

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-21505

(P2022-21505A)

(43)公開日 令和4年2月3日(2022.2.3)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 G 9/08 (2006.01)	G 0 3 G 9/08	2 H 5 0 0
G 0 3 G 9/093(2006.01)	G 0 3 G 9/093	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全18頁)

(21)出願番号	特願2020-125103(P2020-125103)	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和2年7月22日(2020.7.22)	(74)代理人	110002860 特許業務法人秀和特許事務所
		(72)発明者	天野 翔太 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72)発明者	辻野 武 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72)発明者	浅岡 順也 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72)発明者	笹野 優

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トナー

(57)【要約】

【課題】画像形成装置のクリーニング不良を抑制でき、耐久性にも優れ、高画質を維持できるトナー。

【解決手段】結着樹脂を有するコア粒子及びコア粒子の表面に形成されたシェルを有するトナー粒子を含有するトナーであり、トナーを超音波条件Aで処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの粒子周囲長 $6.332\mu\text{m}$ 未満の粒子の存在比率をYA(個数%)、トナーを超音波条件Bで処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの平均アスペクト比をXB、粒子周囲長 $6.332\mu\text{m}$ 未満の粒子の存在比率をYB(個数%)としたとき、式(1)及び(2)を満たすトナー。

$$0.75 \leq X B \leq 0.85 \quad (1)$$

$$0.10 \leq Y A - Y B \leq 2.50 \quad (2)$$

超音波条件A：出力周波数30kHz、出力容量15W、超音波強度100%、照射時間300s

超音波条件B：出力周波数30kHz、出力容量15W、超音波強度5%、照射時間300s

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

結着樹脂を有するコア粒子と、該コア粒子の表面に形成されたシェルを有するトナー粒子を含有するトナーであって、

該トナーを下記超音波条件 A で処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの粒子周囲長 $6.332 \mu\text{m}$ 未満の粒子の存在比率を Y_A (個数%) とし、

該トナーを下記超音波条件 B で処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの、平均アスペクト比を X_B とし、粒子周囲長 $6.332 \mu\text{m}$ 未満の粒子の存在比率を Y_B (個数%) としたとき、下記式 (1) 及び (2) を満たすことを特徴とするトナー。

$$0.75 X_B \geq 0.85 \quad (1)$$

$$0.10 Y_A - Y_B \geq 2.50 \quad (2)$$

超音波条件 A : 出力周波数 30 kHz、出力容量 15 W、超音波強度 100%、照射時間 300 s

超音波条件 B : 出力周波数 30 kHz、出力容量 15 W、超音波強度 5%、照射時間 300 s

【請求項 2】

前記トナーを前記超音波条件 A で処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの平均アスペクト比を X_A としたとき、下記式 (3) を満たす、請求項 1 に記載のトナー。

$$0.75 X_A \geq 0.85 \quad (3)$$

【請求項 3】

前記 Y_B が 60.00 個数% 以下である、請求項 1 又は 2 に記載のトナー。

【請求項 4】

前記トナー粒子が界面活性剤を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のトナー。

【請求項 5】

前記界面活性剤が前記シェルに含まれる、請求項 4 に記載のトナー。

【請求項 6】

前記トナーの表面における前記界面活性剤の割合は、飛行時間型二次イオン質量分析法 (TOF-SIMS) による測定で、5 ppm 以上 100 ppm 以下である、請求項 4 又は 5 に記載のトナー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、電子写真法などの画像形成方法に使用されるトナーに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に電子写真法では、帯電された感光体表面を露光して静電潜像を形成し、この静電潜像を現像装置から供給するトナーによって現像して、感光体上にトナー画像を形成する。このトナー画像を転写装置によって用紙に転写して、この転写像を定着装置によって用紙に定着させることで画像形成が行われる。

トナー画像を用紙に転写した後の感光体表面には、未転写のトナーが残留することがあるため、この転写残トナーを次の画像形成プロセスに先立って除去することが必要である。このような転写残トナーを感光体表面から除去する (クリーニング) 手段としては、弾性材料からなるクリーニングブレードを感光体表面に当接させて、感光体表面から残留トナーを掻き落とす方法が一般的である。

【0003】

近年、より一層の高画質化の要求に応えるために、トナー粒子の小粒径化が求められている。トナー粒子の小粒径化によって、感光体表面に形成されるトナー画像のドット再現性を高めることができる。

しかしながら、このように小粒径化したトナー粒子を画像形成方法に適用すると、感光体

10

20

30

40

50

表面の転写残トナーが、好適に除去されずに、クリーニングブレードと感光体との間をすり抜けやすいことが知られている。それにより、転写残トナーに起因した、画像不良が問題となっている。

小粒径したトナーに関するこのような課題を解決するために、特許文献 1 ではアスペクト比が 0.8 以上 0.9 以下であるトナーを用いて画像を形成する方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 134079 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載のトナーを用いて現像装置のさらなる高速化、高寿命化（高耐久化）を本発明者らが鋭意検討した。その結果、特許文献 1 に記載のトナーはアスペクト比が低いため掻き取り性は良好であるが、クリーニング部の阻止層が密になりにくいということがわかった。そして、その阻止層では転写残トナーがすり抜け、クリーニング不良が発生するという新たな課題が発生した。そのため、クリーニング性という点において、さらなる改善が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示のトナーは、結着樹脂を有するコア粒子と、該コア粒子の表面に形成されたシェルを有するトナー粒子を含有するトナーであって、

該トナーを下記超音波条件 A で処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの粒子周囲長 6.332 μm 未満の粒子の存在比率を Y A（個数％）とし、

該トナーを下記超音波条件 B で処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの、平均アスペクト比を X B とし、粒子周囲長 6.332 μm 未満の粒子の存在比率を Y B（個数％）としたとき、下記式（1）及び（2）を満たす。

$$0.75 \quad X B \quad 0.85 \quad (1)$$

$$0.10 \quad Y A - Y B \quad 2.50 \quad (2)$$

超音波条件 A：出力周波数 30 kHz、出力容量 15 W、超音波強度 100%，照射時間 300 s

超音波条件 B：出力周波数 30 kHz、出力容量 15 W、超音波強度 5%，照射時間 300 s

【発明の効果】

【0007】

本開示により、画像形成装置のクリーニング不良を抑制でき、耐久性にも優れ、高画質を維持できるトナーを提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下に、本開示の実施態様を具体的に説明する。

本開示のトナーは、結着樹脂を有するコア粒子と、該コア粒子の表面に形成されたシェルを有するトナー粒子を含有するトナーであって、

該トナーを下記超音波条件 A で処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの粒子周囲長 6.332 μm 未満の粒子の存在比率を Y A（個数％）とし、

