて 10 分間) した後濾過する操

10

20

30

40

50

作を2回行ない、最終濾過ケーキを得た。

得られた最終濾過ケーキを循風乾燥機にて45で48時間乾燥し、目開き75 μ mメッシュで篩い、Mw29,000、Mn2,400の光輝性トナー母体粒子2を得た。

【0036】

[光輝性トナー母体粒子3の製造方法]

板状の顔料2(平均粒子径:10(μ m)、アスペクト比(粒子径/厚さ):50、シリカコート処理(有)、東洋アルミニウム株式会社製のノンリーフィング系)	11部	
ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600)	78部	
スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)		
(Tg68、Mw13,000)	5部	10
モノエステルワックス(mp70.5)	6部	

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw29,000、Mn2,400の光輝性トナー母体粒子3を製造した。

【0037】

[光輝性トナー母体粒子4の製造方法]

板状の顔料3(平均粒子径:25(μ m)、アスペクト比(粒子径/厚さ):50、シリカコート処理(有)、東洋アルミニウム株式会社製のノンリーフィング系)	11部	
ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600)	78部	
スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)		
(Tg68、Mw13,000)	5部	20
モノエステルワックス(mp70.5)	6部	

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw29,000、Mn2,400の光輝性トナー母体粒子4を製造した。

【0038】

[光輝性トナー母体粒子5の製造方法]

板状の顔料4(平均粒子径:20(μ m)、アスペクト比(粒子径/厚さ):20、シリカコート処理(有)、東洋アルミニウム株式会社製のノンリーフィング系)	11部	
ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600)	78部	
スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)		
(Tg68、Mw13,000)	5部	30
モノエステルワックス(mp70.5)	6部	

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw29,000、Mn2,400の光輝性トナー母体粒子5を製造した。

【0039】

[光輝性トナー母体粒子6の製造方法]

板状の顔料5(平均粒子径:20(μ m)、アスペクト比(粒子径/厚さ):125、シリカコート処理(有)、東洋アルミニウム株式会社製のノンリーフィング系)	11部	
ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600)	78部	
スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)		
(Tg68、Mw13,000)	5部	40
モノエステルワックス(mp70.5)	6部	

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw29,000、Mn2,400の光輝性トナー母体粒子6を製造した。

【0040】

[光輝性トナー母体粒子7の製造方法]

板状の顔料1(平均粒子径:20(μ m)、アスペクト比(粒子径/厚さ):50、シリカコート処理(有))	11部	
ポリエステル樹脂2(Mw:16,000、Mn:3,500)	78部	
スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)		
(Tg68、Mw13,000)	5部	50

モノエステルワックス (mp 70.5) 6部

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw 15,000、Mn 1,900の光輝性トナー母体粒子7を製造した。

【0041】

[光輝性トナー母体粒子8の製造方法]

板状の顔料1(平均粒子径:20(μm)、アスペクト比(粒子径/厚さ):50、シリカコート処理(有)) 11部

ポリエステル樹脂3(Mw:9,500、Mn:2,100) 78部

スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)
(Tg 68、Mw 13,000) 5部 10

モノエステルワックス (mp 70.5) 6部

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw 9,000、Mn 2,200の光輝性トナー母体粒子8を製造した。

【0042】

[光輝性トナー母体粒子9の製造方法]

板状の顔料1(平均粒子径:20(μm)、アスペクト比(粒子径/厚さ):50、シリカコート処理(有)) 11部

ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600) 79部

スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)
(Tg 68、Mw 13,000) 5部 20

モノエステルワックス (mp 70.5) 5部

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw 29,000、Mn 2,400の光輝性トナー母体粒子9を製造した。

【0043】

[光輝性トナー母体粒子10の製造方法]

板状の顔料1(平均粒子径:20(μm)、アスペクト比(粒子径/厚さ):50、シリカコート処理(有)) 11部

ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600) 74部

スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)
(Tg 68、Mw 13,000) 5部 30

モノエステルワックス (mp 70.5) 10部

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw 29,000、Mn 2,400の光輝性トナー母体粒子10を製造した。

