

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5115225号
(P5115225)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 3 G 9/087 (2006.01)

G 0 3 G 9/08 3 2 5

G 0 3 G 9/08 3 8 4

請求項の数 10 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2008-23655 (P2008-23655)
 (22) 出願日 平成20年2月4日(2008.2.4)
 (65) 公開番号 特開2009-186548 (P2009-186548A)
 (43) 公開日 平成21年8月20日(2009.8.20)
 審査請求日 平成22年7月22日(2010.7.22)

(73) 特許権者 303000372
 コニカミノルタビジネステクノロジー株式
 会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 100078754
 弁理士 大井 正彦
 (72) 発明者 間簀 雅
 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニ
 カミノルタビジネステクノロジー株式会
 社内
 (72) 発明者 木谷 龍二
 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニ
 カミノルタビジネステクノロジー株式会
 社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電潜像現像用トナー、静電潜像現像用トナーの製造方法、画像形成方法、及び、画像形成装置

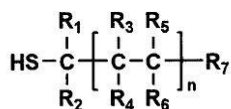
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式(1)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて作製した樹脂粒子を、水系媒体中で凝集/融着させて得られたことを特徴とする静電潜像現像用トナー。

【化 1】

一般式(1)



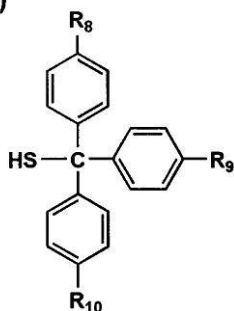
(式中、 R_1 、 R_2 はメチル基又はエチル基、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 はメチル基又は水素原子、且つ、[]内のメチル基の数は2～4個、 n は3～7の整数を示す)

【請求項 2】

下記一般式(2)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて作製した樹脂粒子を、水系媒体中で凝集/融着させて得られたことを特徴とする静電潜像現像用トナー。

【化 2】

一般式(2)



10

(式中、 R_8 、 R_9 、 R_{10} は $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基を示し、そのアルキル基は直鎖構造又は分枝鎖構造のいずれかである)

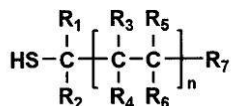
【請求項 3】

下記一般式(1)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて樹脂粒子を作製する工程、該樹脂粒子を水系媒体中で凝集/融着させる工程を経て得られたことを特徴とする静電潜像現像用トナーの製造方法。

【化 3】

20

一般式(1)



(式中、 R_1 、 R_2 はメチル基又はエチル基、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 はメチル基又は水素原子、且つ、[]内のメチル基の数は2～4個、 n は3～7の整数を示す)

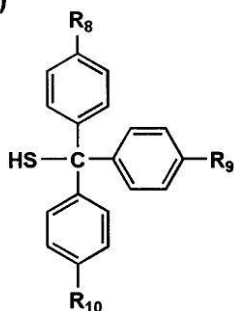
30

【請求項 4】

下記一般式(2)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて樹脂粒子を作製する工程、該樹脂粒子を水系媒体中で凝集/融着させる工程を経て得られたことを特徴とする静電潜像現像用トナーの製造方法。

【化 4】

一般式(2)



40

(式中、 R_8 、 R_9 、 R_{10} は $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基を示し、そのアルキル基は直鎖構造又は分枝鎖構造のいずれかである)

【請求項 5】

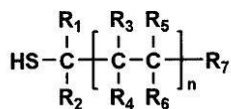
下記一般式(1)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中

50

で重合させて作製した樹脂粒子と着色剤粒子とを凝集 / 融着させて得られることを特徴とする静電潜像現像用トナー。

【化 5】

一般式(1)



10

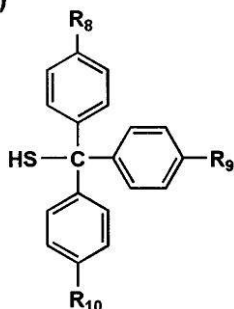
(式中、 R_1 、 R_2 はメチル基又はエチル基、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 はメチル基又は水素原子、且つ、[]内のメチル基の数は2～4個、 n は3～7の整数を示す)

【請求項 6】

下記一般式(2)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて作製した樹脂粒子と着色剤粒子とを凝集 / 融着させて得られることを特徴とする静電潜像現像用トナー。

【化 6】

一般式(2)



20

(式中、 R_8 、 R_9 、 R_{10} は $\text{C}_1 \sim \text{C}_{10}$ のアルキル基を示し、そのアルキル基は直鎖構造又は分枝鎖構造のいずれかである)

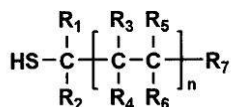
30

【請求項 7】

下記一般式(1)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて作製した樹脂粒子と着色剤粒子とを凝集 / 融着させて得られることを特徴とする静電潜像現像用トナーの製造方法。

【化 7】

一般式(1)



40

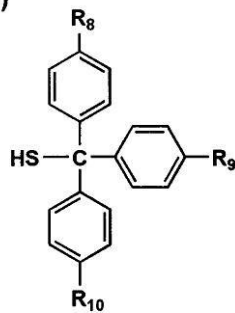
(式中、 R_1 、 R_2 はメチル基又はエチル基、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 はメチル基又は水素原子、且つ、[]内のメチル基の数は2～4個、 n は3～7の整数を示す)

【請求項 8】

下記一般式(2)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて作製した樹脂粒子と着色剤粒子とを凝集 / 融着させて得られることを特徴とする静電潜像現像用トナーの製造方法。

【化 8】

一般式(2)



10

(式中、 R_8 、 R_9 、 R_{10} は $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基を示し、そのアルキル基は直鎖構造又は分枝鎖構造のいずれかである)

【請求項 9】

請求項 1、2、5、6 のいずれかに記載の静電潜像現像用トナーを用いて顕像化し、記録材上に転写された画像を熱定着することを特徴とする画像形成方法。

【請求項 10】

請求項 1、2、5、6 のいずれかに記載の静電潜像現像用トナーを用いて顕像化し、記録材上に転写された画像を熱定着することを特徴とする画像形成装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリンタ、複写機、ファクシミリ等に用いられる静電潜像現像用トナー、静電潜像現像用トナーの製造方法、及び、画像形成方法及び画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

今日、電子写真法に代表される静電潜像現像法は、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成方法に広く用いられている。

30

【0003】

この理由は高速で高品質な画像が安定して得られる完成度の高い方法であるためだが、尚、いくつかの問題点も残っている。その一つは静電潜像現像用トナー（以下、単にトナーともいう）の定着性安定化の観点から、トナー樹脂の分子量分布を制御することが必要であることである。例えば高温オフセットを抑制するためには高温時の弾性率を向上させることが必要であり、高分子量成分を増加させることが好ましい。一方、紙等の画像形成支持体への接着性を向上させるためには、低分子量成分を増加させることが好ましい。このように相反する機能を満足させるためには樹脂の分子量分布を大きくすることが必要とされている。

【0004】

40

一方、静電潜像現像用トナーは高画質の観点から小径化が望まれている。小粒径トナーを製造する方法として近年重合法トナーの開発が盛んである。この重合法トナーには樹脂粒子と必要に応じて着色剤粒子とを会合或いは凝集/融着させて不定形化したトナーを作製する方法や、ラジカル重合性モノマーと着色剤とを分散し、次いで水系媒体等に所望のトナー粒径になるように液滴分散し、懸濁重合する方法などがある。

【0005】

いずれもトナー樹脂としては、定着性を向上するために分子量分布を調整することが必要であり、分子量分布を制御するために連鎖移動剤を使用し低分子量化を図る場合、種々な連鎖移動剤が検討されている。（例えば、特許文献 1 参照。）。

【特許文献 1】特開 2002 - 72563 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、これらの連鎖移動剤では特有の臭気を有しており、熱定着時にトナー中に残存する連鎖移動剤が揮発し、臭気が発生するという問題を有している。

【0007】

本発明は、いわゆる重合法の静電潜像現像用トナーにおいて、熱定着時の臭気発生を抑えることで臭気問題を解決し、しかも定着性に優れた小粒径の静電潜像現像用トナー、該静電潜像現像用トナーの製造方法、画像形成方法及び画像形成装置を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、下記構成を採ることにより達成される。

【0009】

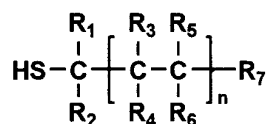
1. 下記一般式(1)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて作製した樹脂粒子を、水系媒体中で凝集/融着させて得られたことを特徴とする静電潜像現像用トナー。

【0010】

【化1】

20

一般式(1)



【0011】

(式中、 R_1 、 R_2 はメチル基又はエチル基、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 はメチル基又は水素原子、且つ、[]内のメチル基の数は2～4個、 n は3～7の整数を示す)

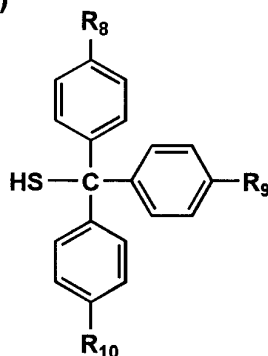
30

2. 下記一般式(2)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて作製した樹脂粒子を、水系媒体中で凝集/融着させて得られたことを特徴とする静電潜像現像用トナー。

【0012】

【化2】

一般式(2)



40

【0013】

(式中、 R_8 、 R_9 、 R_{10} は $\text{C}_1 \sim \text{C}_{10}$ のアルキル基を示し、そのアルキル基は直鎖構造又は分枝鎖構造のいずれかである)

50

3. 前記一般式(1)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて樹脂粒子を作製する工程、該樹脂粒子を水系媒体中で凝集/融着させる工程を経て得られたことを特徴とする静電潜像現像用トナーの製造方法。

