

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4186735号  
(P4186735)

(45) 発行日 平成20年11月26日(2008.11.26)

(24) 登録日 平成20年9月19日(2008.9.19)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G03G</b>	<b>9/087</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G03G</b>	<b>9/08</b>	<b>381</b>
<b>G03G</b>	<b>9/08</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G03G</b>	<b>9/08</b>	
<b>G03G</b>	<b>9/113</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G03G</b>	<b>9/08</b>	<b>365</b>
<b>G03G</b>	<b>9/107</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G03G</b>	<b>9/08</b>	<b>374</b>
<b>G03G</b>	<b>15/01</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G03G</b>	<b>9/10</b>	<b>352</b>

請求項の数 35 (全 58 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-272283 (P2003-272283)  
 (22) 出願日 平成15年7月9日(2003.7.9)  
 (65) 公開番号 特開2005-31506 (P2005-31506A)  
 (43) 公開日 平成17年2月3日(2005.2.3)  
 審査請求日 平成18年3月6日(2006.3.6)

(73) 特許権者 000005821  
 松下電器産業株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100097445  
 弁理士 岩橋 文雄  
 (74) 代理人 100109667  
 弁理士 内藤 浩樹  
 (74) 代理人 100109151  
 弁理士 永野 大介  
 (72) 発明者 湯浅 安仁  
 福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62  
 号 パナソニックコミュニケーションズ株  
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナー、トナーの製造方法、二成分現像剤及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(PR16)が20~200nm、50%径(PR50)が40~300nm、84%径(PR84)が400nm以下、PR84/PR16が1.2~2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを水系中で混合凝集し、加熱して生成されるトナー母体に、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部、外添

10

【請求項2】

水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(PR16)が20~200nm、50%径(PR50)が40~300nm、84%径(PR84)が400nm以下、PR84/PR16が1.2~2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを混合し、水系媒体のPHを8以上とし、水溶性無機塩の存在下、水系媒体の温度を前記離型剤の融点及び/または前記樹脂微粒子のガラス転移点以上の温度に加熱して凝集会合させて得られる体積平均粒径3~8μm、変動係数25以下のトナー母体に、平均粒子径が6nm~20

20

nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部、外添処理したことを特徴とするトナー。

【請求項3】

水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(PR16)が20~200nm、50%径(PR50)が40~300nm、84%径(PR84)が400nm以下、PR84/PR16が1.2~2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを混合し、水系媒体のPHを8以上とし、水溶性無機塩の存在下、水系媒体の温度を前記離型剤の融点及び/または前記樹脂微粒子のガラス転移点以上の温度に加熱して凝集会合させ、さらに凝集会合させた前記凝集会合粒子が分散した分散液と、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液とを混合して前記凝集会合粒子表面に前記樹脂粒子を付着融合して得られる体積平均粒径が3~8μm、変動係数25以下のトナー母体に、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部、外添処理したことを特徴とするトナー。

10

【請求項4】

水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液、及び前記樹脂粒子分散液の分散剤と反対極性を有する分散剤で離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液と、前記離型剤粒子分散液の分散剤と同極性の分散剤とを配合し、混合凝集し一定時間加熱して凝集会合して生成するトナー母体に外添処理したトナーであって、前記離型剤粒子が、体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(PR16)が20~200nm、50%径(PR50)が40~300nm、84%径(PR84)が400nm以下、PR84/PR16が1.2~2.0であり、前記トナーの体積平均粒径が3~8μm、変動係数25以下であり、前記外添処理が、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部の処理であることを特徴とするトナー。

20

30

【請求項5】

水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液、及び前記樹脂粒子分散液の分散剤と反対極性を有する分散剤で離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液と、前記離型剤粒子分散液の分散剤と同極性の分散剤とを配合し、混合凝集し一定時間加熱して凝集会合し、さらに凝集会合させた前記凝集会合粒子が分散した分散液と、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液とを混合して前記凝集会合粒子表面に前記樹脂粒子を付着融合させたトナー母体に外添処理したトナーであって、前記離型剤粒子が、体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(PR16)が20~200nm、50%径(PR50)が40~300nm、84%径(PR84)が400nm以下、PR84/PR16が1.2~2.0であり、前記トナーの体積平均粒径が3~8μm、変動係数25以下であり、前記外添処理が、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部の処理であることを特徴とするトナー。

40

【請求項6】

50

離型剤粒子分散液中に分散せしめた離型剤粒子の小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布における16%径(P R 1 6)が20~100nm、50%径(P R 5 0)が40~160nm、84%径(P R 8 4)が260nm以下、 $PR84 / PR16$ が1.2~1.8である請求項1~5いずれか記載のトナー。

【請求項7】

離型剤粒子分散液中に分散せしめた離型剤粒子の小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布における16%径(P R 1 6)が20~60nm、50%径(P R 5 0)が40~120nm、84%径(P R 8 4)が220nm以下、 $PR84 / PR16$ が1.2~1.8である請求項1~5いずれか記載のトナー。

【請求項8】

離型剤が、ヨウ素価が25以下、けん化価が30~300、吸熱ピーク温度が50~100であるエステル系ワックスを含む請求項1~5いずれか記載のトナー。

【請求項9】

離型剤が、ゲル浸透クロマトグラフィー(GPC)における分子量分布において、数平均分子量が100~5000、重量平均分子量が200~10000、重量平均分子量と数平均分子量の比(重量平均分子量/数平均分子量)が1.01~8、Z平均分子量と数平均分子量の比(Z平均分子量/数平均分子量)が1.02~10、分子量 $5 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4$ の領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを有し、ヨウ素価が25以下、けん化価が30~300、吸熱ピーク温度が50~100、220における加熱減量が8重量%以下であるエステル系ワックスを含む請求項1~5いずれか記載のトナー。

【請求項10】

離型剤が少なくとも炭素数4~30の長鎖アルキルアルコール、不飽和多価カルボン酸又はその無水物及び不飽和炭化水素系ワックスとの反応により得られる酸価5~50mg KOH/g、融点50~120、25における針入度が4以下のワックスを含む請求項1~5いずれか記載のトナー。

【請求項11】

離型剤の融点以上の温度に保持された分散剤を添加した媒体中に、前記離型剤を離型剤濃度40wt%以下で溶解させた離型剤溶解液を、固定体と一定のギャップを介して高速回転する回転体により生じる高せん断力作用により乳化分散させることにより、体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(P R 1 6)が20~200nm、50%径(P R 5 0)が40~300nm、84%径(P R 8 4)が400nm以下、 $PR84 / PR16$ が1.2~2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液を生成することを特徴とするトナーの製造方法。

【請求項12】

固定体と一定のギャップを介して回転する回転体の相対速度が30mm/s以上である請求項11記載のトナーの製造方法。

【請求項13】

離型剤粒子分散液中に分散せしめた離型剤粒子の小粒径側から積算したときの体積粒径積算分における16%径(P R 1 6)が20~100nm、50%径(P R 5 0)が40~160nm、84%径(P R 8 4)が260nm以下、 $PR84 / PR16$ が1.2~1.8である請求項11記載のトナーの製造方法。

【請求項14】

離型剤粒子分散液中に分散せしめた離型剤粒子の小粒径側から積算したときの体積粒径積算分における16%径(P R 1 6)が20~60nm、50%径(P R 5 0)が40~120nm、84%径(P R 8 4)が220nm以下、 $PR84 / PR16$ が1.2~1.8である請求項11記載のトナーの製造方法。

【請求項15】

離型剤が、ヨウ素価が25以下、けん化価が30~300、吸熱ピーク温度が50~100であるエステル系ワックスを含む請求項11記載のトナーの製造方法。

【請求項16】

10

20

30

40

50

離型剤が、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）における分子量分布において、数平均分子量が100～5000、重量平均分子量が200～10000、重量平均分子量と数平均分子量の比（重量平均分子量／数平均分子量）が1.01～8、Z平均分子量と数平均分子量の比（Z平均分子量／数平均分子量）が1.02～10、分子量 $5 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4$ の領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを有し、ヨウ素価が25以下、けん化価が30～300、吸熱ピーク温度が50～100、220における加熱減量が8重量%以下であるエステル系ワックスを含む請求項11記載のトナーの製造方法。

【請求項17】

離型剤が少なくとも炭素数4～30の長鎖アルキルアルコール、不飽和多価カルボン酸又はその無水物及び不飽和炭化水素系ワックスとの反応により得られる酸価5～50mg KOH/g、融点50～120、25における針入度が4以下のワックスを含む請求項11記載のトナーの製造方法。

【請求項18】

水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分において16%径（PR16）が20～200nm、50%径（PR50）が40～300nm、84%径（PR84）が400nm以下、PR84/PR16が1.2～2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを水系中で混合凝集し、加熱して生成されるトナー母体に、平均粒子径が6nm～20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5～2.5重量部、平均粒子径が20nm～200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0～3.5重量部、外添処理したトナーと、少なくともコア材の表面がアミノシランカップリング剤を含むフッ素変性シリコン樹脂により被覆された平均粒子径が20～60μmである磁性粒子を含むキャリアとからなることを特徴とする二成分現像剤。

【請求項19】

水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分において16%径（PR16）が20～200nm、50%径（PR50）が40～300nm、84%径（PR84）が400nm以下、PR84/PR16が1.2～2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを混合し、水系媒体のPHを8以上とし、水溶性無機塩の存在下、水系媒体の温度を前記離型剤の融点及び/または前記樹脂微粒子のガラス転移点以上の温度に加熱して凝集会合させて得られる体積平均粒径3～8μm、変動係数25以下のトナー母体に、平均粒子径が6nm～20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5～2.5重量部、平均粒子径が20nm～200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0～3.5重量部、外添処理したトナーと、少なくともコア材の表面がアミノシランカップリング剤を含むフッ素変性シリコン樹脂により被覆された平均粒子径が20～60μmである磁性粒子を含むキャリアとからなることを特徴とする二成分現像剤。

【請求項20】

水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分において16%径（PR16）が20～200nm、50%径（PR50）が40～300nm、84%径（PR84）が400nm以下、PR84/PR16が1.2～2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを混合し、水系媒体のPHを8以上とし、水溶性無機塩の存在下、水系媒体の温度を前記離型剤の融点及び/または前記樹脂微粒子のガラス転移点以上の温度に加熱して凝集会合させ、さらに凝集会合させた前記凝集会合粒子が分散した分散液と、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液とを混合して前記凝集会合粒子表面に前記樹脂粒子を付着融合した体積平均粒径が3～8μm、変動係数25以下のトナー母体に、平均粒子径が6nm～20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5

10

20

30

40

50

～ 2.5 重量部、平均粒子径が 20 nm ～ 200 nm である無機微粉末をトナー母体 100 重量部に対し 1.0 ～ 3.5 重量部、外添処理したトナーと、少なくともコア材の表面がアミノシランカップリング剤を含むフッ素変性シリコン樹脂により被覆された平均粒子径が 20 ～ 60 μm である磁性粒子を含むキャリアとからなることを特徴とする二成分現像剤。

【請求項 2 1】

水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液、及び前記樹脂粒子分散液の分散剤と反対極性を有する分散剤で離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液と、前記離型剤粒子分散液の分散剤と同極性の分散剤とを配合し、混合凝集し一定時間加熱して凝集会合して生成するトナー母体に外添処理したトナーであって、

前記離型剤粒子が、体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分において 16 % 径 (PR16) が 20 ～ 200 nm、50 % 径 (PR50) が 40 ～ 300 nm、84 % 径 (PR84) が 400 nm 以下、PR84 / PR16 が 1.2 ～ 2.0 であり、

前記トナーの体積平均粒径が 3 ～ 8 μm、変動係数 2.5 以下であり、

前記外添処理が、平均粒子径が 6 nm ～ 20 nm である無機微粉末をトナー母体 100 重量部に対し 0.5 ～ 2.5 重量部、平均粒子径が 20 nm ～ 200 nm である無機微粉末をトナー母体 100 重量部に対し 1.0 ～ 3.5 重量部外添処理トナーと、少なくともコア材の表面がアミノシランカップリング剤を含むフッ素変性シリコン樹脂により被覆された平均粒子径が 20 ～ 60 μm である磁性粒子を含むキャリアとからなることを特徴とする二成分現像剤。

【請求項 2 2】

水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液、及び前記樹脂粒子分散液の分散剤と反対極性を有する分散剤で離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液と、前記離型剤粒子分散液の分散剤と同極性の分散剤とを配合し、混合凝集し一定時間加熱して凝集会合し、

さらに凝集会合させた前記凝集会合粒子が分散した分散液と、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液とを混合して前記凝集会合粒子表面に前記樹脂粒子を付着融合させたトナー母体に外添処理したトナーであって、

前記離型剤粒子が、体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分において 16 % 径 (PR16) が 20 ～ 200 nm、50 % 径 (PR50) が 40 ～ 300 nm、84 % 径 (PR84) が 400 nm 以下、PR84 / PR16 が 1.2 ～ 2.0 であり、

前記トナーの体積平均粒径が 3 ～ 8 μm、変動係数 2.5 以下であり、

前記外添処理が、平均粒子径が 6 nm ～ 20 nm である無機微粉末をトナー母体 100 重量部に対し 0.5 ～ 2.5 重量部、平均粒子径が 20 nm ～ 200 nm である無機微粉末をトナー母体 100 重量部に対し 1.0 ～ 3.5 重量部外添処理したトナーと、少なくともコア材の表面がアミノシランカップリング剤を含むフッ素変性シリコン樹脂により被覆された平均粒子径が 20 ～ 60 μm である磁性粒子を含むキャリアとからなることを特徴とする二成分現像剤。

【請求項 2 3】

離型剤粒子分散液中に分散せしめた離型剤粒子の小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布における 16 % 径 (PR16) が 20 ～ 100 nm、50 % 径 (PR50) が 40 ～ 160 nm、84 % 径 (PR84) が 260 nm 以下、PR84 / PR16 が 1.2 ～ 1.8 である請求項 18 ～ 22 いずれか記載の二成分現像剤。

【請求項 2 4】

離型剤粒子分散液中に分散せしめた離型剤粒子の小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布における 16 % 径 (PR16) が 20 ～ 60 nm、50 % 径 (PR50) が 40 ～ 120 nm、84 % 径 (PR84) が 220 nm 以下、PR84 / PR16 が 1.2 ～ 1

． 8 である請求項 1 8 ～ 2 2 いずれか記載の二成分現像剤。

【請求項 2 5】

離型剤が、ヨウ素価が 2 5 以下、けん化価が 3 0 ～ 3 0 0、吸熱ピーク温度が 5 0 ～ 1 0 0 であるエステル系ワックスを含む請求項 1 8 ～ 2 2 いずれか記載の二成分現像剤。

【請求項 2 6】

離型剤が、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）における分子量分布において、数平均分子量が 1 0 0 ～ 5 0 0 0、重量平均分子量が 2 0 0 ～ 1 0 0 0 0、重量平均分子量と数平均分子量の比（重量平均分子量 / 数平均分子量）が 1 . 0 1 ～ 8、Z 平均分子量と数平均分子量の比（Z 平均分子量 / 数平均分子量）が 1 . 0 2 ～ 1 0、分子量  $5 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4$  の領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを有し、ヨウ素価が 2 5 以下、けん 10  
化価が 3 0 ～ 3 0 0、吸熱ピーク温度が 5 0 ～ 1 0 0、2 2 0 における加熱減量が 8 重量 % 以下であるエステル系ワックスを含む請求項 1 8 ～ 2 2 いずれか記載の二成分現像剤。

【請求項 2 7】

離型剤が少なくとも炭素数 4 ～ 3 0 の長鎖アルキルアルコール、不飽和多価カルボン酸又はその無水物及び不飽和炭化水素系ワックスとの反応により得られる酸価  $\underline{5} \sim \underline{50}$  mg KOH / g、融点 5 0 ～ 1 2 0、2 5 における針入度が 4 以下のワックスを含む請求項 1 8 ～ 2 0 いずれか記載の二成分現像剤。

【請求項 2 8】

キャリアの被覆樹脂に、アミノシランカップリング剤が被覆樹脂 1 0 0 重量部中 5 ～ 4 0 20  
重量部含有されている請求項 1 8 ～ 2 2 いずれか記載の二成分現像剤。

【請求項 2 9】

被覆樹脂層に導電性微粉末が被覆樹脂 1 0 0 重量部に対して 1 ～ 1 5 重量部含有されている請求項 1 8 ～ 2 2 いずれか記載の二成分現像剤。

【請求項 3 0】

前記被覆樹脂層に、アミノシランカップリング剤が被覆樹脂 1 0 0 重量部に対して 5 ～ 4 0 重量部含有されている請求項 1 8 ～ 2 2 いずれか記載の二成分現像剤。

【請求項 3 1】

前記被覆樹脂がキャリアコア材 1 0 0 重量部に対して 0 . 1 ～ 5 . 0 重量部であることを特徴とする請求項 1 8 ～ 2 2 いずれか記載の二成分現像剤。 30

【請求項 3 2】

磁場発生手段と、電磁誘導により発熱する発熱層及び離型層を少なくとも有する回転作用を有する加熱部材と、前記加熱部材と一定のニップを形成している回転作用を有する加圧部材とを少なくとも有する加熱加圧手段を具備し、前記加熱部材と前記加圧部材間に請求項 1 ～ 1 0 いずれか記載のトナーが転写された転写媒体を通過させて定着させる定着プロセスを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3 3】

