

(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2009-229489

(P2009-229489A)

(43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/16 (2006.01)	G03G 15/16	2H005
G03G 9/08 (2006.01)	G03G 9/08	2H200

審査請求 未請求 請求項の数 32 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2008-71066 (P2008-71066) (22) 出願日 平成20年3月19日 (2008.3.19) (特許庁注：以下のものは登録商標) 1. テフロン	(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 (74) 代理人 100085006 弁理士 世良 和信 (74) 代理人 100100549 弁理士 川口 嘉之 (74) 代理人 100106622 弁理士 和久田 純一 (74) 代理人 100131532 弁理士 坂井 浩一郎 (74) 代理人 100125357 弁理士 中村 剛 (74) 代理人 100131392 弁理士 丹羽 武司
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナーおよび画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】高速、高画質、高耐久および環境安定性を満足するトナーおよび画像形成方法を提供すること。

【解決手段】潜像担持体上に形成された静電潜像を、トナーを用いてトナー像を形成する現像工程、及びトナー像を、中間転写体を介してまたは介さずに被転写材に転写する転写工程を有する画像形成方法であって、転写工程は、弾性固定転写部材を用いてトナー像を転写させる工程であり、弾性固定転写部材は中間転写体または被転写材搬送体の裏面に転写電界を付与するシート部材を介して潜像担持体と接触しており、かつ中間転写体または被転写材搬送体とシート部材が接触する接触領域が潜像担持体と中間転写体または被転写材搬送体との接触領域より長く、トナーは、トナーのBET比表面積を A (m^2/g)、トナーの重量平均粒径 D_4 を B (μm)としたときに、 B が、 $3.0 \leq B \leq 9.0$ の関係を満たし、 A を B で除した値(A/B)が、 $0.25 \leq (A/B) \leq 0.60$ の関係を満たすことを特徴とする、画像形成方法。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

潜像担持体上に形成された静電潜像を、トナーを用いてトナー像を形成する現像工程、及び前記トナー像を、中間転写体を介してまたは介さずに被転写材に転写する転写工程を有する画像形成方法であって、

前記転写工程は、弾性固定転写部材を用いてトナー像を転写させる工程であり、前記弾性固定転写部材は中間転写体または被転写材搬送体の裏面に転写電界を付与するシート部材を介して前記潜像担持体と接触しており、かつ前記中間転写体または被転写材搬送体と前記シート部材が接触する接触領域が前記潜像担持体と前記中間転写体または被転写材搬送体との接触領域より長く、

前記トナーは、前記トナーの BET 比表面積を A (m^2/g)、前記トナーの重量平均粒径 D_4 を B (μm) としたときに、前記 B が、 $3.0 < B < 9.0$ 、の関係を満たし、前記 A を前記 B で除した値 (A/B) が、 $0.25 < (A/B) < 0.60$ 、の関係を満たすことを特徴とする、画像形成方法。

【請求項 2】

前記トナーの体積抵抗値を C ($\Omega \cdot \text{cm}$)、前記中間転写体または被転写材搬送体の体積抵抗値を D ($\Omega \cdot \text{cm}$)、及び前記シート部材の体積抵抗値を E ($\Omega \cdot \text{cm}$) としたときに、前記 C を前記 D で除した値 (C/D) が、 $1.0 \times 10^{-3} < (C/D) < 1.0 \times 10^{-7}$ 、の関係を満たし、前記 C を前記 E で除した値 (C/E) が、 $1.0 \times 10^{-7} < (C/E) < 1.0 \times 10^{-12}$ 、の関係を満たすことを特徴とする、請求項 1 に記載の画像形成方法。

【請求項 3】

前記トナーのフロー式粒子像測定装置で計測される平均円形度が、 $0.950 \sim 0.995$ であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の画像形成方法。

【請求項 4】

前記トナーのフロー式粒子像測定装置で計測される平均円形度が、 $0.960 \sim 0.995$ であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の画像形成方法。

【請求項 5】

前記トナーのフロー式粒子像測定装置で計測される平均円形度が、 $0.970 \sim 0.995$ であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の画像形成方法。

【請求項 6】

前記トナーの 100°C における溶融粘度が $10000 \text{ Pa} \cdot \text{s} \sim 80000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 7】

前記トナーの 100°C における溶融粘度が $15000 \text{ Pa} \cdot \text{s} \sim 60000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 8】

前記トナーの BET 比表面積を A (m^2/g)、前記トナーの重量平均粒径 D_4 を B (μm) としたときに、前記 A を前記 B で除した値 (A/B) が、 $0.31 < (A/B) < 0.60$ 、の関係を満たすことを特徴とする、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 9】

前記トナーの重量平均粒径 D_4 を B (μm)、前記トナーを温度 40°C で 3 時間放置し、 2000 Pa で 1 分間加圧した後の促進凝集度を F としたときに、前記 F を前記 B で除した値 (F/B) が、 $3.0 < (F/B) < 7.0$ 、の関係を満たすことを特徴とする、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 10】

前記トナーの重量平均粒径 D_4 を B (μm)、前記トナーを温度 40°C で 3 時間放置し、 2000 Pa で 1 分間加圧した後の促進凝集度を F としたときに、前記 F を前記 B で除した値 (F/B) が、 $4.5 < (F/B) < 6.0$ 、の関係を満たすことを特徴とする、

10

20

30

40

50

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 1 1】

前記中間転写体または被転写材搬送体と前記シート部材の接触領域の長さが、前記弾性固定転写部材の幅の長さ以上であることを特徴とする、請求項 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 1 2】

前記中間転写体または被転写材搬送体の回転方向下流側の前記シート部材の端部が前記中間転写体または被転写材搬送体と接触していることを特徴とする、請求項 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 1 3】

前記潜像担持体と前記中間転写体または被転写材搬送体との接触領域内で前記シート部材と前記中間転写体または被転写材搬送体が接触を開始することを特徴とする、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 1 4】

前記弾性固定転写部材が発泡スポンジ体を有していることを特徴とする、請求項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 1 5】

前記中間転写体または被転写材搬送体が中間転写ベルトであることを特徴とする、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 1 6】

前記中間転写体または被転写材搬送体が、転写材を担持搬送する転写ベルトであることを特徴とする、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 1 7】

潜像担持体上に形成された静電潜像を、トナーを用いてトナー像を形成する現像工程、及び前記トナー像を、中間転写体を介してまたは介さずに被転写材に転写する転写工程を有する画像形成方法に用いられるトナーであって、

前記転写工程は、弾性固定転写部材を用いてトナー像を転写させる工程であり、前記弾性固定転写部材は中間転写体または被転写材搬送体の裏面に転写電界を付与するシート部材を介して前記潜像担持体と接触しており、かつ前記中間転写体または被転写材搬送体と前記シート部材が接触する接触領域が前記潜像担持体と前記中間転写体または被転写材搬送体との接触領域より長く、

前記トナーは、前記トナーの B E T 比表面積を $A \text{ (m}^2 / \text{g)}$ 、前記トナーの重量平均粒径 D_4 を $B \text{ (}\mu\text{m)}$ としたときに、前記 B が、 $3.0 \leq B \leq 9.0$ 、の関係を満たし、前記 A を前記 B で除した値 (A / B) が、 $0.25 \leq (A / B) \leq 0.60$ 、の関係を満たすことを特徴とする、トナー。

【請求項 1 8】

前記トナーの体積抵抗値を $C \text{ (}\Omega \cdot \text{cm)}$ 、前記中間転写体または被転写材搬送体の体積抵抗値を $D \text{ (}\Omega \cdot \text{cm)}$ 、及び前記シート部材の体積抵抗値を $E \text{ (}\Omega \cdot \text{cm)}$ としたときに、前記 C を前記 D で除した値 (C / D) が、 $1.0 \times 10^{-3} \leq (C / D) \leq 1.0 \times 10^{-7}$ 、の関係を満たし、前記 C を前記 E で除した値 (C / E) が、 $1.0 \times 10^{-7} \leq (C / E) \leq 1.0 \times 10^{-12}$ 、の関係を満たすことを特徴とする、請求項 1 7 に記載のトナー。

【請求項 1 9】

前記トナーのフロー式粒子像測定装置で計測される平均円形度が、 $0.950 \sim 0.995$ であることを特徴とする、請求項 1 7 又は 1 8 に記載のトナー。

【請求項 2 0】

前記トナーのフロー式粒子像測定装置で計測される平均円形度が、 $0.960 \sim 0.995$ であることを特徴とする、請求項 1 7 又は 1 8 に記載のトナー。

【請求項 2 1】

前記トナーのフロー式粒子像測定装置で計測される平均円形度が、 $0.970 \sim 0.9$

10

20

30

40

50

95であることを特徴とする、請求項17又は18に記載のトナー。

【請求項22】

前記トナーの100における溶融粘度が $10000\text{ Pa}\cdot\text{s} \sim 80000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ であることを特徴とする、請求項17～21のいずれか一項に記載のトナー。

【請求項23】

前記トナーの100における溶融粘度が $15000\text{ Pa}\cdot\text{s} \sim 60000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ であることを特徴とする、請求項17～21のいずれか一項に記載のトナー。

【請求項24】

前記トナーのBET比表面積を $A(\text{m}^2/\text{g})$ 、前記トナーの重量平均粒径 D_4 を $B(\mu\text{m})$ としたときに、前記 A を前記 B で除した値 (A/B) が、 $0.31(A/B)$ 10
 0.60 、の関係を満たすことを特徴とする、請求項17～23のいずれか一項に記載のトナー。

【請求項25】

前記トナーの重量平均粒径 D_4 を $B(\mu\text{m})$ 、前記トナーを温度 40 で3時間放置し、 2000 Pa で1分間加圧した後の促進凝集度を F としたときに、前記 F を前記 B で除した値 (F/B) が、 $3.0(F/B)$ 7.0、の関係を満たすことを特徴とする、請求項17～24のいずれか一項に記載のトナー。

【請求項26】

前記トナーの重量平均粒径 D_4 を $B(\mu\text{m})$ 、前記トナーを温度 40 で3時間放置し、 2000 Pa で1分間加圧した後の促進凝集度を F としたときに、前記 F を前記 B で除した値 (F/B) が、 $4.5(F/B)$ 6.0、の関係を満たすことを特徴とする、請求項17～24のいずれか一項に記載のトナー。 20

【請求項27】

前記中間転写体または被転写材搬送体と前記シート部材の接触領域の長さが、前記弾性固定転写部材の幅の長さ以上であることを特徴とする、請求項17～26のいずれか一項に記載のトナー。

【請求項28】

前記中間転写体または被転写材搬送体の回転方向下流側の前記シート部材の端部が前記中間転写体または被転写材搬送体と接触していることを特徴とする、請求項17～27のいずれか一項に記載のトナー。 30

【請求項29】

前記潜像担持体と前記中間転写体または被転写材搬送体との接触領域内で前記シート部材と前記中間転写体または被転写材搬送体が接触を開始することを特徴とする、請求項17～28のいずれか一項に記載のトナー。

【請求項30】

前記弾性固定転写部材が発泡スポンジ体を有していることを特徴とする、請求項17～29のいずれか一項に記載のトナー。

【請求項31】

前記中間転写体または被転写材搬送体が中間転写ベルトであることを特徴とする、請求項17～30のいずれか一項に記載のトナー。 40

【請求項32】

前記中間転写体または被転写材搬送体が、転写材を担持搬送する転写ベルトであることを特徴とする、請求項17～30のいずれか一項に記載のトナー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、像担持体上に形成された潜像にトナーを付着させて可視化する電子写真方式や静電記録方式などの複写機、プリンタ等の画像形成装置に使用されるトナーおよび画像形成方法に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

最近の複写機やプリンタは、小型化、軽量化、低価格、高信頼性といった要求が強まり、トナー性能に対する要求も厳しいものとなってきた。例えば、小型化の観点から部品の削減等により従来のトナー性能に増して優れたトナーが求められている。

そのような要望を達成するためにトナーの物性を規定した提案が数多くなされてきた。

特に高効率でトナーを使用するために転写ローラを有する転写手段を備えた画像形成装置が提案されている（特許文献１）。しかしながら、転写部での異常放電の改良には余地があり、また低価格なプリンタを提供するには更なる改善が求められる。

【 0 0 0 3 】

また、ブレードを用いて転写を行う画像形成方法およびトナーも提案されている（特許文献２）。しかしながら、転写部での異常放電の改良には余地があり、より厳しい環境条件においては更なる改善が求められる。

【 0 0 0 4 】

一方、高効率でトナーを使用するため、紙等への転写性を良化させるためのフィルムを有した転写手段を備えた画像形成装置が提案されている（特許文献３）。しかしながら、転写部での異常放電の改良には余地があり、より厳しい高湿度や低湿度の環境条件においては更なる改善が求められる。

このように種々問題を総じて解決する方策が存在しないのが現状である。

【特許文献１】特許第 3 2 8 7 4 0 2 号公報

【特許文献２】特開平 6 - 2 0 2 4 9 6 号公報

【特許文献３】特開平 9 - 1 2 0 2 1 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記状況を鑑み、高速、高画質、高耐久および環境安定性を満足するトナーおよび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】