【0014】

4. 前記一般式(2)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて樹脂粒子を作製する工程、該樹脂粒子を水系媒体中で凝集/融着させる工程を経て得られたことを特徴とする静電潜像現像用トナーの製造方法。

【0015】

5. 前記一般式(1)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて作製した樹脂粒子と着色剤粒子とを凝集/融着させて得られることを特徴とする静電潜像現像用トナー。

10

【0016】

6. 前記一般式(2)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて作製した樹脂粒子と着色剤粒子とを凝集/融着させて得られることを特徴とする静電潜像現像用トナー。

【0017】

7. 前記一般式(1)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて作製した樹脂粒子と着色剤粒子とを凝集/融着させて得られることを特徴とする静電潜像現像用トナーの製造方法。

【0018】

20

8. 前記一般式(2)で示される化合物を含有するラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させて作製した樹脂粒子と着色剤粒子とを凝集/融着させて得られることを特徴とする静電潜像現像用トナーの製造方法。

【0019】

9. 前記1、2、5、6のいずれかに記載の静電潜像現像用トナーを用いて顕像化し、記録材上に転写された画像を熱定着することを特徴とする画像形成方法。

【0020】

10. 前記1、2、5、6のいずれかに記載の静電潜像現像用トナーを用いて顕像化し、記録材上に転写された画像を熱定着することを特徴とする画像形成装置。

【発明の効果】

30

【0021】

本発明者等は鋭意検討した結果、混練法と重合法での本質的な製造法の違いを解明することにより本発明を完成することができたものである。

【0022】

すなわち、いわゆる粉砕法トナーは樹脂と着色剤とを溶融混練した後に粉砕・分級することでトナー化される。この工程では樹脂を溶融温度以上に加熱すると同時に二軸押し出し機等の混練装置により大きなシェアをかけているので、樹脂の軟化点以上に充分加熱されている。このため樹脂中に存在している連鎖移動剤はこの熱で気化し、最終的なトナー中には殆ど単体では存在することができなくなっている。一方、いわゆる重合法トナーではこの溶融混練工程を経ることがなく、ラジカル重合法で作製される場合には最大でも水の沸点である100程度までの加熱にとどまっている。その結果、微量の連鎖移動剤が残存し、定着時の温度で気化し臭気の問題を発生しているものと推定された。

40

【0023】

すなわち、重合法トナーでは微量に残存する連鎖移動剤がその臭気原因になっているものといえる。

【0024】

本発明者等は、上記問題を解消するために、鋭意検討した結果、本発明の目的は重合法トナーの樹脂粒子製造過程において、ラジカル重合性単量体組成物中に下記一般式(1)又は一般式(2)で示される化合物を含有させることにより達成できることが明らかとなった。

50

【 0 0 2 5 】

本発明の静電潜像現像用トナー、該静電潜像現像用トナーの製造方法、画像形成方法及び画像形成装置は、熱定着時の臭気の発生を抑えることで臭気問題を解決し、しかも定着性に優れた優れた効果を有する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 6 】

本発明者等は、下記一般式（１）又は一般式（２）で示される化合物を用いて製造された重合トナーは熱定着時に発生する臭気を抑制することができ、且つ定着性に優れた特性を示すことを見いだした。

【 0 0 2 7 】

一般式（１）、一般式（２）で表される化合物は、可塑剤、架橋剤、連鎖移動剤として用いることができるが、本発明のトナーの製造方法においては連鎖移動剤としての効果が特に期待できる。

【 0 0 2 8 】

本発明者等は、一般式（１）及び一般式（２）の構造が、連鎖移動能と臭気の発生に大きく影響していることに着目した。すなわち、分子量分布を均一にするため、重合反応中の連鎖移動剤の働きが一定となるよう反応性の低い三級チオール構造とし、且つ連鎖移動剤そのものの臭気を抑えるため連鎖移動剤が揮発し難いよう高分子量化し、且つ熱定着時に熱分解や副反応が起き難いようアルカン骨格の構造を持つ化合物であることが、課題を解決するのに効果を有することを発見したのである。

【 0 0 2 9 】

以下、本発明について詳細に説明する。

【 0 0 3 0 】

先ず、本発明に係わる一般式（１）、一般式（２）で表される化合物について説明する。

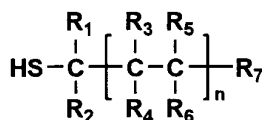
【 0 0 3 1 】

（一般式（１）、一般式（２）で表される化合物）

一般式（１）で表される化合物は、下記構造の化合物である。

【 0 0 3 2 】

【 化 3 】



【 0 0 3 3 】

（式中、 R_1 、 R_2 はメチル基又はエチル基、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 はメチル基又は水素原子、且つ、 $[\]$ 内のメチル基の数は２～４個、 n は３～７の整数を示す）

一般式（２）で表される化合物は、下記構造の化合物である。

【 0 0 3 4 】

10

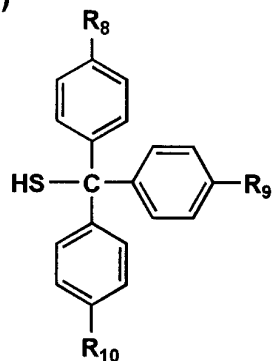
20

30

40

【化 4】

一般式(2)



10

【 0 0 3 5 】

(式中、 R_8 、 R_9 、 R_{10} は $C_1 \sim C_{10}$ のアルキル基を示す。該アルキル基は直鎖構造又は分枝鎖構造のいずれでもよい)

尚、 R_8 、 R_9 、 R_{10} は、同一構造でも異なってもよい。

【 0 0 3 6 】

下記に一般式(1)、一般式(2)で表される化合物の具体的な構造を示す。

20

【 0 0 3 7 】

【表 1】

一般式(1)の化合物

	構造	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	n
化合物11	一般式(1)	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	H	H	CH ₃	3
化合物12	一般式(1)	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	CH ₃	CH ₃	CH ₃	H	CH ₃	5
化合物13	一般式(1)	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₃	7

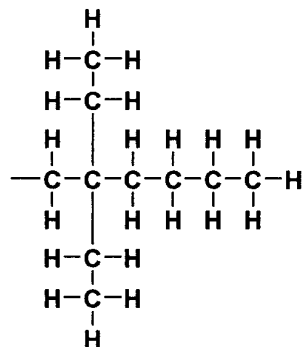
30

【 0 0 3 8 】

【表 2】

一般式(2)の化合物

	構造	R ₈	R ₉	R ₁₀
化合物21	一般式(2)	CH ₃	CH ₃	CH ₃
化合物22	一般式(2)	C ₅ H ₁₁	C ₅ H ₁₁	C ₅ H ₁₁
化合物23	一般式(2)	C ₁₀ H ₂₁	C ₁₀ H ₂₁	C ₁₀ H ₂₁
化合物24	一般式(2)	※1	※1	※1

※1：C₁₀の分枝鎖アルキル基

【0039】

本発明に用いられる一般式(1)、一般式(2)で表される化合物の使用量は、全重合性単量体の0.01～5質量%が好ましい。

【0040】

(分子量分布)

本発明のトナーを構成する樹脂の重量平均分子量(M_w)は20000～80000が好ましく、分子量分布(M_w/M_n)は2.0～3.0が好ましい。

【0041】

上記重量平均分子量、分子量分布の樹脂は、一般式(1)、一般式(2)で表される化合物(以下、単に化合物ともいう)を連鎖移動剤として用い、ラジカル重合性単量体組成物を水系媒体中で重合させることにより作製することができる。尚、本発明に係わる分子量分布は、GPCを用いて測定することができる。

【0042】

GPCによる樹脂の分子量測定方法は、THFを溶媒としたGPC(ゲルパーミエーションクロマトグラフィー)による測定である。すなわち、測定試料0.5～5mg、より具体的には1mgに対してTHFを1ml加え、室温にてマグネチックスターラーなどを用いて攪拌を行い、十分に溶解させる。次いで、ポアサイズ0.45～0.50μmのメンブランフィルターで処理した後に、GPCへ注入する。GPCの測定条件は、40℃にてカラムを安定化させ、THFを毎分1mlの流速で流し、1mg/mlの濃度の試料を約100μl注入して測定する。カラムは、市販のポリスチレンゲルカラムを組み合わせ使用することが好ましい。例えば、昭和電工社製のShodex GPC KF-801、802、803、804、805、806、807の組み合わせや、東ソー社製のTSK gel G1000H、G2000H、G3000H、G4000H、G5000H、G6000H、G7000H、TSK guard columnの組み合わせなどを挙げることができる。又、検出器としては、屈折率検出器(IR検出器)、或いはUV検出器を用いるとよい。試料の分子量測定では、試料の有する分子量分布を単分散のポリスチレン標準粒子を用いて作成した検量線を用いて算出する。検量線作成用のポリスチレンとして

は10点程度用いるとよい。

【0043】

(トナー)

本発明のトナーは、必要な添加剤の乳化液を加えた液中にて単量体を乳化重合させて微粒の重合粒子を製造し、その後、有機溶媒、凝集剤等を添加して会合させる方法で製造することができる。会合の際にトナーの構成に必要な離型剤や着色剤等の分散液と混合して会合させて作製する方法や、単量体中に離型剤や着色剤などのトナー構成成分を分散した上で乳化重合する方法等が挙げられる。ここで会合とは樹脂粒子及び着色剤粒子が複数個融着することをいう。

【0044】

尚、本発明における水系媒体とは、少なくとも水が50質量%以上含有されたものを表す。

【0045】

本発明のトナーを製造する方法として樹脂粒子を水系媒体中で会合或いは融着させて作製する方法も挙げることができる。この方法としては、特に限定されるものではないが、例えば、特開平5-265252号公報や特開平6-329947号公報、特開平9-15904号公報に示す方法を挙げることができる。

