

(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2011-197318

(P2011-197318A)

(43) 公開日 平成23年10月6日(2011.10.6)

(51) Int.Cl.
G03G 9/08 (2006.01)F1
G03G 9/08 371テーマコード (参考)
2H005

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2010-63226 (P2010-63226)
(22) 出願日 平成22年3月18日 (2010.3.18)(71) 出願人 000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂九丁目7番3号
(74) 代理人 100079049
弁理士 中島 淳
(74) 代理人 100084995
弁理士 加藤 和詳
(74) 代理人 100099025
弁理士 福田 浩志
(72) 発明者 齋藤 裕
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士
ゼロックス株式会社内
(72) 発明者 武 道男
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士
ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

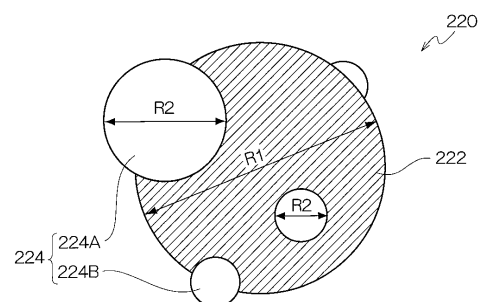
(54) 【発明の名称】 静電荷像現像用トナー、静電荷像現像剤、トナーカートリッジ、プロセスカートリッジ、及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 転写効率の低下が抑制される静電荷像現像用トナーを提供すること。

【解決手段】 形状係数 $SF1$ が 1.10 以上であり結着樹脂を含有するトナー粒子と、前記トナー粒子に付着した外添剤粒子 220 と、を含み、前記外添剤粒子 220 は、第1の粒子 222 と、前記第1の粒子 222 に付着し、一次粒径が前記第1の粒子の 0.2 倍以上 0.5 倍以下である第2の粒子 224 と、を含んで構成され、前記外添剤粒子 220 を顕微鏡によって観測して得られた画像において、前記第1の粒子 222 の投影面積を S_1 、前記第1の粒子 222 に隠れていない前記第2の粒子 224 の投影面積の合計を S_2 としたとき、 S_2 は S_1 の 0.1 倍以上 0.5 倍以下である、静電荷像現像用トナー。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

形状係数 S_F1 が 110 以上であり結着樹脂を含有するトナー粒子と、前記トナー粒子に付着した外添剤の粒子と、を含み、

前記外添剤の粒子は、第 1 の粒子と、前記第 1 の粒子に付着し、一次粒径が前記第 1 の粒子の 0.2 倍以上 0.5 倍以下である第 2 の粒子と、を含んで構成され、

前記外添剤の粒子を顕微鏡によって観測して得られた画像において、前記第 1 の粒子の投影面積を S_1 、前記第 1 の粒子に隠れていない前記第 2 の粒子の投影面積の合計を S_2 としたとき、 S_2 は S_1 の 0.1 倍以上 0.5 倍以下である、静電荷像現像用トナー。

【請求項 2】

前記第 1 の粒子の一次粒径は、80 nm 以上 500 nm 以下である、請求項 1 に記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項 3】

前記外添剤の粒子は、一次粒径が前記第 1 の粒子の一次粒径の 0.35 倍以上 0.5 倍以下である前記第 2 の粒子を含む、請求項 1 又は請求項 2 に記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の静電荷像現像用トナーを少なくとも含む静電荷像現像剤。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の静電荷像現像用トナーを収納し、画像形成装置に着脱されるトナーカートリッジ。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の静電荷像現像剤を収納し、潜像保持体上に形成された静電潜像を前記静電荷像現像剤により現像してトナー像を形成する現像手段を備え、

画像形成装置に着脱に装着されるプロセスカートリッジ。

【請求項 7】

潜像保持体と、

前記潜像保持体の表面に静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、

請求項 4 に記載の静電荷像現像剤を収納し、前記潜像保持体の表面に形成された前記静電潜像を前記静電荷像現像剤により現像してトナー像を形成する現像手段と、

前記潜像保持体の表面に形成された前記トナー像を被転写体上に転写する転写手段と、を備える画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電荷像現像用トナー、静電荷像現像剤、トナーカートリッジ、プロセスカートリッジ、及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、無機粒子の個数平均粒径が 80 nm 乃至 150 nm であり、走査型プローブ顕微鏡で測定されるトナー粒子の平均谷深さが 120 nm 乃至 200 nm であり、かつ、トナー粒子の平均谷深さと X 方向の凹凸平均間隔とが特定の関係を有するトナーが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007-279400 公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0004】

本発明は、下記第2の粒子の投影面積の比率が下記範囲から外れる場合に比較して、転写効率の低下が抑制される静電荷像現像用トナーを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題は、以下の手段により解決される。即ち、

請求項1に係る発明は、

形状係数 S_F1 が110以上であり結着樹脂を含有するトナー粒子と、前記トナー粒子に付着した外添剤の粒子と、を含み、

前記外添剤の粒子は、第1の粒子と、前記第1の粒子に付着し、一次粒径が前記第1の粒子の0.2倍以上0.5倍以下である第2の粒子と、を含んで構成され、

前記外添剤の粒子を顕微鏡によって観測して得られた画像において、前記第1の粒子の投影面積を S_1 、前記第1の粒子に隠れていない前記第2の粒子の投影面積の合計を S_2 としたとき、 S_2 は S_1 の0.1倍以上0.5倍以下である、静電荷像現像用トナーである。

【0006】

請求項2に係る発明は、

前記第1の粒子の一次粒径は、80nm以上500nm以下である、請求項1に記載の静電荷像現像用トナーである。

【0007】

請求項3に係る発明は、

前記外添剤の粒子は、一次粒径が前記第1の粒子の一次粒径の0.35倍以上0.5倍以下である前記第2の粒子を含む、請求項1又は請求項2に記載の静電荷像現像用トナーである。

【0008】

請求項4に係る発明は、

請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の静電荷像現像用トナーを少なくとも含む静電荷像現像剤である。

【0009】

請求項5に係る発明は、

請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の静電荷像現像用トナーを収納し、画像形成装置に着脱されるトナーカートリッジである。

【0010】

請求項6に係る発明は、

請求項4に記載の静電荷像現像剤を収納し、潜像保持体上に形成された静電潜像を前記静電荷像現像剤により現像してトナー像を形成する現像手段を備え、

画像形成装置に着脱に装着されるプロセスカートリッジである。

【0011】

請求項7に係る発明は、

潜像保持体と、

前記潜像保持体の表面に静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、

請求項4に記載の静電荷像現像剤を収納し、前記潜像保持体の表面に形成された前記静電潜像を前記静電荷像現像剤により現像してトナー像を形成する現像手段と、

前記潜像保持体の表面に形成された前記トナー像を被転写体上に転写する転写手段と、を備える画像形成装置である。

【発明の効果】

【0012】

請求項1に係る発明によれば、上記第2の粒子の投影面積の比率が上記範囲から外れる場合に比較して、転写効率の低下が抑制される。

【0013】

請求項 2 に係る発明によれば、第 1 の粒子の一次粒径が上記範囲から外れる場合に比較して、転写効率が向上する。

【0014】

請求項 3 に係る発明によれば、第 1 の粒子の一次粒径に対する第 2 の粒子の一次粒径の比が上記範囲から外れる場合に比較して、転写効率の低下が抑制される。

【0015】

請求項 4 から請求項 7 に係る発明によれば、上記第 2 の粒子の投影面積の比率が上記範囲から外れる場合に比較して、転写効率の低下に起因する画像濃度の低下が抑制される。

【図面の簡単な説明】

【0016】

10

【図 1】本実施形態のトナーに含まれる外添剤粒子の一例を表す模式図である。

【図 2】本実施形態のトナーに含まれる外添剤粒子の他の一例を表す模式図である。

【図 3】本実施形態の画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【図 4】本実施形態のプロセカートリッジ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】

【0017】

以下、本発明の静電荷像現像用トナー、静電荷像現像剤、トナーカートリッジ、プロセスカートリッジ、及び画像形成装置の実施形態について詳細に説明する。

【0018】

<静電荷像現像用トナー>

20

本実施形態に係る静電荷像現像用トナー（以下、単に「トナー」と称する）は、形状係数 $S F 1$ が 1.10 以上であり結着樹脂を含有するトナー粒子と、前記トナー粒子に付着した外添剤粒子と、を含んで構成されている。

また前記外添剤粒子は、第 1 の粒子と、前記第 1 の粒子に付着し、一次粒径が前記第 1 の粒子の 0.2 倍以上 0.5 倍以下である第 2 の粒子と、を含んで構成され、前記外添剤の粒子を顕微鏡によって観測して得られた画像において、前記第 1 の粒子の投影面積を S_1 、前記第 1 の粒子に隠れていない前記第 2 の粒子の投影面積の合計を S_2 としたとき、 S_2 は S_1 の 0.1 倍以上 0.5 倍以下である。