【0044】

[光輝性トナー母体粒子11の製造方法]

板状の顔料1(平均粒子径:20(μm)、アスペクト比(粒子径/厚さ):50、シリカコート処理(有)) 11部

ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600) 81部

スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)
(Tg 68、Mw 13,000) 5部 40

モノエステルワックス (mp 70.5) 3部

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw 29,000、Mn 2,400の光輝性トナー母体粒子11を製造した。

【0045】

[光輝性トナー母体粒子12の製造方法]

板状の顔料1(平均粒子径:20(μm)、アスペクト比(粒子径/厚さ):50、シリカコート処理(有)) 11部

ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600) 78部

スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)
(Tg 68、Mw 13,000) 5部 50

パラフィンワックス (mp 75.5) 6部

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw 29,000、Mn 2,400の光輝性トナー母体粒子12を製造した。

【0046】

[光輝性トナー母体粒子13の製造方法]

板状の顔料6(平均粒子径:9(μm)、アスペクト比(粒子径/厚さ):50、シリカコート処理(有)、東洋アルミニウム株式会社製のノンリーフィング系) 11部

ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600) 78部

スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)

(Tg 68、Mw 13,000) 5部 10

モノエステルワックス(mp 70.5) 6部

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw 29,000、Mn 2,400の光輝性トナー母体粒子13を製造した。

【0047】

[光輝性トナー母体粒子14の製造方法]

板状の顔料7(平均粒子径:27(μm)、アスペクト比(粒子径/厚さ):50、シリカコート処理(有)、東洋アルミニウム株式会社製のノンリーフィング系) 11部

ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600) 78部

スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)

(Tg 68、Mw 13,000) 5部 20

モノエステルワックス(mp 70.5) 6部

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw 29,000、Mn 2,400の光輝性トナー母体粒子14を製造した。

【0048】

[光輝性トナー母体粒子15の製造方法]

板状の顔料8(平均粒子径:20(μm)、アスペクト比(粒子径/厚さ):18、シリカコート処理(有)、東洋アルミニウム株式会社製のノンリーフィング系) 11部

ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600) 78部

スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)

(Tg 68、Mw 13,000) 5部 30

モノエステルワックス(mp 70.5) 6部

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw 29,000、Mn 2,400の光輝性トナー母体粒子15を製造した。

【0049】

[光輝性トナー母体粒子16の製造方法]

板状の顔料9(平均粒子径:20(μm)、アスペクト比(粒子径/厚さ):135、シリカコート処理(有)、東洋アルミニウム株式会社製のノンリーフィング系) 11部

ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600) 78部

スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)

(Tg 68、Mw 13,000) 5部 40

モノエステルワックス(mp 70.5) 6部

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw 29,000、Mn 2,400の光輝性トナー母体粒子16を製造した。

【0050】

[光輝性トナー母体粒子17の製造方法]

板状の顔料10(平均粒子径:20(μm)、アスペクト比(粒子径/厚さ):18、シリカコート処理(無)、東洋アルミニウム株式会社製アルミフレーク顔料) 11部

ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600) 78部

スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)

(Tg 68、Mw 13,000) 5部 50

モノエステルワックス (mp 70.5) 6部

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw 29,000、Mn 2,400の光輝性トナー母体粒子17を製造した。

【0051】

[光輝性トナー母体粒子18の製造方法]

板状の顔料11(平均粒子径:20(μm)、アスペクト比(粒子径/厚さ):50、シリカコート処理(無)、東洋アルミニウム株式会社製アルミフレイク顔料) 11部

ポリエステル樹脂1(Mw:30,000、Mn:6,600) 78部

スチレンアクリル共重合体(EXD-001 三洋化成社製)(Tg 68、Mw 13,000) 5部 10

モノエステルワックス (mp 70.5) 6部

上記のトナー原材料を使う以外は、光輝性トナー母体粒子1と同様にして、Mw 29,000、Mn 2,400の光輝性トナー母体粒子18を製造した。

【0052】

上記で得られた光輝性トナー母体粒子1~18 100部に対し、疎水化シリカ0.27部、疎水化酸化チタニア0.27部を添加しヘンシェルミキサーにて外添することで、光輝性トナー1~18を得た。