【0046】

即ち、樹脂粒子と着色剤などの構成材料の分散粒子、或いは樹脂及び着色剤等より構成される微粒子を複数以上会合させる方法、特に水中にてこれらを乳化剤を用いて分散した後、臨界凝集濃度以上の凝集剤を加え塩析させると同時に、形成された重合体自体のガラス転移点温度以上で加熱融着させて融着粒子を形成しつつ徐々に粒径を成長させ、目的の粒径となったところで水を多量に加えて粒径成長を停止し、さらに加熱、攪拌しながら粒子表面を平滑にして形状を制御し、その粒子を含水状態のまま流動状態で加熱乾燥することにより、本発明のトナーを形成することができる。尚、ここにおいて凝集剤と同時に水に対して無限溶解する有機溶媒を加えてもよい。

【0047】

樹脂を構成する重合性単量体として使用されるものは、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、α-メチルスチレン、p-クロロスチレン、3,4-ジクロロスチレン、p-フェニルスチレン、p-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、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-ドデシルスチレンの様なスチレン或いはスチレン誘導体、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸t-ブチル、メタクリル酸n-オクチル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ステアシル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル等のメタクリル酸エステル誘導体、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸t-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアシル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸フェニル等の、アクリル酸エステル誘導体、エチレン、プロピレン、イソブチレン等のオレフィン類、塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン等のハロゲン系ビニル類、プロピオン酸ビニル、酢酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル等のビニルエステル類、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル等のビニルエーテル類、ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルヘキシルケトン等のビニルケトン類、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルインドール、N-ビニルピロリドン等のN-ビニル化合物、ビニルナフタレン、ビニルピリジン等のビニル化合物類、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド等のアクリル酸或いはメタクリル酸誘導体がある。これらビニル系単量体は単独或いは組み合わせて使用することができる。

【0048】

又、樹脂を構成する重合性単量体としてイオン性解離基を有するものを組み合わせて用いることがさらに好ましい。例えば、カルボキシル基、スルホン酸基、リン酸基等の置換基を単量体の構成基として有するもので、具体的には、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、イタコン酸、ケイ皮酸、フマル酸、マレイン酸モノアルキルエステル、イタコン酸モノアルキルエステル、スチレンスルホン酸、アリルスルフォコハク酸、2 - アクリルアミド - 2 - メチルプロパンスルホン酸、アシッドホスホオキシエチルメタクリレート、3 - クロロ - 2 - アシッドホスホオキシプロピルメタクリレート等が挙げられる。

【0049】

さらに、ジビニルベンゼン、エチレングリコールジメタクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート等の多官能性ビニル類を使用して架橋構造の樹脂とすることもできる。

【0050】

これら重合性単量体はラジカル重合開始剤を用いて重合することができる。この場合、懸濁重合法では油溶性重合開始剤を用いることができる。この油溶性重合開始剤としては、2, 2' - アゾビス - (2, 4 - ジメチルバレロニトリル)、2, 2' - アゾビスイソブチロニトリル、1, 1' - アゾビス(シクロヘキサン - 1 - カルボニトリル)、2, 2' - アゾビス - 4 - メトキシ - 2, 4 - ジメチルバレロニトリル、アゾビスイソブチロニトリル等のアゾ系又はジアゾ系重合開始剤、ベンゾイルパーオキサイド、メチルエチルケトンペルオキサイド、ジイソプロピルペルオキシカーボネート、クメンヒドロペルオキサイド、t - ブチルヒドロペルオキサイド、ジ - t - ブチルペルオキサイド、ジクミルペルオキサイド、2, 4 - ジクロロベンゾイルペルオキサイド、ラウロイルペルオキサイド、2, 2 - ビス - (4, 4 - t - ブチルペルオキシシクロヘキシル)プロパン、トリス - (t - ブチルペルオキシ)トリアジンなどの過酸化物系重合開始剤や過酸化物を側鎖に有する高分子開始剤などを挙げることができる。

【0051】

又、乳化重合法を用いる場合には水溶性ラジカル重合開始剤を使用することができる。水溶性重合開始剤としては、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等の過硫酸塩、アゾビスアミノジプロパン酢酸塩、アゾビスシアノ吉草酸及びその塩、過酸化水素等を挙げることができる。

【0052】

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、リン酸亜鉛、リン酸アルミニウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、メタケイ酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、ベントナイト、シリカ、アルミナ等を挙げることができる。さらに、ポリビニルアルコール、ゼラチン、メチルセルロース、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、エチレンオキシサイド付加物、高級アルコール硫酸ナトリウム等の界面活性剤として一般的に使用されているものを分散安定剤として使用することができる。

【0053】

本発明において優れた樹脂としては、ガラス転移点が20 ~ 90 のものが好ましく、軟化点が80 ~ 220 のものが好ましい。ガラス転移点は示差熱量分析方法で測定されるものであり、軟化点は高化式フローテスターで測定することができる。

【0054】

使用される凝集剤としては特に限定されるものではないが、金属塩から選択されるものが好適に使用される。具体的には、一価の金属として例えばナトリウム、カリウム、リチウム等のアルカリ金属の塩、二価の金属として例えばカルシウム、マグネシウム等のアルカリ土類の金属塩、マンガン、銅等の二価の金属の塩、鉄、アルミニウム等の三価の金属の塩等が挙げられ、具体的な塩としては、塩化ナトリウム、塩化カリウム、塩化リチウム

、塩化カルシウム、塩化亜鉛、硫酸銅、硫酸マグネシウム、硫酸マンガン等を挙げることができる。これらは組み合わせて使用してもよい。

【0055】

これらの凝集剤は臨界凝集濃度以上添加することが好ましい。この臨界凝集濃度とは、水性分散物の安定性に関する指標であり、凝集剤を添加して凝集が発生する濃度を示すものである。この臨界凝集濃度は、乳化された成分及び分散剤自体によって大きく変化するものである。例えば、岡村誠三他著「高分子化学17、601(1960)日本高分子学会編」等に記述されており、詳細な臨界凝集濃度を求めることができる。又、別な手法として、目的とする粒子分散液に所望の塩を濃度を変えて添加し、その分散液の ζ (ゼータ)電位を測定し、この値が変化する塩濃度を臨界凝集濃度として求めることもできる。

10

【0056】

凝集剤の添加量は、臨界凝集濃度以上であればよいが、好ましくは臨界凝集濃度の1.2倍以上、さらに好ましくは、1.5倍以上添加することがよい。

【0057】

無限溶解する溶媒とは、すなわち水に対して無限溶解する溶媒を示し、この溶媒は、本発明においては形成された樹脂を溶解させないものが選択される。具体的には、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、*t*-ブタノール、メトキシエタノール、ブトキシエタノール等のアルコール類、アセトニトリル等のニトリル類、ジオキサン等のエーテル類を挙げることができる。特に、エタノール、プロパノール、イソプロパノールが好ましい。

20

【0058】

この無限溶解する溶媒の添加量は、凝集剤を添加した重合体含有分散液に対して1~100体積%が好ましい。

【0059】

尚、形状を均一化させるためには、着色粒子を作製し、濾過した後に粒子に対して10質量%以上の水が存在したスラリーを流動乾燥させることが好ましいが、この際、特に重合体中に極性基を有するものが好ましい。この理由としては、極性基が存在している重合体に対して、存在している水が多少膨潤する効果を発揮するために、形状の均一化が特に図られやすいものと考えられる。

【0060】

30

本発明のトナーは少なくとも樹脂と着色剤を含有するものであるが、必要に応じて定着性改良剤である離型剤や荷電制御剤等を含有することもできる。さらに、上記樹脂と着色剤を主成分とするトナー粒子に対して無機微粒子や有機微粒子等で構成される外添剤を添加したものであってもよい。

【0061】

本発明のトナーに使用する着色剤としてはカーボンブラック、磁性体、染料、顔料等を任意に使用することができ、カーボンブラックとしてはチャンネルブラック、ファーンズブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、ランプブラック等が使用される。磁性体としては鉄、ニッケル、コバルト等の強磁性金属、これらの金属を含む合金、フェライト、マグネタイト等の強磁性金属の化合物、強磁性金属を含まないが熱処理することにより強磁性を示す合金、例えばマンガン-銅-アルミニウム、マンガン-銅-錫等のホイスラー合金と呼ばれる種類の合金、二酸化クロム等を用いることができる。

40

【0062】

染料としてはC.I.ソルベントレッド1、同49、同52、同58、同63、同111、同122、C.I.ソルベントイエロー19、同44、同77、同79、同81、同82、同93、同98、同103、同104、同112、同162、C.I.ソルベントブルー25、同36、同60、同70、同93、同95等を用いることができ、又これらの混合物も用いることができる。顔料としてはC.I.ピグメントレッド5、同48:1、同53:1、同57:1、同122、同139、同144、同149、同166、同177、同178、同222、C.I.ピグメントオレンジ31、同43、C.I.ピグメ

50

ントイエロー 14、同 17、同 93、同 94、同 138、同 156、同 158、同 180、同 185、C.I.ピグメントグリーン 7、C.I.ピグメントブルー 15:3、同 60 等を用いることができ、これらの混合物も用いることができる。数平均一次粒子径は種類により多様であるが、概ね 10 ~ 200 nm 程度が好ましい。

【0063】

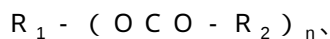
着色剤の添加方法としては、乳化重合法で作製した重合体粒子を、凝集剤を添加することで凝集させる段階で添加し重合体を着色する方法や、単量体を重合させる段階で着色剤を添加し、重合し、着色粒子とする方法等を使用することができる。尚、着色剤は重合体を作製する段階で添加する場合はラジカル重合性を阻害しない様に表面をカップリング剤等で処理して使用することが好ましい。