以下、上記第 1 の粒子の投影面積 S_1 に対する、第 1 の粒子に隠れていない第 2 の粒子の投影面積の合計 S_2 の比（ S_2 / S_1 の値）を「面積比」と称する場合がある。

30

【0019】

ここで、図 1 に、本実施形態のトナーに含まれる外添剤粒子の一例を表す模式図を示す。また図 2 に、本実施形態のトナーに含まれる外添剤粒子の他の一例を表す模式図を示す。

【0020】

図 1 に示された外添剤粒子 210 は、例えば、第 1 の粒子 212 と、第 1 の粒子 212 に付着した複数の第 2 の粒子 214 と、で構成されている。図 1 の外添剤粒子 210 においては、一次粒径が同じである少なくとも 6 個の第 2 の粒子 214 が、第 1 の粒子 212 の表面に付着していることが、図 1 に示されている。そして、第 2 の粒子 214 の一次粒径（図 1 中に示された R_2 ）は、第 1 の粒子 212 の一次粒径（図 1 中に示された R_1 ）の 0.2 倍以上 0.5 倍以下であり、図 1 には一例として、 R_2 がすべて R_1 の 0.25 倍である外添剤粒子 210 が示されている。

40

【0021】

また図 1 の外添剤粒子 210 においては、第 1 の粒子 212 及び第 2 の粒子 214 がすべて球形であるため、第 1 の粒子 212 の投影面積 S_1 は、直径が R_1 である円の面積の値となる。また、図 1 の外添剤粒子 210 においては、第 1 の粒子 212 に隠れていない第 2 の粒子 214 は 5 個存在する（すなわち、図 1 に示されている第 2 の粒子 214 のうち 1 個は、その一部が第 1 の粒子 212 に隠れている）。そのため、第 2 の粒子 214 の投影面積の合計 S_2 は、直径が R_2 である円の面積の 5 倍の値となる。そして外添剤粒子 210 では、上記の通り R_2 がすべて R_1 の 0.25 倍であるため、面積比（ S_2 / S_1

50

）は0.31倍（すなわち0.1倍以上0.5倍以下の範囲内）となる。

【0022】

一方、図2に示された外添剤粒子220は、図1の外添剤粒子210と同様に、第1の粒子222と、第1の粒子222に付着した複数の第2の粒子224と、で構成されている。ただし第2の粒子224は、一次粒径が異なる二種類の粒子（第2の粒子224A及び第2の粒子224B）を含んで構成されている。具体的には、例えば、図1における第2の粒子214よりも粒径の大きな第2の粒子224Aと、第2の粒子214よりも粒径の小さな第2の粒子224Bを含む。なお、図2には一例として、第2の粒子224Aの一次粒径R2がR1の0.5倍であり、第2の粒子224Bの一次粒径R2がR1の0.2倍である外添剤粒子220が示されている。

10

【0023】

図2の外添剤粒子220においても、第1の粒子222及び第2の粒子224がすべて球形であるため、第1の粒子222の投影面積 S_1 は、直径がR1である円の面積の値となる。また、第1の粒子222に隠れていない第2の粒子224は、第2の粒子224Aが1個と第2の粒子224Bが2個である（すなわち、図2に示された第2の粒子224Bのうち1個は、その一部が第1の粒子222に隠れている）ため、第2の粒子224の投影面積の合計 S_2 は、それらの円の面積の合計の値となる。そして外添剤粒子220では、上記の通り第2の粒子224AのR2がR1の0.5倍であり、第2の粒子224BのR2がR1の0.2倍であるため、面積比（ S_2/S_1 ）は0.33（すなわち0.1倍以上0.5倍以下の範囲内）となる。

20

【0024】

なお、図2の外添剤粒子220は、図1の外添剤粒子210に比べ、第2の粒子224の個数は少ないが、R2の大きな第2の粒子224Aを含んでいるため面積比の値は大きくなっている。すなわち、面積比の値が上記範囲である外添剤粒子においては、粒径の大きな第2の粒子を含む形態の方が、粒径の小さな第2の粒子のみで構成されている形態に比べ、第1の粒子に付着する第2の粒子の個数が少なくなる傾向にあると考えられる。

【0025】

なお、本実施形態のトナーに用いられる外添剤粒子は、面積比が上記範囲であれば上記形態に限られず、例えば1個の外添剤粒子に含まれる第2の粒子の個数が1個であってもよく、複数であってもよい。また上記のように、第2の粒子の一次粒径が1種のみであってもよく、2種以上存在してもよい。さらに、図1及び図2においては、第1の粒子及び第2の粒子が球形の粒子である形態について説明したが、面積比が上記範囲であればこれに限られず、例えば個々の粒子が凹凸を有してもよく、歪な形状であってもよい。

30

以下、符号を省略して説明する場合がある。

【0026】

本実施形態のトナーは、上記外添剤粒子と、形状係数SF1が上記範囲のトナー粒子と、を含むため、外添剤粒子の上記面積比が上記範囲から外れる場合に比較して、転写効率の低下が抑制される。その理由は定かではないが、以下のように推測される。

【0027】

例えば低エリアカバレッジの出力、すなわち、画像部の面積の割合が小さい（例えば、画像部の面積及び非画像部の面積の合計に対する画像部の面積の割合が1%以下の）画像の形成が連続で続いた場合、現像器内のトナーが攪拌により機械的なストレスを受ける。そのような場合、転写効率を上げるために外添剤粒子を外添したトナーを用いると、前記ストレスにより、外添剤粒子がトナー粒子表面上を移動する。特に、外添剤粒子のスペーサー効果を上げるために粒径の大きな外添剤粒子を用いると、粒径の小さな外添剤粒子を用いた場合に比べ、外添剤粒子の移動は起こりやすいと考えられている。

40

【0028】

そして、クリーニング性向上や転写効率の向上を目的として形状係数SF1が110以上のトナー粒子を用いると、トナー粒子の表面に凹部が存在するため、上記ストレスによって移動した外添剤粒子が、トナー粒子の凹部に入り込むことが考えられる。

50

外添剤粒子がトナー粒子の凹部に入り込むと、外添剤粒子がトナー粒子の凹部内に埋没してしまうため、スパーサーの役割を果たせず、転写効率が低下することが考えられる。

【0029】

一方、本実施形態においては、外添剤粒子が上記第1の粒子及び第2の粒子を含んで構成され、かつ面積比が上記範囲であるため、外添剤粒子全体の形状が歪になり、転がりにくい形状であるため、第1の粒子に付着した第2の粒子によって上記凹部内での埋没が阻害されることが考えられる。そのため、外添剤粒子のスパーサー効果が維持され、転写効率の低下が抑制されることが考えられる。

【0030】

すなわち本実施形態では、例えば面積比が上記範囲よりも小さい場合のように、第1の粒子に付着する第2の粒子が少なすぎて上記埋没阻害効果が得られにくい場合に比べて、上記埋没が抑制されやすく、上記転写効率の低下が抑制されることが考えられる。また、例えば面積率が上記範囲よりも大きい場合のように、第1の粒子に付着する第2の粒子が多すぎて外添剤粒子が全体として球形のような挙動を示す場合に比べて、転がりにくいことによって上記埋没が抑制され、上記転写効率の低下が抑制されることが考えられる。

【0031】

ここで、上記第1の粒子の一次粒径は、例えば走査型電子顕微鏡（SEM）によって外添剤粒子を観察して得られた画像を、画像解析装置によって、以下のように解析して求められる。

具体的には、例えば、スライドガラス表面に散布した外添剤粒子1個について得られた光学顕微鏡像を、ビデオカメラを通じてルーゼックス画像解析装置に取り込む。その画像から、最大径の円形粒子について外縁を抽出し、中心からの距離を上記第1粒子の粒径とする。

【0032】

なお、トナー粒子に付着した外添剤粒子について第1の粒子の一次粒径を測定する場合も、同様に、走査型電子顕微鏡（SEM）でトナー表面の外添剤を観察して得られた画像を、ルーゼックス画像解析装置に取り込み、その画像から最大径の円形粒子について外縁を抽出し、中心からの距離を上記第1粒子の粒径とする。

【0033】

また、第2の粒子の一次粒径についても、上記第1の粒子の一次粒径と同様の方法で得られる。そして、一個の外添剤粒子において、第1の粒子に付着した粒子のうち、その粒子が付着した第1の粒子の一次粒径の0.2倍以上0.5倍以下の一次粒径をもつ粒子を、第2の粒子と定義する。