【 0 0 0 6 】

上記目的は以下の本発明によって達成される。すなわち、

潜像担持体上に形成された静電潜像を、トナーを用いてトナー像を形成する現像工程、及び前記トナー像を、中間転写体を介してまたは介さずに被転写材に転写する転写工程を有する画像形成方法であって、前記転写工程は、弾性固定転写部材を用いてトナー像を転写させる工程であり、前記弾性固定転写部材は中間転写体または被転写材搬送体の裏面に転写電界を付与するシート部材を介して前記潜像担持体と接触しており、かつ中間転写体または被転写材搬送体とシート部材が接触する接触領域が前記潜像担持体と中間転写体または被転写材搬送体との接触領域より長く、前記トナーは、前記トナーの B E T 比表面積を $A \text{ (m}^2 / \text{g)}$ 、前記トナーの重量平均粒径 D_4 を $B \text{ (}\mu\text{m)}$ としたときに、前記 B が、 $3.0 \leq B \leq 9.0$ の関係を満たし、前記 A を前記 B で除した値 (A / B) が、 $0.25 \leq (A / B) \leq 0.60$ の関係を満たすことを特徴とする、画像形成方法。及び、

潜像担持体上に形成された静電潜像を、トナーを用いてトナー像を形成する現像工程、及び前記トナー像を、中間転写体を介してまたは介さずに被転写材に転写する転写工程を有する画像形成方法に用いられるトナーであって、前記転写工程は、弾性固定転写部材を用いてトナー像を転写させる工程であり、前記弾性固定転写部材は中間転写体または被転写材搬送体の裏面に転写電界を付与するシート部材を介して前記潜像担持体と接触しており、かつ中間転写体または被転写材搬送体とシート部材が接触する接触領域が前記潜像担持体と中間転写体または被転写材搬送体との接触領域より長く、前記トナーは、前記トナーの B E T 比表面積を $A \text{ (m}^2 / \text{g)}$ 、前記トナーの重量平均粒径 D_4 を $B \text{ (}\mu\text{m)}$ としたときに、前記 B が、 $3.0 \leq B \leq 9.0$ の関係を満たし、前記 A を前記 B で除した値 (A / B) が、 $0.25 \leq (A / B) \leq 0.60$ の関係を満たすことを特徴とする、トナー。

。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0007】

本発明の好ましい態様によれば、高速、高画質、高耐久および環境安定性を満足するトナーおよび画像形成方法を提供することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明の画像形成方法は、潜像担持体上に形成された静電潜像を、トナーを用いてトナー像を形成する現像工程、及び前記トナー像を、中間転写体を介してまたは介さずに被転写材に転写する転写工程を有する画像形成方法であって、前記転写工程は、弾性固定転写部材を用いてトナー像を転写させる工程であり、前記弾性固定転写部材は中間転写体または被転写材搬送体の裏面に転写電界を付与するシート部材を介して前記潜像担持体と接触しており、かつ中間転写体または被転写材搬送体とシート部材が接触する接触領域が前記潜像担持体と中間転写体または被転写材搬送体との接触領域より長く、前記トナーは、前記トナーのBET比表面積を A (m^2/g)、前記トナーの重量平均粒径 D_4 を B (μm)としたときに、前記 B が、 $3.0 < B < 9.0$ の関係を満たし、前記 A を前記 B で除した値 (A/B) が、 $0.25 < (A/B) < 0.60$ の関係を満たすことを特徴とする。

本発明のトナーは、潜像担持体上に形成された静電潜像を、トナーを用いてトナー像を形成する現像工程、及び前記トナー像を、中間転写体を介してまたは介さずに被転写材に転写する転写工程を有する画像形成方法に用いられるトナーであって、前記転写工程は、弾性固定転写部材を用いてトナー像を転写させる工程であり、前記弾性固定転写部材は中間転写体または被転写材搬送体の裏面に転写電界を付与するシート部材を介して前記潜像担持体と接触しており、かつ中間転写体または被転写材搬送体とシート部材が接触する接触領域が前記潜像担持体と中間転写体または被転写材搬送体との接触領域より長く、前記トナーは、前記トナーのBET比表面積を A (m^2/g)、前記トナーの重量平均粒径 D_4 を B (μm)としたときに、前記 B が、 $3.0 < B < 9.0$ の関係を満たし、前記 A を前記 B で除した値 (A/B) が、 $0.25 < (A/B) < 0.60$ の関係を満たすことを特徴とする。

【0009】

本発明は、転写工程における転写ニップを適正な幅とし、かつニップ上流側、下流側の曲率を無くし異常放電による画像ムラを軽減する転写構成である。かつ、ローラに対してコストの面でもメリットを有する転写構成である。しかしながら、ニップ幅が広いことにより転写時の面圧力によるトナーへの影響、およびローラのように回転ではないことによる摩擦熱のトナーへの影響が少なからず考えられる。

そのような画像形成方法に使用するトナーに関して、上述の項目を満たすことにより現像性や転写性が良好であり、特に画像形成装置内での摩擦等による昇温が起こった場合においても上記特性が良好な結果が得られるものである。具体的には下記に詳述する。

【0010】

本発明のトナーは、トナーのBET比表面積を A (m^2/g)、トナーの重量平均粒径 D_4 を B (μm)としたときに、 B が、 $3.0 < B < 9.0$ の関係を満たし、 A を B で除した値 (A/B) が、 $0.25 < (A/B) < 0.60$ の関係を満たす。

トナーの重量平均粒径 B が、 $3.0 \mu\text{m}$ 未満であると、トナーの持つ帯電が高くなりすぎる。一方、 B が、 $9.0 \mu\text{m}$ を越えると細線再現性の低下が生じる傾向にある。

また、 (A/B) が 0.25 乃至 0.60 の範囲であることにより、転写性が良好であり、特に画像形成装置内での摩擦等による昇温が起こった場合においても外添剤がトナー表面層を守り劣化を抑制することができる。

(A/B) が 0.25 未満であると、トナーに対して流動性や帯電性を高める外添剤量が少ないため、転写効率が十分でなかったり、摩擦熱の影響や高温条件下での耐久性に劣る傾向にある。

一方、 (A/B) が 0.60 を越えると、外添剤量が多くなりすぎるため、電子写真特性(部材汚染、カブリ等)は悪化しやすくなる。

10

20

30

40

50

本発明においては、上述の効果をより向上させる観点から、トナーのBET比表面積を A (m^2/g)、トナーの重量平均粒径 D_4 を B (μm)としたときに、 (A/B) は、 $0.31 \leq (A/B) \leq 0.60$ の関係を満たすことが好ましい。

なお、上記 B の値は重合法によるトナーの製造において粒径調整剤(リン酸カルシウム)の量を変化させたり、トナー粉碎工程における粉碎強度を変化させたりすることで上記範囲に調整することが可能である。また、上記 (A/B) の値はトナーに添加される無機微粒子の種類および添加量を変化させることで上記範囲に調整することが可能である。

【0011】

本発明における、上記トナーの重量平均粒径(D_4)及びBET比表面積の測定方法を以下に示す。

10

<トナーの重量平均粒径(D_4)の測定方法>

トナーの重量平均粒径(D_4)は、コールターカウンターTA-II型(コールター社製)を用い、該装置の操作マニュアルに従い測定した。該装置には、個数分布、体積分布を出力するインターフェイス(日科機製)及びPC9801パーソナルコンピュータ-(NEC製)を接続した。

電解液は1級塩化ナトリウムを用いて1%NaCl水溶液を調製し用いたが、ISON R-II(コールターサイエンティフィックジャパン社製)を用いてもよい。

測定方法としては、上記電解液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、更に測定試料を2~20mg加えた。試料を懸濁した電解液は超音波分散器で約1~3分間分散処理を行った。分散処理された試料を、アパーチャーとして100 μm アパーチャーを装備した上記装置に供じ、2.00 μm 以上のトナーの体積、個数を測定して体積分布と個数分布とを算出した。該体積分布から求めた重量基準の重量平均粒径(D_4)を求めた。なお、用いた各チャンネルの中央値をチャンネル毎の代表値とした。

20

上記チャンネルとしては、2.00~2.52 μm 未満; 2.52~3.17 μm 未満; 3.17~4.00 μm 未満; 4.00~5.04 μm 未満; 5.04~6.35 μm 未満; 6.35~8.00 μm 未満; 8.00~10.08 μm 未満; 10.08~12.70 μm 未満; 12.70~16.00 μm 未満; 16.00~20.20 μm 未満; 20.20~25.40 μm 未満; 25.40~32.00 μm 未満; 32.00~40.30 μm 未満の13チャンネルを用いた。

30

【0012】

<トナーのBET比表面積の測定方法>

トナーのBET比表面積は、湯浅アイオニクス(株)製、全自動ガス吸着量測定装置(オートソープ1)を使用し、吸着ガスに窒素を用い、BET多点法により求めた。サンプルの前処理として、50℃で10時間の脱気を行った。

【0013】

本発明において、トナーの体積抵抗値を C ($\Omega \cdot \text{cm}$)、中間転写体または被転写材搬送体の体積抵抗値を D ($\Omega \cdot \text{cm}$)としたときに、 C を D で除した値(C/D)は、 $1.0 \times 10^{-3} \leq (C/D) \leq 1.0 \times 10^{-7}$ 、の関係を満たすことが、画像弊害なく転写バイアスを掛けられるので好ましい。上記条件を満たすことで本願発明の効果をより向上させることが可能である。

40

(C/D)が 1.0×10^{-3} 未満であると、トナーの体積抵抗値と中間転写体または被転写材搬送体の体積抵抗値が近接しすぎるため、バイアスの流れ(トナーの極一部に集中して電流が流れる)が生じ均一な画像が得られ難くなる傾向にある。

一方、(C/D)が 1.0×10^{-7} を越えるとトナーの体積抵抗値と中間転写体または被転写材搬送体の体積抵抗値が離れすぎているため、バイアスがかかりにくく、転写効率が低下する傾向にある。

【0014】

本発明において、トナーの体積抵抗値を C ($\Omega \cdot \text{cm}$)、シート部材の体積抵抗値を E ($\Omega \cdot \text{cm}$)としたときに、 C を E で除した値(C/E)は、 $1.0 \times 10^{-7} \leq (C/E)$

50

) 1.0×10^{12} 、の関係を満たすことが、広いニップ幅を持つ上記弾性固定部材を用いた転写において均一なバイアスを印加できるので好ましい。

(C/E)が 1.0×10^7 未満であるとトナーの体積抵抗値とシートの体積抵抗値が近接しすぎるため、バイアス流れ(トナーの極一部に集中して電流が流れる)が生じ均一な画像が得られ難くなる傾向にある。

一方、(C/E)が 1.0×10^{12} を越えるとトナーの体積抵抗値とシート部材の体積抵抗値が離れすぎているため、バイアスがかかりにくく、転写効率が低下する傾向にある。

なお、Cの値はトナーの着色剤の種類や添加量または、添加される無機微粒子の種類や添加量で調整することが可能である。Dの値は中間転写体または被転写材搬送体に添加されている添加剤の種類(カーボンブラック等)や添加量で調整することが可能である。Eの値はシート部材に添加されている添加剤の種類(カーボンブラック等)や添加量で調整することが可能である。

【0015】

<トナーの体積抵抗値の測定方法>

トナーの体積抵抗値は、図5に示された装置を用い、下記方法で測定した。

すなわち、直径5mmの下部電極を有するシリンダーに、0.3乃至1.0gのトナーをタップ充填後、直径15mmの上部電極をのせて、350gの荷重をかけた状態で測定した。このとき、試料の厚みを測定した後、0Vから100V刻みで印加電圧を掃引した。

測定される試料の抵抗値、試料厚みと印加電圧から電界を算出し、 1×10^4 V/cmにおける体積抵抗値を求めた。

なお、図5において、11は下部電極を示し、12は上部電極を示し、14は電流計を示し、15は定電圧装置を示し、17は測定サンプルを示し、18はガイドリングを示し、dは測定サンプルの厚みを示し、Aは体積抵抗測定セルを示す。

【0016】

<中間転写体、被転写材搬送体又はシート部材の体積抵抗値の測定方法>

中間転写体、被転写材搬送体又はシート部材の体積抵抗値は、体積抵抗測定装置(ヒューレットパッカード社製 4140B pA M A T E R)を用い、該装置の操作マニュアルに従い、温度23℃、湿度65%の環境下で測定した。印加電圧は50Vとして測定を行った。

【0017】

本発明において、トナーのフロー式粒子像測定装置で計測される平均円形度が、0.950~0.995であることが好ましい。該平均円形度は、0.960~0.995であることがより好ましく、0.970~0.995であることがさらに好ましい。

平均円形度が、0.950未満であるとトナーの転写残が多く、帯電ローラの汚染やクリーニング部における融着が起こりやすくなる。なお、上記平均円形度は、公知の方法で上記範囲に調整することが可能である。例えば、粉碎法を用いて製造されたトナーでは、その製造工程において表面改質の強度を上げること等で、上記範囲に調整することが可能である。また、重合法を用いて製造されたトナーでは、その製造工程において、水系媒体中での加熱により上記の範囲に調整することができる。