該トナーを下記超音波条件 B で処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの、平均アスペクト比を X B とし、粒子周囲長 6.332 μm 未満の粒子の存在比率を Y B（個数％）としたとき、下記式（1）及び（2）を満たす。

$$0.75 \quad X B \quad 0.85 \quad (1)$$

10

20

30

40

50

$$0.10 \quad Y A - Y B \quad 2.50 \quad (2)$$

超音波条件 A：出力周波数 30 kHz、出力容量 15 W、超音波強度 100%，照射時間 300 s

超音波条件 B：出力周波数 30 kHz、出力容量 15 W、超音波強度 5%，照射時間 300 s

【0009】

上記条件を満たすことで本開示の効果が得られる理由について、本発明者らは次のように考えている。

通常、上記式(1)を満たすトナーは、平均アスペクト比が低いためクリーニング部の阻止層が密になりにくい、コア・シェル構造を有し、上記式(2)を満たすとクリーニング部の阻止層が緻密となる。上記式(2)はクリーニング部で発生するシェル由来の微小粒子を数値化したものであり、その微小粒子が上記範囲内であることでクリーニング部の阻止層の緻密化を促進させ、クリーニング性を向上させることができる。

トナー粒子は、結着樹脂を有するコア粒子と、該コア粒子の表面に形成されたシェルを有する。すなわち、トナー粒子はコア・シェル構造を有する。コア・シェル構造のシェルがクリーニング部で一部はがれて阻止層を形成する。それによって、クリーニング性を向上させることができる。

【0010】

トナーを下記超音波条件 B で処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの平均アスペクト比を X B としたとき、下記式(1)を満たす。

$$0.75 \quad X B \quad 0.85 \quad (1)$$

超音波条件 B：出力周波数 30 kHz、出力容量 15 W、超音波強度 5%，照射時間 300 s

式(1)を満たす場合、転写残トナーのクリーニング性(掻き取り性)が良好である。X B の値は 0.78 以上 0.83 以下であることが好ましく、0.79 以上 0.82 以下であることがより好ましい。

X B の値が 0.75 未満だと、クリーニング部での阻止層が緻密に形成されないため、すり抜けが発生し、クリーニング不良が発生する。また、平均アスペクト比が低すぎること、摩擦帯電が起きにくく、カブリ濃度が高くなりやすくなる。

X B の値が 0.85 を超えると、転写残トナーのクリーニング性(掻き取り性)が低下して、クリーニング不良が発生する。

X B の値は、コア粒子の製造条件(微粉碎工程の回数、分級条件など)を変更することなどにより制御することができる。

【0011】

トナーを下記超音波条件 B で処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの粒子周囲長 6.332 μm 未満の粒子の存在比率を Y B (個数%)とし、トナーを下記超音波条件 A で処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの粒子周囲長 6.332 μm 未満の粒子の存在比率を Y A (個数%)としたとき、下記式(2)を満たす。以下、粒子周囲長 6.332 μm 未満の粒子を「微小粒子」ともいい、該微小粒子の存在比率を「微小粒子率」ともいう。

$$0.10 \quad Y A - Y B \quad 2.50 \quad (2)$$

超音波条件 A：出力周波数 30 kHz、出力容量 15 W、超音波強度 100%，照射時間 300 s

超音波条件 B：出力周波数 30 kHz、出力容量 15 W、超音波強度 5%，照射時間 300 s

式(2)を満たす場合、クリーニング部の阻止層は緻密な状態となっている。このような状態になれば、クリーニング部を転写残トナーがすり抜けにくく、良好なクリーニング性を有する。

Y A - Y B の値は、0.50 以上 2.00 以下であることが好ましく、1.00 以上 1.50 以下であることがより好ましい。

10

20

30

40

50

Y A - Y B の値は、0 . 1 0 未満だと、クリーニング部で発生するシェル由来の微小粒子が微量すぎて、阻止層を形成することができない。

Y A - Y B の値は、2 . 5 0 を超えると、クリーニング部で阻止層を形成する前に、画像形成プロセスでシェル剥がれが発生する。それにより、剥がれたシェルや露出したコアが現像部材に付着することで、汚染や融着が発生し、現像スジという画像弊害につながる。Y A - Y B を上記範囲内に調整するためには、シェル形成時に添加するシェル樹脂の量を変更することなどが有効である。

【 0 0 1 2 】

前記トナーを前記超音波条件 A で処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの平均アスペクト比を X A としたとき、下記式 (3) を満たすことが好ましい。

10

$$0 . 7 5 \leq X A \leq 0 . 8 5 \quad (3)$$

式 (3) を満たす場合、転写残トナーのクリーニング性 (掻き取り性) がより良好となる。X A の値は 0 . 7 8 以上 0 . 8 3 以下であることがより好ましく、0 . 7 9 以上 0 . 8 2 以下であることがさらに好ましい。

X A の値が 0 . 7 5 以上だと、クリーニング部での阻止層がより緻密に形成されるため、すり抜けがより抑制され、クリーニング不良がより改善する。また、平均アスペクト比が低すぎないことで、摩擦帯電が起きやすく、耐久時のカブリ濃度が低下する。

X A の値は、コア粒子の製造条件 (微粉碎工程の回数、分級条件など) を変更することなどにより制御することができる。

【 0 0 1 3 】

20

微小粒子率 Y B は 6 0 . 0 0 個数 % 以下であることが好ましく、5 5 . 0 0 個数 % 以下であることがより好ましい。微小粒子率 Y B を少なくすることで現像性が良好となる。6 0 . 0 0 個数 % 以下である場合、耐久初期に選択的に微小粒子が現像されてカブリが発生することを抑制できる。Y B の下限値は特に制限されないが、0 . 0 0 個数 % 以上が好ましく、1 . 0 0 個数 % 以上がより好ましい。該数値範囲は任意に組み合わせることができる。

微小粒子率 Y A は 0 . 1 0 個数 % ~ 6 2 . 5 0 個数 % であることが好ましく、0 . 5 0 個数 % ~ 6 2 . 0 0 個数 % であることがより好ましく、1 . 0 0 個数 % ~ 6 1 . 5 0 個数 % であることがさらに好ましい。微小粒子率 Y A が該数値範囲内である場合、耐久初期に選択的に微小粒子が現像されてカブリが発生することを抑制できる。すなわち現像性が良好となる。

30

Y A , Y B は、シェル形成時に添加するシェル樹脂の量を変更することなどにより制御することができる。

【 0 0 1 4 】

また、前記トナー粒子は界面活性剤を含むことが好ましい。さらに、前記トナーの表面における界面活性剤の割合は、飛行時間型二次イオン質量分析法 (以下、T O F - S I M S ともいう。) による測定で 5 p p m 以上 1 0 0 p p m 以下であることがより好ましく、5 p p m 以上 1 0 0 p p m 未満であることがさらに好ましい。5 p p m 以上となることで、過帯電を防ぎ、現像に関わる部材の汚染を防ぐことができる。また、1 0 0 p p m 以下にすることで、帯電のリークが防止でき、耐久時のカブリ濃度が低下する。トナーの表面における界面活性剤の割合は、コア粒子の表面にシェルを形成する際に使用する界面活性剤の量や、後述する洗浄工程において洗浄液の導電率が 0 . 1 μ S / c m ~ 2 . 0 μ S / c m (好ましくは 0 . 2 μ S / c m ~ 1 . 5 μ S / c m) となるように洗浄することなどにより、制御することができる。