なお、トナー中に含まれる外添剤について、第1の粒子における一次粒径の値を議論する場合は、外添剤粒子100個について上記方法により第1の粒子の一次粒径を求めて平均した値（以下、平均により求められた第1の粒子の一次粒径の値を「 R_1 （nm）」と称する場合がある）を用いる。

【0034】

上記面積比を求める方法としては、例えば上記一次粒径の測定と同様に、走査型電子顕微鏡（SEM）によって外添剤粒子1個を観察して得られた画像を、画像解析装置によって解析し、第1の粒子の投影面積 S_1 と、第1の粒子に隠れていない第2の粒子の投影面積 S_2 と、を求め、その比（ S_2/S_1 ）を算出する。具体的には、例えば、スライドガラス表面に散布した外添剤粒子1個の光学顕微鏡像を、ビデオカメラを通じてルーゼックス画像解析装置に取り込んで、外添剤粒子1個について上記投影面積の比を求める。なお、トナー中に含まれる外添剤について、上記「面積比」の値を議論する場合は、100個の外添剤粒子について上記投影面積の比（ S_2/S_1 ）を求め、平均して得られた値を用いる。

【0035】

また、上記第1の粒子の投影面積 S_1 は、第2の粒子と重なった領域も含む値である。例えば第1の粒子における外縁が第2の粒子によって隠れている場合は、上記第1の粒子

の粒径を測定する場合と同様に、走査型電子顕微鏡（SEM）観察により得られた画像を、ルーゼックス画像解析装置に取り込み、その画像から最大径の円形粒子について外縁を抽出することで第1の粒子の外縁を求め、隠れた部分を含めた投影面積を求める。

本実施形態では、上記面積比は上記の通り0.1倍以上0.5倍以下であるが、0.2倍以上0.5倍以下が好ましく、0.3倍以上0.5倍以下がより好ましい。

【0036】

また、上記形状係数SF1は、例えば顕微鏡画像又は走査電子顕微鏡画像を画像解析装置によって解析することによって数値化される。具体的には、例えば、形状係数SF1の測定は、まず、スライドガラス上に散布したトナーの光学顕微鏡像を、ビデオカメラを通じてルーゼックス画像解析装置に取り込み、50個以上のトナー粒子について下記式のSF1を計算し、平均値を求めることにより得られる。

$$\text{式：SF1} = (\text{ML}^2 / \text{A}) \times (\pi / 4) \times 100$$

ここでMLは粒子の絶対最大長、Aは粒子の投影面積である。

なお、本実施形態においては、トナー粒子の形状係数SF1は110以上であり、好ましくは110以上150以下であり、より好ましくは110以上140以下である。

【0037】

本実施形態では、上記R¹（nm）が80nm以上500nm以下であることが好ましい。R¹（nm）が上記範囲であることにより、上記範囲から外れる場合に比べて転写効率が向上する。R¹（nm）が上記範囲であると、R¹（nm）が上記範囲より小さい場合に比べて外添剤粒子のスペーサー効果が大きく、上記範囲より大きい場合に比べて外添剤粒子がトナー粒子から脱離することが抑制される為であると考えられる。

本実施形態における上記R¹（nm）は、100nm以上400nm以下がより好ましく、150nm以上300nm以下がさらに好ましい。

【0038】

本実施形態では、第2の粒子が、第1の粒子の一次粒径の0.35倍以上0.5倍以下である一次粒径をもつ粒子（以下「特定粒径粒子」と称する場合がある）を含むことが好ましい。なお、図1及び図2に記載された外添剤粒子210及び220に含まれる第2の粒子214及び224のうち、第2の粒子224Aが上記特定粒径粒子に相当する。

なお、特定粒径粒子を含む形態においても、第2の粒子の一次粒径及び面積比が上記条件を満たすものであれば、第2の粒子が特定粒径粒子1個のみであってもよく、特定粒径粒子が複数でもよく、特定粒径粒子とそれ以外の第2の粒子を含むものであってもよい。

【0039】

本実施形態では、上記のように第2の粒子が特定粒径粒子を含むことにより、特定粒径粒子を含まない場合に比べて、トナーが機械的なストレスを受けて外添剤粒子がトナー粒子に埋没することに起因する転写効率の低下が抑制される。その理由は定かではないが、第2の粒子の一次粒径及び面積比が上記条件を満たす外添剤粒子においては、特定粒径粒子を含む方（例えば図2に示す外添剤粒子220）が、特定粒径粒子を含まない場合（例えば図1に示す外添剤粒子210）に比べて、第2の粒子が偏在しやすく、外添剤粒子全体としての形状が歪になると考えられる。そのため、特定粒径粒子を含む外添剤粒子の方が転がりにくく、トナー粒子の凹部に入り込んでも最密充填されにくいため、凹部から外へ出てきやすく転写効率の低下が抑制されるものと推測される。

なお、特定粒径粒子の一次粒径は、上記の通り第1の粒子の一次粒径の0.35倍以上0.5倍以下が好ましく、0.4倍以上0.5倍以下がより好ましい。

【0040】

以下、本実施形態に係るトナーの各成分について説明する。

本実施形態のトナーは、トナー粒子と外添剤粒子とを少なくとも含む。また外添剤粒子は、第1の粒子と第2の粒子とを少なくとも含み、必要に応じて他の成分を含んでもよい。具体的には、外添剤粒子は、第1の粒子の一次粒径の0.2倍以上0.5倍以下の一次粒径である第2の粒子における上記面積比が上記範囲であればよく、例えば第2の粒子に加えてその他の粒子（一次粒径が第1の粒子の一次粒径の0.2倍未満の粒子、又は、一

10

20

30

40

50

次粒子が第 1 の粒子の一次粒径の 0.5 倍よりも大きな粒子) が第 1 の粒子に付着していてもよい。

【0041】

ー外添剤粒子ー

第 1 の粒子としては、例えば、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化スズ、酸化鉄、等の無機酸化物粒子が挙げられる。第 1 の粒子における形状係数 $SF1$ は特に限定されないが、例えば 100 以上 130 以下の範囲が挙げられる。第 1 の粒子における形状係数 $SF1$ の測定方法としては、例えば上記トナー粒子における形状係数 $SF1$ の測定方法と同様の方法が用いられる。

【0042】

また第 2 の粒子としては、上記第 1 の粒子の具体例と同様のものが挙げられる。

なお、第 1 の粒子と第 2 の粒子とは、同種のものであってもよく、異種のものであってもよい。また、第 2 の粒子は 1 種でもよく、複数種あってもよい。

【0043】

ー外添剤粒子の製造方法ー

上記のような外添剤粒子を製造する方法としては、例えば、第 1 の粒子及び第 2 の粒子をそれぞれ製造した後に、第 1 の粒子の表面に第 2 の粒子を付着させる方法等が挙げられる。

【0044】

第 1 の粒子の製造方法は、特に限定されず、用いる材料に応じて選択される。例えば第 1 の粒子が無機酸化物粒子である場合、具体的には、例えば、ゾルゲル法や燃焼法等が挙げられる。また、第 1 の粒子及び第 2 の粒子をそれぞれ製造した後に付着させる場合、第 2 の粒子の製造方法は第 1 の粒子の製造方法と同様である。

【0045】

第 1 の粒子及び第 2 の粒子をそれぞれ製造した後に、第 1 の粒子の表面に第 2 の粒子を付着させる方法としては、例えば、シリカの分散液やゾルを、高温下で水熱処理する方法を用いることが出来る。

【0046】

第 1 の粒子の一次粒径や第 2 の粒子の一次粒径を制御する方法としては、例えばゾルゲル法を用いる場合、第 1 の粒子および第 2 の粒子に用いるゾルゲル粒子の粒径を調整する方法等が挙げられる。ゾルゲルシリカ粒子の粒径は、ゾルゲル法の加水分解、縮重合工程のアルコキシシラン、アンモニア、アルコール、水の重量比、反応温度、攪拌速度、供給速度により自由に制御することができる。具体的には、テトラメトキシシランを水、アルコールの存在下、アンモニア水を触媒として温度をかけながら滴下、攪拌を行う。次に、反応により得られたシリカゾル懸濁液の遠心分離を行い、湿潤シリカゲルとアルコールとアンモニア水とに分離する。

また、外添剤粒子の上記面積比を制御する方法としては、例えば、上記方法により第 1 の粒子及び第 2 の粒子の一次粒径を制御した上で、第 1 の粒子に対する第 2 の粒子の濃度を調整する方法等が挙げられる。