感光体と現像ローラ間に直流バイアスと共に、周波数が 1 ～ 1 0 kHz、バイアスが 1 . 0 ～ 2 . 5 kV (p - p) である交流バイアスを印可し、かつ感光体と現像ローラ間の周速度比が 1 : 1 . 2 ～ 1 : 2 である現像手段を具備し請求項 1 ～ 1 0 いずれか記載のトナ 40  
ーを使用することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3 4】

少なくとも像担持体と前記像担持体に静電潜像を形成する帯電手段とトナー担持体を含むトナー像形成ステーションを複数個有し、前記像担持体上に形成した静電潜像を請求項 1 ～ 1 0 いずれか記載のトナーにより顕像化し、静電潜像を顕像化した前記トナー像を、前記像担持体に無端状の転写体を当接させて前記転写体に転写させる一次転写プロセスが順次連続して実行して、前記転写体に多層の転写トナー画像を形成し、その後前記転写体に形成した多層のトナー像を、一括して転写媒体に転写させる二次転写プロセスが実行されるよう構成された転写システムを具備し、前記転写プロセスが、第 1 の一次転写位置から第 2 の一次転写位置までの距離、又は第 2 の一次転写位置から第 3 の一次転写位置までの 50

距離、又は第3の一次転写位置から第4の一次転写位置までの距離を $d_1$  (mm)、感光体の周速度を $v$  (mm/s)とした場合、 $d_1/v = 0.65$  (sec)の条件を満足する構成であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項35】

少なくとも像担持体と前記像担持体に静電潜像を形成する帯電手段とトナー担持体を含むトナー像形成ステーションを複数個有し、前記像担持体上に形成した静電潜像を請求項1～10いずれか記載のトナーにより顕像化し、静電潜像を顕像化した前記トナー像を、順次連続して転写媒体に転写させる転写プロセスが実行されるよう構成された転写システムを具備し、前記転写プロセスが、第1の転写位置から第2の転写位置までの距離、又は第2の転写位置から第3の転写位置までの距離、又は第3の転写位置から第4の転写位置までの距離を $d_1$  (mm)、感光体の周速度を $v$  (mm/s)とした場合、 $d_1/v = 0.65$  (sec)の条件を満足する構成であることを特徴とする画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は複写機、レーザプリンタ、普通紙FAX、カラーPPC、カラーレーザプリンタやカラーFAX及びこれらの複合機に用いられるトナー、トナーの製造方法、二成分現像剤及び画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

20

近年、電子写真装置はオフィスユースの目的からパーソナルユースへと移行しつつあり、小型化、高速化、高画質化、メンテフリーなどを実現する技術が求められている。そのため転写残の廃トナーをクリーニングせずに現像において廃トナーを回収するクリーナーレスプロセスや、カラー画像の高速出力を可能とするタンデムカラープロセス、また定着時にオフセット防止のための定着オイルを使用せずとも高光沢性、高透光性を有する鮮明なカラー画像と非オフセット性を両立させるオイルレス定着が良メンテナンス性、低オゾン排気などの条件とともに要求されている。そしてこれらの機能は同時に両立させる必要があり、プロセスのみならずトナーの特性向上が重要なファクターである。

【0003】

カラープリンタでは、像担持体(以下感光体と称す)を、帯電チャージャーによるコロナ放電で帯電させ、その後各色の潜像を光信号として感光体に照射し、静電潜像を形成し、第1色、例えばイエロートナーで現像し、潜像を顕像化する。その後感光体に、イエロートナーの帯電と逆極性に帯電された転写体を当接し、感光体上に形成されたイエロートナー像を転写する。感光体は転写時に残留したトナーをクリーニングしたのち除電され、第1のカラートナーの現像、転写を終える。その後マゼンタ、シアンなどのトナーに対してもイエロートナーと同様な操作を繰り返し、各色のトナー像を転写体上で重ね合わせてカラー像を形成する方法が取られている。そしてこれらの重畳したトナー像はトナーと逆極性に帯電した紙に転写される4パス方式のカラープロセスが実用化されている。

30

【0004】

また、帯電器、感光体、現像部等を有する像形成ステーションを複数並べて配置し、感光体に無端状の転写体を当接させて転写体に順次各色のトナーを連続して転写させる一次転写プロセスを実行して、転写体に多層の転写カラートナー画像を形成し、その後転写体に形成した多層のトナー像を、一括して紙やOHP等の転写媒体に一括転写させる二次転写プロセスが実行されるよう構成されたタンデムカラープロセスや、転写体を用いずに直接紙やOHPの転写媒体に連続して転写するタンデムカラープロセスが提案されている。

40

【0005】

定着プロセスにおいては、カラー画像ではカラートナーを熔融混色させ透光性を上げる必要がある。トナーの熔融不良が起こるとトナー画像表面又は内部に於いて光の散乱が生じて、トナー色素本来の色調が損なわれると共に、重なった部分では下層まで光が入射せず、色再現性が低下する。従って、トナーには完全熔融特性を有し、色調を妨げないよう

50

な透光性を有することが必要条件である。ＯＨＰ用紙での光透過性がカラーでのプレゼンテーション機会の増加で、その必要はより大きくなっている。

【０００６】

カラー画像を得る際に、定着ローラ表面にトナーが付着してオフセットが生じるため定着ローラに多量のオイル等を塗布しなければならず、取扱や、機器の構成が複雑になる。そのため機器の小型化、メンテフリー化、低コスト化のために、後述する定着時にオイルを使用しないオイルレス定着の実現が要求される。これを可能とするため、シャープメルト特性を有する結着樹脂中にワックス等の離型剤を添加する構成が実用化されつつある。しかしこのようなトナーの構成での課題は、トナーの凝集性が強い特質を有するため、転写時のトナー像乱れ、転写不良の傾向がより顕著に生じ、転写と定着の両立が困難となる。また二成分現像として使用する際に、粒子間の衝突、摩擦、または粒子と現像器との衝突、摩擦等の機械的な衝突、摩擦による発熱により、キャリア表面にトナーの低融点成分が付着するスペントが生じ易く、キャリアの帯電能力を低下させ現像剤の長寿命化を妨げとなる。

10

【０００７】

長寿命のコートキャリアを提供する目的で、特許文献１（特開昭６１－８０１６１号公報）、特許文献２（同６１－８０１６２号公報）、特許文献３（同６１－８０１６３号公報）には、含窒素フッ素化アルキル（メタ）アクリレートとビニル系モノマーとの共重合体や、フッ素化アルキル（メタ）アクリレートと含窒素ビニル系モノマーとの共重合体等の樹脂でキャリア芯材表面をコートする技術が提案されている。これらには、含窒素モノマーとフッ素化モノマーとの共重合体あるいはイミド結合を有する溶剤可溶性含フッ素重合体をキャリア芯材表面に被膜することにより、比較的長寿命のコートキャリアを得ることが記載されている。

20

【０００８】

しかし、キャリアとの接着界面での樹脂接着強度が弱く、また樹脂の強度が不足するため、十分な耐衝撃性が得られていない。またフッ素の帯電性からトナーを負帯電にすることが困難で、トナーに十分な帯電を与えることができず、画像のカブリや濃度ムラを生ずるなどの問題があった。

【０００９】

また、特許文献４（特許第２６１９４３９号公報）及び特許文献５（特許第２７４４７９０号公報）においては、高湿度雰囲気でのトナーの帯電量の低下を防止し、現像剤の耐久性の改良を目的とし、成分を限定したトナーとの組み合わせにおいて、アミノシランカップリング剤を含有したシリコン樹脂で被覆されたキャリアが提案されているが、トナーのスペント化防止に対しては、十分なものではなかった。

30

【００１０】

特許文献６（特許第２８０１５０７号公報）には、正帯電型トナーに対し、被覆層のシリコン樹脂にフッ素置換アルキル基を導入したキャリアが提案されている。さらには、特許文献７（特開２００２－２３４２９号公報）では、高速プロセスにおいて、現像能力が高く、それが長期において劣化しないものとして、導電性カーボンと架橋型フッ素変性シリコン樹脂を含有するコートリングキャリアが提案されている。シリコン樹脂の優れた帯電特性を生かすとともにフッ素置換アルキル基によって、滑り性・剥離性・撥水性等の特徴を付与し、摩耗・はがれ・クラック等が発生しにくい上、スペント化も防止できるとしているが、摩耗・はがれ・クラック等についても満足の行くものではない上に、正帯電性を有するトナーにおいては適正な帯電量が得られるものの、負帯電性を有するトナーを用いた場合、帯電量が低過ぎ、逆帯電性トナー（正帯電性を有するトナー）が多量に発生し、カブリやトナー飛散等の悪化が生じ、使用に耐えるものではなかった。

40

【００１１】

またトナーにおいて、種々の構成が提案されている。周知のように電子写真方法に使用される静電荷現像用のトナーは一般的に結着樹脂である樹脂成分、顔料もしくは染料からなる着色成分および可塑剤、電荷制御剤、更に必要に応じて離型剤などの添加成分によ

50



て構成されている。樹脂成分として天然または合成樹脂が単独あるいは適時混合して使用される。

【0012】

そして、上記添加剤を適当な割合で予備混合し、熱溶解によって加熱混練し、気流式衝突板方式により微粉碎し、微粉分級されてトナー母体が完成する。また化学重合的な方法によりトナー母体が作成される方法もある。その後このトナー母体に例えば疎水性シリカなどの外添剤を外添処理してトナーが完成する。一成分現像では、トナーのみで構成されるが、トナーと磁性粒子からなるキャリアと混合することによって二成分現像剤が得られる。

【0013】

しかし、従来の混練粉碎法における粉碎・分級では、小粒径化といっても経済的、性能的に現実に提供できる粒子径は約8  $\mu\text{m}$ 程度までである。現在、種々の方法による小粒径トナーを製造する方法が検討されている。またトナーの溶解混練時に低軟化点の樹脂中にワックス等の離型剤を配合してオイルレス定着を実現させる方法が検討されている。しかし配合できるワックス量には限界があり添加量を多くするに従ってトナーの流動性の低下、転写時の中抜けの増大、感光体への融着や、従来のキャリアに対するトナー成分のスペントの増加等の弊害が生じてくる。

【0014】

そのために、混練粉碎法とは異なる種々の重合法を用いたトナーの製造方法が検討されている。例えば、懸濁重合法によるトナーの調製法は、特許文献8（特開昭62-73276号公報）、特許文献9（特開平5-027476号公報）などに記載されている。しかし、これらの方法を用いてトナーを調製すると、トナーの粒度分布を制御しようとしても混練粉碎法の域を出ることはできず、多くの場合はさらなる分級操作を必要とする。また、これらの方法で得たトナーは、その形状がほぼ真球状であるため、感光体等に残留するトナーのクリーニング性が悪く、画質信頼性を損ねるという問題がある。

【0015】

また、乳化重合法を用いたトナーの調製法は、少なくとも乳化重合により得られ樹脂粒子を分散させてなる分散液、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液とを混合し、水系媒体を加熱することで、凝集粒子を形成し、洗浄、乾燥処理してトナーを作成する方法である。

【0016】

特許文献10（特開昭63-282749号公報）では、乳化重合で得られる酸性極性基または塩基性基を有する重合体のエマルジョンに、所要量の着色剤粉末と定着性改良剤と帯電制御剤を添加混合して均一に分散させると、重合体の一次粒子と着色剤粒子、定着剤粒子が凝集して二次粒子に生長する。この分散体を更に攪拌すると二次粒子が凝集して5～25  $\mu$ の平均粒径の会合粒子に生長することが開示されている。

【0017】

また、特許文献11（特開平10-123748号公報）では、重合体微粒子及び着色剤を含有してなる二次粒子が会合してなる会合粒子である内層と、重合体を主成分とする外層からなる粒子構成により、低温定着性、ブロッキング性に優れ、粒度分布が狭いために帯電特性、高画質化に対応でき、クリーニング性に優れた効果が開示されている。

【0018】

また、特許文献12（特開平10-026842号公報）では、凝集粒子分散液中に、微粒子を分散させてなる微粒子分散液を添加混合して前記凝集粒子に前記微粒子を付着させて付着粒子を形成する第2工程、及び前記付着粒子を加熱して融合する第3工程を含むトナーの製造方法が開示されている。

【0019】

また、特許文献13（特開平10-73955号公報）では、樹脂粒子中の単位体積当たりの解離基の濃度が、樹脂微粒子中の単位体積当たりの解離基の濃度よりも低いトナーの製造方法が開示されている。解離基はカルボキシル基、スルホン酸基及びアンモニウム

10

20

30

40

50

基から選択される。

【0020】

また、特許文献14（特開平10-133423号公報）では、トナー粒子中の樹脂のゲル・パーミエーション・クロマトグラフ法による分子量分布が少なくとも2つの極大又は肩を有することが開示されている。

【0021】

また、特許文献15（特開平10-198070号公報）では、極性を有する分散剤中に樹脂粒子を分散させてなる樹脂粒子分散液と、極性を有する分散剤中に着色剤粒子を分散させてなる着色剤粒子分散液とを少なくとも混合して混合液を調製する混合液調製工程、前記混合液中において含まれる分散剤の極性が同極性とするすることで、帯電性及び発色性に優れた信頼性の高い静電荷像現像用トナーを容易にかつ簡便に製造し得ることが開示されている。

10

【0022】

また、特許文献16（特開平10-301332号公報）では、該離型剤が、炭素数が12～30の高級アルコール及び炭素数12～30の高級脂肪酸の少なくとも一方からなるエステルを少なくとも1種含み、かつ、該樹脂粒子が、分子量が異なる少なくとも2種の樹脂粒子を含むことで、定着性、発色性、透明性、混色性等に優れることが開示されている。

【0023】

また、特許文献17（特開平11-327201号公報）では、離型剤をトナー表面に沿った離型剤層としてトナー中に配置してなる静電荷像現像用トナー、樹脂微粒子分散液と、着色剤分散液とを混合し、凝集粒子を形成し、次いで、離型剤微粒子の分散液を追加して混合し、凝集粒子の表面に離型剤微粒子を付着させ、さらに、樹脂微粒子の分散液を追加して混合し、凝集粒子の離型剤層表面に樹脂微粒子を付着させた後、樹脂微粒子のガラス転移点以上の温度に加熱して融合・合一させ、トナー粒子を形成することにより、トナーから離型剤の遊離を抑制するとともに、定着性、帯電性、粉体特性に優れ、かつ、帯電性、現像性、転写性、定着性、クリーニング性等の諸特性を並立させ、特に画像における平滑性、透明性、混色性、発色性に優れることが開示されている。

20

【0024】

また、特許文献18（特開平11-2922号公報）では、離型剤を高圧にて吐出衝突によって乳化させ、その離型剤の粒径を0.4μm以下、0.8μm以上の粒子が5%以下となる構成により離型剤の離脱を防止でき、OHP透過性が上がることが記載されている。

30

【0025】

離型剤としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等の低分子量ポリオレフィン類；シリコーン類、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、リシノール酸アミド、ステアリン酸アミド等のような脂肪酸アミド類；カルナウバワックス、ライスワックス、キャンデリラワックス、木ロウ、ホホバ油等のような植物系ワックス；ミツロウのごとき動物系ワックス；モンタンワックス、オゾケライト、セレシン、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、フィッシュートロブシュワックス等のような鉱物系、石油系のワックス、及びそれらの変性物が開示されている。

40

【0026】

しかし、離型剤を添加してその分散性が悪化すると、定着時に溶解したトナー画像において色濁りが生じ易い傾向にある。それと共に顔料の分散性も悪化し、トナーの発色性が不十分になってしまう。また次の工程において凝集体表面にさらに樹脂微粒子を付着融合する際にその離型剤等の分散性低下が樹脂微粒子の付着を不安定なものになってしまう。また一度樹脂と凝集した離型剤が分離して水系中に遊離する。離型剤の分散は使用するワックス等の極性、融点等の熱特性が混合凝集時の凝集に与える影響は大きい。

【0027】

また定着時にオイルを使用しないオイルレス定着を実現するため、特定のワックスを多

50

量に添加する構成となる。そして融点、軟化点、粘弾性が異なる樹脂と凝集させ、加熱により融合する際に均一な状態を保持したまま融合することが困難となる。特に一定の酸価、官能基を有する離型剤を使用することで、オイルレス定着と、現像時のカブリの低減や、転写効率との両立を図ることが可能となるが、逆に製造時の水系中での樹脂微粒子、顔料微粒子との均一な混合凝集が妨げられ、水系中で凝集にかかわらない浮遊した離型剤の存在、また顔料においても浮遊顔料の存在を増大させる傾向にある。

【0028】

またホモジナイザー等の乳化分散機では離型剤等の到達粒径は数百ナノメートルが限界である。またトナーをより小粒径化して均一な粒度分布を形成するためには、離型剤自体も微細な粒径の分散体を形成すること必要がある。しかしその分散体の粒度分布が重要なファクターとなり、単に微細化するだけでは樹脂分散体、顔料分散体と混合凝集する際に粗大粒子は混合凝集せずに浮遊したまま別個に存在し、また小さい粒子は溶融時に攪拌軸や壁面に付着しやすく、生産性の低下を生じる。