10

【0064】

さらに定着オフセット改良剤として離型剤を加えることができる。離型剤としては特に限定されない。低分子量ポリプロピレン(数平均分子量 = 1500 ~ 9000)、低分子量ポリエチレンなどの低分子量ポリオレフィンワックス、パラフィンワックス、フィッシュヤートロブシュワックス、エステルワックス等が使用できる。好適に使用できるのは、下記一般式で示されるエステルワックスである。

【0065】



上記一般式中、n は 1 ~ 4 の整数、好ましくは 2 ~ 4、より好ましくは 3 又は 4 であり、特に好ましくは 4 である。R₁、R₂ は置換基を有してもよい炭化水素基を示す。R₁ は炭素数 1 ~ 40、好ましくは 1 ~ 20、より好ましくは 2 ~ 5 である。R₂ は炭素数 1 ~ 40、好ましくは 16 ~ 30、より好ましくは 18 ~ 26 である。

20

【0066】

次に具体的化合物例を挙げる。

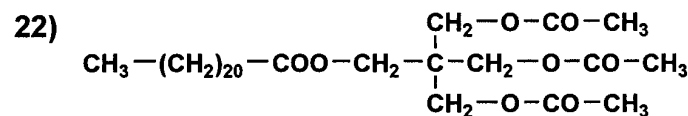
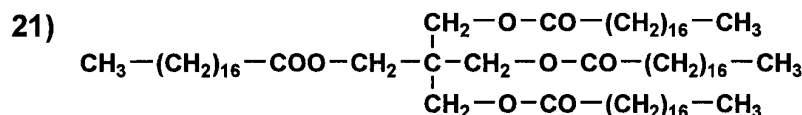
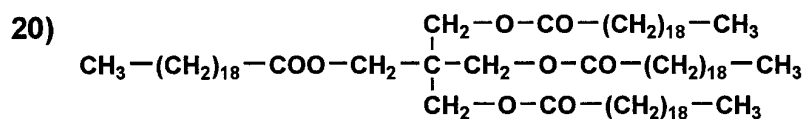
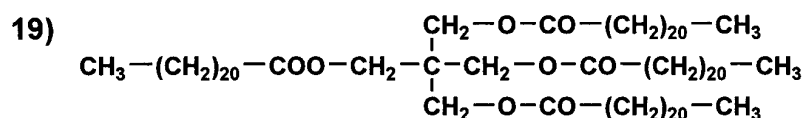
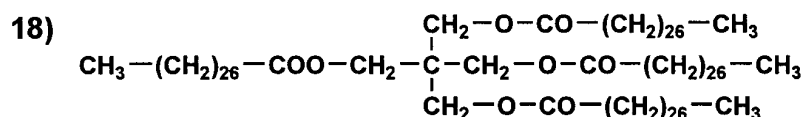
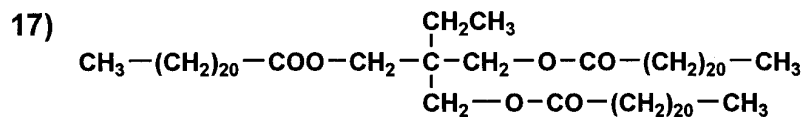
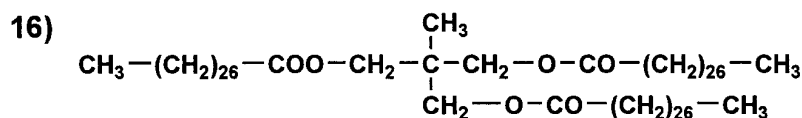
【0067】

【化 5】

- 1) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{12}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_{17}-\text{CH}_3$
- 2) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{18}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_{17}-\text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{20}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_{21}-\text{CH}_3$
- 4) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_{19}-\text{CH}_3$
- 5) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{20}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_6-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{20}-\text{CH}_3$
- 6)
$$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{20}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{20}-\text{CH}_3$$
 10
- 7)
$$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{22}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3$$
- 8)
$$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{22}-\text{COO}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3$$
- 9)
$$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{26}-\text{COO}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3$$
 20
- 10)
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3 \end{array}$$
- 11)
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3 \end{array}$$
- 12)
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3 \end{array}$$
 30
- 13)
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3 \end{array}$$
- 14)
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3 \end{array}$$
- 15)
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3 \end{array}$$
 40

【 0 0 6 8 】

【化 6】



10

20

【0069】

添加量としては、トナー全質量に対し1～30質量%、好ましくは2～20質量%、さらに好ましくは3～15質量%である。

【0070】

荷電制御剤も同様に種々の公知のもので、且つ水中に分散することができるものを使用することができる。具体的には、ニグロシン系染料、ナフテン酸又は高級脂肪酸の金属塩、アルコキシル化アミン、第4級アンモニウム塩化合物、アゾ系金属錯体、サリチル酸金属塩或いはその金属錯体等が挙げられる。

【0071】

(トナーの作製方法)

本発明のトナーの製造方法は、重合性単量体(モノマー)中に離型剤や必要に応じ荷電制御剤を溶解させたものを水中に分散し、重合させ、樹脂粒子中に離型剤を内包させた粒子を形成させ、着色剤粒子とともに塩析/融着することで着色粒子を造り、トナーとする方法が好ましい。

【0072】

尚、これら荷電制御剤や定着性改良剤の粒子は、分散した状態で数平均一次粒子径が10～500nm程度とすることが好ましい。

【0073】

いわゆる重合性単量体中に着色剤などのトナー構成成分を分散或いは溶解したものを水系媒体中に懸濁し、次いで重合せしめてトナーを得る懸濁重合法トナーでは、重合反応を行う反応容器中での媒体の流れを制御することによりトナー粒子の形状を制御することが

30

40

50

できる。

【 0 0 7 4 】

すなわち、後述する形状係数が 0 . 9 3 0 ~ 0 . 9 8 0 であるトナー粒子とする場合には、反応容器中での媒体の流れを乱流とし、重合が進行して懸濁状態で水系媒体中に存在している油滴が次第に高分子化することで油滴が柔らかい粒子となった時点で、粒子の衝突を行うことで粒子の合一を促進させ、形状を不定形化することができ形状係数をこの範囲内に調整することができる。

【 0 0 7 5 】

懸濁重合法においては、特定の攪拌翼を使用することで、乱流を形成することができ、形状を容易に制御することができる。この理由としては明確では無いが一般的に使用されている図 1 に示される様な攪拌翼の構成が一段の攪拌槽（斜視図）の場合には、攪拌槽内に形成される媒体の流れが攪拌槽の下部より上部へ壁面を伝って動く流れのみになる。そのため、従来では一般的に攪拌槽の壁面などの邪魔板 9 を配置することで乱流を形成し、攪拌の効率を増加することがなされている。しかし、この様な装置構成では、乱流が一部に形成されるものの、むしろ乱流の存在によって流体の流れが停滞する方向に作用し、結果として粒子に対するズリが少なくなるために、形状を制御することができないこともある。

【 0 0 7 6 】

好ましく使用することのできる攪拌翼を備えた攪拌槽について図を用いて説明する。図 2 は 2 段の攪拌翼を備えた攪拌槽の斜視図の一例である（但し、詳しくは後記するが攪拌翼の形状は変えた方が良く、乱流形成部材（邪魔板）も付いていた方がよい）。図 3 はその断面図である。攪拌槽の外周部に熱交換用のジャケット 1 を装着した縦型円筒状の攪拌槽 2 内の中心部に回転軸 3 を垂設し、該回転軸 3 に攪拌槽 2 の底面に近接させて配設された下段の攪拌翼 4 と、より上段に配設された攪拌翼 5 がある。上段の攪拌翼 5 は、下段に位置する攪拌翼 4 に対して回転方向に先行した交差角 α をもって配設されている。本発明においては交差角 α は 9 0 度（°）未満である。この交差角の下限は特に限定されるものではないが、5°程度以上、好ましくは 1 0 ° 以上あればよい。これを上面断面図で示したのが図 3 である。もし 3 段以上の場合は、それぞれ隣接している攪拌翼間で交差角 α が 9 0 度未満であればよい。

【 0 0 7 7 】

この構成とすることで、上段に配設されている攪拌翼によりまず媒体が攪拌され、下側への流れが形成される。次いで、下段に配設された攪拌翼により、上段の攪拌翼で形成された流れがさらに下方へ加速されるとともにこの攪拌翼自体でも下方への流れが別途形成され、全体として流れが加速されて進行するものと推定される。この結果、乱流として形成された大きなズリ応力を有する流域が形成されるために、トナーの形状を制御できるものと推定される。

【 0 0 7 8 】

尚、図 2 中、矢印は回転方向を、7 は上部材料投入口を 8 は下部材料投入口を表す。又、図 1 の 9 は攪拌を有効にするための乱流形成部材である。

【 0 0 7 9 】

ここにおいて攪拌翼の形状については、特に限定はないが、方形板状のもの、翼の一部に切り欠きのあるもの、中央部に一つ以上の中孔部分、いわゆるスリットがあるものなどを使用することができる。

【 0 0 8 0 】

これらの例を図 4 に記載する。図中（a）は攪拌翼に中孔部のないもの、（b）は中央に大きな中孔部 6 があるもの、（c）は横長の中孔部 6 があるもの、（d）は縦長の中孔部 6 があるものである。又、これらは上段と下段で中孔部 6 が異なるものを用いても、同一のものを用いても良い。