【0018】

上記フロー式粒子像測定装置とは粒子撮像の画像解析を統計的に行う装置であり、平均円形度は該装置を用い、次式によって求められた円形度の相加平均によって算出された。

【0019】

【数1】

$$\text{円形度} = \frac{\text{相当円の周囲長}}{\text{粒子投影像の周囲長}}$$

【0020】

10

20

30

40

50

上式において、粒子投影像の周囲長とは、二値化された粒子像のエッジ点を結んで得られる輪郭線の長さであり、相当円の周囲長とは、二値化された粒子像と同じ面積を有する円の外周の長さである。円相当径とは、測定された粒子の２次元画像の面積と同面積を有する円の直径である。

【 0 0 2 1 】

本発明において、フロー式粒子像測定装置として F P I A - 2 1 0 0 (シスメックス社製) を用いた。測定方法としては、イオン交換水に界面活性剤 (好ましくは和光純薬製コンタミノン) を 0 . 1 ~ 0 . 5 質量 % 加えて調整した溶液 1 0 m l (2 0) に測定試料を 0 . 0 2 g 加えて均一に分散させて試料分散液を調製した。分散させる手段としてはエスエムテ社製の超音波分散機 U M - 5 0 (振動子は 5 φ のチタン合金チップ) を用い、分散時間は 5 分とした。その際、分散媒の温度が 4 0 以上にならないように冷却した。測定は 0 . 6 0 ~ 4 0 0 μ m の範囲を 2 2 6 チャンネルに分割し、実際の測定では円相当径が 0 . 6 0 μ m 以上 1 5 9 . 2 1 μ m 未満の範囲で粒子の測定を行った。

10

【 0 0 2 2 】

本発明のトナーは、トナーの 1 0 0 における溶融粘度が、1 0 0 0 0 P a ・ s ~ 8 0 0 0 0 P a ・ s であることが好ましい。上記トナーの 1 0 0 における溶融粘度は、1 5 0 0 0 P a ・ s ~ 6 0 0 0 0 P a ・ s であることがより好ましい。

これは様々な機能物質の複合体であるトナーの挙動を、材料物質の物性や添加量だけで判断することは困難であることと、結着樹脂のゲル分 (不溶分) 、非ゲル分 (可溶分) 、そして離型剤の複合体として評価できることに鑑みている。

20

本発明において、トナーの 1 0 0 における溶融粘度 (以下単に溶融粘度ともいう) を 1 5 0 0 0 P a ・ s ~ 8 0 0 0 0 P a ・ s にすることで、現像における耐久安定性を損なうことなく、色再現性および定着性の安定したフルカラー画像を得ることができる。上記溶融粘度が 1 5 0 0 0 P a ・ s 未満となると、現像における耐久安定性が低下する傾向となり、定着性においても耐高温オフセット性に劣る結果となりやすい。一方、上記溶融粘度が 8 0 0 0 0 P a ・ s を超えると、加圧力の低い定着器における定着性に劣る傾向を示し、混色が不十分となり色再現性に劣る場合がある。なお、上記溶融粘度は、反応温度や重合開始剤の添加量を変化させること等で、上記範囲に調整することが可能である。

【 0 0 2 3 】

ここでトナーの 1 0 0 における溶融粘度の測定方法を以下に示す。

30

トナーの 1 0 0 における溶融粘度は、フローテスター C F T - 5 0 0 型 (島津製作所製) を用い、下記条件で測定した。

先ず加圧成形器を用いて成形した約 1 . 5 g のトナーを一定温度下でプランジャーにより 1 0 k g f (= 9 8 N) の荷重をかけ直径 1 m m 、長さ 1 m m のノズルより押し出すようにし、これによりフローテスターのプランジャー降下量 (流出速度) を測定した。この流出速度を各温度 (6 0 ~ 1 8 0 の温度範囲を 5 間隔) で測定し、この値より粘度 η' を次式により求め、1 0 0 における粘度をトナーの 1 0 0 における溶融粘度とした。

【 0 0 2 4 】

【数 2】

$$\eta' = TW' / DW' = \pi P R^4 / 8 L Q \text{ (Pa} \cdot \text{s)}$$

ただし、

$$TW' = \frac{P R}{2 L} \text{ (dyne/cm}^2\text{)}$$

$$DW' = \frac{4 Q}{\pi R^3} \text{ (sec}^{-1}\text{)}$$

10

 η' : 見掛けの粘度 (poise) TW' : 管壁の見掛けのずり応力 (dyne/cm²) DW' : 管壁の見掛けのずり速度 (1/sec) Q : 流出速度 (cm³/sec=ml/sec) P : 押出圧力 (dyne/cm²) [10 kgf = 980 × 10⁴ dyne] R : ノズルの半径 (cm) L : ノズルの長さ (cm)

20

【0025】

本発明において、トナーの重量平均粒径 D_4 を B (μm)、トナーを温度 40 で 3 時間放置し、2000 Pa で 1 分間加圧した後の促進凝集度を F としたときに、 F を B で除した値 (F/B) が、3.0 (F/B) 7.0、の関係を満たすことが好ましく、4.5 (F/B) 6.0、の関係を満たすことがより好ましい。

【0026】

非回転系の転写部材を使用した場合、使用条件によっては摩擦熱や転写圧の変化が生じる可能性がある。

本発明において、トナーの重量平均粒径 D_4 を B (μm)、トナーを温度 40 で 3 時間放置し、2000 Pa で 1 分間加圧した後の促進凝集度を F としたときに、 F を B で除した値 (F/B) が、3.0 (F/B) 7.0、の関係を満たすことで、現像における耐久安定性を損なうことなく、転写性の安定したフルカラー画像を得ることができる。

(F/B) が、3.0 未満となると、粒径に対して流動性が高くなりすぎ、高温高圧のような苛酷環境における転写工程での飛び散りが起こりやすくなる。

一方、(F/B) が、7.0 を超えると、粒径に対して凝集性が高くなりすぎ、高温高圧のような苛酷環境における転写工程での画像不均一が起こりやすくなる。

なお、 F の値は、トナーの分子量分布 (使用樹脂の分子量とその配合比)、ワックスの添加量を変化させること、添加される無機微粒子の添加量を変化させること、により調整することができる。

【0027】

上記促進凝集度は、以下のようにして測定した。

前処理として、トナー (試料) を直径 2.5 cm の円筒状の金属容器に 5 グラム計りとり、40 にて 3 時間放置した。これに直径 2.5 cm の円柱状の金属ふたを乗せ、試料表面に均等に荷重がかかるようにして、2000 Pa (10 kg の重り) で、1 分間加圧する。測定装置としては、「パウダーテスター」(ホソカワミクロン社製) の振動台側面部分に、デジタル表示式振動計「デジパイプロ MODEL 1332A」(昭和測器社製) を接続したものをを用いた。そして、パウダーテスターの振動台上に下から、目開き 25 μm (635 メッシュ) の篩、目開き 38 μm (400 メッシュ) の篩、目開き 75 μm (200 メッシュ) の篩の順に重ねてセットした。測定は、23、60% RH 環境下で、以下の様にして行った。

50

- (1) デジタル表示式振動計の変位の値を 0.60 mm (peak-to-peak) になるように振動台の振動幅を予め調整した。
- (2) 上記加圧されたトナー 5 g を最上段の目開き 75 μ m の篩上に静かにのせた。
- (3) 篩を 60 秒間振動させた後、各篩上に残ったトナーの質量を測定して、下記式に基づき凝集度を算出した。

$$\begin{aligned} \text{凝集度}(\%) = & \{ (\text{目開き } 75 \mu\text{m の篩上の試料質量}(\text{g})) / 5(\text{g}) \} \times 100 \\ & + \{ (\text{目開き } 38 \mu\text{m の篩上の試料質量}(\text{g})) / 5(\text{g}) \} \times 100 \times 0.6 \\ & + \{ (\text{目開き } 25 \mu\text{m の篩上の試料質量}(\text{g})) / 5(\text{g}) \} \times 100 \times 0.2 \end{aligned} \quad 10$$

【0028】

本発明のトナーを製造する方法は、特に限定されず、以下の公知の方法を用いることができる。(1) 懸濁重合法を用いて直接トナーを製造する方法。(2) 単量体には可溶で水溶性重合開始剤の存在下で直接重合させてトナー粒子を生成するソープフリー重合法に代表される乳化重合法によりトナーを製造する方法。(3) マイクロカプセル製法のような界面重合法、in site重合法、コアセルベーション法などの製造方法。(4) 少なくとも1種以上の微粒子を凝集させ所望のトナーを得る界面重合法。(5) 粉碎法によって得られたトナーを、機械的衝撃力で球形化する方法。

【0029】

中でも、小粒径のトナー粒子が容易に得られる懸濁重合法が特に好ましい。トナー粒子の製造方法として懸濁重合法を利用する場合には、以下の如き、公知の製造方法によって直接的にトナー粒子を製造することが可能である。

トナーの結着樹脂の形成のために用いられる重合性単量体中に着色剤、重合開始剤、架橋剤、その他の添加剤を加え、ホモジナイザー、超音波分散機等によって均一に溶解又は分散せしめる。均一に溶解又は分散された重合性単量体組成物を、分散安定剤を含有する水系媒体中に通常の攪拌機またはホモミキサー、ホモジナイザー等により分散せしめる。好ましくは重合性単量体組成物の液滴が所望のトナー粒子のサイズを有するように攪拌速度・時間を調整し、造粒する。その後は、分散安定剤の作用により、粒子状態が維持され、且つ粒子の沈降が防止される程度の攪拌を行えば良い。重合温度は 40 以上、通常 50 ~ 80 (好ましくは 55 ~ 70) の温度に設定して重合を行う。重合反応後半に昇温しても良く、必要に応じ pH 変更しても良い。本発明では、更に、トナーの定着時の臭いの原因となる未反応の重合性単量体、副生成物等を除去するために反応後半、又は、反応終了後に一部水系媒体を留去しても良い。反応終了後、生成したトナー粒子を公知の方法で、洗浄・ろ過により収集し、乾燥する。

【0030】

以下に、重合法を用いてトナーを製造する場合の材料に関して記載する。

本発明のトナーを、重合法を用いて製造する際に用いられる重合性単量体としては、ラジカル重合が可能なビニル系重合性単量体が用いられる。該ビニル系重合性単量体としては、主に単官能性重合性単量体を使用する。

単官能性重合性単量体としては、スチレン； α -メチルスチレン、 β -メチルスチレン、 o -メチルスチレン、 m -メチルスチレン、 p -メチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、 p - n -ブチルスチレン、 p -tert-ブチルスチレン、 p - n -ヘキシルスチレン、 p - n -オクチルスチレン、 p - n -ノニルスチレン、 p - n -デシルスチレン、 p - n -ドデシルスチレン、 p -メトキシスチレン、 p -フェニルスチレンの如きスチレン誘導体；メチルアクリレート、エチルアクリレート、 n -プロピルアクリレート、 iso -プロピルアクリレート、 n -ブチルアクリレート、 iso -ブチルアクリレート、tert-ブチルアクリレート、 n -アミルアクリレート、 n -ヘキシルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、 n -オクチルアクリレート、 n -ノニルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、ベンジルアクリレート、ジメチルフォスフェートエチルア

クリレート、ジエチルフォスフェートエチルアクリレート、ジブチルフォスフェートエチルアクリレート、2-ベンゾイルオキシエチルアクリレートの如きアクリル系重合性単量体；メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、n-プロピルメタクリレート、iso-プロピルメタクリレート、n-ブチルメタクリレート、iso-ブチルメタクリレート、tert-ブチルメタクリレート、n-アミルメタクリレート、n-ヘキシルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、n-オクチルメタクリレート、n-ノニルメタクリレート、ジエチルフォスフェートエチルメタクリレート、ジブチルフォスフェートエチルメタクリレートの如きメタクリル系重合性単量体；メチレン脂肪族モノカルボン酸エステル；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル、安息香酸ビニル、ギ酸ビニルの如きビニルエステル；ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテルの如きビニルエーテル；ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、ビニルイソプロピルケトンの如きビニルケトンが挙げられる。

本発明においては、上記した単官能性重合性単量体を単独或いは、2種以上組み合わせて使用する。

【0031】

本発明においては反応の補助として水溶性開始剤を併用しても良い。例として過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、2,2'-アゾビス(N,N'-ジメチレンイソブチロアミジン)塩酸塩、2,2'-アゾビス(2-アミノジノプロパン)塩酸塩、アゾビス(イソブチルアミジン)塩酸塩、2,2'-アゾビスイソブチロニトリルスルホン酸ナトリウム、硫酸第一鉄又は過酸化水素が挙げられる。

【0032】

上記重合性単量体の重合度を制御する為に、連鎖移動剤、重合禁止剤等を更に添加し用いることも可能である。

【0033】

上記分散安定剤としては、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、ヒドロキシアパタイト等が挙げられる。

【0034】

また、有機系化合物の分散安定剤としては、例えばポリビニルアルコール、ゼラチン、メチセルロース、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、デンプン等が使用される。

これら分散安定剤は、重合性単量体100質量部に対して、0.2~2.0質量部を使用することが好ましい。

その他好ましく用いられる分散安定剤としては、硫酸、炭酸、燐酸、ピロ燐酸、ポリ燐酸の難水溶性金属塩があり、これらは分散媒中で高速攪拌下において酸アルカリ金属塩とハロゲン化金属塩との反応によって調製されることが好ましい。