【特許文献1】特開昭61-80161号公報

【特許文献2】特開昭61-80162号公報

【特許文献3】特開昭61-80163号公報

【特許文献4】特許第2619439号公報

【特許文献5】特許第2744790号公報

【特許文献6】特許第2801507号公報

【特許文献7】特開2002-23429号公報

【特許文献8】特開昭62-73276号公報

【特許文献9】特開平5-27476号公報

【特許文献10】特開昭63-282749号公報

【特許文献11】特開平10-123748号公報

【特許文献12】特開平10-26842号公報

【特許文献13】特開平10-73955号公報

【特許文献14】特開平10-133423号公報

【特許文献15】特開平10-198070号公報

【特許文献16】特開平10-301332号公報

【特許文献17】特開平11-327201号公報

【特許文献18】特開平11-2922号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0029】

本発明の目的は、水系中で凝集にかかわらない浮遊した離型剤の存在、また顔料においても浮遊顔料の存在をなくし、均一な混合凝集を実現し、離型剤の粒子による可視光の光散乱を防止し、良好な色再現性を実現することを目的とする。

【0030】

シャープな粒度分布を有する小粒径のトナーを、分級工程不要で作成できることを目的とする。

【0031】

定着ローラにオイルを使用しないオイルレス定着トナーにおいて、トナー中にワックス等の離型剤を使用して高透光性、高光沢性を発現するオイルレス定着を実現することを目的とする。

【0032】

ワックス等の離型剤を含有したトナーと組合せた使用においてもスペント化による劣化も生じない高い耐久性のある長寿命のトナー、二成分現像剤を提供することにある。

【0033】

また、感光体や、転写体上でのトナーのクリーニング性を向上し、フィルミングの発生を防止することを目的とする。

## 【 0 0 3 4 】

またトナーを小粒径化して画質向上させるとともにトナーの流動性の低下を抑制して、トナー供給やキャリアとの良好な混合性、帯電立上性を有するトナー、二成分現像剤を提供することにある。

## 【 0 0 3 5 】

また複数の感光体及び現像部を有する像形成ステーションを並べて配置し、転写体に順次各色のトナーを連続して転写プロセスを実行するタンデムカラープロセスにおいて、転写時の中抜けや逆転写、飛び散りを防止し、高転写効率が得られる画像形成装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 3 6 】

また、上記した課題に対し、総合的に満足することができるトナー、二成分現像剤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 3 7 】

上記課題に鑑み本発明の構成は、水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(P R 1 6)が20~200nm、50%径(P R 5 0)が40~300nm、84%径(P R 8 4)が400nm以下、P R 8 4 / P R 1 6が1.2~2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを水系中で混合凝集し、加熱して生成されるトナー母体に、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部、外添処理したトナーである。

## 【 0 0 3 8 】

また、本発明の構成は、水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(P R 1 6)が20~200nm、50%径(P R 5 0)が40~300nm、84%径(P R 8 4)が400nm以下、P R 8 4 / P R 1 6が1.2~2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを、水溶性無機塩の存在下、水系媒体のPHを8以上かつ水系媒体の温度を前記離型剤の融点、前記樹脂微粒子のガラス転移点以上の温度に加熱して凝集会合させて得られる体積平均粒径3~8μm、変動係数25以下のトナー母体に、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部外添処理したトナーである。

## 【 0 0 3 9 】

また、本発明の構成は、水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(P R 1 6)が20~200nm、50%径(P R 5 0)が40~300nm、84%径(P R 8 4)が400nm以下、P R 8 4 / P R 1 6が1.2~2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを、水溶性無機塩の存在下、水系媒体のPHを8以上かつ水系媒体の温度を前記離型剤の融点、前記樹脂微粒子のガラス転移点以上の温度に加熱して凝集会合させ、さらに凝集会合させた前記凝集会合粒子が分散した分散液と、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液とを混合して前記凝集会合粒子表面に前記樹脂粒子を付着融合した体積平均粒径が3~8μm、変動係数25以下のトナー母体に、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部、外添処理したトナーである。

## 【 0 0 4 0 】

また、本発明の構成は、水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液、及び前記樹脂粒子分散液の分散剤と反対極性を有する分散剤で離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液と、前記離型剤粒子分散液の分散剤と同極性の分散剤とを配合し、混合凝集し一定時間加熱して凝集会合して生成するトナー母体に外添処理したトナーであって、前記離型剤粒子が、体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(P R 16)が20~200nm、50%径(P R 50)が40~300nm、84%径(P R 84)が400nm以下、P R 84 / P R 16が1.2~2.0であり、前記トナーの体積平均粒径が3~8μm、変動係数25以下であり、前記外添処理が、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部処理するトナーである。

10

**【0041】**

また、本発明の構成は、水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液、及び前記樹脂粒子分散液の分散剤と反対極性を有する分散剤で離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液と、前記離型剤粒子分散液の分散剤と同極性の分散剤とを配合し、混合凝集し一定時間加熱して凝集会合し、さらに凝集会合させた前記凝集会合粒子が分散した分散液と、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液とを混合して前記凝集会合粒子表面に前記樹脂粒子を付着融合させたトナー母体に外添処理したトナーであって、前記離型剤粒子が、体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(P R 16)が20~200nm、50%径(P R 50)が40~300nm、84%径(P R 84)が400nm以下、P R 84 / P R 16が1.2~2.0であり、前記トナーの体積平均粒径が3~8μm、変動係数25以下であり、前記外添処理が、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部処理するトナーである。

20

**【0042】**

また、本発明の構成は、離型剤の融点以上の温度に保持された分散剤を添加した媒体中に、前記離型剤を離型剤濃度40wt%以下で溶融させた離型剤溶融液を、固定体と一定のギャップを介して高速回転する回転体により生じる高せん断力作用により乳化分散させることにより、体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(P R 16)が20~200nm、50%径(P R 50)が40~300nm、84%径(P R 84)が400nm以下、P R 84 / P R 16が1.2~2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液を生成するトナーの製造方法である。

30

**【0043】**

また、本発明の構成は、水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分において16%径(P R 16)が20~200nm、50%径(P R 50)が40~300nm、84%径(P R 84)が400nm以下、P R 84 / P R 16が1.2~2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを水系中で混合凝集し、加熱して生成されるトナー母体に、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部、外添処理したトナーと、少なくともコア材の表面がアミノシランカップリング剤を含むフッ素変性シリコン樹脂により被覆された平均粒子径が20~60μmである磁性粒子を含むキャリアとからなる二成分現像剤である。

40

**【0044】**

また、本発明の構成は、水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において

50

小粒径側から積算したときの体積粒径積算分において16%径(P R 1 6)が20~200nm、50%径(P R 5 0)が40~300nm、84%径(P R 8 4)が400nm以下、P R 8 4 / P R 1 6が1.2~2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを、水溶性無機塩の存在下、水系媒体のPHを8以上かつ水系媒体の温度を前記離型剤の融点、前記樹脂微粒子のガラス転移点以上の温度に加熱して凝集会合させて得られる体積平均粒径3~8μm、変動係数25以下のトナー母体に、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部、外添処理したトナーと、少なくともコア材の表面がアミノシランカップリング剤を含むフッ素変性シリコーン樹脂により被覆された平均粒子径が20~60μmである磁性粒子を含むキャリアとからなる二成分現像剤である。

10

**【0045】**

また、本発明の構成は、水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分において16%径(P R 1 6)が20~200nm、50%径(P R 5 0)が40~300nm、84%径(P R 8 4)が400nm以下、P R 8 4 / P R 1 6が1.2~2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを、水溶性無機塩の存在下、水系媒体のPHを8以上かつ水系媒体の温度を前記離型剤の融点、前記樹脂微粒子のガラス転移点以上の温度に加熱して凝集会合させ、さらに凝集会合させた前記凝集会合粒子が分散した分散液と、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液とを混合して前記凝集会合粒子表面に前記樹脂粒子を付着融合した体積平均粒径が3~8μm、変動係数25以下のトナー母体に、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部、外添処理したトナーと、少なくともコア材の表面がアミノシランカップリング剤を含むフッ素変性シリコーン樹脂により被覆された平均粒子径が20~60μmである磁性粒子を含むキャリアとからなる二成分現像剤である。

20

**【0046】**

また、本発明の構成は、水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液、及び前記樹脂粒子分散液の分散剤と反対極性を有する分散剤で離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液と、前記離型剤粒子分散液の分散剤と同極性の分散剤とを配合し、混合凝集し一定時間加熱して凝集会合して生成するトナー母体に外添処理したトナーであって、前記離型剤粒子が、体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分において16%径(P R 1 6)が20~200nm、50%径(P R 5 0)が40~300nm、84%径(P R 8 4)が400nm以下、P R 8 4 / P R 1 6が1.2~2.0であり、前記トナーの体積平均粒径が3~8μm、変動係数25以下であり、前記外添処理が、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部外添処理トナーと、少なくともコア材の表面がアミノシランカップリング剤を含むフッ素変性シリコーン樹脂により被覆された平均粒子径が20~60μmである磁性粒子を含むキャリアとからなる二成分現像剤である。

30

40

**【0047】**

また、本発明の構成は、水系媒体中において、少なくとも、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液、及び前記樹脂粒子分散液の分散剤と反対極性を有する分散剤で離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液と、前記離型剤粒子分散液の分散剤と同極性の分散剤とを配合し、混合凝集し一定時間加熱して凝集会合し、さらに凝集会合させた前記凝集会合粒子が分散した分散液と、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液とを混合して前記凝集会合粒子表面に前記樹脂粒子を付着融合させたトナー母体に外添処理したトナーであって、前記離型剤粒子が、体積粒径分布にお

50

いて小粒径側から積算したときの体積粒径積算分において16%径(P R 1 6)が20~200nm、50%径(P R 5 0)が40~300nm、84%径(P R 8 4)が400nm以下、P R 8 4 / P R 1 6が1.2~2.0であり、前記トナーの体積平均粒径が3~8μm、変動係数25以下であり、前記外添処理が、平均粒子径が6nm~20nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し0.5~2.5重量部、平均粒子径が20nm~200nmである無機微粉末をトナー母体100重量部に対し1.0~3.5重量部外添処理したトナーと、少なくともコア材の表面がアミノシランカップリング剤を含むフッ素変性シリコン樹脂により被覆された平均粒子径が20~60μmである磁性粒子を含むキャリアとからなる二成分現像剤である。

【発明の効果】

10

【0048】

樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び体積粒径分布において小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(P R 1 6)が20~200nm、50%径(P R 5 0)が40~300nm、84%径(P R 8 4)が400nm以下、P R 8 4 / P R 1 6が1.2~2.0である離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを水系中で混合凝集し、加熱して生成されるトナー母体に一定の外添剤を処理した構成により、水系中で凝集にかかわらない浮遊した離型剤の存在、また顔料においても浮遊顔料の存在をなくし、小粒径でかつ均一で狭い範囲でシャープな粒度分布を実現し、オイルを塗布せずとも、高いOHP透光性を維持しながらオフセット性を防止するオイルレス定着を実現でき、さらにはアミノシランカップリング剤を含有するフッ素変性シリコン樹脂を被覆樹脂とするキャリアと組合わせた二成分現像剤により、キャリアへのトナー成分のスベントもなく長寿命化を図ることができる。さらには転写時の中抜けや飛び散りを防止し、高転写効率を得ることが可能となる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0049】

本発明は、オイルレス定着で高光沢性、高透光性を有し、優れた帯電特性及び環境依存性、クリーニング性、転写性を有し、かつシャープな粒度分布を有する小粒子径の静電荷現像用トナー、二成分現像剤を提供し、かつ、トナーの飛散、かぶり等の無い高画質で信頼性の高いカラー画像の形成を可能にする画像形成を提供することについて鋭意検討した。

30

【0050】

(重合方法)

樹脂粒子分散液の調製は、ビニル系単量体をイオン性界面活性剤中で乳化重合やシード重合等することにより、ビニル系単量体の単独重合体又は共重合体(ビニル系樹脂)の樹脂粒子をイオン性界面活性剤に分散させてなる分散液が調製される。その手段としては、例えば、高速回転型乳化装置、高圧乳化装置、コロイド型乳化装置、メディアを有するボールミル、サンドミル、ダイノミルなどのそれ自体公知の分散装置が挙げられる。

【0051】

樹脂粒子における樹脂が、前記ビニル系単量体の単独重合体又は共重合体以外の樹脂である場合には、該樹脂が、水への溶解度が比較的低い油性溶剤に溶解するのであれば、該樹脂を該油性溶剤に溶解させ、この溶液を、ホモジナイザー等の分散機を用いてイオン性界面活性剤や高分子電解質と共に水中に微粒子分散し、その後、加熱又は減圧して該油性溶剤を蒸散させることにより、ビニル系樹脂以外の樹脂製の樹脂粒子をイオン性界面活性剤に分散させてなる分散液が調製される。

40

【0052】

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が使用できる。

【0053】

50

着色剤粒子分散液は、極性を有する界面活性剤を添加した水中に着色剤粒子を添加し、前記した分散の手段を用いて分散させることにより調製される。

【 0 0 5 4 】

本形態のトナーには離型剤としてワックスを添加する構成である。本形態のトナーは水系媒体中で樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び離型剤であるワックスの粒子分散液とを水系中で混合凝集し、加熱してトナー母体を生成する。

【 0 0 5 5 】

このとき水系媒体中で混合凝集した後、水系媒体の温度を前記離型剤の融点に対して同等またはそれ以上の温度に加熱する。これにより、シャープメルト性を有するワックスの溶融が始まり、溶融したワックス同士の間が合はる。樹脂のガラス転移点(T<sub>g</sub>)は40～60であるが、水系媒体が樹脂のT<sub>g</sub>以上の温度でも、樹脂はワックスのようにシャープに溶融が始まるわけではなく、表面が徐々に溶融が進む。そして溶融したワックスを取り囲むように樹脂及び顔料の微粒子が凝集し、凝集した樹脂も熱により溶融し合はる。そして低融点のワックスが樹脂によって内包化される状態が形成されるわけである。

【 0 0 5 6 】

この低融点のワックスを混合凝集時に脱離浮遊させず、均一に樹脂中に内包化するためには、ワックス分散体の粒度分布、ワックスの溶融特性の要因が大きい。

【 0 0 5 7 】

離型剤粒子分散液は、極性を有する界面活性剤を添加した水系媒体中に離型剤をイオン交換水中で加熱し、溶融させ分散させることにより調製される。

【 0 0 5 8 】

このとき離型剤の分散粒子径は小粒径側から積算したときの体積粒径積算分布において16%径(P<sub>R16</sub>)が20～200nm、50%径(P<sub>R50</sub>)が40～300nm、84%径(P<sub>R84</sub>)が400nm以下、P<sub>R84</sub>/P<sub>R16</sub>が1.2～2.0の大きさにまで乳化分散させる。200nm以下の粒子が65体積%以上、500nmを超える粒子が10体積%以下であることが好ましい。

【 0 0 5 9 】

好ましくは、小粒径側から積算したときの体積粒径積算分における16%径(P<sub>R16</sub>)が20～100nm、50%径(P<sub>R50</sub>)が40～160nm、84%径(P<sub>R84</sub>)が260nm以下、P<sub>R84</sub>/P<sub>R16</sub>が1.2～1.8である。150nm以下の粒子が65体積%以上、400nmを超える粒子が10体積%以下であることが好ましい。

【 0 0 6 0 】

さらに好ましくは、小粒径側から積算したときの体積粒径積算分における16%径(P<sub>R16</sub>)が20～60nm、50%径(P<sub>R50</sub>)が40～120nm、84%径(P<sub>R84</sub>)が220nm以下、P<sub>R84</sub>/P<sub>R16</sub>が1.2～1.8である。130nm以下の粒子が65体積%以上、300nmを超える粒子が10体積%以下であることが好ましい。

【 0 0 6 1 】

樹脂粒子分散液と着色剤粒子分散液及び離型剤粒子分散液とを混合凝集して凝集体粒子を形成するとき、16%径(P<sub>R16</sub>)が20～200nmと微細分散とすることにより、離型剤が樹脂粒子間に取り込まれやすく離型剤自体同士での凝集を防止でき、分散が均一に行える。樹脂粒子に取り込まれ水中に浮遊する粒子をなくすることができる。

【 0 0 6 2 】

さらに凝集体粒子を水系中で加熱して溶融凝集体粒子を得る際に、表面張力の関係から溶融した樹脂粒子が溶融したワックス粒子を包含する形となり、樹脂中に離型剤が内包されやすくなる。

【 0 0 6 3 】

P<sub>R16</sub>が200nmより大きく、50%径(P<sub>R50</sub>)が300nmより大きく、P<sub>R84</sub>が400nmよりも大きく、P<sub>R84</sub>/P<sub>R16</sub>が2.0よりも大きく、200nm

10

20

30

40

50



以下の粒子が65体積%より少なく、500nmを越える粒子が10体積%より多くなると、離型剤が樹脂粒子間に取り込まれにくく離型剤自体同士のみでの凝集が多発する。樹脂粒子に取り込まれず、水中に浮遊する粒子が増大する傾向にある。凝集体粒子を水系中で加熱して熔融凝集体粒子を得る際に、熔融した樹脂粒子が熔融した離型剤粒子を包含する形となりやすく、樹脂中に離型剤が内包されにくくなる。さらに樹脂を付着融合させる際にトナー母体表面に露出遊離する離型剤量が多くなり、感光体へのフィルミング、キャリアへのスペントの増加、現像でのハンドリング性が低下し、また現像メモリーが発生しやすくなる。

#### 【0064】

PR16が20nmより小さく、50%径(PR50)が40nmより小さく、PR84/PR16が1.2よりも小さくしようとすると、分散状態を維持しづらく、放置時に離型剤の再凝集が発生し、粒度分布の放置安定性が良くない。また分散時に負荷が大きくなり、発熱が大きくなり、生産性が低下してしまう。