【 0 0 8 1 】

又、この攪拌翼の構成として使用することができる好ましい構成の例を図 5 ~ 9 に示す

。図5は攪拌翼の端部に突起及び又は端部に折り曲げ部を有する構成、図6は下段の攪拌翼にスリットを有すると共に端部に折り曲げと突起を有する構成、図7は下段の攪拌翼の端部に突起と折り曲げを有する構成、図8は上段の攪拌翼にスリットがあり下段の攪拌翼の端部に折り曲げと突起を有する構成、図9は攪拌翼の構成が3段である構成をそれぞれ示したものである。尚、攪拌翼の端部に於ける折り曲げ部の角度は $5 \sim 45^\circ$ 程度が好ましい。

【0082】

これら折り曲げ部(4"又は5")や上部或いは下部への突起(4'又は5')を有する構成を持つ攪拌翼は、乱流を効果的に発生するものである。

【0083】

尚、上記の構成を有する上段と下段の攪拌翼の間隙は特に限定されるものではないが、少なくとも攪拌翼の間に間隙を有していることが好ましい。この理由としては明確ではないが、その間隙を通じて媒体の流れが形成されるため、攪拌効率が向上するものと考えられる。但し、間隙としては、静置状態での液面高さに対して0.5～50%の幅、好ましくは1～30%の幅である。

【0084】

さらに、攪拌翼の大きさは特に限定されるものではないが、全攪拌翼の高さの総和が静置状態での液面高さの50%～100%、好ましくは60%～95%である。

【0085】

又、懸濁重合法において層流を形成させる場合に使用される攪拌翼及び攪拌槽の一例を図7に示す。攪拌槽内には乱流を形成させるような邪魔板等の障害物を設けないことが特徴である。攪拌翼の構成については、前述の乱流を形成させる場合に使用される攪拌翼と同様に、上段の攪拌翼が、下段の攪拌翼に対して回転方向に先行した交差角 α を持って配設された、多段の構成とすることが好ましい。

【0086】

この攪拌翼の形状については、乱流を形成させないものであれば特に限定されないが、図4(a)の方形板状のもの等、連続した面により形成されるものが好ましく、曲面を有していてもよい。

【0087】

一方、樹脂粒子を水系媒体中で凝集/融着させる重合法トナーでは、融着段階での反応容器内の媒体の流れ及び温度分布を制御することで、さらには融着後の形状制御工程において加熱温度、攪拌回転数、時間を制御することで、トナー全体の形状分布及び形状を任意に変化させることができる。

【0088】

即ち、樹脂粒子を凝集/融着させる重合法トナーでは、反応装置内の流れを層流とし、内部の温度分布を均一化することができる攪拌翼及び攪拌槽を使用して、融着工程及び形状制御工程での温度、回転数、時間を制御することにより、本発明の形状係数及び均一な形状分布を有するトナーを形成することができる。この理由は、層流を形成させた場で融着させると、凝集及び融着が進行している粒子(会合或いは凝集粒子)に強いストレスが加わらず、且つ流れが加速された層流においては攪拌槽内の温度分布が均一である結果、融着粒子の形状分布が均一になると推定される。さらに、その後の形状制御工程での加熱、攪拌により融着粒子は徐々に球形化し、トナー粒子の形状を任意に制御できる。

【0089】

樹脂粒子を凝集/融着させる重合法トナーに使用される攪拌翼及び攪拌槽としては、前述の懸濁重合法において層流を形成させる場合と同様のものが使用でき、例えば図7に示すものが使用できる。攪拌槽内には乱流を形成させるような邪魔板等の障害物を設けないことが特徴である。攪拌翼の構成については、前述の懸濁重合法に使用される攪拌翼と同様に、上段の攪拌翼が、下段の攪拌翼に対して回転方向に先行した交差角 α を持って配設された、多段の構成とすることが好ましい。

【0090】

この攪拌翼の形状についても、前述の懸濁重合法において層流を形成させる場合と同様のものが使用でき、乱流を形成させないものであれば特に限定されないが、図4(a)の方形板状のもの等、連続した面により形成されるものが好ましく、曲面を有していてもよい。

【0091】

又、融着によって得られたトナーの形状は、下記式で示される形状係数の平均値（平均円形度）が0.930～0.980、好ましくは0.940～0.975であるのが好ましい。

【0092】

形状係数 = (円相当径から求めた円周囲長) / (粒子投影像の周囲長)

10

又、形状係数の分布がシャープであることが好ましく、円形度の標準偏差は0.10以下がよく、下記式で算出されるCV値は20%未満が好ましく、さらに10%未満が好ましい。

【0093】

CV値 = { (円形度の標準偏差) / (平均円形度) } × 100

この平均円形度を0.930～0.980とすることで、トナーが有する形状をある程度不定形化することができ、熱の伝達を効率化することができ、定着性をより向上することができる。すなわち、平均円形度を0.980以下とすることで定着性を向上することができる。又、0.930以上の平均円形度とすることで、粒子の不定形度合いを抑制し、長期に亘る使用時のストレスによる粒子の破砕性を抑制することができる。

20

【0094】

さらに、形状係数の分布がシャープであることが好ましく、円形度の標準偏差は0.10以下とすることで形状が揃ったトナーとすることができ、トナー間での定着性能差を少なくすることができるため、定着率の向上及びオフセット性の低減による定着装置の汚染防止効果がより発揮される。又、CV値も20%未満とすることで、同様にシャープな形状分布とすることができ、定着性向上効果をより顕著に発揮することができる。

【0095】

尚、上記形状係数の測定方法は限定されるものではないが、例えばトナー粒子を電子顕微鏡で500倍に拡大した写真を撮影し、画像解析装置を使用し、500個のトナー粒子について円形度を測定し、その算術平均値を求めることで、平均円形度を算出することができる。又、簡便な測定方法としては、FPIA-2000（東亜医用電子株式会社製）により測定することができる。

30

【0096】

この形状に制御するためには会合などの工程で形状を制御されつつあるトナー粒子（着色粒子）の特性をモニタリングしながら適正な工程終了時期を決めてもよい。

【0097】

モニタリングするとは、インラインに測定装置を組み込みその測定結果に基づいて、工程条件の制御をするという意味である。すなわち、形状などの測定をインラインに組み込んで、例えば樹脂粒子を水系媒体中で会合或いは融着させることで形成する重合法トナーでは、融着などの工程で逐次サンプリングを実施しながら形状や粒径を測定し、所望の形状になった時点で反応を停止する。

40

【0098】

モニタリング方法としては、特に限定されるものではないが、フロー式粒子像分析装置FPIA-2000（東亜医用電子社製）を使用することができる。本装置は試料液を通過させつつリアルタイムで画像処理を行うことで形状をモニタリングできるため好適である。すなわち、反応場よりポンプなどを使用し、常時モニターし、形状などを測定することを行い、所望の形状などになった時点で反応を停止するものである。

【0099】

本発明のトナーの体積基準におけるメディアン径（ D_{50} ）は「コールターマルチサイザー」（コールター社製）で測定されるものである。本発明においてはコールターマルチサ

50

イザーを用い、粒度分布を出力するインターフェース（日科機製）、パーソナルコンピュータを接続して使用した。前記コールターマルチサイザーにおいて使用するアパーチャーとしては $100\mu\text{m}$ のものをを用いて、 $2\mu\text{m}$ 以上のトナーの体積分布を測定して粒度分布及び体積基準におけるメディアン径（ D_{50} ）を算出した。

【0100】

本発明のトナーの体積基準におけるメディアン径（ D_{50} ）は、 $3\sim 8\mu\text{m}$ のものが好ましい。この体積基準におけるメディアン径（ D_{50} ）は、重合法によりトナー粒子を形成させる場合には、凝集剤の濃度や有機溶媒の添加量、又は融着時間、さらには重合体自体の組成によって制御することができる。

【0101】

体積基準におけるメディアン径（ D_{50} ）が $3\sim 8\mu\text{m}$ であることにより、定着工程において、飛翔して加熱部材に付着しオフセットを発生させる付着力の大きいトナー微粒子が少なくなり、又、転写効率が高くなってハーフトーンの画質が向上し、細線やドット等の画質が向上する。

【0102】

測定条件（1）アパーチャー： $100\mu\text{m}$ （2）サンプル調製法：電解液〔ISOTON R-11（コールター社製）〕 $50\sim 100\text{ml}$ に界面活性剤（中性洗剤）を適量加えて攪拌し、これに測定試料 $10\sim 20\text{mg}$ を加える。この系を超音波分散機にて1分間分散処理することにより調製する。

【0103】

又、本発明のトナーでは、外添剤として無機微粒子や有機微粒子などの微粒子を添加して使用することでより効果を発揮することができる。

【0104】

無機微粒子としては、シリカ、チタニア、アルミナ等の無機酸化物粒子の使用が好ましく、さらに、これら無機微粒子はシランカップリング剤やチタンカップリング剤等によって疎水化処理されていることが好ましい。疎水化処理の程度としては特に限定されるものではないが、メタノールウェッタビリティーとして $40\sim 95$ のものが好ましい。メタノールウェッタビリティーとは、メタノールに対する濡れ性を評価するものである。

【0105】

この方法は、内容量 200ml のビーカー中に入れた蒸留水 50ml に、測定対象の無機微粒子を 0.2g 秤量し添加する。メタノールを先端が液体中に浸せきされているビュレットから、ゆっくり攪拌した状態で無機微粒子の全体が濡れるまでゆっくり滴下する。この無機微粒子を完全に濡らすために必要なメタノールの量を $a(\text{ml})$ とした場合に、下記式により疎水化度が算出される。

【0106】

$$\text{疎水化度} = \{ a / (a + 50) \} \times 100$$

有機微粒子としては、スチレンアクリル樹脂微粒子、ポリエステル樹脂微粒子、フッ素系樹脂微粒子等を挙げることができる。

【0107】

この外添剤の添加量としては、トナー中に $0.1\sim 5.0$ 質量%、好ましくは $0.5\sim 4.0$ 質量%である。又、外添剤としては種々のものを組み合わせて使用してもよい。