また、通常、重合性単量体組成物100質量部に対して水300~3000質量部を分散媒体として使用することが好ましい。

【0035】

これら分散安定剤の微細化のため0.001~0.1質量%の界面活性剤を併用しても良い。具体的には市販のノニオン、アニオン、カチオン型の界面活性剤が利用できる。例えばドデシル硫酸ナトリウム、テトラデシル硫酸ナトリウム、ペンタデシル硫酸ナトリウム、オクチル硫酸ナトリウム、オレイン酸ナトリウム、ラウリル酸ナトリウム、ステアリン酸カリウム、オレイン酸カルシウム等が好ましく用いられる。

【0036】

本発明において縮合系化合物を用いる場合、例えば、ポリエステル、ポリカーボネート、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリアミド、セルロースなどが挙げられる。より好ましくは、材料の多様性からポリエステルが好ましい。

【0037】

10

20

30

40

50

本発明においてワックスを用いる場合は、パラフィンワックス、ポリオレフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、フィッシュートロピッシュワックスの如きポリメチレンワックス、アミドワックス、ケトンワックス、高級脂肪酸、長鎖アルコール、エステルワックス及びこれらのグラフト化合物、ブロック化合物の如き誘導体が挙げられる。

好ましく用いられるワックスとしては、炭素数15乃至100個の直鎖状のアルキルアルコール、直鎖状脂肪酸、直鎖状酸アミド、直鎖状エステルあるいは、モンタン系誘導体が挙げられる。これらワックスから液状脂肪酸の如き不純物を予め除去してあるものも好ましい。

さらに、好ましく用いられるワックスは、アルキレンを高圧下でラジカル重合あるいは低圧下でチーグラ触媒又は、その他の触媒を用いて重合した低分子量のアルキレンポリマー；高分子量のアルキレンポリマーを熱分解して得られるアルキレンポリマー；アルキレンを重合する際に副生する低分子量アルキレンポリマーを分離精製したもの、；一酸化炭素及び水素からなる合成ガスからアーゲ法により得られる炭化水素ポリマーの蒸留残分から、あるいは、蒸留残分を水素添加して得られる合成炭化水素から、特定の成分を抽出分別したポリメチレンワックスが挙げられる。これらワックスには酸化防止剤が添加されていてもよい。上記ワックスは、トナーに対し、6乃至15質量%含有している事が好ましい。

【0038】

本発明において着色剤を用いる場合は、カーボンブラックあるいは以下に示したような公知のイエロー着色剤、マゼンタ着色剤、及びシアン着色剤が利用できる。

【0039】

イエロー着色剤としては、縮合アゾ化合物、イソインドリノン化合物、アンスラキノン化合物、アゾ金属錯体、メチン化合物、アリルアミド化合物に代表される化合物が用いられる。具体的には、C.I.ピグメントイエロー12、13、14、15、17、62、74、83、93、94、95、109、110、111、128、129、147、151、154、155、168、180等が好適に用いられる。

【0040】

マゼンタ着色剤としては、縮合アゾ化合物、ジケトピロロピロール化合物、アントラキノン、キナクリドン化合物、塩基染料レーキ化合物、ナフトール化合物、ベンズイミダゾロン化合物、チオインジゴ化合物、ペリレン化合物が用いられる。具体的には、C.I.ピグメントレッド2、3、5、6、7、23、48；2、48；3、48；4、57；1、81；1、122、146、166、150、169、177、184、185、202、206、220、221、254が特に好ましい。

【0041】

シアン着色剤としては、銅フタロシアニン化合物及びその誘導体、アントラキノン化合物、塩基染料レーキ化合物等が利用できる。具体的には、C.I.ピグメントブルー1、7、15、15；1、15；2、15；3、15；4、60、62、66等が特に好適に利用される。

【0042】

これらの着色剤は、単独又は混合し更には固溶体の状態で用いることができる。該着色剤は、色相角、彩度、明度、耐侯性、OHP透明性、トナー中への分散性の点から選択される。該着色剤の添加量は、トナーの結着樹脂100質量部に対し1～20質量部添加して用いられる。

【0043】

本発明に使用できるトナーの添加剤として、オイル処理されたシリカ、チタニア等の無機微粒子が好適に例示できる。その他、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウムの如き酸化物、炭化ケイ素、チッ化ケイ素、チッ化ホウ素、チッ化アルミニウム、炭酸マグネシウム、有機ケイ素化合物なども併用することが可能である。

シリカは、出発材料あるいは温度等の酸化の条件により、ある程度任意に、一次粒子の合一をコントロールできる点で好ましい。例えば、かかるシリカは硅素ハロゲン化物やア

10

20

30

40

50

ルコキシドの蒸気相酸化により生成されたいわゆる乾式法またはヒュームドシリカと称される乾式シリカ及びアルコキシド、水ガラス等から製造されるいわゆる湿式シリカの両者が使用可能であるが、表面及びシリカ微粉体の内部にあるシラノール基が少なく、また Na_2O 、 SO_3^{2-} の如き製造残滓の少ない乾式シリカの方が好ましい。また乾式シリカにおいては、製造工程において例えば、塩化アルミニウム、塩化チタン等他の金属ハロゲン化合物を硅素ハロゲン化合物と共に用いることによって、シリカと他の金属酸化物の複合微粉体を得ることも可能でありそれらも包含する。

【0044】

更に、上記シリカは疎水化処理されていることが、トナーの帯電量の、温度や湿度に対する環境依存性を少なくするため及びトナー表面からの過剰な遊離を防止するために良い。

10

この疎水化処理のための処理剤としては、例えばシランカップリング剤、チタンカップリング剤、アルミニウムカップリング剤の如きカップリング剤が挙げられる。特にシランカップリング剤が、無機酸化物微粒子上の残存基あるいは吸着水と反応し均一な処理が達成され、トナーの帯電の安定化、流動性付与の点で好ましい。

【0045】

上記シランカップリング剤は、下記一般式：

$\text{R}_m \text{SiY}_n$ ；

R：アルコキシ基；

m：1～3の整数；

Y：アルキル基、ビニル基、グリシドキシ基、メタクリル基を含む炭化水素基；

n：1～3の整数；

で表されるものであり、例えばビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、 γ -メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、トリメチルメトキシシラン、ヒドロキシプロピルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、n-ヘキサデシルトリメトキシシラン、n-オクタデシルトリメトキシシラン等を挙げることができる。

より好ましくは、 $\text{C}_a\text{H}_{2a+1}-\text{Si}(\text{OC}_b\text{H}_{2b+1})_3$

[式中；a=4～12、b=1～3である。]

20

30

ここで、一般式におけるaが4より小さいと、処理は容易となるが疎水性が十分に達成が困難となる。またaが12より大きいと疎水性は十分になるが、粒子同士の合一が多くなり、流動性付与能が低下する傾向にある。

bは3より大きいと反応性が低下して疎水化が十分に行われなくなる可能性がある。したがって上記一般式におけるaは4～12、好ましくは4～8、bは1～3、好ましくは1～2が良い。

【0046】

シリカのオイル処理に関しては、未処理のシリカに直接オイルで処理しても構わないが、上記疎水化処理をしたシリカにさらにオイル処理をすることが、帯電安定性の観点からより好ましい。オイルとしては、ジメチルポリシロキサン、メチルハイドロジェンポリシロキサン、パラフィン、ミネラルオイル等が使用できるが、なかでも環境安定性に優れたジメチルポリシロキサンが好適である。処理に用いるオイル量は、シリカ微粒子母体100質量部に対して2部～40部までが適量である。

40

本発明のトナーにおいては、実質的な悪影響を与えない範囲内で更に他の添加剤、例えばテフロン粉末、ステアリン酸亜鉛粉末、ポリフッ化ビニリデン粉末の如き滑剤粉末；酸化セリウム粉末、炭化硅素粉末、チタン酸ストロンチウム粉末の如き研磨剤、酸化アルミニウム粉末の如きケーキング防止剤、あるいはカーボンブラック粉末、酸化亜鉛粉末、酸化スズ粉末の如き導電性付与剤、また、逆極性の有機微粒子及び無機微粒子を現像性向上剤として少量用いることもできる。

【0047】

50

次に、本発明の画像形成方法及び、該方法を実施する画像形成装置ならびにプロセスカートリッジに関して説明する。

本発明の画像形成方法は、潜像担持体上に形成された静電潜像を、トナーを用いてトナー像を形成する現像工程、及び前記トナー像を、中間転写体を介してまたは介さずに被転写材に転写する転写工程を有する画像形成方法であって、前記転写工程は、弾性固定転写部材を用いてトナー像を転写させる工程であり、前記弾性固定転写部材は中間転写体または被転写材搬送体の裏面に転写電界を付与するシート部材を介して前記潜像担持体と接触しており、かつ中間転写体または被転写材搬送体とシート部材が接触する接触領域が前記潜像担持体と中間転写体または被転写材搬送体との接触領域より長く、前記トナーは、前記トナーのBET比表面積を A (m^2/g)、前記トナーの重量平均粒径 D_4 を B (μm)としたときに、前記 B が、 $3.0 \leq B \leq 9.0$ の関係を満たし、前記 A を前記 B で除した値 (A/B) が、 $0.25 \leq (A/B) \leq 0.60$ の関係を満たすことを特徴とする。

10

【0048】

上記中間転写体または被転写材搬送体と上記シート部材の接触領域の長さが、上記弾性固定転写部材の幅の長さ以上であることが好ましい。

【0049】

上記中間転写体または被転写材搬送体の回転方向下流側の上記シート部材の端部が上記中間転写体または被転写材搬送体と接触していることが好ましい。

【0050】

上記潜像担持体と上記中間転写体または被転写材搬送体との接触領域内で上記シート部材と上記中間転写体または被転写材搬送体が接触を開始することが好ましい。

20

【0051】

上記弾性固定転写部材は、発泡スポンジ体を有していることが好ましい。

【0052】

上記中間転写体または被転写材搬送体が中間転写ベルト又は転写材を担持搬送する転写ベルトであることが好ましい。

【0053】

以下、本発明に係る画像形成装置を図1に則して説明する。

以下、画像形成動作の詳細について説明する。

なお、上記画像形成装置において、第1ステーションをイエロー(Y)、第2ステーションをマゼンタ(M)、第3ステーションをシアン(C)、第4ステーションをブラック(K)としている。

30

第1ステーションでは、1aは潜像担持体としてのOPC感光ドラムで、帯電手段としての帯電ローラ2a、感光ドラム1a上の転写残トナーをクリーニングするクリーニングユニット3a、及び現像手段としての現像ユニット8aは、現像ローラ4a、非磁性一成分現像剤(トナー)5a、現像剤塗布ブレード7aからなり、上述の1a~8aは、一体型のプロセスカートリッジ9aとなっている。

11aは露光手段であり、レーザー光を多面鏡によって走査させるスキャナユニットまたはLEDアレイから構成され、画像信号に基づいて変調された走査ビーム12aを感光ドラム1a上に照射する。

40

【0054】

次に画像形成動作について説明する。画像形成動作がスタートすると、感光ドラム1a~1dや中間転写ベルト13等は所定のプロセススピードで矢印方向に回転を始める。感光ドラム1aは帯電ローラ2aに電源20aによって一様に負極性に帯電され、続いて露光手段11aからの走査ビーム12aによって画像情報に従った静電潜像が形成される。現像ユニット8a内の非磁性一成分現像剤(トナー)5aは、現像剤塗布ブレード7aによって負極性に帯電されて現像ローラ4aに塗布される。そして、現像ローラ4aには、現像バイアス電源21aより、バイアスが供給され、感光ドラム1aが回転して感光ドラム1a上に形成された静電潜像が現像ローラ4aに到達すると、静電潜像は負極性のトナーによって可視化され、感光ドラム1a上には第1色目(Y)のトナー像が形成される。

50

尚、第2～第4ステーションも第1ステーションと同様の構成としているので説明を省略する。

一方、トナー像担持体である中間転写ベルト13は、4つの感光ドラム1a～1d全てに対し当接する様に配置される。

中間転写ベルト13は、その張架部材として2次転写対向ローラ24、駆動ローラ14、テンションローラ15の3本のローラにより支持されており、適当なテンションが維持されるようになっている。駆動ローラ14を駆動させることにより中間転写ベルト13は感光ドラム1a～1dに対して順方向に略同速度で移動する。また、中間転写ベルト13は、矢印方向に回転し、10aは1次転写部材で、中間転写ベルト13をはさんで感光ドラム1aと反対側に配置されている。

10

また、帯電ローラ2a、現像ローラ4a、1次転写部材10aのそれぞれは、帯電ローラ2aへの電圧供給手段である帯電バイアス電源20a、現像ローラ4aへの電圧供給手段である現像電源21a、1次転写部材10aへの電圧供給手段である1次転写電源22a、2次転写ローラ25は2次転写電源26に接続されている。

中間転写ベルト13の周囲、感光ドラム1a～1dとの対向部に、各々の感光ドラム1a～1dに対応させて1次転写部材10a～10dが配置されている。

各色の1次転写位置間の距離に応じて、色毎に、一定のタイミングで不図示のコントローラからの書き出し信号を遅らせながら、露光による静電潜像を各感光ドラム1a～1d上に形成し、それぞれの1次転写部材10a～10dに1次転写電源22aよりトナーと逆極性の電圧を印加するようにする。以上の工程により、順に中間転写ベルト13にトナー像を転写していき、中間転写ベルト13上に多重画像が形成される。