#### 【0065】

また離型剤粒子分散液中に分散せしめた離型剤粒子の小粒径側から積算したときの体積粒径積算分における50%径(PR50)が、熔融凝集体粒子を形成する際の樹脂粒子の50%径(PR50)よりも小さくすることで、離型剤が樹脂粒子間に取り込まれやすく離型剤自体同士での凝集を防止でき、分散が均一に行える。樹脂粒子に取り込まれ水中に浮遊する粒子をなくすることができる。凝集体粒子を水系中で加熱して熔融凝集体粒子を得る際に、表面張力の関係から熔融した樹脂粒子が熔融した離型剤粒子を包含する形となり、樹脂中に離型剤が内包されやすくなる。より好ましくは、樹脂粒子の50%径(PR50)よりも20%以上小さくすることである。

#### 【0066】

離型剤の融点以上の温度に保持された分散剤を添加した媒体中に、前記離型剤を離型剤濃度40wt%以下で熔融させた離型剤熔融液を、固定体と一定のギャップを介して高速回転する回転体により生じる高せん断力作用により乳化分散させることにより、離型剤粒子を微細に分散できる。

#### 【0067】

図3に示す一定容量の槽内に槽壁に、0.1mm~10mm程度のギャップを設けて、回転体を30m/s以上、好ましくは40m/s以上の高速で回転することにより、水系に強力なせん断力が作用し、微細な粒径の乳化分散体が得られる。処理時間は30s~5min程度の処理で分散体が形成できる。

#### 【0068】

また図4に示すような固定した固定体に対し、1~100μm程度のギャップを設けて30m/s以上、好ましくは40m/s以上で回転する回転体との強いせん断力作用を付加することにより微細な分散体を作成することができる。

#### 【0069】

高圧ホモジナイザーのような高圧式の分散機よりも微細な粒子の粒度分布をより狭小化シャープに形成できる。また長時間の放置でも分散体を形成した微粒子が再凝集することなく、安定した分散状態を保つことができ、粒度分布の放置安定性が向上する。

#### 【0070】

離型剤の融点が高い場合は、高圧状態で加熱することにより熔融した液を作成する。また離型剤を油性溶剤に溶解させる。この溶液を図3, 4に示した分散機を用いて界面活性剤や高分子電解質と共に水中に微粒子分散し、その後、加熱又は減圧して該油性溶剤を蒸散させることにより得られることも出来る。

#### 【0071】

トナー母体の作成は、水系媒体中において、前述した樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び前述した離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液とを混合し、水系媒体のPHを一定の条件下に調整し、無機塩の存在下、水系媒体の温度を前記離型剤の融点以上または樹脂粒子のガラス転移点以上に加

10

20

30

40

50

熱して凝集会合させることでトナー母体を生成する。

【0072】

またさらには、処理を2段階に分け、分散液とを混合し、1ステップ目では水系媒体のPHを一定の条件下に調整し、無機塩の存在下、水系媒体の温度を前記離型剤の融点以上または樹脂粒子のガラス転移点以上に加熱し、その後2ステップ目でさらに再度水系媒体のPHを一定の条件に調整し、水系媒体をさらに加熱することでより粒度分布をシャープに絞れた凝集会合したトナー母体が生成できる。

【0073】

具体的には、水系媒体の温度は離型剤の融点 $T_{mw}$ 、樹脂粒子のガラス転移点を $T_g$ とすると、分散液を混合し、水系媒体を1N NaOHによりPHを8以上の条件とし、無機塩の存在下、水系媒体の温度を $T_{mw}$  ( )  $\sim T_{mw} + 20$  及び/または $T_g + 15$  ( )  $\sim T_g + 35$  で1時間から5時間加熱して凝集会合させることでトナー母体が生成できる。好ましくはPHは10以上、より好ましくは11.5以上である。

10

【0074】

この水系媒体の温度が離型剤の融点 $T_{mw}$ よりも低いと、凝集が均一に進まず粒子の形成が進まない。ワックスが均一に内包化できない。水系媒体の温度が離型剤の融点 $T_{mw} + 20$  よりも高いと、逆に凝集が進みすぎ粒子が巨大化してしまう。そのときの水系中のPHを8以上の条件で混合凝集するのは、凝集をより均一に進め、凝集粒子を小粒径でかつ粒度分布をシャープにすることが目的である。PHを8以下となると凝集が進みすぎ、凝集粒子が大きくなるとともに、粒度分布がブロードになってしまう。PHが13以上となると凝集がほとんど進まない。また、水系媒体の温度が $T_g + 15$  ( ) よりも低いと、凝集が均一に進まず粒子の形成が進まない。水系媒体の温度が $T_g + 35$  よりも高いと、逆に凝集が進みすぎ粒子が巨大化してしまう。

20

【0075】

また2段階処理では、分散液を混合し、水系媒体を1N NaOHによりPHを8以上の条件とし、無機塩の存在下、水系媒体の温度を $T_{mw}$  ( )  $\sim T_{mw} + 20$  または $T_g + 15$  ( )  $\sim T_g + 35$  で1時間から3時間加熱した後、その後2ステップ目でさらに再度水系媒体を1N HClにより、PHを6以下に調整し、水系媒体を $T_{mw}$  ( )  $+ 5 \sim T_{mw} + 30$  及び/または $T_g + 20$  ( )  $\sim T_g + 40$  で1時間から5時間さらに加熱することでより粒度分布をシャープに絞れた凝集会合したトナー母体が生成できる。2ステップ目のPHは好ましくは5以下、より好ましくは4.5以下である。

30

【0076】

2ステップ目の水系媒体の温度を前記離型剤の融点に対して $T_{mw} + 5$  よりも低いと、凝集が均一に進まず粒子の形成が進まない。水系媒体の温度が離型剤の融点 $T_{mw} + 30$  よりも高いと、凝集溶解が進みすぎ粒子が巨大化してしまう。水系媒体のPHが6より高いと、凝集会合が進まず、粒度分布がブロードになってしまう。

【0077】

さらに凝集会合させた前記凝集会合粒子が分散した分散液と、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液とを混合して前記凝集会合粒子表面に前記樹脂粒子を付着融合させてトナー母体を作成することも好ましい。このとき得られるトナー母体の体積平均粒径は3 ~ 8  $\mu m$ 、変動係数2.5以下である。

40

【0078】

このときの具体的条件は、前記凝集会合粒子が分散した分散液を1N HClにより、PHを6以下に調整した後で、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液を添加し混合する。その後無機塩を一定量添加し、水系媒体の温度を80 以上、好ましくは90 以上の条件で1 ~ 8 h程度加熱して、樹脂粒子を凝集会合粒子表面に融合処理を行う。それをろ過、洗浄、乾燥してトナー母体を作成される。

【0079】

また、前記凝集会合粒子が分散した分散液のPHを7 ~ 10程度とした後で、樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液を添加し混合する。その後無機塩を一定量添加し、水系媒

50

体の温度を70～90の条件で0.5～2h程度加熱して、樹脂粒子を凝集会合粒子表面に付着させる。さらに1N HClにより、PHを6以下に下げ、水系媒体の温度を80以上、好ましくは90以上の条件で1～8時間融合処理を行う方法も好ましい。凝集会合粒子表面に樹脂粒子を均一に付着させた後、pHを下げることで、二次凝集を防止しながら融合処理を行え、より均一な粒度分布を有する小粒径粒子の作成が可能となる。

#### 【0080】

無機塩としては、アルカリ金属塩およびアルカリ土類金属塩を挙げることができる。アルカリ金属としては、リチウム、カリウム、ナトリウム等が挙げられ、アルカリ土類金属としては、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウムなどが挙げられる。これらのうち、カリウム、ナトリウム、マグネシウム、カルシウム、バリウムが好ましい。前記アルカリ金属またはアルカリ土類金属の対イオン（塩を構成する陰イオン）としては、塩化物イオン、臭化物イオン、ヨウ化物イオン、炭酸イオン、硫酸イオン等が挙げられる。

10

#### 【0081】

水に無限溶解する有機溶媒としては、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、エチレングリコール、グリセリン、アセトン等が挙げられる。これらのうち、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノールなどの炭素数が3以下のアルコールが好ましく、特に2-プロパノールが好ましい。

#### 【0082】

また、以下のイオン化凝集によっても粒子生成が可能である。

20

#### 【0083】

水系媒体中において、分散剤により樹脂粒子を分散せしめた樹脂粒子分散液と、前記樹脂粒子分散液Aの分散剤と同極性を有する分散剤により着色剤粒子を分散せしめた着色剤粒子分散液及び前記樹脂粒子分散液Aの分散剤と反対極性を有する分散剤により離型剤粒子を分散せしめた離型剤粒子分散液と、前記離型剤粒子分散液の分散剤と同極性の分散剤とを混合凝集して凝集体粒子を形成し、前記水系媒体を樹脂のガラス転移温度以上に加熱して溶融凝集体粒子を作成してそれをろ過、洗浄、乾燥してトナー母体を作成することも好ましい方法である。

#### 【0084】

これらの分散液を混合し凝集する工程においては、水中において樹脂微粒子、着色剤微粒子、離型剤微粒子の凝集粒子を形成する。このとき、樹脂粒子分散液中に含まれる分散剤の極性と、着色剤粒子分散液中に含まれる分散剤の極性は同極性の極性を有する分散剤を含有させ、離型剤微粒子分散液中に含まれる分散剤の極性は樹脂と着色剤に使用する分散剤と逆極性を有する分散剤を使用する。さらには樹脂と着色剤に使用する分散剤と逆極性を有する分散剤をさらに単独で追加使用する。

30

#### 【0085】

離型剤として酸価や長鎖アルキル基、ヨウ素価等の極性の有するワックスを用いる場合、一定の酸価を有する極性基を持つ樹脂、着色剤と均一に混合凝集させることができ、水系中に凝集に寄与せず浮遊するワックスや着色剤を少なくすることができ、粒度分布のシャープな凝集した粒子を形成することが出来る。

40

#### 【0086】

さらに単独で追加使用する分散剤の添加は、着色剤分散液中に前記樹脂粒子が分散している状態で添加するため、樹脂のガラス転移点以下、離型剤ワックスの融点以下の温度で行うのが好ましい。この温度条件下で混合を行うと、凝集が安定した状態で進行する。混合は、例えばそれ自体公知の混合装置、ホモジナイザー、ミキサー等を用いて行うことができる。

#### 【0087】

ここで形成される凝集粒子の体積平均粒子径としては、最終製品として得ようとするトナーの体積平均粒子径と同程度または少し小さ目になるように制御される。添加される分散剤の量、攪拌速度、処理、温度により設定・変更する粒径を制御することができる。

50

## 【 0 0 8 8 】

また前述した凝集粒子分散液中に、さらに樹脂微粒子を分散させてなる微粒子分散液を凝集粒子分散液中に添加混合して凝集粒子に樹脂微粒子を付着させる。このとき樹脂微粒子分散剤の極性は凝集粒子生成時に使用した樹脂分散液と同極性のものを使用する。

## 【 0 0 8 9 】

このとき、凝集剤として無機金属塩を添加することにより樹脂微粒子の付着を早期に行うことが出来、生産速度を上げることが出来る。

## 【 0 0 9 0 】

凝集工程における溶媒として水を使用する場合、例えば乳化重合法で得られた樹脂微粒子と着色剤を水に分散して凝集粒子を形成して融合する場合、分散系のpHを2.0から14の間で調整して微粒子の電気的引力と反発力を制御することにより、凝集の進行を停止して分散系を安定化させることができる。この場合、一般的には、表面電位がカチオンタイプならばより低いpHで、アニオンタイプならばより高いpHで安定化することができるが、pHが上記の範囲を外れると、樹脂微粒子等の加水分解等の化学的な分解安定性の観点、さらに過渡の安定性は凝集粒子自体の破壊につながる観点から問題となる。

## 【 0 0 9 1 】

その後、任意の洗浄工程、固液分離工程、及び乾燥工程を経て、トナーを得ることができる。この洗浄工程においては、帯電性を向上させる観点より、十分にイオン交換水による置換洗浄を行うのが好ましい。前記固液分離工程における分離方法としては、特に制限はなく、生産性の観点から、吸引濾過法や加圧濾過法などの公知のろ過方法が好ましく挙げられる。前記乾燥工程における乾燥方法としては、特に制限はなく、生産性の観点から、フラッシュジェット乾燥方法、流動乾燥方法、及び振動型流動乾燥方法などの公知の乾燥方法が好ましく挙げられる。

## 【 0 0 9 2 】

極性を有する分散剤としては、極性界面活性剤を含有する水系媒体などが挙げられる。水系媒体としては、蒸留水、イオン交換水等の水、アルコール類などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。前記極性を有する分散剤における前記極性界面活性剤の含有量としては、一概に規定することはできず、目的に応じて適宜選択することができる。

## 【 0 0 9 3 】

極性界面活性剤としては、例えば、硫酸エステル塩系、スルホン酸塩系、リン酸エステル系、せっけん系等のアニオン界面活性剤、アミン塩型、4級アンモニウム塩型等のカチオン界面活性剤などが挙げられる。

## 【 0 0 9 4 】

前記アニオン界面活性剤の具体例としては、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ドデシル硫酸ナトリウム、アルキルナフタレンスルホン酸ナトリウム、ジアルキルスルホコハク酸ナトリウムなどが挙げられる。前記カチオン界面活性剤の具体例としては、アルキルベンゼンジメチルアンモニウムクロライド、アルキルトリメチルアンモニウムクロライド、ジステアリルアンモニウムクロライドなどが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

## 【 0 0 9 5 】

また本発明においては、これらの極性界面活性剤と、非極性界面活性剤とを併用することができる。前記非極性界面活性剤としては、例えば、ポリエチレングリコール系、アルキルフェノールエチレンオキサイド付加物系、多価アルコール系等の非イオン系界面活性剤などが挙げられる。

## 【 0 0 9 6 】

粒度測定は堀場製作所レーザ回折粒度測定器(LA920)、島津製作所レーザ回折粒度測定器(SALD2100)などを用いて測定することができる。

## 【 0 0 9 7 】

(ワックス)

本形態のトナーに添加する離型剤としてエステル系ワックスが好適に使用される。

【0098】

またそのワックスとしてはヨウ素価が25以下、けん化価が30～300からなる構成のワックスが好ましい。トナー多層転写時にトナーの電荷作用による反発が緩和され、転写効率の低下、転写時の文字の中抜け、逆転写を抑えることができる。また後述するキャリアと組合せた使用によりキャリアへのスベントの発生を抑制でき現像剤の長寿命化を可能とできる。また現像器内でのハンドリング性が向上し、現像の奥側と、手前側で画像の均一性が向上する。また現像メモリー発生を低減できる。

【0099】

ヨウ素価が25より大きいと、水系中での混合凝集性が悪化して均一分散性が低下し色濁りが生じてしまう。浮遊物が増大し、これがトナーに残留してしまうと、感光体等のフィルミングを生じさせる。一次転写でのトナー多層転写時にトナーの電荷作用による反発が緩和されにくくなる。環境依存性が大きく、また長期連続使用時に材料の帯電性の変化が大きくなり画像の安定性を阻害する。また現像メモリーも発生しやすくなる。けん化価が30より小さくなると、不けん化物、炭化水素の存在が増加し、感光体フィルミング、帯電性の悪化を生じる。フィルミングや連続使用時の帯電性の低下を招く。300より大きくなると混合凝集時の樹脂とのワックス分散性が悪化する。トナーの電荷作用による反発が緩和されにくくなる。またカブリやトナー飛散の増大を招く。

【0100】

そのワックスの220における加熱減量は8重量%以下であることが好ましい。加熱減量が8重量%より大きくなると、トナーのガラス転移点を低下させトナーの貯蔵安定性を損なう。現像特性に悪影響を与え、カブリや感光体フィルミングを生じさせる。高速回転による高せん断力作用時の乳化分散粒子生成時の粒度分布がブロードになってしまう。

【0101】

ゲル浸透クロマトグラフィー(GPC)における分子量特性、数平均分子量が100～5000、重量平均分子量が200～10000、重量平均分子量と数平均分子量の比(重量平均分子量/数平均分子量)が1.01～8、Z平均分子量と数平均分子量の比(Z平均分子量/数平均分子量)が1.02～10、分子量 $5 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4$ の領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを有していることが好ましい。より好ましくは数平均分子量が500～4500、重量平均分子量が600～9000、重量平均分子量と数平均分子量の比(重量平均分子量/数平均分子量)が1.01～7、Z平均分子量と数平均分子量の比(Z平均分子量/数平均分子量)が1.02～9、さらに好ましくは数平均分子量が700～4000、重量平均分子量が800～8000、重量平均分子量と数平均分子量の比(重量平均分子量/数平均分子量)が1.01～6、Z平均分子量と数平均分子量の比(Z平均分子量/数平均分子量)が1.02～8である。

【0102】

数平均分子量が100より小さく、重量平均分子量が200より小さく、分子量極大ピークが $5 \times 10^2$ よりも小さい範囲に位置しているとなると保存安定性が悪化する。また現像器内でのハンドリング性が低下し、トナー濃度の均一性保持を阻害する。トナーの感光体フィルミングを生じてしまう。高速回転による高せん断力作用時の乳化分散粒子生成時の粒度分布がブロードになってしまう。

【0103】

数平均分子量が5000より大きく、重量平均分子量が10000より大きく、重量平均分子量と数平均分子量の比(重量平均分子量/数平均分子量)が8より大きく、Z平均分子量と数平均分子量の比(Z平均分子量/数平均分子量)が10より大きく、分子量極大ピークが $1 \times 10^4$ の領域よりも大きい範囲に位置している、と、離型作用が弱くなり定着性、耐オフセット性等の定着性機能が低下する。高速回転による高せん断力作用時の乳化分散粒子生成時の生成粒子の粒径を小さくできにくくなる。樹脂中へのワックスの内包化が均一に行えにくくなる。