【0108】

（現像剤）

本発明のトナーは、磁性一成分トナー、二成分現像剤用トナー、或いは非磁性一成分トナーとして用いることができるが、本発明のトナーはキャリアと混合して二成分現像剤として用いることが好ましい。

【0109】

二成分現像剤を構成するキャリアとしては、磁性を有するもので、鉄、フェライト、マグネタイト等の金属、それらの金属とアルミニウム、鉛等の金属との合金等の従来から公知の材料を用いることができる。特にフェライト粒子が好ましい。キャリア（磁性粒子）

10

20

30

40

50

の体積平均粒径は15～100 μ mが好ましく、25～60 μ mがより好ましい。尚、キャリアの体積平均粒径の測定は、代表的には湿式分散機を備えたレーザ回折式粒度分布測定装置「ヘロス（HELOS）」（シンパティック（SYMPATEC）社製）により測定することができる。

【0110】

キャリアとしては、さらに樹脂により被覆されているもの、或いは樹脂中に磁性粒子を分散させたいわゆる樹脂分散型キャリアが好ましく用いられる。コーティング用の樹脂組成としては、特に限定は無いが、例えば、オレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、スチレン/アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、エステル系樹脂或いはフッ素含有重合体系樹脂等が用いられる。又、樹脂分散型キャリアを構成するための樹脂としては、特に限定されず公知のものを使用することができ、例えば、スチレンアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、フッ素系樹脂、フェノール樹脂等を使用することができる。

10

【0111】

（画像形成方法、画像形成装置）

次に、本発明のトナーを用いた画像形成方法、画像形成装置について説明する。

【0112】

図10は、本発明におけるカラー画像形成装置の一例を示す断面構成図である。

【0113】

図10のカラー画像形成装置は、タンデム型カラー画像形成装置と称せられるもので、4組の画像形成部（画像形成ユニット）10Y、10M、10C、10Bkと、無端ベルト状中間転写体ユニット7と、給紙搬送手段21及び定着手段24とから成る。画像形成装置の本体Aの上部には、原稿画像読み取り装置SCが配置されている。

20

【0114】

イエロー色の画像を形成する画像形成部10Yは、第1の像担持体としてのドラム状の感光体1Yの周囲に配置された帯電手段（帯電工程）2Y、露光手段（露光工程）3Y、現像手段（現像工程）4Y、一次転写手段（一次転写工程）としての一次転写ローラ5Y、クリーニング手段6Yを有する。マゼンタ色の画像を形成する画像形成部10Mは、第1の像担持体としてのドラム状の感光体1M、帯電手段2M、露光手段3M、現像手段4M、一次転写手段としての一次転写ローラ5M、クリーニング手段6Mを有する。シアン色の画像を形成する画像形成部10Cは、第1の像担持体としてのドラム状の感光体1C、帯電手段2C、露光手段3C、現像手段4C、一次転写手段としての一次転写ローラ5C、クリーニング手段6Cを有する。黒色画像を形成する画像形成部10Bkは、第1の像担持体としてのドラム状の感光体1Bk、帯電手段2Bk、露光手段3Bk、現像手段4Bk、一次転写手段としての一次転写ローラ5Bk、クリーニング手段6Bkを有する。

30

【0115】

前記4組の画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Bkは、感光体ドラム1Y、1M、1C、1Bkを中心に、回転する帯電手段2Y、2M、2C、2Bkと、像露光手段3Y、3M、3C、3Bkと、回転する現像手段4Y、4M、4C、4Bk、及び、感光体ドラム1Y、1M、1C、1Bkをクリーニングするクリーニング手段5Y、5M、5C、5Bkより構成されている。

40

【0116】

前記画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Bkは、感光体1Y、1M、1C、1Bkにそれぞれ形成するトナー画像の色が異なるだけで、同じ構成であり、画像形成ユニット10Yを例にして詳細に説明する。

【0117】

画像形成ユニット10Yは、像形成体である感光体ドラム1Yの周囲に、帯電手段2Y（以下、単に帯電手段2Y、或いは、帯電器2Yという）、露光手段3Y、現像手段4Y、クリーニング手段5Y（以下、単にクリーニング手段5Y、或いは、クリーニングブレード5Yという）を配置し、感光体ドラム1Y上にイエロー（Y）のトナー画像を形成す

50

るものである。又、本実施の形態においては、この画像形成ユニット 10 Y のうち、少なくとも感光体ドラム 1 Y、帯電手段 2 Y、現像手段 4 Y、クリーニング手段 5 Y を一体化するように設けている。

【0118】

帯電手段 2 Y は、感光体ドラム 1 Y に対して一様な電位を与える手段であって、本実施の形態においては、感光体ドラム 1 Y にコロナ放電型の帯電器 2 Y が用いられている。

【0119】

像露光手段 3 Y は、帯電器 2 Y によって一様な電位を与えられた感光体ドラム 1 Y 上に、画像信号（イエロー）に基づいて露光を行い、イエローの画像に対応する静電潜像を形成する手段であって、この露光手段 3 Y としては、感光体ドラム 1 Y の軸方向にアレイ状に発光素子を配列した LED と結像素子（商品名；セルフオックレンズ）とから構成されるもの、或いは、レーザ光学系などが用いられる。

【0120】

無端ベルト状中間転写体ユニット 7 は、複数のローラにより巻回され、回動可能に支持された半導電性エンドレスベルト状の第 2 の像担持体としての無端ベルト状中間転写体 70 を有する。

【0121】

画像形成ユニット 10 Y、10 M、10 C、10 B k より形成された各色の画像は、一次転写手段としての一次転写ローラ 5 Y、5 M、5 C、5 B k により、回動する無端ベルト状中間転写体 70 上に逐次転写されて、合成されたカラー画像が形成される。給紙カセット 20 内に収容された転写材（定着された最終画像を担持する支持体：例えば普通紙、透明シート等）としての転写材 P は、給紙手段 21 により給紙され、複数の中間ローラ 22 A、22 B、22 C、22 D、レジストローラ 23 を経て、二次転写手段としての二次転写ローラ 5 b に搬送され、転写材 P 上に二次転写してカラー画像が一括転写される。カラー画像が転写された転写材 P は、定着手段 24 により熱定着処理され、排紙ローラ 25 に挟持されて機外の排紙トレイ 26 上に載置される。ここで、中間転写体や転写材等の感光体上に形成されたトナー画像の転写支持体を総称して転写媒体と云う。

【0122】

一方、二次転写手段としての二次転写ローラ 5 b により転写材 P にカラー画像を転写した後、転写材 P を曲率分離した無端ベルト状中間転写体 70 は、クリーニング手段 6 b により残留トナーが除去される。

【0123】

画像形成処理中、一次転写ローラ 5 B k は常時、感光体 1 B k に当接している。他の一次転写ローラ 5 Y、5 M、5 C はカラー画像形成時にのみ、それぞれ対応する感光体 1 Y、1 M、1 C に当接する。

【0124】

二次転写ローラ 5 b は、ここを転写材 P が通過して二次転写が行われる時にのみ、無端ベルト状中間転写体 70 に当接する。

【0125】

又、装置本体 A から筐体 8 を支持レール 82 L、82 R を介して引き出し可能にしてある。

【0126】

筐体 8 は、画像形成部 10 Y、10 M、10 C、10 B k と、無端ベルト状中間転写体ユニット 7 とから成る。

【0127】

画像形成部 10 Y、10 M、10 C、10 B k は、垂直方向に縦列配置されている。感光体 1 Y、1 M、1 C、1 B k の図示左側方には無端ベルト状中間転写体ユニット 7 が配置されている。無端ベルト状中間転写体ユニット 7 は、ローラ 71、72、73、74 を巻回して回動可能な無端ベルト状中間転写体 70、一次転写ローラ 5 Y、5 M、5 C、5 B k、及びクリーニング手段 6 b とから成る。

【 0 1 2 8 】

図 1 1 は、本発明に係わる加熱定着装置の一例を示す概略図である。

【 0 1 2 9 】

本発明に使用される好適な定着方法としては、いわゆる接触加熱方式を挙げることができる。

【 0 1 3 0 】

熱ローラ定着方式では、多くの場合表面にテトラフルオロエチレンやポリテトラフルオロエチレン - パーフルオロアルコキシビニルエーテル共重合体類等を被覆した鉄やアルミニウム等で構成される金属シリンダー内部に熱源を有する上ローラとシリコンゴム等で形成された下ローラとから形成されている。熱源としては、線状のヒーターを有し、上ローラの表面温度を 1 2 0 ~ 2 0 0 程度に加熱するものが代表例である。定着部に於いては上ローラと下ローラ間に圧力を加え、下ローラを変形させ、いわゆるニップを形成する。ニップ幅としては 1 ~ 1 0 m m、好ましくは 1 . 5 ~ 7 m m である。定着線速は 4 0 m m / s e c ~ 6 0 0 m m / s e c が好ましい。ニップが狭い場合には熱を均一にトナーに付与することができなくなり、定着のムラを発生する。一方でニップ幅が広い場合には樹脂の溶融が促進され、定着オフセットが過多となる問題を発生する。

10

【 0 1 3 1 】

定着クリーニングの機構を付与して使用してもよい。この方式としてはシリコンオイルを定着の上ローラ或いはフィルムに供給する方式やシリコンオイルを含浸したパッド、ローラ、ウェップ等でクリーニングする方法が使用できる。

20

【 0 1 3 2 】

上記定着器にはクリーニング機構を付与して使用してもよい。クリーニング方式としては、各種シリコンオイルを定着用フィルムに供給する方式や各種シリコンオイルを含浸させたパッド、ローラ、ウェップ等でクリーニングする方式が用いられる。