40

トナーの表面における界面活性剤の割合は、飛行時間型二次イオン質量分析装置 (I O N - T O F 社 (独) 製「 I V 型」) を用いて測定される。トナーの表面の範囲は、後述する飛行時間型二次イオン質量分析法の条件で決定される。トナーの表面の範囲は、例えば、後述する実施例の測定条件では、トナーの表面からトナーの内部へ 1 n m までの範囲である。飛行時間型二次イオン質量分析法では、イメージマッピングされたデータ (イメージデータ) を容易に取得することができる。このため、飛行時間型二次イオン質量分析法に

50

よりトナーの表面を分析することで、トナーの表面における各位置に存在する分子の種類、及びその分子の存在量を容易に測定することが可能になる。

【0015】

〔結着樹脂〕

トナー粒子は、結着樹脂を有するコア粒子と、該コア粒子の表面に形成されたシェルを有する。すなわち、トナー粒子はコア・シェル構造を有する。

該結着樹脂はポリエステル樹脂を含むことが好ましく、ポリエステル樹脂を主成分としていることが低温定着性の観点から好ましい。主成分とは、その含有量が50質量%～100質量%（好ましくは80質量%～100質量%）であることをいう。該ポリエステル樹脂は、結晶性であってもよく、非晶性であってもよい。

10

【0016】

ポリエステル樹脂に用いられるモノマーとしては、多価アルコール（2価又は3価以上のアルコール）と、多価カルボン酸（2価又は3価以上のカルボン酸）、その酸無水物又はその低級アルキルエステルとが用いられる。

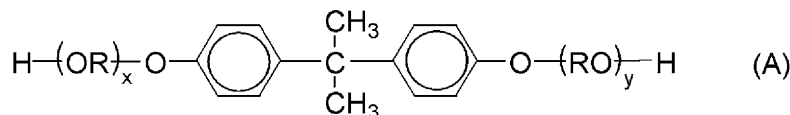
ポリエステル樹脂のポリエステルユニットに用いられる多価アルコールモノマーとしては、以下の多価アルコールモノマーを使用することができる。

2価のアルコール成分としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、2,3-ブタンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、2-エチル-1,3-ヘキサジオール、水素化ビスフェノールA、また式(A)で表されるビスフェノール及びその誘導体；

20

【0017】

〔化1〕



【0018】

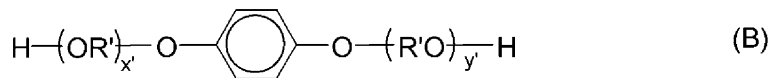
（式中、Rはエチレン又はプロピレン基であり、x及びyはそれぞれ0以上の整数であり、かつ、x+yの平均値は0以上10以下である。）

30

並びに、式(B)で示されるジオール類などが挙げられる。

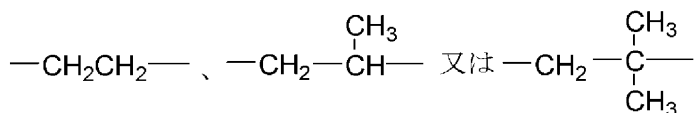
【0019】

〔化2〕



（式中、R'は

〔化3〕



40

を示し、x', y'は0以上の整数であり、且つ、x'+y'の平均値は0～10である。）

【0020】

これらのうち、エチレングリコール、式(A)で表されるビスフェノール及びその誘導体が好ましく用いられる。

【0021】

3価以上のアルコール成分としては、例えば、ソルビトール、1,2,3,6-ヘキサントール、1,4-ソルビタン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、1,2,4-ブタントリオール、1,2,5-ペンタントリオ

50

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が挙げられる。

これらの2価のアルコール及び3価以上のアルコールは、単独で又は複数を併用して用いることができる。

【0022】

ポリエステル樹脂のポリエステルユニットに用いられる多価カルボン酸モノマーとしては、以下の多価カルボン酸モノマーを使用することができる。

2価のカルボン酸成分としては、例えば、マレイン酸、フマル酸、シトラコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、アゼライン酸、マロン酸、n-ドデセニルコハク酸、イソドデセニルコハク酸、n-ドデシルコハク酸、イソドデシルコハク酸、n-オクテニルコハク酸、n-オクチルコハク酸、イソオクテニルコハク酸、イソオクチルコハク酸、これらの酸の無水物及びこれらの低級アルキルエステルが挙げられる。これらのうち、マレイン酸、フマル酸、テレフタル酸、n-ドデセニルコハク酸が好ましく用いられる。

3価以上のカルボン酸、その酸無水物又はその低級アルキルエステルとしては、例えば、1,2,4-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-2-メチル-2-メチレンカルボキシプロパン、1,2,4-シクロヘキサントリカルボン酸、テトラ(メチレンカルボキシ)メタン、1,2,7,8-オクタンテトラカルボン酸、ピロメリット酸、エンポール三量体酸、これらの酸無水物又はこれらの低級アルキルエステルが挙げられる。

これらのうち、特に1,2,4-ベンゼントリカルボン酸、すなわちトリメリット酸又はその誘導体が安価で、反応制御が容易であるため、好ましく用いられる。これらの2価のカルボン酸等及び3価以上のカルボン酸は、単独で又は複数を併用して用いることができる。

【0023】

ポリエステル樹脂の製造方法については、特に制限されるものではなく、公知の方法を用いることができる。例えば、前述のアルコールモノマー及びカルボン酸モノマーを同時に仕込み、エステル化反応又はエステル交換反応、及び縮合反応を経て重合し、ポリエステル樹脂を製造する。また、重合温度は、特に制限されないが、180以上290以下の範囲が好ましい。ポリエステル樹脂の重合に際しては、例えば、チタン系触媒、スズ系触媒、酢酸亜鉛、三酸化アンチモン、二酸化ゲルマニウム等の重合触媒を用いることができる。特に、結着樹脂は、スズ系触媒を使用して重合されたポリエステル樹脂がより好ましい。

該結着樹脂は、上記式(A)で示されるアルコール成分に由来するモノマーユニットを有するポリエステル樹脂を、結着樹脂中50.0質量%~100.0質量%(好ましくは80.0質量%~100.0質量%)含有することが特に好ましい。

【0024】

結着樹脂としては、上記ポリエステル樹脂以外の他の樹脂を含有してもよい。

該他の樹脂としては、例えば下記の樹脂を用いることが可能である。

例えば、ポリスチレン、ポリ-p-クロルスチレン、ポリビニルトルエンなどのスチレン及びその置換体の単重合体；スチレン-p-クロルスチレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体、スチレン-ビニルナフタリン共重合体、スチレン-アクリル酸エステル共重合体(スチレン-アクリル樹脂)、スチレン-メタクリル酸エステル共重合体、スチレン-クロルメタクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ビニルメチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルエチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルメチルケトン共重合体、スチレン-アクリロニトリル-インデン共重合体などのスチレン系共重合体；ポリ塩化ビニル、フェノール樹脂、天然樹脂変性フェノール樹脂、天然樹脂変性マレイン酸樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリ酢酸ビニ