【0104】

10

20

30

40

50

DSC法による吸熱ピーク温度（融点 $T_m$ ）が50～100のものが好ましい。好ましくは55～95、さらに好ましくは、65～85のものである。50よりも低いと、トナーの貯蔵安定性が悪化する。100よりも高いと乳化分散粒子生成時の生成粒子の粒径を小さくできにくくなる。樹脂中へのワックスの内包化が均一に行えにくくなる。

#### 【0105】

さらに融点以上の温度での10変化時の容積増加率が2～30%の材料が好ましい。固体から液体に変わるとき急激に膨張することで定着時の熱で溶融したとき、トナー相互の接着性がより強化され、より定着性が向上し、また定着ローラとの離型性も良くなり耐オフセット性も向上する。

#### 【0106】

添加量としては、結着樹脂100重量部に対して5～90重量部添加が好ましい。好ましくは結着樹脂100重量部に対して7～80重量部、より好ましくは10～70重量部、さらに好ましくは50～70重量部添加が好ましい。5重量部以下であると、定着性向上の効果が得られず、90重量部以上では貯蔵安定性に難点がある。

#### 【0107】

ワックスとしては、メドウフォーム油、カルナウバワックス誘導体、ホホバ油、木ロウ、ミツロウ、オゾケライト、カルナウバワックス、キャンデリアワックス、セレシンワックス、ライスワックス等の材料が好ましく、またこれらの誘導体も好適に使用される。そして一種類又は二種類以上組み合わせでの使用も可能である。特にDSC法による融点が76～90であるカルナウバワックス、66～80であるキャンデリアワックス、64～78である水添ホホバ油、64～78である水添メドウフォーム油又は74～90であるライスワックスからなる群より選ばれた少なくとも1種又は2種以上のワックスもより好ましい。

#### 【0108】

ケン化価は、試料の1gをけん化するのに要する水酸化カリウムKOHのミリグラム数をいう。酸価とエステル価の和にあたる。ケン化価値を測定するには約0.5Nの水酸化カリウムのアルコール溶液中で試料をケン化した後、0.5Nの塩酸で過剰の水酸化カリウムを滴定する。

#### 【0109】

ヨウ素価は試料にハロゲンを作用させたときに、吸収されるハロゲンの量をヨウ素に換算し、試料100gに対するg数で表したものをいう。脂肪100gに吸収されるヨウ素のグラム数であり、この値が大きいほど試料中の脂肪酸の不飽和度が高いことを示す。試料のクロロホルムまたは四塩化炭素溶液にヨウ素と塩化水銀（II）のアルコール溶液又は塩化ヨウ素の氷酢酸溶液を加えて、放置後反応しないで残ったヨウ素をチオ硫酸ナトリウム標準液で滴定して吸収ヨウ素量を算出する。

#### 【0110】

加熱減量の測定は試料セルの重量を0.1mgまで精秤（ $W_1$  mg）し、これに試料10～15mgを入れ、0.1mgまで精秤する（ $W_2$  mg）。試料セルを示差熱天秤にセットし、秤量感度を5mgにして測定開始する。測定後、チャートにより試料温度が220になった時点での重量減を0.1mgまで読み取る（ $W_3$  mg）。装置は、真空理工製TGD-3000、昇温速度は10/min、最高温度は220、保持時間は1minで、加熱減量（%）=  $W_3 / (W_2 - W_1) \times 100$ 、で求められる。

#### 【0111】

これによりカラー画像における透光性を改善すると共にローラへの耐オフセット性を向上させることが可能となる。またキャリアへのスペントの発生を抑制でき現像剤の長寿命化を可能とできる。

また、炭素数4～30の長鎖アルキルアルコールと不飽和多価カルボン酸又はその無水物及び不飽和炭化水素系ワックスとの反応により得られる（化1）に示されるワックス、又

10

20

30

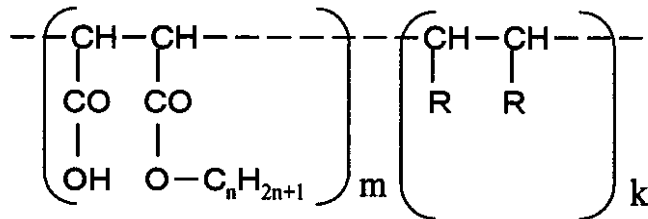
40

50

は長鎖アルキルアミンと不飽和多価カルボン酸又はその無水物及び不飽和炭化水素系ワックスとの反応により得られワックス、又は長鎖フルオロアルキルアルコールと不飽和多価カルボン酸又はその無水物及び不飽和炭化水素系ワックスとの反応により得られるワックスも好適に使用できる。

【 0 1 1 2 】

【 化 1 】



10

【 0 1 1 3 】

式中、Rは水素、エチレン基又はプロピレン基を表し、m、kはそれぞれ1以上の整数で $m < k$ 、nは4～30好ましくは6～20である。

【 0 1 1 4 】

このワックスのGPCにおける分子量分布において、重量平均分子量が1000～6000、Z平均分子量が1500～9000、重量平均分子量と数平均分子量の比（重量平均分子量／数平均分子量）が1.1～3.8、Z平均分子量と数平均分子量の比（Z平均分子量／数平均分子量）が1.5～6.5、 $1 \times 10^3 \sim 3 \times 10^4$ の領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを有し、酸価5～50mg KOH/g、融点50～120、25における針入度が4以下であることが好ましい。

20

【 0 1 1 5 】

より好ましくは重量平均分子量が1000～5000、Z平均分子量が1700～8000、重量平均分子量と数平均分子量の比（重量平均分子量／数平均分子量）が1.1～2.8、Z平均分子量と数平均分子量の比（Z平均分子量／数平均分子量）が1.5～4.5、 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$ の領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを有することが好ましく、更に好ましくは重量平均分子量が1000～2500、Z平均分子量が1900～3000、重量平均分子量と数平均分子量の比（重量平均分子量／数平均分子量）が1.2～1.8、Z平均分子量と数平均分子量の比（Z平均分子量／数平均分子量）が1.7～2.5、 $1 \times 10^3 \sim 3 \times 10^3$ の領域に少なくとも一つの分子量極大ピークを有することである。

30

【 0 1 1 6 】

オイルレス定着における非オフセット性と高光沢性、OHPの高透光性を発現でき、高温保存性を低下させることがない。薄紙に3層のカラートナーが形成された画像において、定着ローラやベルトとの紙の分離性向上に特に効果がある。

【 0 1 1 7 】

また後述する特定の極性の分散剤中での分散、混合凝集により樹脂顔料との均一凝集が可能となり、浮遊物の存在をなくし、色濁りを抑えられる。またその後の樹脂をさらに付着融合する際にワックスの遊離が発生しにくい。

40

【 0 1 1 8 】

また定着ローラにフッ素系やシリコン系部材を使用しても、ハーフトーン画像のオフセットを防止できる。

【 0 1 1 9 】

後述したキャリアと組合せた使用により、オイルレス定着と共にスペントの発生を抑制でき現像剤の長寿命化が図られ、また現像器内での均一性が保持でき、現像メモリーの発生も抑制できる。さらには連続使用時の帯電安定性が得られ、定着性と現像安定性との両立が可能となる。

【 0 1 2 0 】

50

ここで、ワックスの長鎖アルキルの炭素数が4より小さいと離型作用が弱くなり分離性、高温非オフセット性が低下する。長鎖アルキルの炭素数が30より大きいと樹脂との混合凝集性が悪くなり、分散性が低下する。酸価が5 mg KOH / gより小さいとトナーの長期使用時の帯電量低下を招く。酸価が50 mg KOH / gより大きいと耐湿性が低下し、高湿下でのかぶりが増大する。高いと乳化分散粒子生成時の生成粒子の粒径を小さくできにくくなる。樹脂中へのワックスの内包化が均一に行えにくくなる。

【0121】

融点が50より小さいとトナーの貯蔵安定性が低下する。融点が120より大きいと離型作用が弱くなり非オフセット温度幅が狭くなる。高いと乳化分散粒子生成時の生成粒子の粒径を小さくできにくくなる。樹脂中へのワックスの内包化が均一に行えにくくなる。

10

【0122】

25における針入度が4より大きいと強靱性が低下し、長期使用中に感光体フィルミングを生じる。

【0123】

重量平均分子量が1000よりも小さく、Z平均分子量が1500よりも小さく、重量平均分子量/数平均分子量が1.1よりも小さく、Z平均分子量/数平均分子量が1.5よりも小さく、分子量極大ピークが $1 \times 10^3$ よりも小さい範囲に位置していると、トナーの保存性が低下、感光体や中間転写体にフィルミングを発生する。また現像器内でのハンドリング性が低下し、トナー濃度の均一性を低下させる。また現像メモリーを生じ易くなる。高速回転による高せん断力作用時の乳化分散粒子生成時の生成粒子の粒度分布がブロードになってしまう。

20

【0124】

重量平均分子量が6000よりも大きく、Z平均分子量が9000よりも大きく、重量平均分子量/数平均分子量が3.8よりも大きく、Z平均分子量/数平均分子量が6.5よりも大きく、分子量極大ピークが $3 \times 10^4$ の領域よりも大きい範囲に位置していると、離型作用が弱くなり定着オフセット性が低下する。高速回転による高せん断力作用時の乳化分散粒子生成時の生成粒子の粒径を小さくできにくくなる。樹脂中へのワックスの内包化が均一に行えにくくなる。

【0125】

30

アルコールとしてはオクタノール、ドデカノール、ステアリルアルコール、ノナコサノール、ペンタデカノール等の長鎖のアルキル鎖を持つものが使用できる。またアミン類としてN-メチルヘキシルアミン、ノニルアミン、ステアリルアミン、ノナデシルアミン等が好適に使用できる。フルオロアルキルアルコールとしては、1-メトキシ-(パーフルオロ-2-メチル-1-プロペン)、ヘキサフルオロアセトン、3-パーフルオロオクチル-1,2-エポキシプロパン等が好適に使用できる。不飽和多価カルボン酸又はその無水物としては、マレイン酸、無水マレイン酸、イタコン酸、無水イタコン酸、シトラコン酸、無水シトラコン酸等が一種または二種以上使用できる。なかでもマレイン酸、無水マレイン酸がより好ましい。不飽和炭化水素系ワックスとしては、エチレン、プロピレン、オレフィン等が好適に使用できる。

40

【0126】

不飽和多価カルボン酸またはその無水物をアルコールまたはアミンを用いて重合させ、次にこれをジクルミパーオキシサイドやターシャリーブチルパーオキシイソプロピルモノカルボネート等の存在下で合成炭化水素系ワックスに付加させることにより得ることができる。

【0127】

添加量としては、結着樹脂100重量部に対して5~90重量部添加が好ましい。好ましくは結着樹脂100重量部に対して7~80重量部、より好ましくは10~70重量部、さらに好ましくは50~70重量部添加が好ましい。5重量部以下であると、定着性向上の効果が得られず、90重量部以上では貯蔵安定性に難点がある。

50



## 【 0 1 2 8 】

## ( 樹脂 )

本形態のトナーの樹脂微粒子に例えば、熱可塑性結着樹脂が挙げられる。具体的には、スチレン、パラクロロスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン等のスチレン類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸  $n$ -プロピル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸 2-エチルヘキシル等アクリル系単量体；メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸  $n$ -プロピル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸 2-エチルヘキシル等のメタクリル系単量体；さらにアクリル酸、メタクリル酸、スチレンスルホン酸ナトリウム等のエチレン性不飽和酸単量体；さらにアクリロニトリル、メタクリロニトリル等のビニルニトリル類；ビニルメチルエーテル、ビニルイソブ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、ビニルイソプロペニルケトン等のビニルケトン類；エチレン、プロピレン、ブタジエンなどのオレフィン類などの単量体などの単独重合体、それらの単量体を 2 種以上組み合わせた共重合体、又はそれらの混合物、さらには、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、セルロース樹脂、ポリエーテル樹脂等、非ビニル縮合系樹脂、又は、それらと前記ビニル系樹脂との混合物、これらの共存下でビニル系単量体を重合して得られるグラフト重合体等を挙げることができる。

10

## 【 0 1 2 9 】

これらの樹脂の中でもビニル系樹脂が特に好ましい。ビニル系樹脂の場合、イオン性界面活性剤などを用いて乳化重合やシード重合により樹脂粒子分散液を容易に調製することができる点で有利である。前記ビニル系モノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、ケイ皮酸、フマル酸、ビニルスルホン酸、エチレンイミン、ビニルピリジン、ビニルアミンなどのビニル系高分子酸やビニル系高分子塩基の原料となるモノマーが挙げられる。本発明においては、前記樹脂粒子が、前記ビニル系モノマーをモノマー成分として含有するのが好ましい。本発明においては、これらのビニル系モノマーの中でも、ビニル系樹脂の形成反応の容易性等の点でビニル系高分子酸がより好ましく、具体的にはアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、ケイ皮酸、フマル酸などのカルボキシル基を解離基として有する解離性ビニル系モノマーが、重合度やガラス転移点の制御の点で特に好ましい。

20

## 【 0 1 3 0 】

樹脂粒子分散液における前記樹脂粒子の含有量としては、通常 5 ~ 50 重量%であり、好ましくは 10 ~ 30 重量%である。

30

## 【 0 1 3 1 】

樹脂、ワックス及びトナーの分子量は、数種の単分散ポリスチレンを標準サンプルとするゲル浸透クロマトグラフィー (GPC) によって測定された値である。

## 【 0 1 3 2 】

装置は、東ソー社製 HPLC 8120 シリーズ、カラムは TSK gel super HM-H 4000 / H 3000 / H 2000 (7.8 mm 径、150 mm x 3)、溶離液 THF (テトラヒドロフラン)、流量 0.6 ml/min、試料濃度 0.1%、注入量 20  $\mu$ L、検出器 RI、測定温度 40、測定前処理は試料を THF に溶解後 0.45  $\mu$ m のフィルターでろ過しシリカ等の添加剤を除去した樹脂成分を測定する。測定条件は、対象試料の分子量分布が、数種の単分散ポリスチレン標準試料により得られる検量線における分子量の対数とカウント数が直線となる範囲内に包含される条件である。

40

## 【 0 1 3 3 】

また炭素数 4 ~ 30 の長鎖アルキルアルコール、不飽和多価カルボン酸又はその無水物及び不飽和炭化水素系ワックスとの反応により得られるワックスの測定は、装置は WATERS 製 GPC-150C、カラムは Shodex HT-806M (8.0 mm I.D. x 30 cm x 2)、溶離液は  $o$ -ジクロロベンゼン、流量は 1.0 ml/min、試料濃度は 0.3%、注入量は 200  $\mu$ L、検出器は RI、測定温度は 130、測定前処理は試料を溶媒に溶解後 0.5  $\mu$ m の金属焼結フィルターでろ過処理した。測定条件は、対

50

象試料の分子量分布が、数種の単分散ポリスチレン標準試料により得られる検量線における分子量の対数とカウント数が直線となる範囲内に包含される条件である。

【0134】

また、結着樹脂の軟化点は、島津製作所の定荷重押し形細管式レオメータフローテスト (CFT500) により、 $1\text{ cm}^3$  の試料を昇温速度  $6^\circ\text{C}/\text{分}$  で加熱しながらプランジャーにより約  $9.8 \times 10^5\text{ N/m}^2$  の荷重を与え、直径  $1\text{ mm}$ 、長さ  $1\text{ mm}$  のダイから押し出して、このプランジャーのピストンストロークと温度との関係における昇温温度特性との関係から、ピストンストロークが立上り始める温度が流出開始温度 ( $T_{fb}$ )、曲線の最低値と流出終了点の差の  $1/2$  を求め、それと曲線の最低値を加えた点の位置における温度を  $1/2$  法における溶融温度 (軟化点  $T_m$ ) となる。

10

【0135】

また樹脂のガラス転移点は示差走査熱量計 (島津製作所 DSC-50) を用い、 $100^\circ\text{C}$  まで昇温し、その温度にて  $3$  分間放置した後、降温速度  $10^\circ\text{C}/\text{min}$  で室温まで冷却したサンプルを、昇温速度  $10^\circ\text{C}/\text{min}$  で昇温して熱履歴を測定した際に、ガラス転移点以下のベースラインの延長線とピークの立上り部分からピークの頂点までの間での最大傾斜を示す接線との交点の温度を言う。

【0136】

DSC による吸熱ピークの融点は、示差走査熱量計 (島津製作所 DSC-50) を用い、 $5^\circ\text{C}/\text{min}$  で  $200^\circ\text{C}$  まで昇温し、 $5$  分間保温  $10^\circ\text{C}$  まで急冷後、 $15$  分間放置後  $5^\circ\text{C}/\text{min}$  で昇温させ、吸熱 (融解) ピークから求めた。セルに投入するサンプル量は  $10\text{ mg} \pm 2\text{ mg}$  とした。

20

【0137】

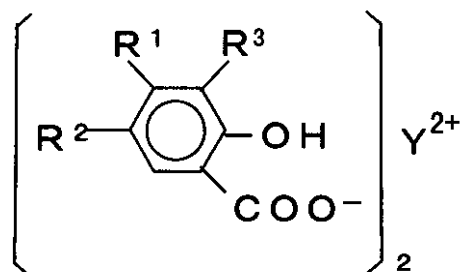
(電荷制御剤)