トナー母体粒子1~18について、表1に示す。

【0053】

【表1】

(光輝性)トナー種	Mw	Mn	板状の顔料			貯蔵弾性率G': 10 ² -10 ⁴ (Pa) である温度幅(°C)	離型剤 含有量 (部)	離型剤による 顔料被覆の 有無
			平均粒子径 (μm)	アスペクト比 (横/縦)	シリカコート の有無			
トナー1	29000	2400	20	50	有	35	5.4	有
トナー2	29000	2400	20	50	有	35	5.4	有
トナー3	29000	2400	10	50	有	35	6	有
トナー4	29000	2400	25	50	有	35	6	有
トナー5	29000	2400	20	20	有	35	6	有
トナー6	29000	2400	20	125	有	35	6	有
トナー7	15000	1900	20	50	有	30	6	有
トナー8	9000	2200	20	50	有	28	6	有
トナー9	29000	2400	20	50	有	35	5	有
トナー10	29000	2400	20	50	有	35	10	有
トナー11	29000	2400	20	50	有	35	3	有
トナー12	29000	2400	20	50	有	35	6	無
トナー13	29000	2400	9	50	有	35	6	有
トナー14	29000	2400	27	50	有	35	6	有
トナー15	29000	2400	20	18	有	35	6	有
トナー16	29000	2400	20	135	有	35	6	有
トナー17	29000	2400	20	18	無	35	6	有
トナー18	29000	2400	20	50	無	35	6	有

【0054】

<二成分現像剤の作製>

<<キャリアの作製>>

シリコーン樹脂(オルガノストレートシリコン) 100部

トルエン 100部 50

- (2 - アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン 5 部
カーボンブラック 10 部

上記混合物をホモミキサーで20分間分散し、被覆層形成液を調製した。この被覆層形成液を、平均粒径35 μm の球状フェライト表面に平均膜厚が0.20 μm になるように、流動床型塗布装置を用いて塗布し、内部樹脂層を形成した。流動床型コーティング装置を使用して、流動槽内の温度を各70 $^{\circ}\text{C}$ に制御して塗布・乾燥した。得られたキャリアを電気炉中にて、180 $^{\circ}\text{C}$ /2時間焼成した後、篩い分けにより粒度調整を行い、キャリアを得た。

【0055】

上記で作製した光輝性トナー1~18と上記キャリアとをターブラーミキサー（ウィリー・エ・バッコフエン（WAB）社製）を用いて48rpmで5分間均一混合し帯電させ、それぞれ現像剤1~17を作製した。

なお、トナーとキャリアの混合比率は、評価機の初期現像剤のトナー濃度：4質量%に合わせて混合した。

【0056】

（実施例1）

光輝性トナー1を用いた現像剤1を、株式会社リコー製デジタルフルカラー複合機Imagio Neo C600改造機（線速が280mm/sec）を用いて、記録紙（mondial製COTED glossy紙135（g/m²））上に、トナー個数密度が115,000（個/cm²）、全近接トナー粒子間距離の標準偏差が0.48となるように画像を形成し、定着温度200（ $^{\circ}\text{C}$ ）、NIP時間が46（msec）、NIP加圧が22（N/cm²）の条件で定着を行い、下記の基準に従い評価した。評価結果を表2に示す。

【0057】

<光輝性評価>

光輝性は、作成した画像に関し、JIS K 5600-4-3：1999「塗料一般試験方法 - 第4部：塗膜の視覚特性 - 第3節：色の目視比較」に準じた色観察用照明（自然昼光照明）下で目視にて下記基準に基づき評価した。なお評価は、粒子感（キラキラと輝く光輝性の効果）、光学的効果（見る角度による色相の変化）を評価し、下記段階とした。以上が実際に使用可能なレベルである。

[評価基準]