10

20

30

40

50

ル、シリコーン樹脂、ポリウレタン、ポリアミド樹脂、フラン樹脂、エポキシ樹脂、キシレン樹脂、ポリビニルブチラル、テルペン樹脂、クマロン-インデン樹脂、石油系樹脂などが使用できる。

【0025】

[着色剤]

コア粒子は着色剤を含有してもよい。該着色剤としては、例えば以下のものが挙げられる。

黒色着色剤としては、カーボンブラック；イエロー着色剤とマゼンタ着色剤及びシアン着色剤とを用いて黒色に調色したものが挙げられる。着色剤には、顔料を単独で使用してもかまわないが、染料と顔料とを併用してその鮮明度を向上させた方がフルカラー画像の画質の点からより好ましい。

マゼンタ着色顔料としては、例えば以下のものが挙げられる。C.I.ピグメントレッド1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、21、22、23、30、31、32、37、38、39、40、41、48：2、48：3、48：4、49、50、51、52、53、54、55、57：1、58、60、63、64、68、81：1、83、87、88、89、90、112、114、122、123、146、147、150、163、184、202、206、207、209、238、269、282；C.I.ピグメントバイオレット19；C.I.バットレッド1、2、10、13、15、23、29、35。

マゼンタ着色染料としては、例えば以下のものが挙げられる。C.I.ソルベントレッド1、3、8、23、24、25、27、30、49、81、82、83、84、100、109、121；C.I.ディスパーレッド9；C.I.ソルベントバイオレット8、13、14、21、27；C.I.ディスパーバイオレット1などの油溶染料、C.I.ベーシックレッド1、2、9、12、13、14、15、17、18、22、23、24、27、29、32、34、35、36、37、38、39、40；C.I.ベーシックバイオレット1、3、7、10、14、15、21、25、26、27、28などの塩基性染料。

シアン着色顔料としては、例えば以下のものが挙げられる。C.I.ピグメントブルー2、3、15：2、15：3、15：4、16、17；C.I.バットブルー6；C.I.アシッドブルー45、フタロシアニン骨格にフタルイミドメチル基を1個～5個置換した銅フタロシアニン顔料。

シアン着色染料としては、例えばC.I.ソルベントブルー70がある。

イエロー着色顔料としては、例えば以下のものが挙げられる。C.I.ピグメントイエロー1、2、3、4、5、6、7、10、11、12、13、14、15、16、17、23、62、65、73、74、83、93、94、95、97、109、110、111、120、127、128、129、147、151、154、155、168、174、175、176、180、181、185；C.I.バットイエロー1、3、20。

イエロー着色染料としては、例えばC.I.ソルベントイエロー162がある。

上記着色剤の含有量は、結着樹脂100.0質量部に対して、0.1質量部以上30.0質量部以下であることが好ましい。

【0026】

[ワックス]

コア粒子はワックスを含有してもよい。該ワックスとしては、特に限定されないが、以下のものが挙げられる。

低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、アルキレン共重合体、マイクロクリスタリンワックス、パラフィンワックス、フィッシュアトロブシュワックスの如き炭化水素系ワックス；酸化ポリエチレンワックスなどの炭化水素系ワックスの酸化物又はそれらのブロック共重合体；カルナバワックスなどの脂肪酸エステルを主成分とするワックス類；脱酸カルナバワックスなどの脂肪酸エステル類を一部又は全部を脱酸化したもの。

さらに、以下のものが挙げられる。

10

20

30

40

50

パルミチン酸、ステアリン酸、モンタン酸などの飽和直鎖脂肪酸類；ブラシジン酸、エレオステアリン酸、パリナリン酸などの不飽和脂肪酸類；ステアリルアルコール、アラキルアルコール、ベヘニルアルコール、カルナウビルアルコール、セリルアルコール、メリシルアルコールなどの飽和アルコール類；ソルビトールなどの多価アルコール類；パルミチン酸、ステアリン酸、ベヘン酸、モンタン酸などの脂肪酸類と、ステアリルアルコール、アラキルアルコール、ベヘニルアルコール、カルナウビルアルコール、セリルアルコール、メリシルアルコールなどのアルコール類とのエステル類；リノール酸アミド、オレイン酸アミド、ラウリン酸アミドなどの脂肪酸アミド類；メチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスカプリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミドなどの飽和脂肪酸ビスアミド類；エチレンビスオレイン酸アミド、ヘキサメチレンビスオレイン酸アミド、N, N' ジオレイルアジピン酸アミド、N, N' ジオレイルセバシン酸アミドなどの不飽和脂肪酸アミド類；m - キシレンビスステアリン酸アミド、N, N' ジステアリルイソフタル酸アミなどの芳香族系ビスアミド類；ステアリン酸カルシウム、ラウリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウムなどの脂肪族金属塩（一般に金属石けんといわれているもの）；脂肪族炭化水素系ワックスにスチレンやアクリル酸などのビニル系モノマーを用いてグラフト化させたワックス類；ベヘニン酸モノグリセリドの如き脂肪酸と多価アルコールの部分エステル化物；植物性油脂の水素添加によって得られるヒドロキシル基を有するメチルエステル化合物。

これらのワックスの中でも、低温定着性、耐定着巻きつき性を向上させるという観点で、パラフィンワックス、フィッシュアトロブッシュワックスなどの炭化水素系ワックスや、ベヘン酸ベヘニルなどのエステル類（エステルワックス）が好ましい。

該ワックスの含有量は、結着樹脂 100.0 質量部に対して、0.5 質量部以上 25.0 質量部以下であることが好ましい。また、トナーの保存性と耐高温オフセット性の両立の観点から、示差走査熱量分析装置（DSC）で測定される昇温時の吸熱曲線において、温度 30 以上 200 以下の範囲に存在する最大吸熱ピークのピーク温度が 50 以上 110 以下であることが好ましい。

【0027】

[荷電制御剤]

コア粒子には、必要に応じて荷電制御剤を含有させることもできる。コア粒子に含有される荷電制御剤としては、公知のものが利用できる。荷電制御剤は、コア粒子に対して内添してもよく、トナー粒子に対して外添してもよい。荷電制御剤の含有量は、結着樹脂 100.0 質量部に対して、0.2 質量部以上 10.0 質量部以下が好ましい。

【0028】

[シェル材料]

トナー粒子は、結着樹脂を有するコア粒子と、該コア粒子の表面に形成されたシェルを有する。

シェル材料としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、シリカ微粒子など、種々の材料を使用することができる。本開示の上記効果を得やすいという観点で、熱可塑性樹脂を主成分とすることが好ましい。

熱可塑性樹脂としては、スチレン - アクリル樹脂であることが好ましい。

【0029】

[界面活性剤]

トナー粒子に含まれ得る界面活性剤としては、カチオン界面活性剤、アニオン界面活性剤及びノニオン界面活性剤が挙げられる。該界面活性剤としては特に制限されず公知の界面活性剤を用いることができるが、コア粒子の極性と同じ極性の界面活性剤を使用することが好ましい。