電荷制御剤としては、アクリルスルホン酸系の重合体で、スチレン系モノマーと極性基としてスルホン酸基を有するアクリル酸系モノマーとのビニル共重合体が好ましい。特にアクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸との共重合体が好ましい特性を発揮できる。後述するキャリアと組合わせて使用することにより、現像器内でのハンドリング性を向上し、トナー濃度の均一性が向上する。さらに現像メモリーの発生を抑制できる。また、好ましい材料としては (化2) に示すサリチル酸誘導体の金属塩が用いられる。

【0138】

30

【化2】



( $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 及び $\text{R}^3$ はそれぞれ独立して水素原子、直鎖又は分子鎖状の炭素数1~10のアルキル基又はアリル基、 $\text{Y}$ はZr、Zn、Alからなる群より選ばれた1種を示す)

40

【0139】

この構成により、定着時での帯電作用による画像乱れを防止できる。これはワックスのもつ酸価を有する官能基と金属塩の帯電極性の効果と思われる。また連続使用時での帯電量の低下を防止できる。

【0140】

これらは乳化重合時の樹脂モノマー (例えばスチレンモノマーが適当) に溶解させ、モノマーを乳化重合させることで、CCAが添加された樹脂微粒子分散体を作成することがで

50

きる。

【0141】

添加量は樹脂100重量部に対し、0.1～5重量部が好ましい。より好ましくは0.1～2重量部、さらに好ましくは0.5～1.5重量部である。0.1重量部よりも少ないと、帯電作用効果が無くなる。5重量部よりも多くなると分散が均一化しない。カラー画像での色濁りが目立ってくる。

【0142】

(顔料)

また、本形態に使用される着色剤としては、カーボンブラック、鉄黒、グラファイト、ニグロシン、アゾ染料の金属錯体、C.I.ピグメント・イエロー1, 3, 74, 97, 98等のアセト酢酸アリールアミド系モノアゾ黄色顔料、C.I.ピグメント・イエロー12, 13, 14, 17等のアセト酢酸アリールアミド系ジスアゾ黄色顔料、C.I.ソルベントイエロー19, 77, 79、C.I.ディスパース・イエロー164が配合され、特に好ましくはC.I.ピグメント・イエロー93, 180, 185のベンズイミダゾロン系が好適である。

10

【0143】

C.I.ピグメント・レッド48, 49: 1, 53: 1, 57, 57: 1, 81, 122, 5等の赤色顔料、C.I.ソルベント・レッド49, 52, 58, 8等の赤色染料、C.I.ピグメント・ブルー15: 3等のフタロシアニン及びその誘導体の青色染顔料が1種又は2種類以上で配合される。添加量は結着樹脂100重量部に対し、3～8重量部が好ましい。

20

【0144】

各粒子のメジアン径としては、通常1μm以下であり、0.01～1μmであるのが好ましい。前記メジアン径が1μmを超えると、最終的に得られる静電荷像現像用トナーの粒径分布が広くなったり、遊離粒子が発生し、性能や信頼性の低下を招き易い。一方、前記メジアン径が前記範囲内にあると前記欠点がない上、トナー間の偏在が減少し、トナー中の分散が良好となり、性能や信頼性のバラツキが小さくなる点で有利である。なお、前記メジアン径は、例えば堀場製作所レーザ回折粒度測定器(LA920)などを用いて測定することができる。

【0145】

(外添剤)

また本形態では外添剤として、シリカ、アルミナ、酸化チタン、ジルコニア、マグネシア、フェライト、マグネタイト等の金属酸化物微粉末、チタン酸バリウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム等のチタン酸塩、ジルコン酸バリウム、ジルコン酸カルシウム、ジルコン酸ストロンチウム等のジルコン酸塩あるいはこれらの混合物が用いられる。外添剤は必要に応じて疎水化处理される。

30

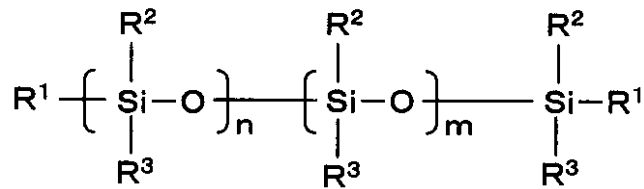
【0146】

シリカに処理されるシリコンオイル系の材料としては、(化3)に示されるものが好ましい。

【0147】

40

## 【化 3】



(式中、 $R^2$ は炭素数1～3のアルキル、 $R^3$ はアルキル、ハロゲン変性アルキル、フェニル、変性フェニルの如きシリコンオイル変性基を示し、 $R^1$ は炭素数1～3のアルキル基又はアルコキシ基を示し、 $m$ 及び $n$ は1以上100以下の整数を示す。

10

## 【0148】

例えばジメチルシリコンオイル、メチルヒドロジェンシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、環状ジメチルシリコンオイル、エポキシ変性シリコンオイル、カルボキシル変性シリコンオイル、カルピノール変性シリコンオイル、メタクリル変性シリコンオイル、メルカプト変性シリコンオイル、ポリエーテル変性シリコンオイル、メチルスチリル変性シリコンオイル、アルキル変性シリコンオイル、フッ素変性シリコンオイル、アミノ変性シリコンオイル、クロルフェニル変性シリコンオイルのうちの少なくとも1種類以上で処理されるシリカが好適に使用される。例えば東レダウコーニングシリコン社のSH200、SH510、SF230、SH203、BY16823、BY16855B等が挙げられる。処理は無機微粉末とシリコンオイル等の材料とをヘンシェルミキサ等の混合機により混合する方法や、シリカへシリコンオイル系の材料を噴霧する方法、溶剤にシリコンオイル系の材料を溶解或いは分散させた後、シリカ微粉末と混合した後、溶剤を除去して作成する方法等がある。無機微粉末100重量部に対して、シリコンオイル系の材料は1～20重量部配合されるのが好ましい。

20

## 【0149】

シランカップリング剤としては、ジメチルジクロロシラン、トリメチルクロロシラン、アシルジメチルクロロシラン、ヘキサメチルジシラザン、アシルフェニルジクロロシラン、ベンジルメチルクロロシラン、ビニルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -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、ジビニルクロロシラン、ジメチルビニルクロロシラン等がある。シランカップリング剤処理は、微粉体を攪拌等によりクラウド状としたものに気化したシランカップリング剤を反応させる乾式処理又は、微粉体を溶媒中に分散させたシランカップリング剤を滴下反応させる湿式法等により処理される。

30

## 【0150】

またシランカップリング処理した後にシリコンオイル系の材料を処理することも好ましい。

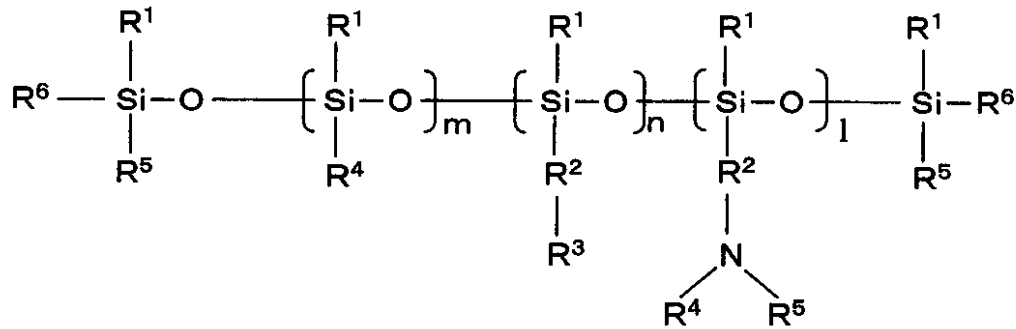
40

## 【0151】

正極帯電性を有する無機微粉末はアミノシランや(化4)に示されるアミノ変性シリコンオイル、エポキシ変性シリコンオイルで処理される。

## 【0152】

## 【化 4】



10

(式中、 $\text{R}^1$ は、 $\text{R}^6$ は水素、アルキル基、アリール基、又はアルコキシ基、 $\text{R}^2$ はアルキレン基、フェニレン基、 $\text{R}^3$ は含窒素複素環をその構造に有する化合物、 $\text{R}^4$ 、 $\text{R}^5$ は水素、アルキル基、アリール基を表す。 $M$ は1以上の数で、 $n$ 、 $l$ は0を含む正の整数である。 $N+1$ は1以上の正の数を示す。

## 【0153】

20

また、疎水性処理を高めるため、ヘキサメチルジシラザンやジメチルジクロロシラン、他のシリコンオイルによる処理の併用も好ましい。例えば、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、アルキル変性シリコンオイルのうちの少なくとも1種類以上で処理することが好ましい。

## 【0154】

また、脂肪酸エステル、脂肪酸アミド、脂肪酸金属塩により無機微粉末の表面を処理することも好ましい。いずれか1種または2種以上を表面処理したシリカ又は酸化チタン微粉末がより好ましい。

## 【0155】

脂肪酸、脂肪酸金属塩としては、カプリル酸、カプリン酸、ウンデシル酸、ラウリル酸、ミスチリン酸、パリミチン酸、ステアリン酸、ベヘン酸、モンタン酸、ラクセル酸、オレイン酸、エルカ酸、ソルビン酸、リノール酸等が挙げられる。中でも炭素数14～20の脂肪酸が好ましい。

30

## 【0156】

また脂肪酸金属塩を構成する金属としては、アルミニウム、亜鉛、カルシウム、マグネシウム、リチウム、ナトリウム、鉛、バリウムが挙げられ、中でもアルミニウム、亜鉛、ナトリウムが好ましい。特に好ましくはジステアリン酸アルミニウム( $\text{Al}(\text{OH})(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2$ )、またはモノステアリン酸アルミニウム( $\text{Al}(\text{OH})_2(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})$ )、等のジ脂肪酸アルミニウム、モノ脂肪酸アルミニウムが好ましい。OH基を有することが過帯電を防止し、転写不良を抑えることができる。また処理時にシリカ等の無機微粉末との処理性が向上するものと考えられる。

40

## 【0157】

また、小粒径トナーのハンドリング性を向上でき、現像、転写において高画質化と転写性向上の両立を図ることができる。現像においては潜像をより忠実に再現できる。そして転写の際のトナー粒子の転写率を悪化させることなく転写できる。またタンデム転写においても再転写を防止でき、中抜けの発生の抑制が可能となる。さらには現像量を少なくしても高画像濃度を得ることができる。また後述するキャリアと組合せた使用により、耐スペント性をより向上でき、現像器内でのハンドリング性を向上させトナー濃度の均一性を上げることが出来る。また現像メモリー発生を抑制できる。

## 【0158】

50

平均粒子径 6 nm ~ 200 nm である無機微粉末をトナー母体粒子 100 重量部に対し 1.5 ~ 6 重量部外添処理する構成が好ましい。平均粒子径 6 nm よりも小さいと、シリカ浮遊や感光体へのフィルミングが生じ易い。転写時の逆転写の発生を抑さえ切れない。200 nm よりも大きくなると、トナーの流動性が悪化する。1.5 重量部よりも少ないとトナーの流動性が悪化する。転写時の逆転写の発生を抑さえ切れない。6 重量部よりも多いとシリカ浮遊や感光体へのフィルミングが生じ易い。高温オフセット性を悪化される。

#### 【0159】

さらには、平均粒子径が 6 nm ~ 20 nm である無機微粉末をトナー母体粒子 100 重量部に対し 0.5 ~ 2.5 重量部と、20 nm ~ 200 nm である無機微粉末をトナー母体粒子 100 重量部に対し 1.0 ~ 3.5 重量部とを少なくとも外添処理する構成が好ましい。この構成により機能分離したシリカの使用で、現像でのハンドリング性、転写時の逆転写、中抜け、飛散りに対しよりマージンが取れる。またキャリアへのスペントを防止できる。

10

#### 【0160】

さらには、平均粒子径が 6 nm ~ 20 nm の無機微粉末の強熱減量が 1.5 ~ 25 wt %、平均粒子径が 20 nm ~ 200 nm の強熱減量が 0.5 ~ 23 wt % であることが好ましい。

#### 【0161】

シリカの強熱減量を特定することにより、転写時の逆転写、中抜け、飛散りに対しよりマージンが取れる。また先述したキャリアやワックスと組合わせた使用により、耐スペント性をより向上でき、現像器内でのハンドリング性を向上させトナー濃度の均一性を上げることが出来る。また現像メモリー発生を抑制できる。

20

#### 【0162】

平均粒子径が 6 nm ~ 20 nm の強熱減量が 1.5 wt % よりも少ないと、逆転写、中抜けに対する転写マージンが狭くなる。25 wt % よりも多くなると、表面処理がムラになり、帯電のバラツキが生じる。好ましくは強熱減量が 1.5 ~ 20 wt %、より好ましくは 5 ~ 19 wt % である。

#### 【0163】

平均粒子径が 20 nm ~ 200 nm の強熱減量が 0.5 wt % よりも少ないと、逆転写、中抜けに対する転写マージンが狭くなる。23 wt % よりも多くなると、表面処理がムラになり、帯電のバラツキが生じる。好ましくは強熱減量が 1.5 ~ 18 wt %、より好ましくは 5 ~ 16 wt % である。

30

#### 【0164】

さらには、平均粒子径 6 nm ~ 200 nm、強熱減量が 0.5 ~ 25 wt % である正帯電性無機微粉末をさらにトナー母体粒子 100 重量部に対し 0.5 ~ 1.5 重量部とを少なくとも外添処理する構成も好ましい。

#### 【0165】

正帯電性無機微粉末を添加する効果は、トナーが長期連続使用の際に過帯電になることを抑え、より現像剤寿命を延ばすことが可能となる。さらには過帯電による転写時の飛散りを抑える効果も得られる。またキャリアへのスペントを防止できる。0.5 重量部よりも少ないとその効果が得にくい。1.5 重量部よりも多くなると、現像でのかぶりが増大する。強熱減量は好ましくは 1.5 ~ 20 wt %、より好ましくは 5 ~ 19 wt % である。

40

#### 【0166】

乾燥減量 (%) は、予め乾燥、放冷、精秤した容器に試料約 1 g を取り、精秤する。熱風乾燥器 (105 ± 1) で 2 時間乾燥する。デシケータ中で 30 分間放冷後その重量を精秤し次式より算出する。

#### 【0167】

乾燥減量 (%) = 乾燥による減量 (g) / 試料量 (g) × 100

50

強熱減量は、予め乾燥、放冷、精秤した磁性ルツボに試料約 1 g を取り、精秤する。500 に設定した電気炉中で 2 時間強熱する。デシケータ中で 1 時間放冷後その重量を精秤し次式より算出する。

【0168】

強熱減量 (%) = 強熱による減量 (g) / 試料量 (g) × 100

また処理された無機微粉末の水分吸着量が 1 wt % 以下であることが好ましい。好ましくは 0.5 wt % 以下、より好ましくは 0.1 wt % 以下、さらに好ましくは 0.05 wt % 以下である。1 wt % より多いと、帯電性の低下、耐久時の感光体へのフィルミングを生じる。水分吸着量の測定は、水吸着装置については、連続蒸気吸着装置 (BELSORP18: 日本ベル株式会社) にて測定した。

10

【0169】

疎水化度の測定は、250 ml のビーカー中に装入した蒸留水 50 ml に試験すべき生成物 0.2 g を秤取する。先端に、液体中に浸威しているビュレットからメタノールを無機微粉末の総量がぬれるまで滴下する。その際不断に電磁攪拌機でゆっくりと攪拌する。完全に濡らすために必須なメタノール量 a (ml) から次式により疎水化度が算出される。

【0170】

疎水化度 = (a / (50 + a)) × 100 (%)

(トナーの粉体物性)

本形態では、結着樹脂、着色剤及びワックスを含む少なくとも結着樹脂、着色剤及びワックスを含むトナー母体粒子の体積平均粒径が 3 ~ 8 μm、好ましくは 3 ~ 6.5 μm、より好ましくは 3 ~ 4.5 μm であり、個数分布における 2.52 ~ 4 μm の粒径を有するトナー母体粒子の含有量が 5 ~ 65 個数% 含有し、体積分布における 6.35 ~ 10.1 μm の粒径を有するトナー母体粒子が 5 ~ 35 体積% で含有する粒度分布とする構成である。体積平均粒径における変動係数は 2.5 以下である。

20

【0171】

より好ましくは個数分布における 2.52 ~ 4 μm の粒径を有するトナー母体粒子の含有量が 15 ~ 65 個数% 含有し、体積分布における 6.35 ~ 10.1 μm の粒径を有するトナー母体粒子が 5 ~ 25 体積% で含有する粒度分布とする構成である。体積平均粒径における変動係数は 2.0 以下である。

30

【0172】

さらに好ましくは個数分布における 2.52 ~ 4 μm の粒径を有するトナー母体粒子の含有量が 25 ~ 65 個数% 含有し、体積分布における 6.35 ~ 10.1 μm の粒径を有するトナー母体粒子が 5 ~ 15 体積% で含有する粒度分布とする構成である。体積平均粒径における変動係数は 1.8 以下である。

【0173】

高解像度画質、さらにはタンデム転写における逆転写の防止、中抜けを防止し、オイルレス定着との両立を図ることを可能とできる。

【0174】

体積平均粒径が 8 μm より大きいと画質と転写の両立が図れない。体積平均粒径が 3 μm より小さいと現像でのトナー粒子のハンドリグ性が困難となる。個数分布における 2.52 ~ 4 μm の粒径を有するトナー母体粒子の含有量が 5 個数% よりも少なくなると、画質と転写の両立が図れない。65 個数% よりも多く含有すると現像でのトナー母体粒子のハンドリグ性が困難となる。6.35 ~ 10.1 μm の粒径を有するトナー母体粒子が 35 体積% よりも多く含有すると、画質と転写の両立が図れない。5 体積% よりも少ないとトナー生産性の低下とコストアップになる。