【0047】

ートナー粒子ー

次に、トナー粒子について説明する。

トナー粒子は、少なくとも結着樹脂を含み、必要に応じて、着色剤、離型剤、他の添加剤等を含んで構成されていてもよい。

【0048】

結着樹脂について説明する。

結着樹脂は、トナー粒子を構成する成分のうち、50 質量%以上 90 質量%以下の範囲で用いることがよい。

【0049】

結着樹脂は、公知の樹脂材料が挙げられるが、ポリエステル樹脂が特に望ましい。ポリ

10

20

30

40

50

エステル樹脂としては、主として多価カルボン酸類と多価アルコール類との縮重合により得られるものである。

【0050】

ポリエステル樹脂は上記多価アルコールと多価カルボン酸を常法に従って縮合反応させることによって製造することがよい。例えば、上記多価アルコールと多価カルボン酸、必要に応じて触媒を入れ、温度計、攪拌器、流下式コンデンサを備えた反応容器に配合し、不活性ガス（窒素ガス等）の存在下、150℃以上250℃以下で加熱し、副生する低分子化合物を連続的に反応系外に除去し、特定の酸価に達した時点で反応を停止させ、冷却し、目的とする反応物を取得することによって製造することがよい。

【0051】

ここで、結着樹脂は、テトラヒドロフラン（THF）可溶分のゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）法による分子量測定で、重量平均分子量（ M_w ）が5000以上100000以下であることが望ましく、更に望ましくは7000以上50000以下であり、数均分子量（ M_n ）は2000以上10000以下であることが望ましく、分子量分布 M_w/M_n が1.5以上100以下であることが望ましく、更に望ましくは2以上60以下である。

この重量平均分子量は、THF可溶物を、東ソー製GPC・HLC-8120、東ソー製カラム・TSK gel SuperHM-M（15cm）を使用し、THF溶媒で測定し、単分散ポリスチレン標準試料により作製した分子量校正曲線を使用して分子量を算出したものである。

【0052】

結着樹脂のガラス転移温度は、35℃以上100℃以下であることが望ましく、50℃以上80℃以下であることがより望ましい。

なお、上記結着樹脂のガラス転移温度は、前記の示差走査熱量測定（DSC）により得られた吸熱ピークのピーク温度として求めた。

【0053】

また結着樹脂の軟化点は80℃以上130℃以下の範囲に存在することが望ましい。より望ましくは90℃以上120℃以下の範囲である。

結着樹脂の軟化点の測定はフローテスター（島津社製：CFT-500C）、予熱：80℃/300sec，プランジャー圧力：0.980665MPa，ダイサイズ：1mmφ×1mm，昇温速度：3.0℃/minの条件下における溶融開始温度と溶融終了温度との中間温度を指す。

【0054】

着色剤について説明する。

着色剤としては、トナー粒子を構成する成分のうち、2質量%以上15質量%以下の範囲で用いてもよく、望ましくは3質量%以上10質量%以下の範囲である。

着色剤としては、公知の有機又は無機の顔料や染料、又は油溶性染料が挙げられる。

例えば黒顔料としてはカーボンブラック、磁性粉等が挙げられる。

黄色顔料としては、例えば、ハンザイエロー、ハンザイエロー10G、ベンジジンイエローG、ベンジジンイエローGR、スレンイエロー、キノリンイエロー、パーマネントイエローNCG等が挙げられる。

赤色顔料としては、ベンガラ、ウオッチヤングレッド、パーマネントレッド4R、リソールレッド、ブリリアンカーミン3B、ブリリアンカーミン6B、デュボンオイルレッド、ピラズロンレッド、ローダミンBレーキ、レーキレッドC、ローズベンガル、エオキシンレッド、アリザリンレーキ等が挙げられる。

青色顔料としては、紺青、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、ファストスカイブルー、インダスレンブルーBC、アニリンブルー、ウルトラマリンブルー、カルコオイルブルー、メチレンブルークロライド、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、マラカイトグリーンオクサレートなどが挙げられる。

また、これら着色剤は、混合し、更には固溶体の状態で使用してもよい。

10

20

30

40

50

【0055】

次に、離型剤について説明する。

離型剤は、トナー粒子を構成する成分のうち、1質量%以上10質量%以下の範囲で用いてもよく、より望ましくは2質量%以上8質量%以下の範囲である。

【0056】

離型剤としては、ASTMD 3418-8に準拠して測定された主体極大ピークが50℃以上140℃以下の範囲内にある物質がよい。

主体極大ピークの測定には、例えばパーキンエルマー社製のDSC-7を用いる。この装置の検出部の温度補正はインジウムと亜鉛との融解温度を用い、熱量の補正にはインジウムの融解熱を用いる。サンプルは、アルミニウム製パンを用い、対照用に空パンをセットし、昇温速度10℃/minで測定を行う。

10

【0057】

離型剤の160℃における粘度 η 1は20cps以上600cps以下の範囲内であることがよい。

【0058】

離型剤の具体的な例としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等の低分子量ポリオレフィン類；加熱により軟化点を有するシリコーン類；オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、リシノール酸アミド、ステアリン酸アミド等の脂肪酸アミド類；カルナウバワックス、ライスワックス、キャンデリラワックス、木ロウ、ホホバ油等の植物系ワックス；ミツロウのごとき動物系ワックス；モンタンワックス、オゾケライト、セレシン、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、フィッシュアトロブシュワックス等の鉱物；石油系ワックス、及びそれらの変性物が挙げられる。

20

【0059】

その他添加剤について説明する。

その他添加剤としては、内添剤、帯電制御剤、無機粉体（無機粒子）、有機粒子等の種々の成分が挙げられる。

内添剤としては、例えば、フェライト、マグネタイト、還元鉄、コバルト、ニッケル、マンガン等の金属、合金、又はこれら金属を含む化合物などの磁性体等が挙げられる。

無機粒子としては、酸化ケイ素粒子、酸化チタン粒子、アルミナ粒子、酸化セリウム粒子、あるいはこれらの表面を疎水化处理した粒子等、公知の無機粒子が挙げられる。これら無機粒子は、種々の表面処理を施されてもよく、例えばシラン系カップリング剤、チタン系カップリング剤、シリコーンオイル等で表面処理したものがよい。

30

【0060】

次に、トナー粒子の特性について説明する。

トナー粒子の体積平均粒子径は4 μ m以上9 μ m以下の範囲であることが望ましい。

なお、上記体積平均粒子径の測定は、マルチサイザーII（ベックマン・コールター社製）を用いて、50 μ mのアーチャー径で行う。この際、測定はトナーを電解質水溶液（アイソトン水溶液）に分散させ、超音波により30秒以上分散させた後に行う。

【0061】

次に、本実施形態に係るトナーの製造方法について説明する。

40

まず、トナー粒子は、乾式製法（例えば、混練粉碎法等）、湿式製法（例えば凝集合法、懸濁重合法、溶解懸濁造粒法、溶解懸濁法、溶解乳化凝集合法等）のいずれにより製造してもよい。これらの製法に特に制限はなく、周知の製法が採用される。

【0062】

そして、本実施形態に係るトナーは、例えば、得られたトナー粒子に、外添剤を添加し、混合することにより製造される。混合は、例えばVブレンダーやヘンシュルミキサー、レディーゲミキサーなどによっておこなうことがよい。更に、必要に応じて、振動篩分機、風力篩分機などを使ってトナーの粗大粒子を取り除いてもよい。

上記オイル処理粒子の外添量としては、例えば、トナー粒子100質量部に対して0.1質量部以上3.0質量部以下が望ましく、より望ましくは0.2質量部以上2.5質量

50

部以下であり、さらに望ましくは0.3質量部以上2.0質量部以下である。

なお、外添剤として、上記オイル処理粒子の他に、他の外添剤を用いてもよい。他の外添剤としては、例えば、無機粒子、有機粒子等、周知のものが挙げられる。無機粒子としては、具体的には、例えば、アルミナ、チタニア、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、リン酸三カルシウム、酸化セリウム等の通常トナー表面の外添剤として使用される総ての粒子があげられ、有機粒子としては、例えば、ビニル系樹脂、ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂、フッ素系樹脂等の通常トナー表面の外添剤として使用される総ての粒子が挙げられる。

【0063】

＜静電荷像現像剤＞

本実施形態に係る静電荷像現像剤は、本実施形態に係るトナーを少なくとも含むものである。

本実施形態に係る静電荷像現像剤は、本実施形態に係る静電荷像現像用トナーのみを含む一成分現像剤であってもよいし、キャリアと混合した二成分現像剤であってもよい。

【0064】

キャリアとしては、特に制限はなく、公知のキャリアが挙げられる。キャリアとしては、例えば、樹脂コートキャリア、磁性分散型キャリア、樹脂分散型キャリア等が挙げられる。