20

その後、露光による静電潜像の作像に合わせて、転写材カセット16に積載されている転写材Pは、給紙ローラ17によりピックアップされ、不図示の搬送ローラによりレジストローラ18にまで搬送され、転写材Pは中間転写ベルト13上のトナー像に同期してレジストローラ18によって、中間転写ベルト13と2次転写ローラ25とで形成される当接部へ搬送される。その後、2次転写ローラ25には2次転写電源26により、トナーと逆極性の電圧印加を行い、転写材P上に中間転写ベルト13上に担持された4色の多重トナー像は一括して2次転写される。

尚、上記2次転写ローラ25は、例えば、φ8のニッケルメッキ鋼棒に抵抗値を $1 \times 10^8 \Omega$ 、厚み5mmに調整したNBRの発泡スポンジ体で覆った外径φ18のものが例示できる。また、2次転写ローラ25は、中間転写ベルト13に対して、5～15g/cm程度の線圧で当接させ、且つ中間転写ベルト13の移動方向に対して順方向に略等速度で回転する様に配置することが好ましい。

30

一方、2次転写を終えた後、中間転写ベルト13上に残留した転写残トナーと、転写材Pが搬送されることによって発生する紙粉は、中間転写ベルト13に当接配置された中間転写ベルトクリーニング装置27により、その表面から除去・回収される。尚、該中間転写ベルトクリーニング装置27としては、ウレタンゴム等で形成された弾性を有するクリーニングブレードを用いることが可能である。

2次転写終了後の転写材は定着手段19へと搬送され、トナー像の定着を受けて画像形成物（プリント、コピー）として画像形成装置外へと排出される。

40

尚、中間転写ベルト13の構成としては、厚さ100μm、体積抵抗率 $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ のPVDfなどが挙げられる。

張架部材としての駆動ローラ14は、Al芯金にカーボンを導電剤として分散した抵抗 $1 \times 10^4 \Omega$ 、肉厚1.0mmのEPDMゴムを被覆したφ25のローラなどが挙げられる。

張架部材としてのテンションローラ15は、φ25のAlの金属棒、テンションは片側19.6N、総圧39.2Nなどが例示できる。

張架部材としての2次転写対向ローラ24は、Al芯金にカーボンを導電剤として分散した抵抗 $1 \times 10^4 \Omega$ 、肉厚1.5mmのEPDMゴムを被覆したφ25のローラなどが例示できる。

50

【0055】

上述の如く、本発明における転写工程は、弾性固定転写部材を用いてトナー像を転写させる工程であり、弾性固定転写部材は中間転写体または被転写材搬送体の裏面に転写電界を付与するシート部材を介して潜像担持体と接触しており、かつ中間転写体または被転写材搬送体とシート部材が接触する接触領域が潜像担持体と中間転写体または被転写材搬送体との接触領域より長いことを特徴とする。該特徴を、図2および図5を用いて説明する。

【0056】

本発明においては、一つの形態として、図2に示すように、転写部材（例えば、1次転写部材10a）は、弾性固定転写部材31aとシート部材32aを有している。そして、シート部材32aは、中間転写体または被転写材搬送体（例えば、中間転写ベルト13）と弾性固定転写部材31aの間に挟持されている。シート部材32aと中間転写体または被転写材搬送体（例えば、中間転写ベルト13）の接触領域Bが、潜像担持体1aと中間転写体または被転写材搬送体との接触領域Aより長いことを特徴とする。また、シート部材32aと中間転写体または被転写材搬送体（例えば、中間転写ベルト13）の接触領域Bの長さが、弾性固定転写部材31aの幅Dの長さ以上であることが好ましい。

【0057】

次に、本発明における他の形態を以下に示す。

図5に示すように、転写部材（例えば、1次転写部材10a）は、弾性固定転写部材31aとシート部材32aを有している。そして、シート部材32aは、中間転写体または被転写材搬送体（例えば、中間ベルト13）と弾性固定転写部材31aの間に挟持されている。シート部材32a、弾性固定転写部材31a、中間転写体または被転写材搬送体（例えば、中間ベルト13）の接触領域の関係は、シート部材32aと中間転写体または被転写材搬送体（例えば、中間ベルト13）との接触領域Bが、潜像担持体1aと中間転写体または被転写材搬送体との接触領域Aより長いことを特徴とする。また、シート部材32aと中間転写体または被転写材搬送体（例えば、中間ベルト13）との接触領域Bの長さが、弾性固定転写部材31aの幅Dの長さ以上であることが好ましい。

【0058】

上記転写部材として、弾性固定転写部材31aは、下記に示す一定の性質を有していれば公知の材質ものを用いることができるが、発泡スポンジ体を含むことが好ましい。上記発泡スポンジ体としては、発泡スポンジ体であれば、限定されることなく使用できる。例えば、ウレタン、尿素樹脂、ポリエステル、酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体、ポリメタクリル酸メチル等の発泡スポンジ体が例示できる。該弾性固定転写部材としては、上記発泡スポンジ体以外にも、エピクロルヒドリンゴム、NBR、EPDMなどのゴム材料を用いても良い。

上記弾性固定転写部材の硬度は、アスカ-C 500gfで10～50°が好ましい。

また、上記弾性固定転写部材の抵抗値は、500V印加時に $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^8 \Omega$ が好ましい。

具体的には、ウレタンの発泡スポンジ体を肉厚2mm、幅5mm、長さ230mmの略直方体形状にしたものが例示できる。硬度はアスカ-C 500gfで30°、抵抗値は500V印加時に $1 \times 10^6 \Omega$ が例示できる。

【0059】

上記シート部材32aは、下記に示す一定の性質を有していれば、公知の材質のシートを用いることができる。該シート部材としては、酢酸ビニル、ポリカーボネート（PC）、Pvdf、PET、ポリイミド（PI）、ポリエチレン（PE）、ポリアミド（PA）などのシートが挙げられる。該シートには下記体積抵抗率を調整するために、公知の添加剤を添加することができる。

上記シート部材の体積抵抗率は、50V印加で $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であることが好ましい。

具体的には、シート部材の好適な例として、厚み50μmの酢酸ビニルシートで、体積

抵抗率が、50 V印加時に $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ であるシートが挙げられる。

【0060】

上記中間転写体または被転写材搬送体（例えば、中間転写ベルト13）は、下記に示す一定の性質を有していれば、公知の材質のものをを用いることができる。上記中間転写体はベルト体が好ましく、上記被転写材搬送体は、転写材を担持搬送する転写ベルトであることが好ましい。該中間転写体または被転写材搬送体には下記体積抵抗率を調整するために、公知の添加剤を添加することができる。

上記中間転写体または被転写材搬送体の体積抵抗率は、50 V印加で $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ であることが好ましい。

【0061】

上記潜像担持体と中間転写体または被転写材搬送体との接触領域Aは、1～12 mmであることが好ましい。

シート部材32aと中間転写体または被転写材搬送体との接触領域B、2～15 mmであることが好ましい。

弾性固定転写部材31a幅Dは、2～15 mmであることが好ましい。

具体的には、潜像担持体1aと中間転写体または被転写材搬送体との接触領域Aが3 mm、シート部材32aと中間転写体または被転写材搬送体との接触領域Bが6 mm、弾性固定転写部材31aの幅Dが5 mmである例（図2）が提示できる。

また、潜像担持体1aと中間転写体または被転写材搬送体との接触領域Aが3 mm、シート部材32aと中間転写体または被転写材搬送体との接触領域Bが5.5 mm、弾性固定転写部材31aの幅Dが5 mmである例（図5）が提示できる。

【0062】

また、上記中間転写体または被転写材搬送体の回転方向下流側のシート部材の端部は上記中間転写体または被転写材搬送体と接触していることが好ましい。

具体的には、上記潜像担持体1aと上記中間転写体または被転写材搬送体との接触領域Aより0.5 mm上流側（図2中のE領域）より接触して、3 mm下流側（図2中のF領域）のシート部材32a端部まで接触している例を提示できる。

また、上記潜像担持体1aと上記中間転写体または被転写材搬送体との接触領域Aより0.5 mm下流側（図5中のE領域）より接触して、2 mm下流側（図5中のF領域）のシート部材32a端部まで接触している例を提示できる。なお、ここで用いたシート部材32aは、抵抗値、厚み、及び材質は、図2と同様のものをを用いている。

【0063】

上記転写部材を作用面から説明する。

転写部材10aが、弾性固定転写部材31a、及びシート部材32aで構成されることで、シート部材32aを弾性固定転写部材31aにより、中間転写体または被転写材搬送体の裏面に押圧することができる。従って、シート部材32aを確実に中間転写体または被転写材搬送体の裏面に接触させることができる。以上の作用により、シート部材32aと中間転写体または被転写材搬送体との摺動性が良化し、転写部材10aがスティックスリップすることを防止することができる。また、シート部材32aと中間転写体または被転写材搬送体との均一な接触性を確保することができるため、長手方向での接触ムラ起因の縦スジ状の転写不良を防止することができる。

また、シート部材32aと中間転写体または被転写材搬送体の接触領域Bを、潜像担持体1aと中間転写体または被転写材搬送体との接触領域Aより長くすることで、潜像担持体1aから中間転写体または被転写材搬送体が剥離する地点Cにおいて、シート部材32aが対向電極の役目をする。従って、中間転写体または被転写材搬送体と潜像担持体の剥離部の電位が確定し、剥離放電を抑制することができる。以上により、中間転写体または被転写材搬送体を除電する除電部材を設けることなく、剥離放電起因の画像不良を防止することができる。

また、シート部材32aと中間転写体または被転写材搬送体の接触領域Bの長さが、潜像担持体1aと中間転写体または被転写材搬送体との接触領域Aの長さより大きく、且つ

10

20

30

40

50

弾性固定転写部材 3 1 a 幅 D の長さ以上とすることで、弾性固定転写部材 3 1 a と中間転写体または被転写材搬送体が直接接触することがないため、摺動抵抗を抑制することができる。

【0064】

図 5 の形態では、中間転写体または被転写材搬送体と潜像担持体 1 a で形成される接触領域 A 内でシート部材 3 2 a が中間転写体または被転写材搬送体と接触するために、接触領域 A 内に段差などの隙間が生じない。従って、隙間部などの空隙での放電によりトナーが逆帯電し、転写できなくなる点状の画像抜けの発生を防止することができる。

また、シート部材 3 2 a が、接触領域 A の接触開始点より下流側（図 5 中の E 領域）より接触することで、転写部材 1 0 a に電圧を印加した際に潜像担持体 1 a と転写部材 1 0 a 間で形成される転写電界の影響を抑制できる。つまり、転写電界が、中間転写体または被転写材搬送体と潜像担持体 1 a の接触領域 A 内で作用する。接触領域 A より前に転写電界が潜像担持体 1 a 上のトナー像に作用して、中間転写体または被転写材搬送体上にプレ転写し、トナー像がボケる画像不良（所謂、飛び散り）を抑制することができる。

【実施例】

【0065】

以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、これは本発明をなんら限定するものではない。なお、以下の配合における部数は、特に説明のない場合は質量部である。

【0066】

< 極性樹脂（1）の製造例 >

下記原料を、温度計、攪拌器、リフラックスコンデンサー及び窒素ガス導入管を具備している四口フラスコ（four-neck flask）に入れた。次いで、下記原料 1 0 0 質量部に対し 0 . 5 質量部の触媒量のシュウ酸チタン化合物を入れ、該四口フラスコに窒素ガスを通し攪拌しながら徐々に升温し、150 で 1 0 時間、縮重合反応した。さらに、縮重合反応の後半に温度を 2 0 0 に上げ、減圧下で縮重合反応を更にすすめた。結果、重量平均分子量（Mw）が 1 1 0 0 0 の前駆ポリエステル樹脂（1）（酸価 5 m g K O H / g）を得た。

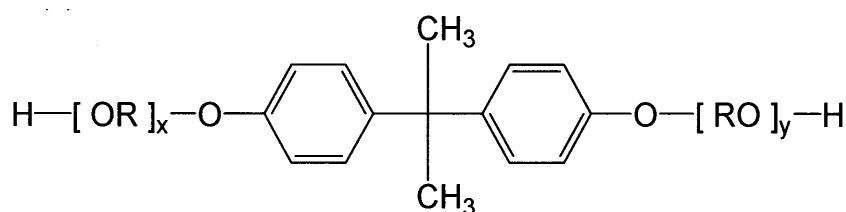
【0067】

・式（1）であらわされるジオール成分

5 5 m o l %

【0068】

【化 1】



（式中、R はエチレン又はプロピレン基を表し、x , y はそれぞれ 1 以上の整数であり、かつ x + y の平均値は 2 ~ 1 0 である。本実施例では x + y の平均値は 3 である。）

・イソフタル酸

2 0 m o l %

・テレフタル酸

2 5 m o l %

その後、前駆ポリエステル樹脂（1）の 1 0 0 質量部を四口フラスコに入れ温度 1 5 0 に加熱後に、無水トリメリット酸 0 . 5 質量部を加え、徐々に加熱して前駆ポリエステル樹脂（1）のポリマーの末端がトリメリット酸で変性された極性樹脂（1）を調製した。