40

【0175】

トナー母体粒子の体積粒径分布の変動係数が 1.5 ~ 2.5 %、個数粒径分布の変動係数が 1.5 ~ 2.8 % であることが好ましい。より好ましくは、体積粒径分布の変動係数が 1.5 ~ 2.0 %、個数粒径分布の変動係数が 1.5 ~ 2.3 %、さらに好ましくは、体積粒径分布の変

50

動係数が15～18%、個数粒径分布の変動係数が15～20%である。

【0176】

変動係数とはトナーの粒径における標準偏差を平均粒径で割ったものである。コールターカウンタ（コールター社）を使用して測定した粒子径をもとにしたものである。標準偏差は、 $n$ 個の粒子系の測定を行なった時の、各測定値の平均値からの差の2乗を $(n - 1)$ で割った値の平方根であらわされる。

【0177】

つまり変動係数とは粒度分布の広がり具合をあわらしたもので、体積粒径分布の変動係数が15%未満、又は個数粒径分布の変動係数が15%未満となると、生産的に困難であり、コストアップの要因となる。体積粒径分布の変動係数が25%より大、または個数粒径分布の変動係数が28%より大きくなると、粒度分布がブロードとなるとトナーの凝集性が強くなり、感光体へのフィルミング、転写不良、クリーナーレスプロセスでの残留トナーの回収が困難となる。

【0178】

トナー中の微粉はトナーの流動性、画質、貯蔵安定性、感光体や現像ローラ、転写体へのフィルミング、経時特性、転写性、特にタンデム方式での多層転写性に影響する。さらにはオイルレス定着での非オフセット性、光沢性、透光性に影響する。オイルレス定着実現のためにワックス等の離型剤を配合したトナーにおいて、タンデム転写性との両立において微粉量が影響する。

【0179】

微粉量が過大、すなわち $2.52 \sim 4 \mu\text{m}$ の粒径を有するトナー母体粒子の含有量が65個数%よりも多く含有すると、分散しきれないワックスがトナー表面の露出が多くなり、感光体、現像ローラ、転写体へのフィルミングが発生する。さらに微粉は熱ローラとの付着性も大きいのでオフセットしやすい傾向にある。またタンデム方式において、トナーの凝集が強くなりやすく、多層転写時に2色目の転写不良を生じ易くなる。逆に微粉量が少なくなると、画質の低下を招き、適当な範囲が必要となる。

【0180】

粒度分布測定は、コールターカウンタTA-II型（コールターカウンタ社）を用い、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）及びパーソナルコンピュータを接続して測定する。電解液は濃度1%となるよう界面活性剤（ラウリル硫酸ナトリウム）を加えたもの50ml程度に被測定トナーを2mg程度加え、試料を懸濁した電解液は超音波分散器で約3分間分散処理を行い、コールターカウンタTA-II型にてアパーチャー $70 \mu\text{m}$ のアパーチャーを用いた。 $70 \mu\text{m}$ のアパーチャー系では、粒度分布測定範囲は $1.26 \mu\text{m} \sim 50.8 \mu\text{m}$ であるが、 $2.0 \mu\text{m}$ 未満の領域は外来ノイズ等の影響で測定精度や測定の再現性が低いため実用的ではない。よって測定領域を $2.0 \mu\text{m} \sim 50.8 \mu\text{m}$ とした。

【0181】

また、静嵩密度と動嵩密度から算出されるのが圧縮度で、トナー流動性の指標の一つである。トナーの流動性はトナーの粒度分布、トナー粒子形状、外添剤、ワックスの種類や量に影響される。トナーの粒度分布が狭く微粉が少ない場合、トナーの表面に凹凸が少なく形状が球形に近い場合、外添剤の添加量が多い場合、外添剤の粒径が小さい場合は、圧縮度が小さくなりトナーの流動性は高くなる。圧縮度は5～40%が好ましい。より好ましくは、10～30%である。オイルレス定着と、タンデム方式多層転写との両立を図ることが可能となる。5%より小さいと、定着性が低下し、特に透光性が悪化しやすい。現像ローラからトナー飛散が多くなりやすい。40%よりも大きい転写性が低下し、タンデム方式での中抜け、転写不良を生じる。

【0182】

（キャリア）

本形態の樹脂被覆キャリアは、キャリア芯材に、アミノシランカップリング剤を含有したフッ素変性シリコン系樹脂からなる被覆樹脂層を有するキャリアが好適に使用される

10

20

30

40

50



。

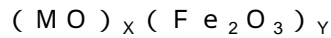
## 【0183】

キャリア芯材には、鉄粉系キャリア芯材、フェライト系キャリア芯材、マグネタイト系キャリア芯材、また磁性体を樹脂中に分散した樹脂分散型キャリア芯材等がある。

## 【0184】

ここでフェライト系キャリア芯材の例としては、一般的に下記式で表される。

## 【0185】



式中、Mは、Cu, Zn, Fe, Mg, Mn, Ca, Li, Ti, Ni, Sn, Sr, Al, Ba, Co, Mo等から選ばれる少なくとも1種を含有する。またX, Yは重量モル比を示し、かつ条件 $X + Y = 100$ を満たす。

10

## 【0186】

フェライト系キャリア芯材は、 $Fe_2O_3$ を主原料に、Mは、Cu, Zn, Fe, Mg, Mn, Ca, Li, Ti, Ni, Sn, Sr, Al, Ba, Co, Mo等から選ばれる少なくとも1種の酸化物を混合して原料に用いる。

## 【0187】

フェライト系キャリア芯材の製造方法の例としては、まず上記各酸化物等の原料を適量配合し、湿式ボールミルで10時間粉碎、混合し、乾燥させた後、950℃で4時間保持する。これを湿式ボールミルで24時間粉碎し、さらに結着剤としてポリビニルアルコール、消泡剤、分散剤等を加え、原料粒子径が5μm以下のスラリーとする。このスラリーを造粒乾燥し、造粒物を得て、酸素濃度をコントロールしながら1300℃で6時間保持した後、粉碎し、さらに所望の粒度分布に分級して得る。

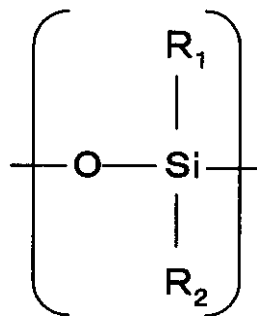
20

## 【0188】

本発明の樹脂被覆層に用いる樹脂としては、フッ素変性シリコーン系樹脂が効果大である。そのフッ素変性シリコーン系樹脂としては、パーフロロアルキル基含有の有機ケイ素化合物を必須とし、下記(化5)及び/または(化6)を加水分解させて得られる硬化性架橋型フッ素変性シリコーン樹脂が好ましい。

## 【0189】

## 【化5】



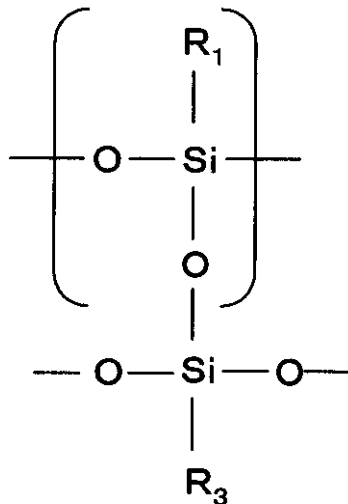
30

(式中、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ は水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メトキシ基、炭素数1~4のアルキル基、フェニル基を示す。)

40

## 【0190】

## 【化 6】



10

(式中、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ は水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メトキシ基、炭素数1～4のアルキル基、フェニル基を示す。)

## 【0191】

20

(式中、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ は水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メトキシ基、炭素数1～4のアルキル基、フェニル基を示す。)

パーフロロアルキル基含有の有機ケイ素化合物の例としては、 $CF_3CH_2CH_2Si(OCH_3)_3$ 、 $C_4F_9CH_2CH_2Si(CH_3)(OCH_3)_2$ 、 $C_8F_{17}CH_2CH_2Si(OCH_3)_3$ 、 $C_8F_{17}CH_2CH_2Si(OC_2H_5)_3$ 、 $(CF_3)_2CF(CF_2)_8CH_2CH_2Si(OCH_3)_3$ 等が挙げられるが、特にトリフロロプロピル基を有するものが好ましい。

## 【0192】

また、本形態においては、アミノシランカップリング剤を被覆樹脂層に含有させる。このアミノシランカップリング剤としては公知のものでよく、例えば - (2 - アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン、 - (2 - アミノエチル) アミノプロピルメチルジメトキシシラン、オクタデシルメチル [3 - (トリメトキシシリル) プロピル] アンモニウムクロライド (上からSH6020、SZ6023、AY43-021: 共に東レダウコーニングシリコン社製)、KBM602、KBM603、KBE903、KBM573 (信越シリコン社製) 等が挙げられるが、特に、1級アミンのものが好ましい。メチル基、エチル基、フェニル基等で置換された2級または3級のアミンでは極性が弱く、トナーとの帯電立ち上がり特性に対して効果が少ない。また、アミノ基の部分が、アミノメチル基、アミノエチル基、アミノフェニル基になると、シランカップリング剤の最先端は、1級アミンであるが、シランから伸びる直鎖の有機基中のアミノ基は、トナーとの帯電立ち上がり特性に寄与せず、逆に高湿時に水分の影響を受けるため、最先端のアミノ基により初期のトナーとの帯電付与能力は有するものの、耐刷時に帯電付与能力が下がり、最終的には寿命が短いものとなる。

30

40

## 【0193】

そこでこのようなアミノシランカップリング剤とフッ素変性シリコン樹脂を併用して用いることにより、トナーに対して、シャープな帯電量分布を確保したまま、負帯電性を付与でき、かつ補給されたトナーに対し、早い帯電立ち上がり性を有し、トナー消費量を低減させることができる。さらに、アミノシランカップリング剤が架橋剤の如き効果を発現し、ベース樹脂であるフッ素変性シリコン樹脂層の架橋度を向上させ、被膜樹脂硬度をさらに向上させ、長期使用での摩耗・剥離等が低減でき、耐スペント性を向上させ、帯電付与能力の低下が抑えられて帯電の安定化が図られ、耐久性が向上する。

50

## 【 0 1 9 4 】

さらに前述したトナーの構成において、低融点のワックスを一定量以上添加したトナー表面は略樹脂のみであるため、帯電性がやや不安定な面がある。例えば帯電性が弱く、また帯電立ち上がり性が遅くなるケースが想定され、カブリ、全面ベタ画像の均一性が低下し、また転写時に文字飛び、中抜けが発生しやすくなるが、トナーとキャリアを組合せて使用することにより、上記課題が改善され、現像器内でのハンドリング性が向上し、画像上において現像の奥側と手前側での濃度の均一性が向上する。またベタ画像採取後に履歴が残るいわゆる現像メモリーも低減できる。

## 【 0 1 9 5 】

アミノシランカップリング剤の使用割合としては、樹脂に対して、5～40重量%、好ましくは10～30重量%である。5重量%未満であるとアミノシランカップリング剤の効果がなく、40重量%を越えると樹脂被覆層の架橋度が高くなり過ぎ、チャージアップ現象を引き起こし易くなり、現像性不足等の画像欠陥の発生原因となることがある。

## 【 0 1 9 6 】

また、帯電安定化のため、チャージアップを防止するため、樹脂被覆層には導電性微粒子を含有することも可能である。導電性微粒子としては、オイルファーネスカーボンやアセチレンブラックのカーボンブラック、酸化チタン、酸化亜鉛などの半導電性酸化物、酸化チタン、酸化亜鉛、硫酸バリウム、ホウ酸アルミニウム、チタン酸カリウム等の粉末表面を酸化スズやカーボンブラック、金属で被覆したもの等が挙げられ、その固有抵抗が $10^{10} \cdot \text{cm}$ 以下のものが好ましい。導電性微粒子を用いる場合の含有量は1～15重量%が好ましい。導電性微粒子は、樹脂被覆層に対し、ある程度の含有量であれば、フィラ効果により樹脂被覆層の硬度の向上をもたらすが、15重量%を越えると、逆に樹脂被覆層の形成を阻害し、密着性・硬度の低下の原因となる。さらには、フルカラー現像剤における導電性微粒子の過剰の含有量は、紙面上に転写・定着されたトナーの色汚れの原因となる。

## 【 0 1 9 7 】

本形態のキャリアの平均粒径は $20 \sim 70 \mu\text{m}$ が好ましい。キャリアの平均粒径が $20 \mu\text{m}$ 未満では、キャリア粒子の分布において微粒子の存在率が高くなり、それらのキャリア粒子はキャリア1粒子当たりの磁化が低くなるため、キャリアが感光体に現像されやすくなる。また、キャリアの平均粒子が $70 \mu\text{m}$ を超えると、キャリア粒子の比表面積が小さくなり、トナー保持力が弱くなるため、トナー飛散が発生する。また、ベタ部分の多いフルカラーでは、特にベタ部の再現が悪く好ましくない。

## 【 0 1 9 8 】

キャリア芯材上に被覆層を形成する方法には、特に制限はなく、公知の被覆方法、例えば、キャリア芯材である粉末を、被膜層形成用溶液中に浸漬する浸漬法、被膜層形成用溶液をキャリア芯材の表面に噴霧するスプレー法、キャリア芯材を流動エアにより浮遊させた状態で被膜層形成用溶液を噴霧する流動床法、ニードルコーター中でキャリア芯材と被膜層形成用溶液を混合し、溶剤を除去するニードルコーター法等の湿式被覆方法の他、粉末状の樹脂とキャリア芯材とを高速混合し、その摩擦熱を利用することで樹脂粉末をキャリア芯材表面に融着被覆する乾式被覆方法等が挙げられ、いずれも適用することができるが、湿式被覆方法が特に好ましく用いられる。

## 【 0 1 9 9 】

被膜層形成用塗布液に使用する溶剤は、前記コート樹脂を溶解するものであれば特に限定されるものではなく、用いられるコート樹脂に適合するように選択することができる。一般的には、例えば、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類、テトラヒドロフラン、ジオキサンなどのエーテル類が使用できる。

## 【 0 2 0 0 】

樹脂被覆量はキャリア芯材に対し、0.2～6.0重量%が好ましく、より好ましくは0.5～5.0重量%、さらに好ましくは0.6～4.0重量%、0.7～3重量%であ

10

20

30

40

50

る。樹脂の被覆量が0.2重量%未満になると、キャリア表面に均一な被覆を形成することができずキャリア芯材の特性の影響を大きく受けてしまい、本発明のフッ素変性シリコン樹脂とアミノシランカップリング剤の効果を十分に発揮できない。6.0重量%を超えると被覆層が厚くなり過ぎ、キャリア粒子同士の造粒が発生し、均一なキャリア粒子が得られない傾向にある。

#### 【0201】

樹脂を被覆した後は、硬化処理の条件としては、120～280、0.5～2.5時間が適当である。処理温度が低いと被膜樹脂自体の硬度が低下する。処理温度が高すぎると帯電低下が生じる。

#### 【0202】

(二成分現像)

感光体と現像ローラ間には直流バイアスと共に交流バイアスを印加する。

#### 【0203】

そのときの周波数が1～10kHz、交流バイアスが1.0～2.5kV(p-p)であり、かつ感光体と現像ローラ間の周速度比が1:1.2～1:2であることが好ましい。

#### 【0204】

より好ましくは周波数が3.5～8kHz、交流バイアスが1.2～2.0kV(p-p)であり、かつ感光体と現像ローラ間の周速度比が1:1.5～1:1.8である。

#### 【0205】

更に好ましくは周波数が5.5～7kHz、交流バイアスが1.5～2.0kV(p-p)であり、かつ感光体と現像ローラ間の周速度比が1:1.6～1:1.8である。この現像プロセス構成と本形態のトナー又は二成分現像剤の使用により、ドットを忠実に再現でき、現像特性をねかせる特性とできる。高画質画像とオイルレス定着性を両立できる。また高抵抗キャリアでも低湿下でのチャージアップを防止でき、連続使用においても高画像濃度を得ることができる。これは高帯電性を発現できるトナー、キャリア構成と交流バイアスとの併用により、キャリアとの付着力を低減でき画像濃度を維持できると共にカブリを低減でき、ドットをも忠実に再現できるものと思われる。

#### 【0206】

周波数が1kHzより小さいと、ドット再現性が悪化し、中間調再現性が悪化する。周波数が10kHzより大きくなると、現像領域での追従ができず、効果が現れない。この周波数の領域では高抵抗キャリアを使用した二成分現像において、現像ローラと感光体間よりもキャリアとトナー間での往復作用に働き、トナーをキャリアから微少に遊離させる効果があり、これによりドット再現性、中間調再現性が良好に行われ、かつ高画像濃度を出すことが可能になる。

#### 【0207】

交流バイアスが1.0kV(p-p)より小さくなると、チャージアップの抑制の効果が得られず、交流バイアスが2.5kV(p-p)より大きくなるとカブリが増大する。感光体と現像ローラ間の周速度比が1:1.2より小さいと(現像ローラが遅くなる)画像濃度が得にくい。感光体と現像ローラ間の周速度比が1:2より大きくなると(現像ローラ速度が上がる)とトナー飛散が多くなる。