【0065】

前記二成分現像剤における、本実施形態に係るトナーと上記キャリアとの混合比（質量比）は、トナー：キャリア＝1：100乃至30：100程度の範囲が望ましく、3：100乃至20：100程度の範囲がより望ましい。

【0066】

＜画像形成装置＞

次に、本実施形態に係る画像形成装置について説明する。

本実施形態に係る画像形成装置は、潜像保持体と、潜像保持体の表面を帯電する帯電手段と、帯電された潜像保持体の表面に静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、静電荷像現像剤を収納し、前記潜像保持体の表面に形成された静電潜像を前記静電荷像現像剤により現像してトナー像を形成する現像手段と、潜像保持体の表面に形成されたトナー像を被転写体上に転写する転写手段と、を有し、必要に応じて、被転写体上に転写されたトナー像を定着する定着手段、転写後に潜像保持体の表面に残留した残留トナーを除去するトナー除去手段等を有していてもよい。そして、静電荷像現像剤として、上記本実施形態に係る静電荷像現像剤を適用する。

【0067】

なお、本実施形態に係る画像形成装置において、例えば前記現像手段を含む部分が、画像形成装置に対して脱着するカートリッジ構造（プロセスカートリッジ）であってもよく、該プロセスカートリッジとしては、本実施形態に係る静電荷像現像剤を収納した現像手段を備えるプロセスカートリッジが好適に用いられる。また、この画像形成装置において、例えば、補充用の静電荷像現像剤を収納する部分が、画像形成装置に対して脱着するカートリッジ構造（トナーカートリッジ）であってもよく、該トナーカートリッジとしては、本実施形態に係る静電荷像現像剤を収納したトナーカートリッジが好適に適用される。

【0068】

以下、本実施形態に係る画像形成装置の一例を示すが、これに限定されるわけではない。なお、図に示す主用部を説明し、その他はその説明を省略する。

【0069】

図3は、本実施形態に係る画像形成装置の一例である4連タンデム方式の画像形成装置を示す概略構成図である。図3に示す画像形成装置は、色分解された画像データに基づくイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色の画像を出力する電子写真方式の第1乃至第4の画像形成ユニット10Y、10M、10C、10K（画像形成手段）を備えている。これらの画像形成ユニット（以下、単に「ユニット」と称す

10

20

30

40

50

る) 10Y、10M、10C、10Kは、水平方向に互いに予め定めた距離離間して並設されている。なお、これらユニット10Y、10M、10C、10Kは、画像形成装置本体に対して脱着するプロセスカートリッジであってもよい。

【0070】

各ユニット10Y、10M、10C、10Kの図面における上方には、各ユニットを通して中間転写体としての中間転写ベルト20が延設されている。中間転写ベルト20は、図における左から右方向に互いに離間して配置された駆動ローラ22及び中間転写ベルト20内面に接する支持ローラ24に巻回されて設けられ、第1ユニット10Yから第4ユニット10Kに向う方向に走行されるようになっていく。尚、支持ローラ24は、図示しないバネ等により駆動ローラ22から離れる方向に付勢されており、両者に巻回された中間転写ベルト20に予め定めた張力が与えられている。また、中間転写ベルト20の像保持体側面には、駆動ローラ22と対向して中間転写体クリーニング装置30が備えられている。

10

また、各ユニット10Y、10M、10C、10Kの現像装置（現像手段）4Y、4M、4C、4Kのそれぞれには、トナーカートリッジ8Y、8M、8C、8Kに収容されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色のトナーを供給する。

【0071】

上述した第1乃至第4ユニット10Y、10M、10C、10Kは、同等の構成を有しているため、ここでは中間転写ベルト走行方向の上流側に配設されたイエロー画像を形成する第1ユニット10Yについて代表して説明する。尚、第1ユニット10Yと同等の部分に、イエロー（Y）の代わりに、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）を付した参照符号を付すことにより、第2乃至第4ユニット10M、10C、10Kの説明を省略する。

20

【0072】

第1ユニット10Yは、潜像保持体として機能する感光体1Y（潜像保持体）を有している。感光体1Yの周囲には、感光体1Yの表面を予め定めた電位に帯電させる帯電ローラ2Y（帯電手段）、帯電された表面を色分解された画像信号に基づくレーザ光線3Yによって露光して静電潜像を形成する露光装置3（静電潜像形成手段）、静電潜像に帯電したトナーを供給して静電潜像を現像する現像装置4Y（現像手段）、現像したトナー像を中間転写ベルト20上に転写する1次転写ローラ5Y（1次転写手段）、及び1次転写後に感光体1Yの表面に残存するトナーを除去する感光体クリーニング装置6Y（トナー除去手段）が順に配設されている。

30

尚、1次転写ローラ5Yは、中間転写ベルト20の内側に配置され、感光体1Yに対向した位置に設けられている。更に、各1次転写ローラ5Y、5M、5C、5Kには、1次転写バイアスを印加するバイアス電源（図示せず）がそれぞれ接続されている。各バイアス電源は、図示しない制御部による制御によって、各1次転写ローラに印加する転写バイアスを可変する。

【0073】

以下、第1ユニット10Yにおいてイエロー画像を形成する動作について説明する。まず、動作に先立って、帯電ローラ2Yによって感光体1Yの表面が−600V乃至−800V程度の電位に帯電される。

40

感光体1Yは、導電性（20℃における体積抵抗率： $1 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ 以下）の基体上に感光層を積層して形成されている。この感光層は、通常は高抵抗（一般の樹脂程度の抵抗）であるが、レーザ光線3Yが照射されると、レーザ光線が照射された部分の比抵抗が変化する性質を持っている。そこで、帯電した感光体1Yの表面に、図示しない制御部から送られてくるイエロー用の画像データに従って、露光装置3を介してレーザ光線3Yを出力する。レーザ光線3Yは、感光体1Yの表面の感光層に照射され、それにより、イエロー印字パターンの静電潜像が感光体1Yの表面に形成される。

【0074】

静電潜像とは、帯電によって感光体1Yの表面に形成される像であり、レーザ光線3Y

50

によって、感光層の被照射部分の比抵抗が低下し、感光体 1 Y の表面の帯電した電荷が流れ、一方、レーザ光線 3 Y が照射されなかった部分の電荷が残留することによって形成される、いわゆるネガ潜像である。

このようにして感光体 1 Y 上に形成された静電潜像は、感光体 1 Y の走行に従って予め定めた現像位置まで回転される。そして、この現像位置で、感光体 1 Y 上の静電潜像が、現像装置 4 Y によって可視像（トナー像）化される。

【0075】

現像装置 4 Y 内には、本実施形態に係るイエロートナーが収容されている。イエロートナーは、現像装置 4 Y の内部で攪拌されることで摩擦帯電し、感光体 1 Y 上に帯電した帯電荷と同極性（負極性）の電荷を有して現像剤ロール（現像剤保持体）上に保持されている。そして感光体 1 Y の表面が現像装置 4 Y を通過していくことにより、感光体 1 Y 表面上の除電された潜像部にイエロートナーが静電的に付着し、潜像がイエロートナーによって現像される。イエローのトナー像が形成された感光体 1 Y は、引続き予め定めた速度で走行され、感光体 1 Y 上に現像されたトナー像が予め定めた 1 次転写位置へ搬送される。

【0076】

感光体 1 Y 上のイエロートナー像が 1 次転写へ搬送されると、1 次転写ローラ 5 Y に予め定めた 1 次転写バイアスが印加され、感光体 1 Y から 1 次転写ローラ 5 Y に向う静電気がトナー像に作用され、感光体 1 Y 上のトナー像が中間転写ベルト 20 上に転写される。このとき印加される転写バイアスは、トナーの極性（－）と逆極性の（＋）極性であり、例えば第 1 ユニット 10 Y では制御部に（図示せず）によって $+10\ \mu\text{A}$ 程度に制御されている。

一方、感光体 1 Y 上に残留したトナーはクリーニング装置 6 Y で除去されて回収される。

【0077】

また、第 2 ユニット 10 M 以降の 1 次転写ローラ 5 M、5 C、5 K に印加される 1 次転写バイアスも、第 1 ユニットに準じて制御されている。

こうして、第 1 ユニット 10 Y にてイエロートナー像の転写された中間転写ベルト 20 は、第 2 乃至第 4 ユニット 10 M、10 C、10 K を通して順次搬送され、各色のトナー像が重ねられて多重転写される。