カチオン界面活性剤としては、例えば、親水基としての 4 級アンモニウム基と、疎水基として炭素原子数 12 以上 28 以下のアルキル基とを有する界面活性剤が挙げられる。4 級アンモニウム基を有する界面活性剤としては、例えば、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩、又はアルキルベンジルジメチルアンモニウム塩

が挙げられる。

アニオン界面活性剤としては、例えばドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム（第一工業製薬社製ネオゲン R K）などが挙げられる。

【 0 0 3 0 】

[キャリア]

トナーは、長期にわたり安定した画像が得られるという点で、磁性キャリアと混合して二成分系現像剤として用いてもよい。

磁性キャリアとしては、例えば、表面を酸化した鉄粉、未酸化の鉄粉、鉄、リチウム、カルシウム、マグネシウム、ニッケル、銅、亜鉛、コバルト、マンガン、希土類などの金属粒子、それらの合金粒子、酸化物粒子、フェライトなどの磁性体や、磁性体と、この磁性体を分散した状態で保持するバインダー樹脂とを含有する磁性体分散樹脂キャリア（いわゆる樹脂キャリア）など、一般に公知のものを使用できる。

10

【 0 0 3 1 】

トナーのコア粒子の製造には、粉碎法、懸濁重合法、凝集法等種々の手法を用いることができる。簡便さ及び材料選択性の観点で、粉碎法が好ましい。

以下、粉碎法を用いてコア粒子を製造する方法の一例について説明する。

まず、結着樹脂、及び必要に応じてワックス、着色剤及び電荷制御剤等の添加剤をヘンシェルミキサーなどの攪拌装置を用いて混合する。続けて、得られた混合物を溶融混練し、その後、粗粉碎及び微粉碎し、得られた微粉碎物を分級する。それにより、所望の粒子径を有するトナーコア粒子が得られる。

20

【 0 0 3 2 】

粉碎法を用いて、好適な粒子径及び平均アスペクト比を有するトナー粒子を製造する方法としては、各微粉碎工程後の体積平均粒径（ $D_v 50$ ）が徐々に小さくなるように、ターボ工業株式会社製ターボミルなどの機械式粉碎機により複数回、好ましくは3回以上に分けて微粉碎工程を行う方法が挙げられる。

機械式粉碎機により、1回で所望の粒子径まで微粉碎する場合、微粉碎工程の初期では、コア粒子の角や周囲が削られることによる粒子径変化が主に起こるが、微粉碎工程の後期では、コア粒子の角が取れているためコア粒子の割れによる粒子径変化が主に生じるため、コア粒子の平均アスペクト比が過剰に低下する場合がある。一方、機械式粉碎機により、複数回に分けて微粉碎を行う場合、コア粒子の割れによる平均アスペクト比の過剰な低下を抑制しつつ、粒子の角が削れることによる粒子径変化の比率を高めることができ、平均アスペクト比が比較的大きなコア粒子が得られる。

30

【 0 0 3 3 】

次に、得られたトナーコア粒子の表面にシェルを形成する。

式（1）を満たすために、コア粒子に対してシェルが均一に形成されることが好ましい。

そのために、シェルの形成は、コア粒子が良好に分散された水溶液中に、水系媒体に分散したシェル材料を添加して行われることが好ましい。

水性媒体中にコア粒子を添加した後、水性媒体中にコア粒子を良好に分散させる方法としては、分散液を強力に攪拌できる装置を用いてコア粒子を水性媒体中に機械的に分散させる方法や、分散剤（界面活性剤および無機分散剤など）を含有する水性媒体中でコア粒子を分散させる方法が挙げられる。

40

界面活性剤を用いる方法では、水性媒体中にコア粒子が均一に分散されるため、コア粒子の表面を露出させることなくシェルを形成しやすい点で有利である。分散液を強力に攪拌できる装置としては、高速剪断乳化装置クレアミックス（登録商標）CLM-2.2S（エム・テック株式会社製）のような装置が好ましい。

シェルは必ずしもコア粒子の全面を覆う必要はなく、コア粒子が露出しているような部分があってもよい。

【 0 0 3 4 】

シェルを形成する際の温度は、65 以上が好ましく、70 以上がより好ましい。このような範囲内の温度下でシェルを形成することで、シェルの形成を良好に進行させつつ、

50

形成されるトナー粒子同士の合一が抑制される。

上記のようにしてシェルを形成した後、シェルで被覆されたトナーコアを含む分散液を常温まで冷却して、トナー粒子の分散液を得ることができる。その後、必要に応じて、トナー粒子を洗浄する洗浄工程、トナー粒子を乾燥する乾燥工程を経てトナー粒子が得られる。

該洗浄工程の一例としては、シェルが形成されたトナー粒子の分散液を固液分離して、分離された固形物を、洗浄液の導電率が所定の範囲内となるように洗浄するというものである。洗浄液の導電率が $0.1 \mu\text{S}/\text{cm} \sim 2.0 \mu\text{S}/\text{cm}$ となるように洗浄することが好ましく、 $0.2 \mu\text{S}/\text{cm} \sim 1.5 \mu\text{S}/\text{cm}$ となるように洗浄することがより好ましい。

10

【0035】

トナー粒子はそのままトナーとしてもよいが、必要に応じてトナー粒子の表面に外添剤を付着させてもよい。上記方法により得られるトナー粒子の表面に外添剤を付着させる好適な方法としては、外添剤がトナー粒子の表面に埋没しないように条件を調整して、FMミキサー（日本コークス工業株式会社製）のような混合機を用いて、トナー粒子と外添剤とを混合する方法が挙げられる。

【0036】

以下、各種物性の測定方法について説明する。

< コア粒子の体積基準のメディアン径 (D_{v50}) 及びトナー粒子の重量平均粒径 (D_4) の測定方法 >

20

コア粒子の体積基準のメディアン径 (D_{v50}) 及びトナー粒子の重量平均粒径 (D_4) は、以下のようにして算出する。

測定装置としては、 $100 \mu\text{m}$ のアパーチャーチューブを備えた細孔電気抵抗法による精密粒度分布測定装置「コールター・カウンター Multisizer 3」（登録商標、ベックマン・コールター（株）製）を用いる。測定条件の設定及び測定データの解析は、付属の専用ソフト「ベックマン・コールター Multisizer 3 Version 3.51」（ベックマン・コールター（株）製）を用いる。なお、測定は実効測定チャンネル数 2 万 5 千チャンネルで行う。

測定に使用する電解水溶液は、特級塩化ナトリウムをイオン交換水に溶解して濃度が約 1 質量% となるようにしたもの、例えば、「ISOTON II」（ベックマン・コールター（株）製）が使用できる。