【 0 1 3 3 】

尚、シリコンオイルとしては、ポリジメチルシロキサン、ポリメチルフェニルシロキサン、ポリジフェニルシロキサン等を使用することができる。さらに、フッ素を含有するシロキサンも好適に使用することができる。

【 実施例 】

【 0 1 3 4 】

以下に実施例により本発明を説明するが、本発明はこれらの態様に限定されるものではない。

30

【 0 1 3 5 】

《 トナーの作製 》

以下のようにしてトナーを作製した。

【 0 1 3 6 】

樹脂粒子の作製

アニオン系活性剤（ドデシル硫酸ナトリウム）1 . 7 6 6 質量部をイオン交換水 1 5 9 7 質量部に溶解させた溶液に「化合物 1 1」9 . 3 0 質量部とスチレン 3 1 3 . 6 質量部、アクリル酸ブチル 9 2 . 8 質量部、メタクリル酸（2 0 質量% 含水）5 7 . 0 質量部からなる重合性単量体（モノマー）を加え、超音波を 1 5 分間かけて乳化させた。この乳化した乳化物を予め攪拌装置、温度計、冷却管、窒素導入装置を付けたセパラブルフラスコに入れ、窒素置換した後、2 3 0 r p m の攪拌速度で攪拌しつつ内温を 8 0 に昇温した。次いで、重合開始剤（過硫酸カリウム）6 . 0 3 質量部をイオン交換水 1 3 8 . 6 4 質量部に溶解させた溶液を添加した。その後、8 0 にて 2 時間攪拌した後、室温まで冷却して「樹脂粒子」を作製した。

40

【 0 1 3 7 】

着色剤分散液の調製

（着色剤分散液 B k の調製）

n - ドデシル硫酸ナトリウム 9 . 2 質量部をイオン交換水 1 6 0 質量部に攪拌溶解する

50

。この液に、攪拌下、着色剤としてリーガル 330R（キャボット社製カーボンブラック）20 質量部を徐々に加え、次いで、着色剤をクレアミックスを用いて分散して「着色剤分散液 B k」を調製した。大塚電子社製の電気泳動光散乱光度計「ELS-800」を用いて、上記分散液の粒径を測定した結果、質量平均径で 112 nm であった。

【0138】

（着色剤分散液 Y の調製）

着色剤分散液 B k の調製に用いたカーボンブラックの代わりに、C . 1 . ピグメントイエロー 185 を使用した他は同様にして「着色剤分散液 Y」を調製した。

【0139】

（着色剤分散液 M の調製）

着色剤分散液 B k の調製に用いたカーボンブラックの代わりに、C . 1 . ピグメントレッド 122 を使用した他は同様にして「着色剤分散液 M」を調製した。

【0140】

（着色剤分散液 C の調製）

着色剤分散液 B k の調製に用いたカーボンブラックの代わりに C . 1 . ピグメントブルー 15 : 3 を使用した他は同様にして「着色剤分散液 Y」を調製した。

【0141】

着色粒子の作製

（着色粒子 B k 1 の作製）

上記で作製した「樹脂粒子」1250 質量部とイオン交換水 2000 質量部と「着色剤分散液 B k」を、攪拌装置、温度計、冷却管、窒素導入装置を付けた四つ口フラスコに入れ攪拌する。30 に調整した後、この溶液に 5 mol / L の水酸化ナトリウム水溶液を加え、pH を 10 . 0 に調整した。次いで、塩化マグネシウム 6 水和物 52 . 6 質量部をイオン交換水 72 質量部に溶解した水溶液を攪拌下、30 にて 10 分間で添加した。その後 3 分間放置した後に、昇温を開始し、液温度を 90 まで 6 分で昇温する。その状態で粒径を「コールターマルチサイザー」（コールター社製）にて測定し、体積基準におけるメディアン径（ D_{50} ）が 6 . 5 μm になった時点で塩化ナトリウム 115 質量部をイオン交換水 700 質量部に溶解した水溶液を添加し粒子成長を停止させ、さらに継続して液温度 90 $\pm$ 2 にて、6 時間加熱攪拌し、凝集 / 融着させる。その後、6 / min の条件で 30 まで冷却し、塩酸を添加し、pH を 2 . 0 に調整し、攪拌を停止した。生成した着色粒子を濾過し、イオン交換水で繰り返し洗浄し、その後、40 の温風で乾燥し、着色粒子を作製した。以上のようにして得られた着色粒子を「着色粒子 B k 1」とする。

【0142】

（着色粒子 B k 2 ~ B k 7 の作製）

着色粒子 B k 1 の作製で用いた「化合物 11」を、表 3 に記載のように変更した他は同様にして「着色粒子 B k 2 ~ B k 7」を作製した。

【0143】

（着色粒子 B k 8 の作製）

着色粒子 B k 1 の作製で用いた「化合物 11」を、「t - ドデシルメルカプタン」2 . 97 質量部に変更した他は同様にして「着色粒子 B k 8」を作製した。

【0144】

（着色粒子 B k 9 の作製）

着色粒子 B k 1 の作製で用いた「化合物 11」を、「t - テトラデカンチオール」3 . 30 質量部に変更した他は同様にして「着色粒子 B k 9」を作製した。

【0145】

（着色粒子 B k 10 の作製）

着色粒子 B k 1 の作製で用いた「化合物 11」を、「トリフェニルメチルメルカプタン」3 . 15 質量部に変更した他は同様にして「着色粒子 B k 10」を作製した。

【0146】

10

20

30

40

50

(着色粒子 B k 1 1 追加の作製)

着色粒子 B k 1 の作製で用いた「化合物 1 1」を、用いなかった他は同様にして「着色粒子 B k 1 1 追加」を作製した。

【0147】

(着色粒子 Y 1 ~ Y 1 1 の製造)

着色粒子 B k 1 ~ B k 1 1 の作製で用いた着色剤分散液 B k を、「着色剤分散液 Y」に変更した以外は同様にして「着色粒子 Y 1 ~ Y 1 1」を作製した。

【0148】

(着色粒子 M 1 ~ M 1 1 の製造)

着色粒子 B k 1 ~ B k 1 1 の作製で用いた着色剤分散液 B k を、「着色剤分散液 M」に変更した以外は同様にして「着色粒子 M 1 ~ M 1 1」を作製した。

【0149】

(着色粒子 C 1 ~ C 1 1 の製造)

着色粒子 B k 1 ~ B k 1 1 の作製で用いた着色剤分散液 B k を、「着色剤分散液 C」に変更した以外は同様にして「着色粒子 C 1 ~ C 1 1」を作製した。

【0150】

表 3 に着色粒子を作製するのに用いた化合物とその量等を示す。

【0151】

【表 3】

着色粒子 Bk	一般式(1)又は一般式(2)の化合物	一般式(1)又は一般式(2)の化合物の量 (質量部)	樹脂粒子の分子量	
			Mw	Mw/Mn
着色粒子 Bk 1	化合物 11	9.3	35000	2.5
着色粒子 Bk 2	化合物 12	19.6	34000	2.1
着色粒子 Bk 3	化合物 13	40.2	33700	2.2
着色粒子 Bk 4	化合物 21	8.2	34400	2.4
着色粒子 Bk 5	化合物 22	21.5	35500	2.5
着色粒子 Bk 6	化合物 23	44.2	34200	2.2
着色粒子 Bk 7	化合物 24	44.2	34200	2.2
着色粒子 Bk 8	t-ドデシルメルカプタン	2.97	35200	2.1
着色粒子 Bk 9	t-テトラデカンチオール	3.3	176000	15
着色粒子 Bk 10	トリフェニルメチルメルカプタン	3.15	34800	2.4
着色粒子 Bk 11	—	—	200000	3.5

【0152】

トナーの作製

上記で作製した「着色粒子 B k 1 ~ B k 1 1」、「着色粒子 Y 1 ~ Y 1 1」、「着色粒子 M 1 ~ M 1 1」、「着色粒子 C 1 ~ C 1 1」のそれぞれに、疎水性シリカ(数平均一次粒子径 = 12 nm、疎水化度 = 68)を 1 質量%及び疎水性酸化チタン(数平均一次粒子径 = 20 nm、疎水化度 = 63)を 1 質量%添加し、ヘンシェルミキサーにより混合して「トナー B k 1 ~ B k 1 1」、「トナー Y 1 ~ Y 1 1」、「トナー M 1 ~ M 1 1」、「トナー C 1 ~ C 1 1」を作製した。

【0153】

尚、形状及び粒径等の物性に関しては着色粒子及びトナーのいずれも差異は無い。

【0154】

《現像剤の調製》

上記で作製したトナーの各々に対してシリコーン樹脂を被覆した体積平均粒径 60 μm のフェライトキャリアを混合し、トナー濃度が 6 質量%の「現像剤 B k 1 ~ B k 1 1」、

「現像剤 Y 1 ~ Y 1 1」、「現像剤 M 1 ~ M 1 1」、「現像剤 C 1 ~ C 1 1」を調製した。

【 0 1 5 5 】

《画像評価》

上記で作製したトナーと現像剤を使用し、図 1 0 とほぼ同一の構成を有するデジタルカラープリンタ「bizhub PRO C 5 0 0」（コニカミノルタビジネステクノロジーズ社製）を用い、定着器の構成を下記に示す構成に変更して実写評価を実施した。