【0069】

< スチレン系樹脂（1）の製造例 >

滴下ロート、リービッヒ冷却管及び攪拌機を備えた反応機にキシレン 8 0 0 . 0 質量部を入れて 1 4 0 まで升温した。これにスチレンモノマー 1 0 0 . 0 質量部及び n - ブチルアクリレート 0 . 2 質量部及びジ - t e r t - ブチルパーオキサイド 1 1 . 0 質量部の

混合物を滴下ロートに仕込み、140 のキシレンに2時間かけて滴下した。更にキシレン還流下(140 ~ 150)で溶液重合を完了して、キシレンを除去し、スチレン系樹脂(1)を得た。得られたスチレン系樹脂(1)の重量平均分子量(Mw)は4000で、Mw/Mnは1.20、ガラス転移点(Tg)は58であった。

【0070】

<トナーの製造例1>

65 に加温したイオン交換水900質量部にリン酸三カルシウム3質量部を添加し、TK式ホモミキサー(特殊機化工業製)を用いて10,000rpmにて攪拌し、水系媒体を得た。一方、

スチレン	80質量部	10
n-ブチルアクリレート	20質量部	
極性樹脂(1)	10質量部	
スチレン系樹脂(1)	10質量部	
カーボンブラック	10質量部	
(カーボンブラック Nipex 30 pH: 9.0 Degussa社製)		

荷電制御剤：芳香族オキシカルボン酸Zn化合物

(ボントロンE-84：オリエント化学社製) 4質量部

上記処方をアトライター(三井三池化工機(株))を用いて均一に分散混合した。この重合性単量体組成物を65 に加温し、

パラフィンワックス(1) 10質量部

(DSC吸熱ピーク：69、Mw：700、Mn：500)

を添加混合溶解し、これに重合開始剤(t-ブチルパーオキシピバレート)5質量部を溶解した。

前記水系媒体中に上記重合性単量体組成物を投入し、70、N₂雰囲気下においてTK式ホモミキサーにて10,000rpmで7分間攪拌し、造粒した。その後パドル攪拌翼で攪拌しつつ、70で4時間反応させた。最後に液温を85とし更に3時間攪拌を続けた。

室温(25)まで冷却された懸濁液に塩酸を加えて燐酸カルシウム塩を溶解し、濾過・水洗を行い、湿潤着色粒子を得た。

次に、上記粒子を40にて12時間乾燥して重量平均粒径5.5μmのブラック着色粒子(1)を得た。

その後、ブラック着色粒子(1)100質量部に対し、ヘキサメチルジシラザン10質量%混合により疎水化処理を行った1次粒径200nmのアルミナ微粉末を0.5質量部、及びシリコンオイル25質量%混合により疎水化処理を行った1次粒径8nmのシリカ微粉末を2.5質量部加え、三井鉱山社製ヘンシェルミキサーを用いて均一拡散しブラックトナー(1)を得た。物性を表1に示す。

【0071】

<トナーの製造例2>

・上記極性樹脂(1) 100質量部 40

・パラフィンワックス(1) 10質量部

(DSC吸熱ピーク：69、Mw：700、Mn：500)

・荷電制御剤：芳香族オキシカルボン酸Zn化合物

(ボントロンE-84：オリエント化学社製) 4質量部

・カーボンブラック 10質量部

(カーボンブラック Nipex 30 pH: 9.0 Degussa社製)

上記材料を混練し粉碎して粉碎粒子(1)を得た。

その後、粉碎粒子(1)を65に加温したイオン交換水900質量部にリン酸三カルシウム3質量部とドデシルベンゼンスルホン酸塩を添加し、TK式ホモミキサー(特殊機化工業製)を用いて10,000rpmにて攪拌して得た水系媒体に分散し、5時間か

けて液温を 95 とし、更に 5 時間撹拌を続け、熱球形化を行った。

室温 (25) まで冷却された懸濁液に塩酸を加えて磷酸カルシウム塩を溶解し、濾過・水洗を行い、湿潤着色粒子を得た。

次に、上記粒子を 40 にて 12 時間乾燥して、その後粒度分布調整してブラック粒子 (2) を得た。その後、ブラック粒子 (2) 100 質量部に対し、(ブラックトナー製造例 1) と同様の処理を行い、ブラックトナー (2) を得た。ブラックトナー (2) の物性を表 1 に示す。

【 0072 】

< トナーの製造例 3 >

下記乳化凝集法により、ブラックトナー (3) を製造した。

10

《 樹脂粒子分散液 1 の調製 》

- ・ スチレン 90 部
- ・ n ブチルアクリレート 20 部
- ・ アクリル酸 3 部
- ・ ドデカンチオール 6 部
- ・ 四臭化炭素 1 部

以上を混合し、溶解したものを、非イオン性界面活性剤 (三洋化成 (株) 製 : ノニポール 400) 1.5 部及びアニオン性界面活性剤 (第一工業製薬 (株) 製 : ネオゲン SC) 2.5 部をイオン交換水 140 部に溶解したものに、フラスコ中で分散し、乳化し、10 分間ゆっくりと混合しながら、これに過硫酸アンモニウム 1 部を溶解したイオン交換水 10 部を投入し、窒素置換を行った後、前記フラスコ内を撹拌しながら内容物が 70 になるまでオイルバスで加熱し、5 時間そのまま乳化重合を継続した。こうして、平均粒径が 0.17 μm 、ガラス転移点が 57、重量平均分子量 (Mw) が 11,000 である樹脂粒子を分散させてなる樹脂粒子分散液 1 を調製した。

20

【 0073 】

《 樹脂粒子分散液 2 の調製 》

- ・ スチレン 75 部
- ・ n ブチルアクリレート 25 部
- ・ アクリル酸 2 部

以上を混合し、溶解したものを、非イオン性界面活性剤 (三洋化成 (株) 製 : ノニポール 400) 1.5 部及びアニオン性界面活性剤 (第一工業製薬 (株) 製 : ネオゲン SC) 3 部をイオン交換水 140 部に溶解したものに、フラスコ中で分散し、乳化し、10 分間ゆっくりと混合しながら、これに過硫酸アンモニウム 0.8 部を溶解したイオン交換水 10 部を投入し、窒素置換を行った後、前記フラスコ内を撹拌しながら内容物が 70 になるまでオイルバスで加熱し、5 時間そのまま乳化重合を継続し、平均粒径が 0.1 μm 、ガラス転移点が 61、重量平均分子量 (Mw) が 550,000 である樹脂粒子を分散させてなる樹脂粒子分散液 2 を調製した。

30

【 0074 】

《 離型剤粒子分散液の調製 》

- ・ エステル系ワックス (融点 65) 50 部
- ・ アニオン性界面活性剤 5 部
- (第一工業製薬 (株) 製 : ネオゲン SC)
- ・ イオン交換水 200 部

以上を 95 に加熱して、ホモジナイザー (IKA 社製 : ウルトラタラックス T50) を用いて分散した後、圧力吐出型ホモジナイザーで分散処理し、平均粒径が 0.5 μm である離型剤を分散させてなる離型剤粒子分散液を調製した。

【 0075 】

《 着色剤粒子分散液 1 の調製 》

- ・ カーボンブラック 20 部
- (カーボンブラック Nipex 30 pH : 9.0 Degussa 社製)

50

・アニオン性界面活性剤 2 部
 （第一工業製薬（株）製：ネオゲンSC）

・イオン交換水 7 8 部

以上を混合し、サンドグライNDERミルを用いて分散した。この着色剤粒子分散液 1 における粒度分布を、粒度測定装置（堀場製作所製、LA-700）を用いて測定したところ、含まれる着色剤粒子の平均粒径は、 $0.2\mu\text{m}$ であり、また $1\mu\text{m}$ を超える粗大粒子は観察されなかった。

【0076】

《帯電制御粒子分散液の調製》

10

・ジアルキルサリチル酸の金属化合物 2 0 部
 （帯電制御剤、ボントロンE-88、オリエント化学工業社製）

・アニオン性界面活性剤 2 部
 （第一工業製薬（株）製：ネオゲンSC）

・イオン交換水 7 8 部

以上を混合し、サンドグライNDERミルを用いて分散した。この帯電制御粒子分散液における粒度分布を、粒度測定装置（堀場製作所製、LA-700）を用いて測定したところ、含まれる帯電制御粒子の平均粒径は、 $0.2\mu\text{m}$ であり、また $1\mu\text{m}$ を超える粗大粒子は観察されなかった。

【0077】

20

<混合液調製>

・樹脂粒子分散液 1 2 5 0 部

・樹脂粒子分散液 2 1 1 0 部

・着色剤粒子分散液 1 5 0 部

・離型剤粒子分散液 7 0 部

以上を、攪拌装置、冷却管、温度計を装着した1リットルのセパラブルフラスコに投入し攪拌した。この混合液を1N-水酸化カリウムを用いて $\text{pH}=5.2$ に調整した。

【0078】

<凝集粒子形成>

この混合液に凝集剤として、10%塩化ナトリウム水溶液150部を滴下し、加熱用オイルバス中でフラスコ内を攪拌しながら57℃まで加熱した。この温度の時、樹脂粒子分散液2の3部と帯電制御剤粒子分散液の10部を加えた。50℃で1時間保持した後、光学顕微鏡にて観察すると平均粒径が約 $5.6\mu\text{m}$ である凝集粒子（A）が形成されていることが確認された。

30

【0079】

<融着工程>

その後、ここにアニオン製界面活性剤（第一工業製薬（株）製：ネオゲンSC）3部を追加した後、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105℃まで加熱し、3時間保持した。そして、冷却後、反応生成物をろ過し、イオン交換水で十分に洗浄した後、乾燥させることにより、ブラクトナー粒子（3）を得た。

40

【0080】

このブラクトナー粒子（3）100部に対し、（ブラクトナー製造例1）と同様の処理を行い、ブラクトナー（3）とした。物性を表1に示す。

【0081】

<トナーの製造例4乃至5>

トナー製造例1において、リン酸三カルシウムの添加量を3.5部及び2.5部に変化させ、トナー重量平均粒径を変化させたこと、並びにシリコンオイルにより疎水化処理を行った1次粒径8nmのシリカ微粉末の添加量を3.5部及び1.8部に変化させたこと以外はトナー製造例1と同様にしてブラクトナー（4）および（5）を得た。物性を表1に示す。

50

【 0 0 8 2 】

< トナーの製造例 6 乃至 7 >

トナー製造例 1 において、リン酸三カルシウムの添加量を 5 . 0 質量部及び 1 . 5 質量部に、TK 式ホモミキサーの回転数を 2 0 , 0 0 0 r p m 及び 7 , 0 0 0 r p m に変化させ、トナー重量平均粒径を変化させたこと、並びにシリコンオイルにより疎水化処理を行った 1 次粒径 8 n m のシリカ微粉末の添加量を 3 . 5 質量部及び 1 . 8 質量部に变化させたこと以外はトナー製造例 1 と同様にしてブラクトナー (6) および (7) を得た。物性を表 1 に示す。

【 0 0 8 3 】

< トナーの製造例 8 乃至 9 >

トナー製造例 1 において、リン酸三カルシウムの添加量を 4 . 0 質量部及び 2 . 0 質量部に、TK 式ホモミキサーの回転数を 1 5 , 0 0 0 r p m 及び 8 , 0 0 0 r p m に変化させ、トナー重量平均粒径を変化させたこと、並びにシリコンオイルにより疎水化処理を行った 1 次粒径 8 n m のシリカ微粉末の添加量を 4 . 0 質量部及び 1 . 3 質量部に变化させたこと以外はトナー製造例 1 と同様にしてブラクトナー (8) および (9) を得た。物性を表 1 に示す。

【 0 0 8 4 】

< トナーの製造例 1 0 >

トナー製造例 1 において、リン酸三カルシウムの添加量を 2 . 2 質量部、TK 式ホモミキサーの回転数を 8 , 0 0 0 r p m に変化させ、トナー重量平均粒径を変化させたこと、並びにシリコンオイルにより疎水化処理を行った 1 次粒径 8 n m のシリカ微粉末の添加量を 2 . 2 質量部に变化させたこと以外はトナー製造例 1 と同様にしてブラクトナー (1 0) を得た。物性を表 1 に示す。

【 0 0 8 5 】

< トナーの製造例 1 1 >

トナー製造例 1 において、カーボンブラックにかえてブラック染料 (O R A S O L B l a c k C N 、チバスペシャルティケミカルズ社製) にすることと、疎水化処理を行った 1 次粒径 2 0 0 n m のアルミナ微粉末にかえて 1 次粒径 2 0 0 n m のスチレンポリマー粒子に変えること以外はトナー製造例 1 と同様にしてブラクトナー (1 0) を得た。物性を表 1 に示す。

【 0 0 8 6 】

< トナーの製造例 1 2 >

トナー製造例 1 において、カーボンブラックの添加量を 1 0 質量部から 2 0 質量部にかえることと、疎水化処理を行った 1 次粒径 2 0 0 n m のアルミナ微粉末にかえて 1 次粒径 2 0 0 n m の酸化亜鉛に変えること以外はトナー製造例 1 と同様にしてブラクトナー (1 2) を得た。物性を表 1 に示す。

【 0 0 8 7 】

< トナーの製造例 1 3 >

トナー製造例 2 において、粉砕して得られた粉砕粒子 (1) を粒度分布調整してブラック粒子 (1 3) を得た。その後、ブラック粒子 (1 3) 1 0 0 質量部に対し、(ブラックトナー製造例 1) と同様の処理を行い、ブラクトナー (1 3) を得た。物性を表 1 に示す。