30

なお、測定、解析を行う前に、以下のように専用ソフトの設定を行う。

専用ソフトの「標準測定方法 (SOMME) を変更」画面において、コントロールモードの総カウント数を 50000 粒子に設定し、測定回数を 1 回、Kd 値は「標準粒子 $10.0 \mu\text{m}$ 」（ベックマン・コールター社製）を用いて得られた値を設定する。「閾値 / ノイズレベルの測定ボタン」を押すことで、閾値とノイズレベルを自動設定する。また、カレントを $1600 \mu\text{A}$ に、ゲインを 2 に、電解液を ISOTON II に設定し、「測定後のアパーチャーチューブのフラッシュ」にチェックを入れる。

前記専用ソフトの「パルスから粒径への変換設定」画面において、ピン間隔を対数粒径に、粒径ピンを 256 粒径ピンに、粒径範囲を $2 \mu\text{m}$ から $60 \mu\text{m}$ までに設定する。

40

【0037】

具体的な測定法は以下の通りである。

(1) Multisizer 3 専用のガラス製 250mL 丸底ビーカーに前記電解水溶液約 200mL を入れ、サンプルスタンドにセットし、スターラーロッドの攪拌を反時計回りで 24 回転 / 秒にて行う。そして、専用ソフトの「アパーチャーチューブのフラッシュ」機能により、アパーチャーチューブ内の汚れと気泡を除去しておく。

(2) ガラス製の 100mL 平底ビーカーに前記電解水溶液約 30mL を入れる。この中に分散剤として「コンタミノン N」（非イオン界面活性剤、陰イオン界面活性剤、有機ビルダーからなる pH 7 の精密測定器洗浄用中性洗剤の 10 質量% 水溶液、和光純薬工業（株）製）をイオン交換水で約 3 質量倍に希釈した希釈液を約 0.3mL 加える。

50

(3) 発振周波数 50 kHz の発振器 2 個を、位相を 180 度ずらした状態で内蔵し、電氣的出力 120 W の超音波分散器「Ultrasonic Dispersion System Tetora 150」(日科機バイオス(株)製)を準備する。超音波分散器の水槽内に約 3.3 L のイオン交換水を入れ、この水槽中にコンタミノン N を約 2 mL 添加する。

(4) 前記(2)のビーカーを前記超音波分散器のビーカー固定穴にセットし、超音波分散器を作動させる。そして、ビーカー内の電解水溶液の液面の共振状態が最大となるようにビーカーの高さ位置を調整する。

(5) 前記(4)のビーカー内の電解水溶液に超音波を照射した状態で、コア粒子又はトナー粒子約 10 mg を少量ずつ前記電解水溶液に添加し、分散させる。そして、さらに 60 秒間超音波分散処理を継続する。なお、超音波分散にあたっては、水槽の水温が 10 以上 40 以下となる様に適宜調節する。 10

(6) サンプルスタンド内に設置した前記(1)の丸底ビーカーに、ピペットを用いてトナー粒子を分散した前記(5)の電解水溶液を滴下し、測定濃度が約 5 % となるように調整する。そして、測定粒子数が 50000 個になるまで測定を行う。

(7) 測定データを装置付属の前記専用ソフトにて解析を行ない、体積基準のメディアン径(Dv50)、及び重量平均粒径(D4)を算出する。

【0038】

<平均アスペクト比(XA、XB)および微小粒子率(YA、YB)の測定方法>
コア粒子又はトナー粒子の平均アスペクト比(XA、XB)および微小粒子率(YA、YB)は、フロー式粒子像分析装置「FPIA-3000」(シスメックス社製)によって、校正作業時の測定及び解析条件で測定する。 20

具体的な測定方法は、以下の通りである。まず、ガラス製の容器中に予め不純固形物などを除去したイオン交換水約 10 mL を入れる。この中に分散剤として「コンタミノン N」(非イオン界面活性剤、陰イオン界面活性剤、有機ビルダーからなる pH 7 の精密測定器洗浄用中性洗剤の 10 質量%水溶液、和光純薬工業社製)をイオン交換水で約 3 質量倍に希釈した希釈液を約 0.5 mL 加える。更に測定試料を約 0.02 g 加え、攪拌をしながら、超音波分散器を用いて 5 分間分散処理を行い、測定用の分散液とする。その際、分散液の温度が 10 以上 40 以下となる様に適宜冷却する。超音波分散器としては、発振周波数 30 kHz、電氣的出力 15 W の超音波ホモジナイザー(「FPIA-3000 超音波分散ユニット」(シスメックス社製))を用い、振動部を分散液に 1.0 cm 進入させ、出力エネルギー 5 % (超音波条件 B) 又は 100 % (超音波条件 A) で振動させる。 30

測定には、対物レンズとして「LUCPLFLN」(倍率 20 倍、開口数 0.40)を搭載した前記フロー式粒子像分析装置を用い、シース液にはパーティクルシース「PSE-900A」(シスメックス社製)を使用する。前記手順に従い調製した分散液を前記フロー式粒子像分析装置に導入し、HPF 測定モードで、トータルカウントモードにて 2000 個のコア粒子又はトナーを計測する。そして、粒子解析時の 2 値化閾値を 85 % とし、解析粒子径を粒子周囲長とし、6.332 μm 以上 400.0 μm 未満に限定した。6.332 μm 以上の粒子のアスペクト比を平均アスペクト比(X)とし、6.332 μm 未満の粒子の存在比率を微小粒子率(Y)とする。アスペクト比は以下のように定義される。 40

アスペクト比 = (最大長垂直長) / (最大長)

ここでは、超音波条件 A で処理した分散液を用いて測定された平均アスペクト比を XA とし、微小粒子率を YA とする。同様に、超音波条件 B で処理した分散液を用いて測定された平均アスペクト比を XB とし、微小粒子率を YB とする。

測定にあたっては、測定開始前に標準ラテックス粒子(Duke Scientific 社製の「RESEARCH AND TEST PARTICLES Latex Microsphere Suspensions 5100A」をイオン交換水で希釈)を用いて自動焦点調整を行う。その後、測定開始から 2 時間毎に焦点調整を実施する。 50

なお、本願実施例では、シスメックス社による校正作業が行われた、シスメックス社が発行する校正証明書の発行を受けたフロー式粒子像分析装置を使用した。解析粒子径を粒子周囲長 $6.332 \mu\text{m}$ 以上 $400.0 \mu\text{m}$ 未満に限定した以外は、校正証明を受けた時の測定及び解析条件で測定を行った。

【0039】

< トナーの表面における界面活性剤量の割合 >

飛行時間型二次イオン質量分析計 (ION-TOF 社製「IV型」) を用いて、下記の条件で測定する。

試料 (トナー) を両面テープ上に固定して、上述の飛行時間型二次イオン質量分析計のサンプル設置部にセットする。一次イオン種 Bi^{3+} 、加速電圧 25 kV 及び照射電流 0.1 pA の条件で、サンプル設置部の試料に一次イオンビームを照射する。試料に一次イオンビームを照射したときに試料から放出される二次イオンを、分析視野一辺 50 nm 及び積算時間 30 秒 (スキャン回数 10 回) の条件で収集する。これにより二次イオンのマススペクトルを測定する。