【 0 1 5 6 】

定着器としては図 1 1 に示すとき圧接加熱方式の定着装置 2 4 を用いた。具体的構成は下記の如くである。

10

【 0 1 5 7 】

表面を P F A（テトラフルオロエチレン - パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）の被覆層（厚み：1 2 0 μ m）1 2 を有し内径 4 0 m m で全幅が 3 1 0 m m の、ヒーター 1 3 を中央部に内蔵した円柱状の厚み 1 . 0 m m のアルミニウム合金パイプ 1 1 を加熱ローラ（上ローラ）4 1 として有し、表面が同様にスポンジ状シリコンゴム（アスカ - C 硬度 = 4 8 ; 厚み 2 m m）1 7 で構成された内径 4 0 m m の肉厚 2 . 0 m m の鉄パイプ 1 6 を有する加圧ローラ（下ローラ）4 2 を有している。ニップ幅は 5 . 8 m m とした。この定着装置を使用して、印字の線速を 2 5 0 m m / s e c に設定した。

【 0 1 5 8 】

尚、定着装置のクリーニング機構としてポリジフェニルシリコン（2 0 の粘度が 1 0 P a · s のもの）を含浸したウェット方式の供給方式を使用した。

20

【 0 1 5 9 】

定着の温度は上ローラの表面温度で制御し、1 7 5 の設定温度とした。尚、シリコンオイルの塗布量は、0 . 6 m g / A 4 とした。

【 0 1 6 0 】

（定着性）

定着性は、5 c m × 5 c m の黒画像（画像濃度が紙の濃度を「0」としたときの相対反射濃度で 1 . 0 のもの）をプリントし、その黒画像の定着率で評価した。定着率とは、熱定着して得られた 5 c m × 5 c m の黒画像を「サラシ布」を巻いた 1 k g のおもりで 1 0 回擦り、その前後の画像濃度を 1 0 点測定し、その平均画像濃度の変化を百分率で算出したものである。

30

【 0 1 6 1 】

定着率（%）= {（擦り後のプリント画像濃度）/（擦り前のプリント画像濃度）} × 1 0 0

尚、加熱ローラの表面温度はセンター値で 1 7 5 とした。

【 0 1 6 2 】

定着性は、定着率が 9 0 % 以上であれば合格レベルである。

【 0 1 6 3 】

（臭気）

臭気は、床が 5 m × 5 m、高さが 2 m の密閉された部屋中で 1 7 5 の設定温度にて、画像面積が 5 0 % のフルカラー画像を連続で 1 0 0 0 枚プリントし、プリント終了後に臭気の有無を官能評価にて実施した。臭気の有無については 1 0 名の評価員にて、臭気を感じた人数で評価した。

40

【 0 1 6 4 】

表 4 に、評価結果を示す。

【 0 1 6 5 】

【表 4】

	トナー	定着率 (%)	臭気
実施例 1	トナーBk 1、Y 1、M 1、C 1	95	なし
実施例 2	トナーBk 2、Y 2、M 2、C 2	96	なし
実施例 3	トナーBk 3、Y 3、M 3、C 3	97	なし
実施例 4	トナーBk 4、Y 4、M 4、C 4	96	なし
実施例 5	トナーBk 5、Y 5、M 5、C 5	94	なし
実施例 6	トナーBk 6、Y 6、M 6、C 6	96	なし
実施例 7	トナーBk 7、Y 7、M 7、C 7	96	なし
比較例 1	トナーBk 8、Y 8、M 8、C 8	94	8 名
比較例 2	トナーBk 9、Y 9、M 9、C 9	85	8 名
比較例 3	トナーBk10、Y 10、M 10、C 10	95	7 名
比較例 4	トナーBk11、Y 11、M 11、C 11	80	なし

10

【0166】

表 4 の評価結果から、実施例 1 ～ 7 は評価項目の全て（定着性と臭気）で良好な結果が得られたが、比較例 1 ～ 4 は評価項目の何れかに問題があり、本発明の目的が達成されていないことが判る。

20

【図面の簡単な説明】

【0167】

【図 1】従来の攪拌翼を備えた攪拌槽の一例の斜視図。

【図 2】攪拌翼を備えた攪拌槽の一例の斜視図。

【図 3】図 2 の上面断面図。

【図 4】攪拌翼の形状の概要図。

【図 5】攪拌翼を備えた攪拌槽の一例の斜視図。

【図 6】攪拌翼を備えた攪拌槽の一例の斜視図。

30

【図 7】攪拌翼を備えた攪拌槽の一例の斜視図。

【図 8】攪拌翼を備えた攪拌槽の一例の斜視図。

【図 9】攪拌翼を備えた攪拌槽の一例の斜視図。

【図 10】本発明におけるカラー画像形成装置の一例を示す断面構成図である。

【図 11】本発明に係わる加熱定着装置の一例を示す概略図である。

【符号の説明】

【0168】

1 感光体

4 現像装置

6 クリーニング装置

40

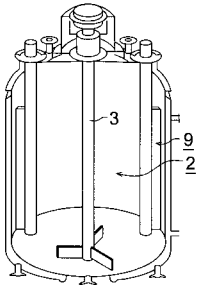
7 中間転写ベルト

10 画像形成装置

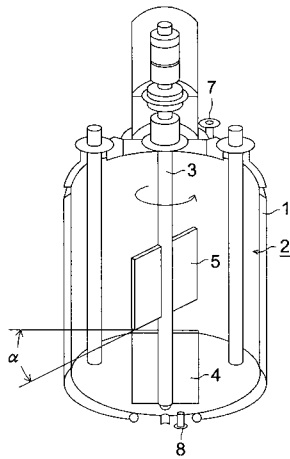
24 定着装置

P 転写材

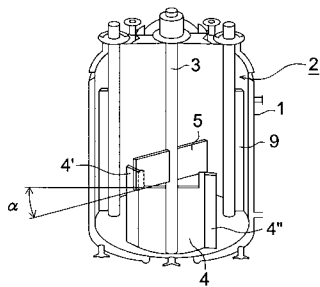
【図 1】



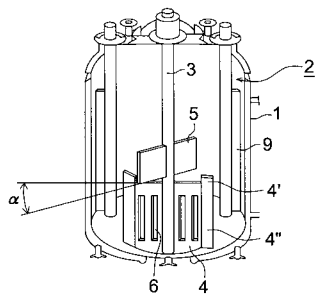
【図 2】



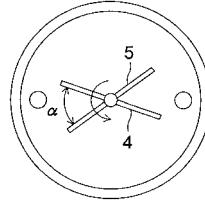
【図 5】



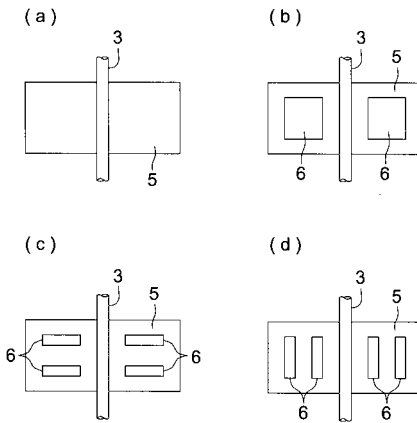
【図 6】



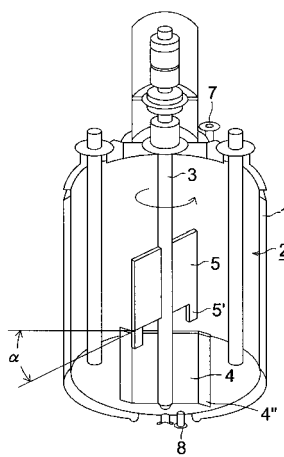
【図 3】



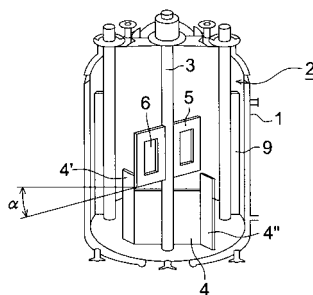
【図 4】



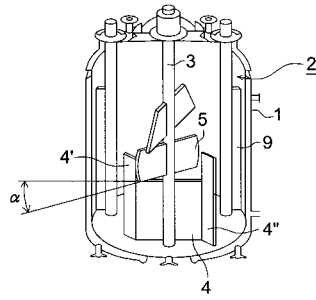
【図 8】



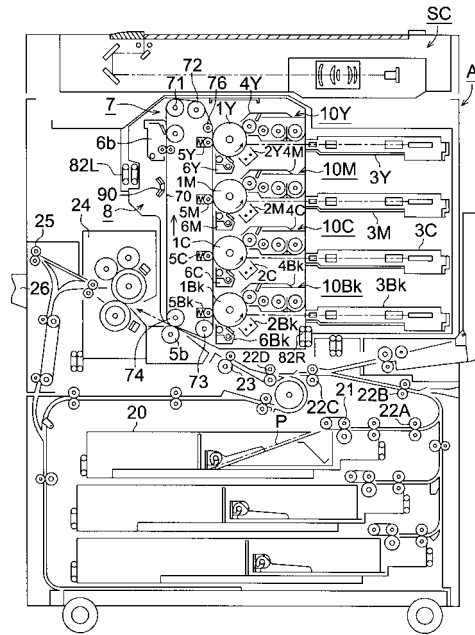
【図 7】



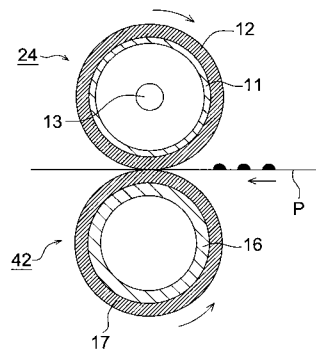
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 齊田 靖治

東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社内

審査官 石附 直弥

(56)参考文献 特開2001-281931(JP,A)

特開2004-224840(JP,A)

特開2002-099115(JP,A)

特開2002-072563(JP,A)

特開2004-046131(JP,A)

特開平09-230628(JP,A)

特開2007-333961(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 9/00-9/113

CA/REGISTRY(STN)