【0078】

第 1 乃至第 4 ユニットを通して 4 色のトナー像が多重転写された中間転写ベルト 20 は、中間転写ベルト 20 と中間転写ベルト 20 内面に接する支持ローラ 24 と中間転写ベルト 20 の像保持面側に配置された 2 次転写ローラ（2 次転写手段）26 とから構成された 2 次転写部へと至る。一方、記録紙（被転写体）P が供給機構を介して 2 次転写ローラ 26 と中間転写ベルト 20 とが圧接されている隙間に予め定めたタイミングで給紙され、予め定めた 2 次転写バイアスが支持ローラ 24 に印加される。このとき印加される転写バイアスは、トナーの極性（－）と同極性の（－）極性であり、中間転写ベルト 20 から記録紙 P に向う静電気がトナー像に作用され、中間転写ベルト 20 上のトナー像が記録紙 P 上に転写される。尚、この際の 2 次転写バイアスは 2 次転写部の抵抗を検出する抵抗検出手段（図示せず）により検出された抵抗に応じて決定されるものであり、電圧制御されている。

【0079】

この後、記録紙 P は定着装置（定着手段）28 へと送り込まれトナー像が加熱され、色重ねしたトナー像が溶融されて、記録紙 P 上へ定着される。カラー画像の定着が完了した記録紙 P は、排出部へ向けて搬出され、一連のカラー画像形成動作が終了される。

なお、上記例示した画像形成装置は、中間転写ベルト 20 を介してトナー像を記録紙 P に転写する構成となっているが、この構成に限定されるものではなく、感光体から直接トナー像が記録紙に転写される構造であってもよい。

【0080】

<プロセスカートリッジ、トナーカートリッジ>

10

20

30

40

50

図4は、本実施形態に係る静電荷像現像剤を収容するプロセスカートリッジの好適な一例を示す概略構成図である。プロセスカートリッジ200は、感光体107とともに、帯電ローラ108、現像装置111、感光体クリーニング装置（クリーニング手段）113、露光のための開口部118、及び、除電露光のための開口部117を取り付けレール116を用いて組み合わせ、そして一体化したものである。なお、図4において符号300は記録紙（被転写体）を表す。

そして、このプロセスカートリッジ200は、転写装置112と、定着装置115と、図示しない他の構成部分とから構成される画像形成装置本体に対して着脱自在としたものであり、画像形成装置本体とともに画像形成装置を構成するものである。

【0081】

図4で示すプロセスカートリッジでは、帯電ローラ108、現像装置111、クリーニング装置（クリーニング手段）113、露光のための開口部118、及び、除電露光のための開口部117を備えているが、これら装置は選択的に組み合わせてもよい。本実施形態に係るプロセスカートリッジでは、少なくとも現像装置111を備えていればよく、そのほかに、感光体107、帯電ローラ108、感光体クリーニング装置（クリーニング手段）113、露光のための開口部118、及び、除電露光のための開口部117から構成される群から選択される少なくとも1種を備えるものであってもよい。

【0082】

次に、本実施形態に係るトナーカートリッジについて説明する。本実施形態に係るトナーカートリッジは、画像形成装置に着脱され、少なくとも、前記画像形成装置内に設けられた現像手段に供給するためのトナーを収容するトナーカートリッジにおいて、前記トナーを既述した本実施形態に係るトナーとしたものである。なお、本実施形態に係るトナーカートリッジには少なくともトナーが収容されていればよく、画像形成装置の機構によっては、例えば現像剤が収容されてもよい。

【0083】

従って、トナーカートリッジの着脱する構成を有する画像形成装置においては、本実施形態に係るトナーを収容したトナーカートリッジを利用することにより、本実施形態に係るトナーを容易に現像装置に供給する。

【0084】

なお、図3に示す画像形成装置は、トナーカートリッジ8Y、8M、8C、8Kの着脱する構成を有する画像形成装置であり、現像装置4Y、4M、4C、4Kは、各々の現像装置（色）に対応したトナーカートリッジと、図示しないトナー供給管で接続されている。また、トナーカートリッジ内に収容されているトナーが少なくなった場合には、このトナーカートリッジを交換する。

【実施例】

【0085】

以下、実施例及び比較例を挙げ、本実施形態をより具体的に詳細に説明するが、本実施形態はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

【0086】

[トナー]

＜ポリエステル樹脂1の調製＞

ー重合性単量体ー

・テレフタル酸	30mol%
・フマル酸	70mol%
・ビスフェノールAエチレンオキサイド2モル付加物	20mol%
・ビスフェノールAプロピレンオキサイド2モル付加物	80mol%

【0087】

攪拌装置、窒素導入管、温度センサー、精留塔を備えた内容量5リットルのフラスコに上記モノマーを仕込み、1時間を要して190℃まで上げ、反応系内が攪拌されていることを確認した後、ジブチル錫オキサイド1.2質量部を投入した。

さらに生成する水を留去しながら同温度から6時間を要して240℃まで温度を上げ、240℃でさらに3時間脱水縮合反応を継続し、酸価が12.0mg/KOH、重量平均分子量9700であるポリエステル樹脂1を得た。

【0088】

<ポリエステル樹脂分散液1の調製>

得られたポリエステル樹脂1を、溶融状態のままキャビトロンCD1010（株式会社ユーロテック製）に毎分100gの速度で移送した。

【0089】

別途準備した水性媒体タンクには試薬アンモニア水をイオン交換水で希釈した0.37質量%濃度の希アンモニア水を入れ、熱交換器で120℃に加熱しながら毎分0.1リットルの速度で、上記非晶質ポリエステル樹脂1の溶融体と同時にキャビトロンCD1010（株式会社ユーロテック製）に移送した。

回転子の回転速度が60Hz、圧力が5kg/cm²の条件でキャビトロンを運転し、平均粒径0.16μm、固形分量30質量部のポリエステル樹脂を含む樹脂分散液（ポリエステル樹脂分散液1）を得た。

【0090】

<着色剤分散液の調製>

ー着色剤分散液成分ー

- ・シアン顔料（銅フタロシアニンB15：3：大日精化社製） 45質量部
- ・イオン性界面活性剤ネオゲンRK（第一工業製薬社製） 5質量部
- ・イオン交換水 200質量部

【0091】

以上の着色剤分散液成分を混合溶解し、ホモジナイザー（IKAウルトラタラックス）により10分間分散し、中心粒径168nm、固形分量22.0質量部の着色剤分散液を得た。

【0092】

<離型剤分散液の調製>

ー離型剤分散液成分ー

- ・パラフィンワックス HNP9（融点75℃：日本精錬社製） 45質量部
- ・カチオン性界面活性剤 ネオゲンRK（第一工業製薬社製） 5質量部
- ・イオン交換水 200質量部

【0093】

以上の離型剤分散液成分を95℃に加熱して、IKA製ウルトラタラックスT50にて分散後、圧力吐出型ゴーリンホモジナイザーで分散処理し、中心径200nm、固形分量20.0質量部の離型剤分散液を得た。

【0094】

<トナー粒子1の作製>

ートナー粒子1成分ー

- ・ポリエステル樹脂分散液1 278.9質量部
- ・着色剤分散液 27.3質量部
- ・離型剤分散液 35質量部

【0095】

以上のトナー粒子1成分を丸型ステンレス製フラスコ中においてウルトラタラックスT50で混合・分散した。次いで、これにポリ塩化アルミニウム0.20質量部を加え、ウルトラタラックスで分散操作を継続した。加熱用オイルバスでフラスコを攪拌しながら48℃まで加熱した。48℃で60分保持した後、ここに樹脂分散液（ポリエステル樹脂分散液1）を70.0質量部追加した。

【0096】

その後、0.5mol/lの水酸化ナトリウム水溶液で系内のpHを9.0にした後、ステンレス製フラスコを密閉し、磁力シールを用いて攪拌を継続しながら96℃まで加熱

10

20

30

40

50

し、5時間保持した。

反応終了後、冷却し、濾過、イオン交換水で洗浄した後、ヌッチェ式吸引濾過により固液分離を施した。これを更に40℃のイオン交換水1Lに再分散し、15分300rpmで攪拌・洗浄した。

【0097】

これを更に5回繰り返し、濾液のpHが7.5、電気伝導度7.0μS/cmとなったところで、ヌッチェ式吸引濾過によりNo5Aろ紙を用いて固液分離を行った。次いで真空乾燥を12時間継続してトナー粒子1を得た。

【0098】

このときの粒子径をコールターマルチサイザーにて測定したところ体積平均粒径は5.9μmであった。また、ルーゼックスによる形状観察より求めた粒子の形状係数は130であることが観察された。

【0099】

<トナー粒子2の作製>

96℃加熱後の保持時間を7時間にした以外は、トナー粒子1と同様にして、トナー粒子2を作製した。トナー粒子2のルーゼックスによる形状観察より求めた粒子の形状係数は115であることが観察された。