【 0 0 8 8 】

< トナーの製造例 1 4 乃至 1 5 >

トナー製造例 2 において、粉砕して得られた粉砕粒子 (1) をローターが回転するタイプの機械 (ハイブリタイザー、奈良機械社製) にて 5 , 0 0 0 r p m で 2 分、および 8 , 0 0 0 r p m で 1 0 分の条件で表面処理を行い、その後粒度分布調整してブラック粒子 (1 4) および (1 5) を得た。その後、ブラック粒子 (1 4) および (1 5) 1 0 0 質量部に対し、(ブラックトナー製造例 1) と同様の処理を行い、ブラクトナー (1 4) および (1 5) を得た。物性を表 1 に示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

< トナーの製造例 1 6 乃至 1 9 >

トナー製造例 1 において、重合開始剤（*t*-ブチルパーオキシビバレート）の添加量を 8 質量部、3 質量部、7 質量部及び 4 質量部に、並びに造粒後 4 時間までの反応温度を、80、55、75 及び 60 に変化させたこと以外はトナー製造例 1 と同様にしてブラクトナー（1 6）乃至（1 9）を得た。物性を表 1 に示す。

【 0 0 9 0 】

< トナーの製造例 2 0 及び 2 2 >

トナー製造例 1 において、スチレン系樹脂（1）の添加量を 3 質量部、及び 5 質量部に、パラフィンワックス（1）の添加量を 3 質量部、及び 5 質量部に、シリコンオイルにより疎水化処理を行った 1 次粒径 8 nm のシリカ微粉末の添加量を 3.5 質量部、及び 3.0 質量部に変更したこと以外はトナー製造例 1 と同様にしてブラクトナー（2 0）及び（2 2）を得た。物性を表 1 に示す。

【 0 0 9 1 】

< トナーの製造例 2 1 及び 2 3 >

トナー製造例 1 において、スチレン系樹脂（1）の添加量を 30 質量部、及び 20 質量部に、パラフィンワックス（1）の添加量を 30 質量部、及び 20 質量部に、シリコンオイルにより疎水化処理を行った 1 次粒径 8 nm のシリカ微粉末の添加量を 1.5 質量部、及び 2.0 質量部に変更したこと以外はトナー製造例 1 と同様にしてブラクトナー（2 1）及び（2 3）を得た。物性を表 1 に示す。

【 0 0 9 2 】

< トナーの製造例 2 4 乃至 2 6 >

トナー製造例 1 において、カーボンブラックに代えて 5 部の C.I. ピグメントレッド 122 を使用した以外はトナー製造例 1 と同様にしてマゼンタトナー（1）を得た（トナーの製造例 2 4）。

また、トナー製造例 1 において、5 部 C.I. ピグメントブルー 15：3 を使用した以外はトナー製造例 1 と同様にしてシアントナー（1）を得た（トナーの製造例 2 5）。

さらに、トナー製造例 1 において、5 部の C.I. ピグメントイエロー 151 を使用した以外はトナー製造例 1 と同様にしてイエロートナー 1 を得た（トナーの製造例 2 6）。

それぞれ得られたトナーの物性を表 1 に示す。

【 0 0 9 3 】

< 実施例 1 >

画像形成装置としては市販のレーザプリンタ CLJ-9500（HP 社製）に以下の改造を加えた改造機を使用した。改造点は以下の通りである。

（1）プロセススピードを 150 mm/秒に変更した。

（2）CLJ-9500 の現像器を取り外し、CLJ-5550（HP 社製）の現像器を装着した。

（3）潜像担持体上に残ったトナーのクリーニング手段をブレードによるクリーニングに変更した。

（4）中間転写ベルトを厚さ 100 μ m、体積抵抗率が 50 V 印加で $1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ のポリフッ化ビニリデン（PVDF）に変更した。

（5）潜像担持体より中間転写体へ転写を行う際に用いられる 1 次転写部材において、弾性固定転写部材は、ウレタンの発泡スポンジ状の弾性体を肉厚 2 mm、幅 5 mm、長さ 230 mm の略直方体形状にしたもの（該弾性固定転写部材の硬度はアスカ C 500 gf で 30°、抵抗値は 500 V 印加時に $1 \times 10^6 \Omega$ ）に、シート部材は、体積抵抗率が 50 V 印加で $1.0 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 、厚み 50 μ m の酢酸ビニルシートに変更した。

（6）潜像担持体と中間転写ベルトとの接触領域 A を 3 mm、シート部材と中間転写ベルトとの接触領域 B を 6 mm、弾性固定転写部材の幅 D を 5 mm に変更した（図 2 参照）。

（7）シート部材は、接触領域 A より 0.5 mm 上流側（図 2 中の E 領域）より接触して、3 mm 下流側（図 2 中の F 領域）にシート部材 32 a 端部がある構成に変更した。

(8) 弾性固定転写部材へは、画像形成動作中は 5 0 0 V の電圧が印加されるように変更した。

(9) 上記 C L J - 5 5 5 0 (H P 社製) の現像器に使用する現像ローラは下記のように作成し、変更して使用した。

軸芯体として S U S 製の円柱にニッケルメッキを施し、さらにシランカップリング系プライマーを塗布、焼付けしたものを用いた。

ついで、軸芯体を金型に配置し、金型を 1 0 0 , 5 分間加熱し、導電性ジメチルシリコーンゴム (A s k e r C 硬度 2 0 度品) を金型内に形成されたキャビティに注入した。続いて、 1 0 0 、 1 5 分加熱することにより、シリコーンゴムを加硫硬化し、冷却した後、脱型することで、弾性層を軸芯体の外周に設けた。

次に鎖延長されたポリオールを主成分として、架橋材として T M P 変性の T D I を必要量添加し、このウレタン樹脂の固形分 (鎖延長されたポリオールと架橋材として用いたイソシアネートとの総量) が 1 8 質量 % となるように調整したメチルエチルケトンの主溶媒とする混合溶液に、さらにカーボンブラック (商品名 : M A - 1 0 0 、三菱化学製) を樹脂成分に対し 3 0 質量部添加し十分に攪拌したものをディップ液とした。この液中に弾性層が設けられた軸芯体を浸漬してコーティングした後、引き上げて乾燥させ、 1 2 0 にて 5 時間加熱処理することで表面層を弾性層の外周に設け、現像ローラを得た。

尚、上述は第 1 ステーションについて記載しているが、第 2 ~ 第 4 ステーションも第 1 ステーションと同様の構成である。

【 0 0 9 4 】

評価に際し、転写材には、L E T T E R サイズの X E R O X 4 0 2 4 用紙 (X E R O X 社製、7 5 g / m²) を用いた。

また、評価は高温高湿環境下 (3 2 、 8 0 % R H) で、印字比率が 1 % となる画像を用い、単色モードにて以下に示す連続印字方法において 1 万枚を印字した。

なお、画像形成速度はいずれも普通紙モード時の速度とした。1 万枚目の画像を用い、以下の評価基準に基づき画像評価を行った。各評価結果について、表 2 に記す。

【 0 0 9 5 】

[画像評価方法]

(かぶりの測定)

カブりの測定は、1 万枚目の画像に対し、R E F L E C T O M E T E R M O D E L T C - 6 D S (東京電色社製) を用い、下記項目を測定し、下記式により算出した。かぶり値は少ない方が良好である。

カブリ (反射率 ; %) = (標準紙の反射率 ; %) - (サンプルの白べた部の反射率 ; %)

(評価基準)

A ; 1 . 5 % 以下

B : 1 . 5 % を超え 2 . 0 % 以下

C : 2 . 0 % を超え 2 . 5 % 以下

D : 2 . 5 % を超える

【 0 0 9 6 】

(転写効率)

転写効率は、1 万枚通紙時において、感光体に現像したトナー坪量に対する紙上に転写したトナー坪量の割合を下記評価基準に基づいて評価した。

(評価基準)

A : 9 0 % 以上。

B : 8 0 % を超え 9 0 % 未満。

C : 7 0 % を超え 8 0 % 未満。

D : 7 0 % 未満。

【 0 0 9 7 】

(画像濃度変化)

画像濃度はカラー反射濃度計 (例えば C o l o r r e f l e c t i o n d e n s i t

10

20

30

40

50

ometer X - R I T E 4 0 4 A m a n u f a c t u r e d b y X - R i t e
C o .) で測定した。初期 (1 枚目) 濃度と 1 万枚耐久後の濃度の差で評価した。

(評価基準)

A : 1 0 % 以下

B : 1 0 % を超え 2 0 % 以下

C : 2 0 % を超え 3 0 % 以下

D : 3 0 % を超える

【 0 0 9 8 】

(縦方向ムラ)

縦方向ムラは、1 万枚通紙時において、中間転写ベルト表面を目視で観察し、さらに画像欠陥を観察し、下記評価基準に基づいて評価した。 10

(評価基準)

A : 中間転写ベルト表面、画像ともに欠陥は全く認められない。

B : 耐久後半、中間転写ベルト表面に汚れが若干認められるが、画像には現れない。

C : 耐久後半、中間転写ベルト表面に汚れが若干認められ、画像にも若干のムラが生ずる。

D : 耐久後半、中間転写ベルト表面の汚れがひどく、画像にもムラが生ずる。

【 0 0 9 9 】

(放電跡)

放電跡は、1 万枚通紙時において、ハーフトーン画像を中間転写ベルトに現像転写し、目視およびルーペで観察し、下記評価基準に基づいて評価した。 20

(評価基準)

A : ルーペで確認しても画像欠陥は認められない。

B : 目視では画像欠陥は認められないが、ルーペで確認すると若干の放電による点状跡が見られる。

C : 目視で画像欠陥 (放電による点状跡) が認められる。

D : 目視で画像欠陥が認められ、明らかに文字のつぶれも生ずる。

【 0 1 0 0 】

(転写抜け跡)

転写抜け跡は、1 万枚通紙時において、5 p o i n t の文字 (本発明においては「電驚」) を中間転写ベルト上に現像転写し、目視およびルーペで観察し、下記評価基準に基づいて評価した。 30

(評価基準)

A : ルーペで確認しても文字のつぶれや文字抜けは認められない。

B : 目視では文字のつぶれや文字抜けは認められないが、ルーペで確認すると若干の文字抜けが見られる。

C : 目視で若干の文字抜けは認められる。

D : 目視で文字抜けが認められ、明らかに文字のつぶれも生ずる。

【 0 1 0 1 】

(定着安定性)

定着器の加熱部材の設定温度を 1 5 0 に設定し、1 万枚連続で通紙し、その 1 枚目と 5 0 0 0 枚目の定着性を確認した。得られた定着画像を 4 9 0 0 N / m ² の荷重をかけたシルボン紙で 2 回摺擦し、摺擦前後の画像濃度低下率が 1 0 % 以下となれば定着しているとした。画像濃度は上記カラー反射濃度計を用いて測定した。評価基準は以下の通りである。 40

(評価基準)

A : 1 枚目、5 0 0 0 枚目ともに定着し、低下率 1 0 % 以下である。

B : 1 枚目は定着するが、5 0 0 0 枚目にはオフセットしないものの濃度低下率 1 0 % 以上である。

C : 1 枚目は定着するが、5 0 0 0 枚目はオフセットしており、裏面に汚れが生じている 50

。

D：1枚目においてオフセットしている。

【0102】

<実施例2乃至19>

実施例1において、表2の記載に従い、トナーをブラックトナー(2)~(5)及び(10)~(23)に変更した以外は実施例1と同様の方法で画像評価を行った。結果を表2に示す。

【0103】

<実施例20及び21>

実施例1において、ブラックトナー(11)を用い、中間転写ベルトを、体積抵抗率が50V印加で $5.0 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ のものに変更した(実施例20)、又は、ブラックトナー(12)を用い、中間転写ベルトを、50V印加で体積抵抗率 $3.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ のものに変更した(実施例21)以外は実施例1と同様の方法で画像評価を行った。結果を表2に示す。

【0104】

<実施例22及び23>

実施例1において、ブラックトナー(11)を用い、シート部材を、体積抵抗率が50V印加で $3.0 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ のものに変更した(実施例22)、又は、ブラックトナー(12)を用い、シート部材を、体積抵抗率が50V印加で $8.0 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ のものに変更した(実施例23)以外は実施例1と同様の方法で画像評価を行った。結果を表2に示す。

【0105】

<実施例24>

実施例1において、ブラックトナー(1)、マゼンタトナー(1)、シアントナー(1)、イエロートナー(1)を用い、フルカラーモードでの評価を実施した以外は実施例1と同様の方法で画像評価を行った。単色での評価同様、全ての項目でA評価であった。

【0106】

<比較例1>

実施例1において、図3に示す転写部材(シート部材42aと中間転写ベルトの接触領域Bを2.0mm、潜像担持体と中間転写ベルト13との接触領域Aを3.0mm、BがAより短い態様)に変更する以外は実施例1と同様の方法で画像評価を行った。結果を表3に示す。