- ：優れた光輝感
- ：普通の光輝感
- ：ややぼやけた光輝感
- ×：光輝感がない

【0058】

<光輝感の得られる定着温度の温度幅>

株式会社リコー製デジタルフルカラー複合機Imagio Neo C600改造機（線速が280mm/sec）を用い、定着画像を形成した。次いで、定着ローラ温度を130 $^{\circ}\text{C}$ ~200 $^{\circ}\text{C}$ まで5 $^{\circ}\text{C}$ ずつ変化させて定着を行い、上記光輝性評価の以上の光輝感が得られる温度を合格とし、下記基準で光輝感の得られる定着温度の温度幅を評価した。

[評価基準]

- ：温度幅が30 $^{\circ}\text{C}$ 以上
- ：温度幅が20 $^{\circ}\text{C}$ 以上~30 $^{\circ}\text{C}$ 未満
- ：度幅が20 $^{\circ}\text{C}$ 未満
- ×：光輝感の得られる温度が存在しない

【0059】

（実施例2）

実施例1において、光輝性トナー2を用いた現像剤2を使用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2に示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

(実施例 3)

実施例 1 において、光輝性トナー 3 を用いた現像剤 3 を使用し、記録媒体上のトナー個数密度が $1.25, 0.00$ (個/cm²) となるように画像を形成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 2 に示す。

【 0 0 6 1 】

(実施例 4)

実施例 3 において、光輝性トナー 4 を用いた現像剤 4 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 2 】

(実施例 5)

実施例 3 において、光輝性トナー 5 を用いた現像剤 5 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 3 】

(実施例 6)

実施例 3 において、光輝性トナー 6 を用いた現像剤 6 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 4 】

(実施例 7)

実施例 3 において、光輝性トナー 7 を用いた現像剤 7 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 5 】

(実施例 8)

実施例 3 において、光輝性トナー 8 を用いた現像剤 8 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 6 】

(実施例 9)

実施例 3 において、光輝性トナー 9 を用いた現像剤 9 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 7 】

(実施例 10)

実施例 3 において、光輝性トナー 10 を用いた現像剤 10 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 8 】

(実施例 11)

実施例 3 において、光輝性トナー 11 を用いた現像剤 11 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 9 】

(実施例 12)

実施例 3 において、光輝性トナー 12 を用いた現像剤 12 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 7 0 】

(実施例 13)

実施例 1 において、記録媒体上のトナー個数密度が $1, 3.00, 0.00$ (個/cm²) となるように画像を形成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 2 に示す。

【 0 0 7 1 】

(実施例 14)

実施例 1 において、記録媒体上のトナー個数密度が $8.4, 0.00$ (個/cm²) となるように画像を形成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 2 に

10

20

30

40

50

示す。

【 0 0 7 2 】

(実施例 1 5)

実施例 1 において、記録媒体上のトナー個数密度が $1,400,000$ (個/cm²) となるように画像を形成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 2 に示す。

【 0 0 7 3 】

(実施例 1 6)

実施例 1 において、記録媒体上のトナー個数密度が $80,000$ (個/cm²) となるように画像を形成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 2 に示す。

10

【 0 0 7 4 】

(実施例 1 7)

実施例 1 において、記録媒体上の全近接トナー粒子間距離の標準偏差が 0.7 となるように画像を形成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 2 に示す。

【 0 0 7 5 】

(実施例 1 8)

実施例 1 において、記録媒体上の全近接トナー粒子間距離の標準偏差が 0.86 となるように画像を形成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 2 に示す。

20

【 0 0 7 6 】

(実施例 1 9)

実施例 1 において、定着 N I P 時間が 20 (msec) で画像を定着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 2 に示す。

【 0 0 7 7 】

(実施例 2 0)

実施例 1 において、定着 N I P 時間が 60 (msec) で画像を定着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 2 に示す。

【 0 0 7 8 】

(実施例 2 1)

実施例 1 において、定着 N I P 時間が 18 (msec) で画像を定着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 2 に示す。

30

【 0 0 7 9 】

(実施例 2 2)