試料 1 種につき 10 視野ずつのマススペクトルを測定する。標準化試料を用いて検量線を作成する。検量線を用いてマススペクトルを標準化した後、界面活性剤由来のイオン量を得る。得られたイオン量からイオン量の平均値を得る。得られたイオン量の平均値を、トナーの表面における界面活性剤量の割合とする。なお、検量線の作成方法としては、絶対検量線法を採用する。

【実施例】

【0040】

以下、本開示を実施例によりさらに具体的に説明する。本開示は以下の実施例によって制限されるものではない。なお、実施例および比較例の部数は特に断りが無い場合、すべて質量基準である。

【0041】

< コア樹脂用ポリエステル樹脂 1 の製造例 >

攪拌機、温度計、窒素導入管、脱水管及び減圧装置を備えた反応容器に、テレフタル酸 85.0 部、無水トリメリット酸 16.4 部、ビスフェノール A 123.3 部およびエチレングリコール 14.1 部を添加して攪拌しながら温度 130 まで加熱した。エステル化触媒としてチタン (IV) イソプロポキシド 0.5 部を加えた後、温度 160 に昇温し 5 時間かけて縮重合した。その後、温度 180 に昇温し、減圧させながら所望の分子量となるまで反応させてポリエステル樹脂 1 を得た。

【0042】

< コア樹脂用スチレン - アクリル樹脂の製造例 >

攪拌機、温度計及び窒素導入管を備えた反応容器に、スチレン 80.0 部、n-ブチルアクリレート 20.0 部及びヘキサジオールジアクリレート 0.3 部を添加して攪拌しながら温度 80 まで加熱した。

続いて重合開始剤としてパーブチル O (10 時間半減期温度 72.1 (日本油脂製)) 2.0 部を加え、 5 時間重合してコア樹脂用のスチレン - アクリル樹脂を得た。

【0043】

< シェル用樹脂 1 の水系分散体の製造例 >

界面活性剤であるネオゲン RK (第一工業製薬社製) 3.0 部をイオン交換水 50 部に溶解した水溶液に、スチレン 79.6 部、n-ブチルアクリレート 19.5 部、エチレングリコールジメタクリレート 0.9 部を添加して、分散させた。さらに 10 分間ゆっくりと攪拌しながら、過硫酸カリウム 0.3 部をイオン交換水 10 部に溶解した水溶液を添加した。窒素置換をした後、 70 で 6 時間乳化重合を行った。重合終了後、反応液を室温まで冷却し、イオン交換水を添加することで固形分濃度が 50.0 質量% のシェル用樹脂 1 の水系分散体を得た。

【0044】

< トナー 1 の製造例 >

(コア粒子 1 の製造例)

- ・ポリエステル 1 90.0 部
- ・コア樹脂用スチレン - アクリル樹脂 10.0 部
- ・C. I. ピグメントブルー 15 : 3 (銅フタロシアニン) 5.0 部
- ・エステルワックス (ベヘン酸ベヘニル : 融点 72) 15.0 部
- ・フィッシャートロプッシュワックス (サゾール社製 C 105、融点 : 105) 2.0 部

上記材料を三井ヘンシェルミキサ (三井三池化工機社製) で前混合した後、2 軸押出機 (商品名 : PCM - 30、池貝鉄工所社製) を用いて、吐出口における溶融物温度が 140 になるように温度を設定し、溶融混練した。

溶融混練物を、粉碎機 (ロートプレックス (株式会社東亜機械製作所製)) を用いて粗粉碎して体積平均粒子径 (Dv50) 20 μm の粗粉碎物を得た。その後、機械式粉碎機 (ターボミル (ターボ工業株式会社製)) を用いて粗粉碎物を 6 回に分けて微粉碎し微粉碎物を得た。

分級機 (エルボージェット (日鉄鉱業株式会社製)) を用いて微粉碎物を分級して、体積平均粒子径 (Dv50) が 6.7 μm のコア粒子 1 を得た。

【0045】

(コア粒子 2 ~ 7)

コア粒子 1 と同様の製造方法で、表 1 に示すように微粉碎条件を変更して平均アスペクト比の異なるコア粒子 2 ~ 7 を得た。微小粒子率は分級条件の変更で調整を行った。

【0046】

【表 1】

表 1

コア粒子	粉碎回数 (回)	粒子径 Dv50 (μm)	平均アスペクト比 (-)	微小粒子率 (個数%)
コア粒子 1	6	6.7	0.82	15.1
コア粒子 2	1	6.8	0.75	22.5
コア粒子 3	9	6.6	0.85	11.2
コア粒子 4	4	6.6	0.81	35.6
コア粒子 5	2	6.7	0.79	40.3
コア粒子 6	1	6.9	0.70	18.2
コア粒子 7	12	6.6	0.90	19.0

表 1 中の平均アスペクト比及び微小粒子率は、各コア粒子を下記超音波条件 B で処理した分散液をフロー式粒子像測定装置で計測したときの値である。

超音波条件 B : 出力周波数 30 kHz、出力容量 15 W、超音波強度 5%、照射時間 300 s

【0047】

(トナー粒子 1 の製造)

温度 40 に加温したイオン交換水 250.0 部に、ラウリル硫酸ナトリウム 0.25 部を添加し、クレアミックス (登録商標) CLM - 2.2 S (エム・テック株式会社製) を用いて、攪拌速度 15,000 rpm にて攪拌し、水系媒体を調製した。

水系媒体中にコア粒子 1 を 100.0 部添加してコア粒子 1 のスラリーを作成した。

続いて、100.0 部のコア粒子 1 に対してシェル樹脂 1 を 5.0 部添加するために、固形分濃度 50.0 質量% のシェル用樹脂 1 の水系分散体を 10.0 部添加して、75 に昇温させて 2 時間保持することでコア粒子の表面にシェルを形成させた。

室温まで冷却後、分散液を固液分離して、分離された固形物を洗浄液の導電率が 0.7 μS/cm となるように洗浄した後、乾燥した。その結果、重量平均粒径 (D4) 6.7 μm のトナー粒子 1 を得た。

【0048】

10

20

30

40

50

〔トナー 1 の製造〕

100.0部のトナー粒子1、乾式シリカ粒子（日本アエロジル株式会社製「AEROSIL（登録商標）REA90」：正帯電性疎水化処理されたシリカ粒子）1.5部を、FMミキサー（日本コークス工業株式会社製）を用いて3分間混合し、トナー粒子1にシリカ粒子を付着させた。その後、300メッシュ（目開き48 μ m）で篩い、トナー1を得た。