【0107】

<比較例2>

実施例1において、図4に示す転写部材(1次転写部材10aがシート部材32aのみで構成されており、弾性固定転写部材31aがない。シート部材32aと中間転写ベルト13との接触は、シート部材32aに1次転写電源22aにより電圧が印加されたときのみシート部材32aの静電吸着力のみで接触するものとする。該シート部材32aは、実施例1と同一のものを用いている。)に変更する以外は実施例1と同様の方法で画像評価を行った。結果を表3に示す。

【0108】

<比較例3乃至6>

実施例1において、表3の記載に従い、トナーをブラックトナー(6)~(9)に変更した以外は実施例1と同様の方法で画像評価を行った。結果を表3に示す。

【0109】

10

20

30

40

【表 1】

トナーNo.	トナー粒子							
	BET比表面積 A(m ² /g)	重量平均粒径 B(μm)	A/B	体積抵抗値 (Ω・cm)	平均円形度	100℃ 溶融粘度 (Pa・S)	促進凝集度 F	F/B
ブラックトナー1	2.9	5.5	0.53	8.0×10e15	0.976	42000	30	5.45
ブラックトナー2	2.8	5.7	0.49	7.2×10e15	0.971	25000	31	5.44
ブラックトナー3	2.7	5.6	0.48	6.5×10e15	0.964	45000	32	5.71
ブラックトナー4	3.1	5.3	0.58	8.6×10e15	0.972	41000	26	4.91
ブラックトナー5	2.2	6.4	0.34	9.0×10e15	0.983	41000	30	4.69
ブラックトナー6	3.0	2.9	1.03	5.3×10e15	0.965	43000	22	7.59
ブラックトナー7	2.1	9.4	0.22	7.8×10e15	0.959	42000	28	2.98
ブラックトナー8	4.3	5.1	0.84	9.2×10e15	0.974	41000	37	7.25
ブラックトナー9	1.7	8.8	0.19	4.3×10e15	0.971	44000	26	2.95
ブラックトナー10	2.3	8.5	0.27	8.1×10e15	0.973	42000	30	3.53
ブラックトナー11	3.2	5.6	0.57	1.4×10e17	0.962	43000	29	5.18
ブラックトナー12	1.9	5.4	0.35	1.1×10e13	0.964	38000	28	5.19
ブラックトナー13	2.8	5.7	0.49	7.2×10e15	0.946	40000	30	5.26
ブラックトナー14	2.8	5.7	0.49	7.2×10e15	0.955	40000	33	5.79
ブラックトナー15	2.8	5.7	0.49	7.2×10e15	0.964	40000	34	5.96
ブラックトナー16	3.0	5.5	0.55	6.6×10e15	0.975	9800	32	5.82
ブラックトナー17	2.8	5.5	0.51	7.5×10e15	0.976	86000	19	3.45
ブラックトナー18	2.9	5.6	0.52	8.0×10e15	0.978	12000	30	5.36
ブラックトナー19	2.8	5.9	0.47	5.1×10e15	0.975	63000	29	4.92
ブラックトナー20	3.5	6.4	0.55	4.3×10e15	0.978	43000	15	2.34
ブラックトナー21	1.7	5.1	0.33	2.0×10e15	0.973	42000	47	9.22
ブラックトナー22	2.6	5.8	0.45	6.4×10e15	0.971	44000	19	3.28
ブラックトナー23	2.7	5.9	0.46	9.7×10e15	0.978	46000	40	6.78
マゼンタトナー1	2.8	5.4	0.52	9.1×10e15	0.972	43000	29	5.37
シアントナー1	2.9	5.4	0.54	9.7×10e15	0.973	41000	28	5.19
イエロートナー1	3.0	5.6	0.54	1.2×10e16	0.975	44000	31	5.54

【 0 1 1 0 】

10

20

30

【表 2】

	トナーNo.	トナー 体積抵抗値C	転写体 体積抵抗値D	シート部材 体積抵抗値E	C/D	C/E	画像濃度 変化	かぶり	縦方向ムラ	放電跡	転写効率	転写抜け跡	定着安定性
実施例1	1	8.0×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	8.0×10^5	8.0×10^9	A	A	A	A	A	A	A
実施例2	2	7.2×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	7.2×10^5	7.2×10^9	A	A	A	A	A	A	A
実施例3	3	6.5×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	6.5×10^5	6.5×10^9	A	A	A	A	A	A	A
実施例4	4	8.6×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	8.6×10^5	8.6×10^9	A	B	A	A	A	A	A
実施例5	5	9.0×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	9.0×10^5	9.0×10^9	A	A	A	A	B	A	A
実施例6	10	8.1×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	8.1×10^5	8.1×10^9	A	A	A	B	B	A	A
実施例7	11	1.4×10^{17}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	1.4×10^7	1.4×10^{11}	B	B	A	B	A	A	A
実施例8	12	1.1×10^{13}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	1.1×10^3	1.1×10^7	A	A	A	A	C	B	A
実施例9	13	7.2×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	7.2×10^5	7.2×10^9	A	C	B	A	C	A	A
実施例10	14	7.2×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	7.2×10^5	7.2×10^9	A	A	A	A	C	A	A
実施例11	15	7.2×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	7.2×10^5	7.2×10^9	A	A	B	B	B	A	A
実施例12	16	6.6×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	6.6×10^5	6.6×10^9	C	C	A	A	B	A	A
実施例13	17	7.5×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	7.5×10^5	7.5×10^9	B	B	A	A	A	A	C
実施例14	18	8.0×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	8.0×10^5	8.0×10^9	B	B	A	A	B	A	A
実施例15	19	5.1×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	5.1×10^5	5.1×10^9	A	A	A	A	A	A	B
実施例16	20	4.3×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	4.3×10^5	4.3×10^9	A	B	A	A	A	A	C
実施例17	21	2.0×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	2.0×10^5	2.0×10^9	C	C	A	A	C	B	A
実施例18	22	6.4×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	6.4×10^5	6.4×10^9	A	B	A	A	A	A	B
実施例19	23	9.7×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	9.7×10^5	9.7×10^9	B	B	A	A	C	B	A
実施例20	11	1.4×10^{17}	5.0×10^7	1.0×10^6	2.8×10^9	1.4×10^{11}	B	B	A	B	C	A	A
実施例21	12	1.1×10^{13}	3.0×10^{11}	1.0×10^6	3.7×10^1	1.1×10^7	A	A	C	A	C	B	A
実施例22	11	1.4×10^{17}	1.0×10^{10}	3.0×10^2	1.4×10^7	4.7×10^{14}	B	B	A	C	A	A	A
実施例23	12	1.1×10^{13}	1.0×10^{10}	8.0×10^7	1.1×10^4	1.4×10^5	A	A	C	A	C	B	A

【 0 1 1 1 】

10

20

30

40

【表 3】

	トナーNo.	トナー 体積抵抗値C	転写体 体積抵抗値D	シート部材 体積抵抗値E	C/D	C/E	画像濃度 変化	かぶり	縦方向ムラ	放電跡	転写効率	転写抜け跡	定着安定性
比較例1	18	8.0×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	8.0×10^5	8.0×10^9	B	B	B	D	C	D	A
比較例2	18	8.0×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	8.0×10^5	8.0×10^9	B	B	D	B	D	D	A
比較例3	6	5.3×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	5.3×10^5	5.3×10^9	D	C	C	A	D	B	A
比較例4	7	7.8×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	7.8×10^5	7.8×10^9	B	D	D	C	A	B	A
比較例5	8	9.2×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	9.2×10^5	9.2×10^9	D	D	D	B	A	B	A
比較例6	9	4.3×10^{15}	1.0×10^{10}	1.0×10^6	4.3×10^5	4.3×10^9	D	B	C	C	C	C	A

【図面の簡単な説明】

【0112】

【図1】本発明の画像形成方法を用いた画像形成装置の一例の説明図である。

【図2】本発明に用いられる転写部材の一例（実施例）の説明図である。

【図 3】本発明に用いられる転写部材の一例（実施例）の説明図である。

【図 4】本発明に用いられる転写部材の一例（比較例）の説明図である。

【図 5】本発明に用いられる転写部材の一例（比較例）の説明図である。

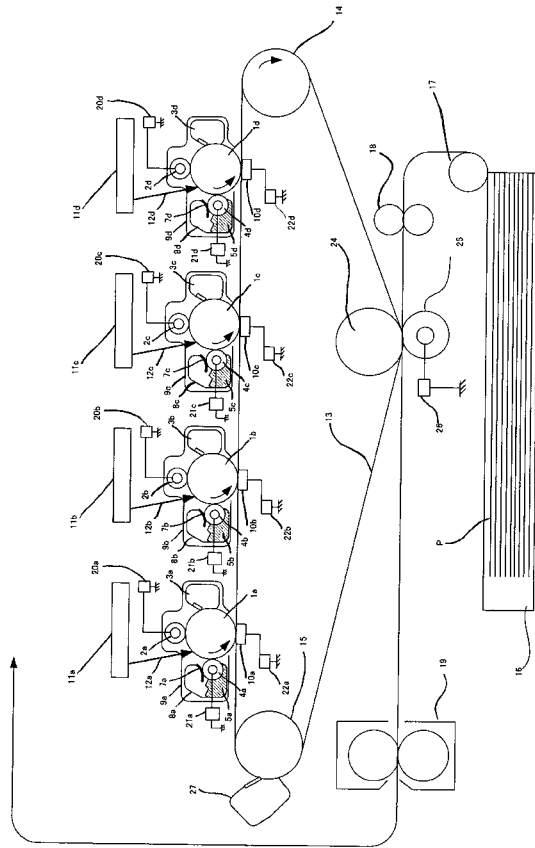
【図 6】本発明におけるトナーの体積抵抗値の測定装置の説明図である。

【符号の説明】

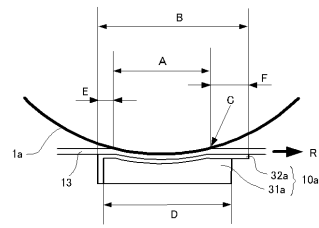
【 0 1 1 3 】

1 . . . 感光ドラム	
2 . . . 帯電ローラ	
3 . . . クリーニングユニット	
4 . . . 現像ローラ	10
5 . . . 非磁性一成分現像剤	
7 . . . 現像剤塗布ブレード	
8 . . . 現像ユニット	
9 . . . 一体型のプロセスカートリッジ	
1 0 . . . 一次転写部材	
1 1 . . . 露光手段	
1 2 . . . 走査ビーム	
1 3 . . . 中間転写体または被転写材搬送体（例えば、中間転写ベルト）	
1 4 . . . 駆動ローラ	
1 5 . . . テンションローラ	20
1 6 . . . 転写材カセット	
1 7 . . . 給紙ローラ	
1 8 . . . レジストローラ	
2 1 . . . 現像バイアス電源	
2 2 . . . 1 次転写電源	
2 4 . . . 2 次転写対向ローラ	
2 5 . . . 2 次転写ローラ	
2 6 . . . 2 次転写電源	
2 7 . . . 中間転写ベルトクリーニング装置	
3 1 . . . 弾性固定転写部材	30
3 2 . . . シート部材	
4 2 . . . シート部材	
P . . . 転写材	

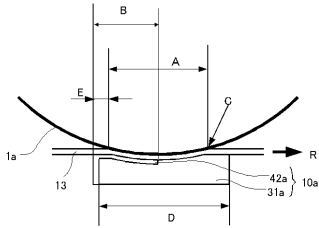
【図 1】



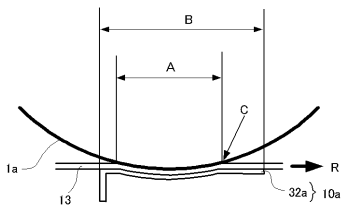
【図 2】



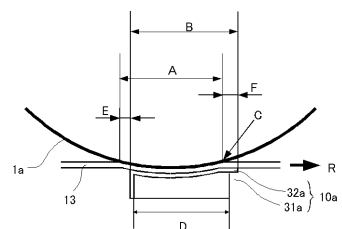
【図 3】



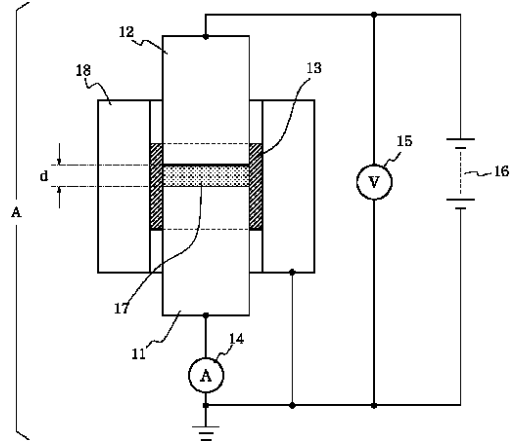
【図 4】



【図 5】



【図 6】



(72)発明者	谷内 信也	
	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	池田 直隆	
	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	野中 克之	
	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	登坂 恵美	
	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	阿部 展久	
	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	紫村 大	
	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

2H200	FA01	FA02	FA04	FA17	FA19	GA12	GA14	GA16	GA23	GA47
	GA59	HB12	HB14	HB22	JA02	JA23	JA25	JA26	JA27	JC03
	JC07	JC09	JC12	JC15	JC16	LA07	LA12	LA14	LA15	LA18
	LB02	LB09	LB13	LB14	MA03	MA04	MA08	MA20	MB04	MB06
	MC01	MC02								