実施例 1 において、定着 N I P 時間が 65 (msec) で画像を定着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 2 に示す。

【 0 0 8 0 】

(実施例 2 3)

実施例 1 において、定着加圧が 15 (N/cm²) で画像を定着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 2 に示す。

40

【 0 0 8 1 】

(実施例 2 4)

実施例 1 において、定着加圧が 30 (N/cm²) で画像を定着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 2 に示す。

【 0 0 8 2 】

(実施例 2 5)

実施例 1 において、定着加圧が 12 (N/cm²) で画像を定着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 2 に示す。

【 0 0 8 3 】

50

(実施例 26)

実施例 1 において、定着加圧が $32 \text{ (N/cm}^2\text{)}$ で画像を定着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 2 に示す。

【0084】

(比較例 1)

実施例 3 において、光輝性トナー 13 を用いた現像剤 13 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【0085】

(比較例 2)

実施例 3 において、光輝性トナー 14 を用いた現像剤 14 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【0086】

(比較例 3)

実施例 3 において、光輝性トナー 15 を用いた現像剤 15 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【0087】

(比較例 4)

実施例 3 において、光輝性トナー 16 を用いた現像剤 16 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【0088】

(比較例 5)

実施例 3 において、光輝性トナー 17 を用いた現像剤 17 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【0089】

(比較例 6)

実施例 3 において、光輝性トナー 18 を用いた現像剤 18 を使用したこと以外は実施例 3 と同様にして評価を行った。評価結果を表 2 に示す。

【0090】

10

20

【表 2】

	(光輝性) トナー種	記録媒体上の条件		定着条件		評価結果	
		トナー個数密度 (個/cm ²)	トナー粒子間距離 標準偏差	定着ニップ 時間(ms)	定着加圧 (N/cm ²)	光輝性評価	光輝感の得られる 定着温度幅
実施例1	トナー1	115000	0.48	46	22	◎	◎
実施例2	トナー2	115000	0.48	46	22	◎	◎
実施例3	トナー3	125000	0.48	46	22	○	◎
実施例4	トナー4	125000	0.48	46	22	○	◎
実施例5	トナー5	125000	0.48	46	22	△	◎
実施例6	トナー6	125000	0.48	46	22	△	◎
実施例7	トナー7	125000	0.48	46	22	○	○
実施例8	トナー8	125000	0.48	46	22	△	△
実施例9	トナー9	125000	0.48	46	22	○	○
実施例10	トナー10	125000	0.48	46	22	○	○
実施例11	トナー11	125000	0.48	46	22	△	△
実施例12	トナー12	125000	0.48	46	22	△	○
実施例13	トナー1	1300000	0.48	46	22	○	◎
実施例14	トナー1	84000	0.48	46	22	○	◎
実施例15	トナー1	1400000	0.48	46	22	△	◎
実施例16	トナー1	80000	0.48	46	22	△	◎
実施例17	トナー1	115000	0.7	46	22	○	◎
実施例18	トナー1	115000	0.86	46	22	△	◎
実施例19	トナー1	115000	0.48	20	22	○	○
実施例20	トナー1	115000	0.48	60	22	○	○
実施例21	トナー1	115000	0.48	18	22	△	△
実施例22	トナー1	115000	0.48	65	22	△	△
実施例23	トナー1	115000	0.48	46	15	○	○
実施例24	トナー1	115000	0.48	46	30	○	○
実施例25	トナー1	115000	0.48	46	12	△	△
実施例26	トナー1	115000	0.48	46	32	△	△
比較例1	トナー13	125000	0.48	46	22	×	×
比較例2	トナー14	125000	0.48	46	22	×	×
比較例3	トナー15	125000	0.48	46	22	×	×
比較例4	トナー16	125000	0.48	46	22	×	×
比較例5	トナー17	125000	0.48	46	22	×	×
比較例6	トナー17	125000	0.48	46	22	×	×