【0049】

〔トナー 2 ~ 15 の製造〕

トナー1の製造例において、使用するコア粒子の種類と、シェルの添加部数および洗浄終了条件を表2の記載に変更した以外は、同様にしてトナー2~15を得た。

10

【0050】

【表 2】

表 2

	コア粒子	シェル樹脂 添加部数 (部)	洗浄終了条件 (μ S/cm)	平均アスペクト比 (-)		微小粒子率(個数%)		YA-YB	界面活性剤 の割合 (ppm)
				XA	XB	YA	YB		
トナー1	コア粒子1	5.0	0.7	0.82	0.82	41.60	40.10	1.50	50
トナー2	コア粒子2	5.0	0.7	0.75	0.75	47.30	45.60	1.70	51
トナー3	コア粒子3	5.0	0.7	0.85	0.85	34.00	32.80	1.20	50
トナー4	コア粒子1	2.0	0.7	0.82	0.82	22.40	22.30	0.10	52
トナー5	コア粒子1	7.0	0.7	0.83	0.83	55.90	53.40	2.50	51
トナー6	コア粒子1	5.0	0.2	0.82	0.82	53.10	51.60	1.50	5
トナー7	コア粒子1	5.0	1.2	0.82	0.82	43.80	42.20	1.60	100
トナー8	コア粒子1	5.0	0.1	0.82	0.82	42.30	40.90	1.40	4
トナー9	コア粒子1	5.0	1.9	0.82	0.82	45.20	43.70	1.50	150
トナー10	コア粒子4	5.0	0.7	0.81	0.81	61.50	60.00	1.50	50
トナー11	コア粒子5	5.0	0.7	0.79	0.79	67.00	65.40	1.60	49
トナー12	コア粒子1	0.0	0.7	0.82	0.82	15.35	15.30	0.05	0
トナー13	コア粒子6	5.0	0.7	0.70	0.70	20.10	18.60	1.50	51
トナー14	コア粒子7	5.0	0.7	0.90	0.90	20.90	19.40	1.50	56
トナー15	コア粒子1	10.0	0.7	0.82	0.82	56.10	53.10	3.00	57

20

30

【0051】

＜画像評価＞

市販のカラーレーザープリンタ（京セラドキュメントソリューションズ株式会社製「FS-C5250DN」）を、一色のプロセスカートリッジだけの装着でも作動するように、また、定着器を任意の温度に変更できるように改造して、画像評価を行った。下記方法に従って調製した二成分系現像剤を評価機の現像部に投入し、二成分系現像剤の調製で使用されたトナーと同種のトナーを評価機のトナーコンテナに投入し、以下の画像評価を行った。

〔二成分系現像剤の調製〕

現像剤用キャリア（FS-C5250DN用キャリア）100部と、トナー10部とを、ボールミルを用いて30分間混合して二成分系現像剤を調製した。

具体的な画像評価項目は下記の通りである。

40

【0052】

〔クリーニング性〕

転写材にベタ画像（トナーの載り量：0.9mg/cm²）を形成した直後に白紙画像を形成し、白紙画像を目視により観察してトナーのすり抜けの状態を評価した。転写材は、LETTERサイズの普通紙（XEROX 4200、XEROX社製、75g/m²）を用いた。評価結果がA~Cであるとき、本開示の効果が得られているものと判断した。

（評価基準）

50

A：未発生

B：白紙画像上にトナーのすり抜けによる縦スジが1カ所以上3カ所以下発生

C：白紙画像上にトナーのすり抜けによる縦スジが4カ所以上6カ所以下発生

D：白紙画像上にトナーのすり抜けによる縦スジが7カ所以上発生、又は、幅0.5mm以上の縦スジが1カ所以上発生

【0053】

〔現像スジ〕

高温高湿環境下（温度32 / 湿度85%RH）、において、横線で1%の印字率の画像を30000枚プリントアウト試験終了後、LETTERサイズのXEROX 4200用紙（XEROX社製、75g/m²）にハーフトーン（トナーの載り量：0.3mg/cm²）の画像をプリントアウトし、ハーフトーン画像における排紙方向の縦スジの有無について観察し、以下のように耐久性を評価した。評価結果がA～Cであるとき、本開示の効果が得られているものと判断した。

10

（評価基準）

A：未発生

B：ハーフトーン部の画像上に排紙方向の縦スジが1カ所以上3カ所以下発生

C：ハーフトーン部の画像上に排紙方向の縦スジが4カ所以上6カ所以下発生

D：ハーフトーン部の画像上に排紙方向の縦スジが7カ所以上発生、又は、幅0.5mm以上の縦スジが1カ所以上発生

【0054】

20

〔初期カブリ・放置カブリ〕

高温高湿環境下（32 / 85%RH）で評価を行った。まず、耐久初期に白地部分を有する画像を出力し、「REFLECTMETER MODEL TC-6DS」（東京電色社製）により測定した出力画像の白地部分の白色度と評価紙の白色度の差から、カブリ濃度（%）を算出し、初期カブリを評価した。フィルターはアンバーライトフィルターを用いた。

その後、印字率1.0%の画像を2枚毎に2秒の間欠時間をおいて30000枚出力する耐久試験を行った。30000枚の画像出力後、同じ環境下で72時間、マシンの電源を切り、現像器をマシンの中に放置した。放置後、再びマシンの電源を入れ、初期と同様にカブリ濃度（%）を算出し、放置カブリを評価した。フィルターはアンバーライトフィルターを用いた。

30

評価基準は以下のように設定し、数値が小さい程、画像カブリが抑制されていることになる。評価は、グロス紙モードで、普通紙（HP Brochure Paper 200g, Glossy, HP社製、200g/m²）を用いて行った。評価結果がA～Cであるとき、本開示の効果が得られているものと判断した。

（評価基準）

A：2.0未満

B：2.0以上3.0未満

C：3.0以上4.0未満

D：4.0以上

40

【0055】

〔実施例1～11〕

実施例1～11では、トナーとして、トナー1～11をそれぞれ用いて上記評価を行った。その評価結果を表3に示す。

〔比較例1～4〕

比較例1～4では、トナーとしてトナー12～15をそれぞれ用いて上記評価を行った。その評価結果を表3に示す。

【0056】

50

【表 3】
表 3

	トナー	クリーニング性	現像スジ	初期カブリ		放置カブリ	
		ランク	ランク	ランク	カブリ濃度	ランク	カブリ濃度
実施例 1	トナー 1	A	A	A	0.5	A	0.3
実施例 2	トナー 2	B	A	B	2.1	B	2.2
実施例 3	トナー 3	B	B	A	0.4	A	0.5
実施例 4	トナー 4	C	A	A	0.5	A	0.6
実施例 5	トナー 5	A	B	A	0.3	A	0.4
実施例 6	トナー 6	A	B	A	0.5	A	0.6
実施例 7	トナー 7	A	A	B	2.3	B	2.5
実施例 8	トナー 8	A	C	A	0.6	A	0.5
実施例 9	トナー 9	A	A	C	3.4	B	2.7
実施例 10	トナー 10	A	A	B	2.1	A	1.1
実施例 11	トナー 11	A	A	C	3.1	A	0.6
比較例 1	トナー 12	D	A	A	1.1	A	1.2
比較例 2	トナー 13	D	A	D	4.5	D	4.1
比較例 3	トナー 14	D	D	A	0.3	A	0.5
比較例 4	トナー 15	A	D	B	2.2	A	1.3

10

20

30

40

50

フロントページの続き

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 照井 雄平
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 井上 洸紀
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 山下 祥平
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
Fターム(参考) 2H500 AA02 CA41 EA46F EA53A EA58A EA59A EA60A