【0100】

<トナー粒子3の作製>

トナー粒子3成分

- | | |
|--------------------------------|-------|
| ・ポリエステル樹脂1 | 85質量部 |
| ・シアン顔料（銅フタロシアニンB15：3：大日精化製） | 5質量部 |
| ・パラフィンワックス HNP9（融解温度75℃：日本精蠟製） | 8質量部 |
| ・疎水化処理メタチタン酸 | 2質量部 |

【0101】

上記トナー粒子3成分を、ヘンシェルミキサーにより予備混合した後、2軸型混練機を用いて混練を行った。得られた混練物を水冷タイプの冷却コンベアにより圧延冷却し、更にピンクラッシャーによる粗砕を行い、ハンマーミルで更に粉碎し粒径300μm程度に粗砕した。粗砕された破碎物を流動層型粉碎機AFG400（アルピネ社製）で粉碎し更に分級機EJ30によって体積平均粒子径が6.1μmのトナー粒子を得た。このとき流動層型粉碎機AFG400の供給口からメタチタン酸を破碎物100質量部に対して1質量部の割合で連続供給を行って、トナー粒子3を得た。

また、ルーゼックスによる形状観察より求めたトナー粒子の形状係数SF1は150であることが観察された。

【0102】

<外添剤粒子1の作製>

以下のようにして、外添剤粒子1を作製した。

まず、第1の粒子となる粒径180nmのゾルゲルシリカ分散液200g（シリカ濃度30重量%）に対し、粒径80nmのゾルゲルシリカ分散液60g（シリカ濃度30重量%）と粒径40nmのゾルゲルシリカ分散液40g（シリカ濃度30重量%）とを加えた後、オートクレープ中で300℃15時間の水熱処理を行い、シリカゾル懸濁液の遠心分離を行い、湿潤シリカゲルとアルコールとアンモニア水とに分離する。湿潤シリカゲルに溶剤を加え再度シリカゾルの状態にし、疎水化処理剤を加え、シリカ表面の疎水化を行う。疎水化処理剤としては、一般的なシラン化合物を用いることができる。次に、この疎水化処理シリカゾルから溶媒を除去、乾燥、シーブすることにより外添剤粒子1を作製した。

得られた外添剤粒子を顕微鏡で観察して得られた面積比、 R^1 （nm）、及び特定粒径粒子の有無及び粒径を表1に示す。

【0103】

<外添剤粒子2の作製>

粒径 80 nm のゾルゲルシリカ分散液 60 g (シリカ濃度 30 重量%) と粒径 40 nm のゾルゲルシリカ分散液 40 g (シリカ濃度 30 重量%) の代わりに粒径 60 nm のゾルゲルシリカ分散液 70 g (シリカ濃度 30 重量%) を用いた以外は、外添剤粒子 1 と同様にして、外添剤粒子 2 を作製した。

得られた外添剤粒子を顕微鏡で観察して得られた面積比、 R^1 (nm)、及び特定粒径粒子の有無及び粒径を表 1 に示す。

【0104】

＜外添剤粒子 3 の作製＞

粒径 80 nm のゾルゲルシリカ分散液 60 g (シリカ濃度 30 重量%) と粒径 40 nm のゾルゲルシリカ分散液 40 g (シリカ濃度 30 重量%) の代わりに粒径 60 nm のゾルゲルシリカ分散液 40 g (シリカ濃度 30 重量%) を用いた以外は、外添剤粒子 1 と同様にして、外添剤粒子 3 を作製した。

得られた外添剤粒子を顕微鏡で観察して得られた面積比、 R^1 (nm)、及び特定粒径粒子の有無及び粒径を表 1 に示す。

【0105】

＜外添剤粒子 4 の作製＞

粒径 80 nm のゾルゲルシリカ分散液 60 g (シリカ濃度 30 重量%) と粒径 40 nm のゾルゲルシリカ分散液 40 g (シリカ濃度 30 重量%) の代わりに粒径 60 nm のゾルゲルシリカ分散液 120 g (シリカ濃度 30 重量%) を用いた以外は、外添剤粒子 1 と同様にして、外添剤粒子 4 を作製した。

得られた外添剤粒子を顕微鏡で観察して得られた面積比、 R^1 (nm)、及び特定粒径粒子の有無及び粒径を表 1 に示す。

【0106】

＜外添剤粒子 5 の作製＞

第 1 の粒子となる粒径 180 nm のゾルゲルシリカ分散液 200 g (シリカ濃度 30 重量%) に対し、粒径 80 nm のゾルゲルシリカ分散液 60 g (シリカ濃度 30 重量%) と粒径 40 nm のゾルゲルシリカ分散液 40 g (シリカ濃度 30 重量%) を加える代わりに第 1 の粒子となる粒径 80 nm のゾルゲルシリカ分散液 200 g (シリカ濃度 30 重量%) に対し、粒径 30 nm のゾルゲルシリカ分散液 110 g (シリカ濃度 30 重量%) を加えた以外は、外添剤粒子 1 と同様にして、外添剤粒子 5 を作製した。

得られた外添剤粒子を顕微鏡で観察して得られた面積比、 R^1 (nm)、及び特定粒径粒子の有無及び粒径を表 1 に示す。

【0107】

＜外添剤粒子 6 の作製＞

第 1 の粒子となる粒径 180 nm のゾルゲルシリカ分散液 200 g (シリカ濃度 30 重量%) に対し、粒径 80 nm のゾルゲルシリカ分散液 60 g (シリカ濃度 30 重量%) と粒径 40 nm のゾルゲルシリカ分散液 40 g (シリカ濃度 30 重量%) を加える代わりに第 1 の粒子となる粒径 450 nm のゾルゲルシリカ分散液 200 g (シリカ濃度 30 重量%) に対し、粒径 150 nm のゾルゲルシリカ分散液 90 g (シリカ濃度 30 重量%) を加えた以外は、外添剤粒子 1 と同様にして、外添剤粒子 6 を作製した。

得られた外添剤粒子を顕微鏡で観察して得られた面積比、 R^1 (nm)、及び特定粒径粒子の有無及び粒径を表 1 に示す。

【0108】

＜外添剤粒子 7 の作製＞

第 1 の粒子となる粒径 180 nm のゾルゲルシリカ分散液 200 g (シリカ濃度 30 重量%) に対し、粒径 80 nm のゾルゲルシリカ分散液 60 g (シリカ濃度 30 重量%) と粒径 40 nm のゾルゲルシリカ分散液 40 g (シリカ濃度 30 重量%) を加える代わりに第 1 の粒子となる粒径 60 nm のゾルゲルシリカ分散液 200 g (シリカ濃度 30 重量%) に対し、粒径 20 nm のゾルゲルシリカ分散液 100 g (シリカ濃度 30 重量%) を加えた以外は、外添剤粒子 1 と同様にして、外添剤粒子 7 を作製した。

得られた外添剤粒子を顕微鏡で観察して得られた面積比、 R^1 (nm)、及び特定粒径粒子の有無及び粒径を表1に示す。

【0109】

<外添剤粒子8の作製>

第1の粒子となる粒径180nmのゾルゲルシリカ分散液200g（シリカ濃度30重量%）に対し、粒径80nmのゾルゲルシリカ分散液60g（シリカ濃度30重量%）と粒径40nmのゾルゲルシリカ分散液40g（シリカ濃度30重量%）を加える代わりに第1の粒子となる粒径600nmのゾルゲルシリカ分散液200g（シリカ濃度30重量%）に対し、粒径180nmのゾルゲルシリカ分散液80g（シリカ濃度30重量%）を加えた以外は、外添剤粒子1と同様にして、外添剤粒子8を作製した。

10

得られた外添剤粒子を顕微鏡で観察して得られた面積比、 R^1 (nm)、及び特定粒径粒子の有無及び粒径を表1に示す。

【0110】

<外添剤粒子9の作製>

粒径80nmのゾルゲルシリカ分散液60g（シリカ濃度30重量%）と粒径40nmのゾルゲルシリカ分散液40g（シリカ濃度30重量%）の代わりに粒径80nmのゾルゲルシリカ分散液15g（シリカ濃度30重量%）を用いた以外は、外添剤粒子1と同様にして、外添剤粒子9を作製した。

得られた外添剤粒子を顕微鏡で観察して得られた面積比、 R^1 (nm)、及び特定粒径粒子の有無及び粒径を表1に示す。

20

【0111】

<外添剤粒子10の作製>

粒径80nmのゾルゲルシリカ分散液60g（シリカ濃度30重量%）と粒径40nmのゾルゲルシリカ分散液40g（シリカ濃度30重量%）の代わりに粒径80nmのゾルゲルシリカ分散液140g（シリカ濃度30重量%）を用いた以外は、外添剤粒子1と同様にして、外添剤粒子10を作製した。