10

20

30

40

【0091】

本発明の態様は、例えば、以下のとおりである。

< 1 > 結着樹脂と、平均粒子径が $10 \mu\text{m} \sim 25 \mu\text{m}$ 、アスペクト比が $20 \sim 125$ であり、表面にシリカコート層を有する板状の顔料とを含有するトナーである。

< 2 > 前記トナーの貯蔵弾性率 G' の値が 1×10^4 (Pa) である温度を T_1 、 1×10^2 (Pa) である温度を T_2 としたとき、 $T_2 - T_1$ の値が 30 以上となる、前記

50

< 1 > に記載のトナーである。

< 3 > 前記トナーが離型剤を含有し、前記離型剤の前記トナーに対する含有量が、5質量%～10質量%以下である、前記< 1 >から< 2 >のいずれかに記載のトナーである。

< 4 > 前記顔料は、前記離型剤に被覆された状態で、前記結着樹脂中に分散されている前記< 3 >に記載のトナーである。

< 5 > 前記< 1 >から< 4 >のいずれかに記載のトナーを収容した、トナー収容ユニットである。

< 6 > 静電潜像担持体と、前記静電潜像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、

前記静電潜像担持体に形成された前記静電潜像を、トナーを用いて現像してトナー像を形成する、トナーを備える現像手段と、

前記静電潜像担持体上に形成されたトナー像を記録媒体の表面に転写する転写手段と、

前記記録媒体の表面に転写されたトナー像を定着する定着手段とを含み、

前記トナーが、前記< 1 >から< 4 >のいずれかに記載のトナーであることを特徴とする画像形成装置である。

< 7 > 静電潜像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成工程と、

前記静電潜像担持体上に形成された前記静電潜像を、トナーを用いて現像してトナー像を形成する現像工程と、

前記静電潜像担持体上に形成されたトナー像を記録媒体の表面に転写する転写工程と、

前記記録媒体の表面に転写されたトナー像を定着する定着工程とを含み、

前記トナーが、前記< 1 >から< 4 >のいずれかに記載のトナーであり、

定着前の前記記録媒体上におけるトナーの個数密度が $84,000(\text{個}/\text{cm}^2) \sim 1,400,000(\text{個}/\text{cm}^2)$ であり、トナーの粒子間距離の標準偏差が0.7以下であることを特徴とする画像形成方法である。

< 8 > 前記定着工程における、定着ニップ時間が $20(\text{ms}) \sim 60(\text{ms})$ であり、定着加圧が $15(\text{N}/\text{cm}^2) \sim 30(\text{N}/\text{cm}^2)$ である前記< 7 >に記載の画像形成方法である。

【0092】

前記< 1 >から< 4 >のいずれかに記載のトナー、前記< 5 >に記載のトナー収容ユニット、前記< 6 >に記載の画像形成装置、前記< 7 >から< 8 >のいずれかに記載の画像形成方法によれば、従来における前記諸問題を解決し、前記本発明の目的を達成することができる。

【符号の説明】

【0093】

- 10 静電潜像担持体
- 20 帯電手段
- 30 露光手段
- 40 現像手段
- 50 中間転写体
- 60 クリーニング手段
- 70 除電手段

【先行技術文献】

【特許文献】

【0094】

【特許文献1】特開2013-57906号公報

【特許文献2】特開2014-157249号公報

【特許文献3】特公平6-73029号公報

【特許文献4】特開2014-106280号公報

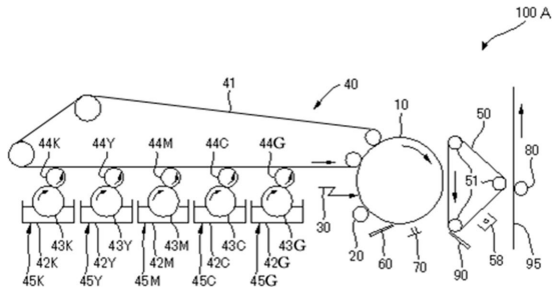
10

20

30

40

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 内藤 雄
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 福田 由紀

(56)参考文献 特開2014-038131(JP,A)
特開2012-208142(JP,A)
特開2007-241088(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 9/08-9/097, 15/20