得られた外添剤粒子を顕微鏡で観察して得られた面積比、 R^1 (nm)、及び特定粒径粒子の有無及び粒径を表1に示す。

【0112】

<トナーの作製>

表1に従った組み合わせで、トナー粒子100質量部と外添剤粒子0.3質量部とをヘンシェルミキサーを用い周速32m/sで10分間ブレンダーをおこなった後、目開き45μmのシーブを用いて粗大粒子を除去し、外添剤を添加した外添トナーを得た。

30

【0113】

[キャリアの作製]

- ・フェライト粒子（パウダーテック社製、体積平均粒径35μm）：100質量部
- ・トルエン：14質量部
- ・パーフルオロオクチルエチルアクリレート／メチルメタクリレート共重合体（共重合比＝40：60、重量平均分子量Mw＝5万）：0.8質量部
- ・カーボンブラック（VXC-72；キャボット社製）：0.06質量部
- ・架橋メラミン樹脂粒子（数平均粒子径；0.3μm）：0.15質量部

40

【0114】

上記成分のうち、フェライト粒子を除く成分を10分間スターラーで分散し、被膜形成用液を調製し、この被膜形成用液とフェライト粒子とを真空脱気型ニーダーに入れ、60℃で30分間攪拌した後、減圧してトルエンを留去して、フェライト粒子表面に樹脂被膜を形成して、キャリアを製造した。

【0115】

[現像剤の作製]

得られた外添トナー4質量部とキャリア96質量部とをV-ブレンダーを用い40rpmで20分間攪拌し、目開き250μmのシーブで篩うことにより現像剤を作製した。

50

【0116】

[評価]

得られた現像剤について以下の評価を行った。結果を表1に示す。

【0117】

(画像濃度の評価)

得られた現像剤を用い、CocuCenterColor400改造機で記録用紙（富士ゼロックス オフィスサプライ社製：J紙）に画像を出力した。具体的には、まず、28℃／85％RHの条件で、初期画像（4cm四方で画像濃度100％の画像）を10枚印刷した。そして、低エリアカバレッジ画像（画像部及び非画像部の全体に対する画像部の面積が1％である画像）を10000枚印刷した後に、続けて評価用画像（4cm四方で画像濃度100％の画像）を10枚印刷した。得られた初期画像と評価用画像とを比較し、画像濃度が低下したかどうかを画像濃度計X-Rite938（X-Rite社製）を用いて測定した。

【0118】

画像濃度の評価基準は以下の通りであり、評価結果を表1に示す。

G1：濃度測定値の低下が、0.1未満

G2：濃度測定値の低下が、0.1以上0.3未満

G3：濃度測定値の低下が、0.3以上0.5未満

G4：濃度測定値の低下が、0.5以上

【0119】

【表1】

	トナー粒子		外添剤粒子				評価結果
		SF1		面積比(倍)	R ¹ (nm)	特定粒径粒子の有無(粒径)	
実施例1	1	130	1	0.42	180	有(80nm)	G1
実施例2	1	130	2	0.40	180	無	G2
実施例3	1	130	3	0.16	180	無	G2
実施例4	1	130	4	0.47	180	無	G1
実施例5	1	130	5	0.39	90	有(30nm)	G2
実施例6	1	130	6	0.40	450	無	G1
実施例7	1	130	7	0.42	70	無	G2
実施例8	1	130	8	0.38	600	無	G2
実施例9	2	115	1	0.42	180	有(80nm)	G3
実施例10	3	150	1	0.40	180	有(80nm)	G3
比較例1	1	130	9	0.06	180	有(80nm)	G4
比較例2	1	130	10	0.62	180	有(80nm)	G4

【0120】

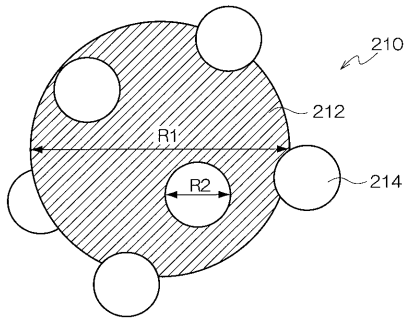
表1の結果から、実施例では、比較例に比べ、画像濃度の低下が抑制されていることが分かる。

【符号の説明】

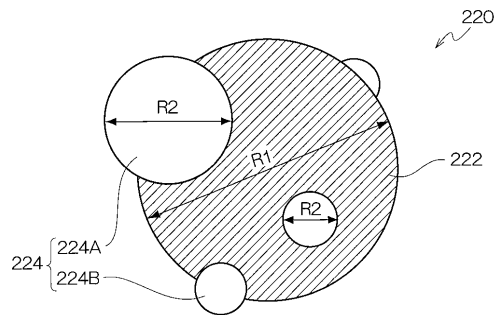
【0121】

1 Y、1 M、1 C、1 K、1 0 7	感光体（潜像保持体）	
2 Y、2 M、2 C、2 K、1 0 8	帯電ローラ	
3 Y、3 M、3 C、3 K	レーザ光線	
3	露光装置（静電潜像形成手段）	
4 Y、4 M、4 C、4 K、1 1 1	現像装置（現像手段）	10
5 Y、5 M、5 C、5 K	1次転写ローラ	
6 Y、6 M、6 C、6 K、1 1 3	感光体クリーニング装置（トナー除去手段）	
8 Y、8 M、8 C、8 K	トナーカートリッジ	
1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 K	画像形成ユニット	
2 0	中間転写ベルト	
2 2	駆動ローラ	
2 4	支持ローラ	
2 6	2次転写ローラ（転写手段）	
2 8、1 1 5	定着装置	
3 0	中間転写体クリーニング装置	20
1 1 2	転写装置（転写手段）	
1 1 6	取り付けレール	
1 1 7	除電露光のための開口部	
1 1 8	露光のための開口部	
2 0 0	プロセスカートリッジ	
2 1 0、2 2 0	外添剤粒子	
2 1 2、2 2 2	第1の粒子	
2 1 4、2 2 4、2 2 4 A、2 2 4 B	第2の粒子	
P、3 0 0	記録紙	

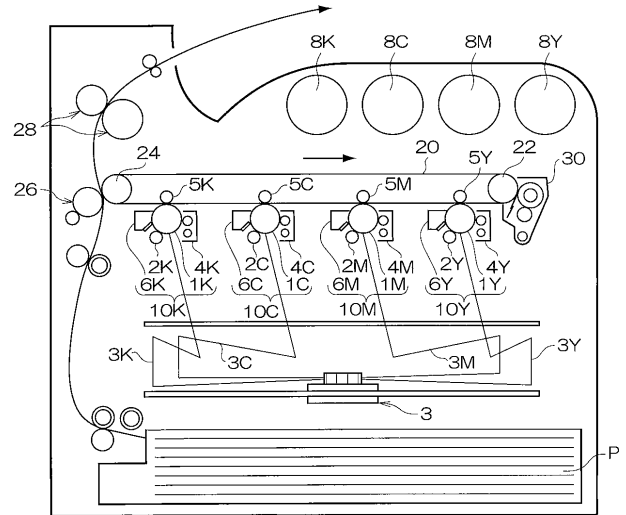
【図 1】



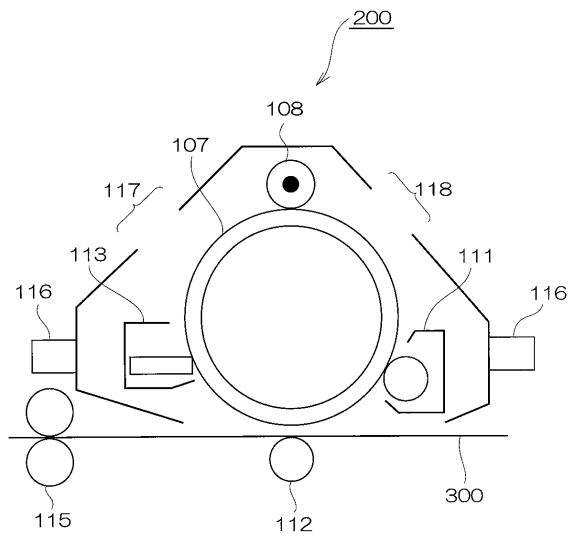
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 飯田 能史
神奈川県南足柄市竹松1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 高橋 左近
神奈川県南足柄市竹松1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 坂井 素子
神奈川県南足柄市竹松1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 北島 克之
神奈川県南足柄市竹松1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- Fターム(参考) 2H005 AA08 AA15 EA05 EA07 EA10