#### 【0208】

(タンデムカラープロセス)

また、高速にカラー画像を形成するために、本形態では、感光体と帯電手段とトナー担持体を含むトナー像形成ステーションを複数個有し、像担持体上に形成した静電潜像を顕像化したトナー像を、前記像担持体に無端状の転写体を当接させて前記転写体に転写させる一次転写プロセスが順次連続して実行して、前記転写体に多層の転写トナー画像を形成し、その後前記転写体に形成した多層のトナー像を、一括して紙やOHP等の転写媒体に一括転写させる二次転写プロセスが実行されるよう構成された転写プロセスにおいて、第1の一次転写位置から第2の一次転写位置までの距離をd1(mm)、感光体の周速度を

10

20

30

40

50

$v$  (mm/s)とした場合、 $d1/v = 0.65$ となる転写位置構成を取る構成で、マシンの小型化と印字速度の両立を図るものである。毎分16枚(A4)以上処理でき、かつマシンがSOHO用途として使用できる大きさの小型化を実現するためには、複数のトナー像形成ステーション間を短く、かつプロセス速度を高める構成が必須である。その小型化と印字速度の両立のためには上記値が0.65以下とする構成がミニマムと考えられる。

#### 【0209】

しかし、この構成をとるとき、例えば1色目のイエロートナーが一次転写された後、次の2色目のマゼンタトナーが一次転写されるまでの時間が極めて短く、転写体の帯電緩和又は転写されたトナーの電荷緩和が殆ど生じず、イエロートナーの上にマゼンタトナーを転写する際に、マゼンタトナーがイエロートナーの電荷作用により反発され、転写効率の低下、転写時の文字の中抜けという問題が生じる。さらに第3色目のシアントナーの一次転写の時、前のイエロー、マゼンタトナーの上に転写される際にシアントナーの飛び散り、転写不良、転写中抜けが顕著に発生する。さらに繰り返し使用しているうちに特定粒径のトナーが選択的に現像され、トナー粒子個々の流動性が大きく異なると摩擦帯電する機会が異なるため、帯電量のバラツキが生じ、より転写性の劣化を招いてしまう。

10

#### 【0210】

そこで、本形態のトナー又は二成分現像剤を使用することにより、帯電分布が安定化しトナーの過帯電を抑えると共に、流動性変動を抑えることができる。そのため定着特性を犠牲にすることなく、転写効率の低下、転写時の文字の中抜け、逆転写を防止することができる。

20

#### 【0211】

##### (クリーナレスプロセス)

また、本形態では、転写プロセス後に感光体上に残留したトナーをクリーニングにより回収するクリーニングプロセス工程を有さずに、次の帯電、露光、現像プロセスを行うクリーナレスプロセスを基本構成とする電子写真装置に好適に使用される。

#### 【0212】

本形態のトナー又は二成分現像剤の使用により、トナーの凝集を抑え、過帯電を防止し、帯電性の安定化が得られ、高転写効率を得ることが可能となる。また樹脂中での均一分散性の向上、良好な帯電性、材料の有する離型性により、非画像部に残留したトナーの現像での回収が良好に行える。そのため、非画像部の前の画像パターンが残る現像メモリーも発生もない。

30

#### 【0213】

##### (オイルレスカラー定着)

本形態では、トナーを定着する手段にオイルを使用しないオイルレス定着構成の定着プロセスを具備する電子写真装置に好適に使用される。その加熱手段としては電磁誘導加熱がウオームアップ時間の短縮、省エネの観点から好ましい構成である。磁場発生手段と、電磁誘導により発生する発熱層及び離型層を少なくとも有する回転加熱部材と、該回転加熱部材と一定のニップを形成している回転加圧部材とを少なくとも有する加熱加圧手段を使用して、回転加熱部材と回転加圧部材間にトナーが転写された複写紙等の転写媒体を通

40

#### 【0214】

特徴として回転加熱部材のウオームアップ時間が従来のハロゲンランプを使用している場合に比べて、非常に早い立ち上がり性を示す。そのため回転加圧部材が十分に昇温していない状態で複写の動作に入るため、低温定着と広範囲な耐オフセット性が要求される。

#### 【0215】

構成としては、加熱部材と定着部材を分離した定着ベルトを使用した構成も好ましく使用される。そのベルトとしては耐熱性と変形自在性とを有するニッケル電鍍ベルトやポリイミドベルトの耐熱ベルトが好適に用いられる。離形性を向上するために表面層としてシリコーンゴム、フッ素ゴム、フッ素樹脂を用いる構成である。

50

## 【0216】

これらの定着においてはこれまでは離型オイルを塗布してオフセットを防止してきた。オイルを使用せずに離型性を有するトナーにより、離型オイルを塗布する必要はなくなった。しかし離型オイルを塗布しないと帯電しやすく、未定着のトナー像が加熱部材又は定着部材と近接すると帯電の影響により、トナー飛びが生じる場合がある。特に低温低湿下において発生しやすい。

## 【0217】

そこで、本形態のトナーの使用により、オイルを使用せずとも低温定着と広範囲な耐オフセット性を実現でき、カラー高透光性を得ることができる。またトナーの過帯電性を抑制でき加熱部材又は定着部材との帯電作用によるトナーの飛びを抑えられる。

10

## 【実施例1】

## 【0218】

## (実施例1)

次に、実施例により本発明を更に詳細に説明する。ただし本発明はこれに限定されるものではない。

## 【0219】

## (1)キャリア製造例1

トリフロロプロピル基を持つSiOを15モル%含有する架橋型フッ素変性シリコン樹脂を固形分換算で120g、  
- (2 - アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン6gを300ccのトルエン溶剤に溶解させた。これを平均粒径50μm、印加磁場が3000エルステットの時の飽和磁化が65emu/gであるフェライト粒子10kgに対し、液浸乾燥式被覆装置を用いてコーティング処理し、その後230℃で1.5時間焼き付けを行い、キャリアA1を得た。

20

## 【0220】

## (2)キャリア製造例2

被覆樹脂をC<sub>8</sub>F<sub>17</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Si(OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>を15モル%含有する架橋型フッ素変性シリコン樹脂に変更した以外は、製造例1と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリアA2を得た。

## 【0221】

## (3)キャリア製造例3

導電性カーボン(ケッチェンブラックインタ - ナショナル社製 EC)を樹脂固形分に対し5wt%をパールミルにて分散した以外は、製造例1と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリアA3を得た。

30

## 【0222】

## (4)キャリア製造例4

アミノシランカップリング剤の添加量を30gに変更した以外は、製造例3と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリアA4を得た。

## 【0223】

## (5)キャリア製造例5比

アミノシランカップリング剤の添加量を50gに変更した以外は、製造例3と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリアb1を得た。

40

## 【0224】

## (6)キャリア製造例6比

被覆樹脂をストレートシリコン(東レ・ダウコーニング社製 SR-2411)に変更した以外は、製造例1と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリアb2を得た。

## 【0225】

## (7)キャリア製造例7比

被覆樹脂をパーフルオロオクチルエチルアクリレート/メタクリレート共重合体に変更した以外は、製造例3と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリアb

50

3を得た。

【0226】

(8)キャリア製造例8比

被覆樹脂をアクリル変性シリコン樹脂（信越化学社製 KR-9706）に変更した以外は、キャリア製造例3と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリアb4を得た。

【0227】

(実施例2)

次に本発明のトナーの実施例について説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

【0228】

樹脂分散体の作成

(表1)に使用した樹脂の特性を示す。Mnは数平均分子量、Mwは重量平均分子量、MzはZ平均分子量、Mpは分子量のピーク値、Tmは軟化点、Tgはガラス転移点を示す。スチレン、n-ブチルアクリレート、アクリル酸は配合量(g)を示す。

【0229】

【表1】

	Mn ( $\times 10^4$ )	Mw ( $\times 10^4$ )	Mz( $\times 10^4$ )	Wm= Mw/Mn	Wz=Mz/ Mn	Mp	Tg°C	Tm°C	スチレン	n-ブチル アクリレート	アクリル酸
RL1	0.39	1.09	3.78	2.79	9.69	0.81	43	115	96	24	3.6
RL2	0.66	6.03	25.9	9.14	39.24	0.81	55	128	204	36	3.6
RL3	0.26	1.83	9.62	7.04	37.00	0.27	45	109	204	36	3.6
RH4	4.33	26.2	57.7	6.05	13.33	18.2	77	197	102	18	1.8
RH5	4.1	24.2	57.5	5.90	14.02	15.4	76	193	102	18	1.8

【0230】

(1)樹脂粒子分散液RL1の調製

スチレン96gと、n-ブチルアクリレート24gと、アクリル酸3.6gとからなるモノマー液を、イオン交換水200g中にアニオン性界面活性剤（第1工業製薬社製：ネオゲンRK）3g、ドデカンチオール6g、四臭化炭素1.2gを用いて分散し、これに過硫酸カリウム1.2gを加えて、70で6時間乳化重合を行い、Mnが3900、Mwが10900、Mzが37800、Mpが8100、Tmが115、Tgが43、中位径が0.12μmの樹脂粒子が分散した樹脂粒子分散液RL1を調製した。

【0231】

(2)樹脂粒子分散液RL2の調製

スチレン204gと、n-ブチルアクリレート36gと、アクリル酸3.6gとからなるモノマー液を、イオン交換水400g中にアニオン性界面活性剤（第1工業製薬社製：ネオゲンRK）6g、ドデカンチオール6g、四臭化炭素1.2gを用いて分散し、これに過硫酸カリウム1.2gを加えて、70で5時間乳化重合を行い、Mnが6600、Mwが60300、Mzが259000、Mpが8100、Tmが128、Tgが55、中位径が0.18μmの樹脂粒子が分散した樹脂粒子分散液RL2を調製した。

【0232】

(3)樹脂粒子分散液RL3の調製

スチレン204gと、n-ブチルアクリレート36gと、アクリル酸3.6gとからなるモノマー液を、イオン交換水400g中にアニオン性界面活性剤（第1工業製薬社製：ネオゲンRK）6g、ドデカンチオール12g、四臭化炭素2.4gを用いて分散し、これに過硫酸カリウム1.2gを加えて、70で5時間乳化重合を行い、Mnが2600、Mwが18300、Mzが96200、Mpが2700、Tmが109、Tgが45、中位径が0.18μmの樹脂粒子が分散した、樹脂粒子分散液RL3を調製した。

【0233】

## (4)樹脂粒子分散液 R H 4 の調製

スチレン 102 g と、n - ブチルアクリレート 18 g と、アクリル酸 1.8 g とからなるモノマー液を、イオン交換水 200 g 中にアニオン性界面活性剤（第 1 工業製薬社製：ネオゲン R K）3 g、ドデカンチオール 0 g、四臭化炭素 0 g を用いて分散し、これに過硫酸カリウム 1.2 g を加えて、70 で 5 時間乳化重合を行い、Mn が 43300、Mw が 262000、Mz が 577000、Mp が 182000、Tm が 197、Tg が 77、中位径が 0.12 μm の樹脂粒子が分散した、樹脂粒子分散液 R H 4 を調製した。

## 【0234】

## (5)樹脂粒子分散液 R H 5 の調製

サリチル酸アルミニウム金属錯体（オリエント化学社製：E88）を 4 g 溶解したスチレン 102 g と、n - ブチルアクリレート 18 g と、アクリル酸 1.8 g とからなるモノマー液を、イオン交換水 200 g 中にアニオン性界面活性剤（第 1 工業製薬社製：ネオゲン R K）3 g、ドデカンチオール 0 g、四臭化炭素 0 g を用いて分散し、これに過硫酸カリウム 1.2 g を加えて、70 で 5 時間乳化重合を行い、Mn が 41000、Mw が 242000、Mz が 575000、Mp が 154000、Tm が 193、Tg が 76、中位径が 0.22 μm の樹脂粒子が分散した、樹脂粒子分散液 R H 5 を調製した。

## 【0235】

## (実施例 3)

(表 2) に使用した顔料を示す。

## 【0236】

## 【表 2】

PM1	大日本インキ社製KETRED309
PC1	大日本インキ社製KETBLUE111
PY1	クラリアント社製Y180
PB1	三菱化学社製MA100S

## 【0237】

## (1)着色剤粒子分散液 P M 1 の調製

マゼンタ顔料 20 g（大日本インキ社製KETRED309）、アニオン性界面活性剤 2 g（第 1 工業製薬社製ネオゲン R）、イオン交換水 78 g を混合し、超音波分散機を用いて発振周波数 30 kHz で 20 分間分散を行って、中位径が 0.12 μm の着色剤粒子が分散した着色剤粒子分散液 P M 1 を調製した。

## 【0238】

## (2)着色剤粒子分散液 P C 1 の調製

シアン顔料 20 g（大日本インキ社製KETBLUE111）、アニオン性界面活性剤 2 g（第 1 工業製薬社製ネオゲン R）、イオン交換水 78 g を混合し、超音波分散機を用いて発振周波数 30 kHz で 20 分間分散を行って、中位径が 0.12 μm の着色剤粒子が分散した着色剤粒子分散液 P C 1 を調製した。

## 【0239】

## (3)着色剤粒子分散液 P Y 1 の調製

イエロ顔料 20 g（クラリアント社製Y180）、アニオン性界面活性剤 2 g（第 1 工業製薬社製ネオゲン R）、イオン交換水 78 g を混合し、超音波分散機を用いて発振周波数 30 kHz で 20 分間分散を行って、中位径が 0.12 μm の着色剤粒子が分散した着色剤粒子分散液 P Y 1 を調製した。

## 【0240】

## (4)着色剤粒子分散液 P B 1 の調製

ブラック顔料 20 g（三菱化学社製MA100S）、アニオン性界面活性剤 2 g（第 1 工業製薬社製ネオゲン R）、イオン交換水 78 g を混合し、超音波分散機を用いて発振周波数 30 kHz で 20 分間分散を行って、中位径が 0.12 μm の着色剤粒子が分散した

10

20

30

40

50



着色剤粒子分散液 P B 1 を調製した。

【 0 2 4 1 】

(実施例 4)

離型剤分散体の作成

(表 3)、(表4)、(表5)、(表6)に使用した離型剤のワックスの特性を示す。

【 0 2 4 2 】

【表 3】

ワックス	材料	融点 T <sub>mw</sub> (°C)	容積率 Ct(%)	加熱減量C k(wt%)	ヨウ素価	けん化価
W-1	水添ホバ油	68	18.5	2.8	2	95.7
W-2	カルナウバワックス	83	15.3	4.1	10	80
W-3	水添ホバフォーム油	71	3	2.5	2	90

10

【 0 2 4 3 】

【表 4】

		融点 T <sub>mw</sub> ( °C)	酸価	針入度
W-4	ホリエチレンワックス/無水マレイン酸/炭素数 65 末端アルコール型ワックス/ターシャリーブチルパーオキシイソプロピルモノカルボネート:100/20/8/4 重量部	92	45	1

20

【 0 2 4 4 】

【表 5】

	M <sub>nw</sub>	M <sub>w</sub>	M <sub>zw</sub>	M <sub>w</sub> /M <sub>n</sub> w	M <sub>z</sub> /M <sub>n</sub> w	M <sub>p</sub>
W-1	1009	1072	1118	1.06	1.11	1.02 × 10 <sup>3</sup>
W-2	1100	1198	1290	1.09	1.17	1.2 × 10 <sup>3</sup>
W-3	1015	1078	1124	1.06	1.11	1.03 × 10 <sup>3</sup>
W-4	1400	2030	2810	1.45	2.01	2.1 × 10 <sup>3</sup>

30

【 0 2 4 5 】

【表 6】

		20~200nm	40~300nm	400nm以下	1.2~2.0
分散体	使用ワックス	PR16(nm)	PR50(nm)	PR84(nm)	PR84/PR16
WA1	W-1	29	43.5	58	2.00
WA2	W-2	64	92	120	1.88
WA3	W-2	32	45	58	1.81
WA4	W-3	32	37	42	1.31
WA5	W-4	115	152	189	1.64
WA6	W-1	50	74	98	1.96
WA7	W-4	74	94	114	1.54
WK1	W-1	45	63.5	82	1.82
Wk2	W-3	86	107	128	1.49
wa8	W-1	210	320	430	2.05
wa9	W-2	220	370	520	2.36
wa10	W-3	280	404	528	1.89

10

## 【0246】

## (1) 離型剤粒子分散液WA1の調製

図3に攪拌分散装置の概略図、図4に上から見た図を示す。801が外槽でその内部に冷却水を808から注入し、807から排出されるようにしている。802は被処理液がせき止める堰板で中央部に穴がけられており、ここから処理された液が順次805を通じて外部に取り出す。803が高速で回転する回転体でシャフト806に固定され、高速に回転できる。回転体の側面には、1~5mm程度の穴がけられており、被処理液の移動を可能とする。槽は120mlで、被処理液はその2分の1程度投入する。回転体の速度はMAX50m/sで回転させた。回転体の径は52mm、槽の内径は56mmである。804は連続処理の場合の原料注入口である。バッチ式のときは封印している。

20

## 【0247】

イオン交換水68gと、アニオン界面活性剤(三洋化成工業社製SCF)1g、ノニオン界面活性剤(日本乳化剤社製ニューコール565C)1g、ワックス(W-1)28gとを仕込み、回転体の速度は20m/sで5min、その後回転速度を50m/sに上げ、5min処理した。槽内の液温度は92℃に上昇した。その熱でワックスが溶融し、強いせん断力により微細なワックス粒子分散液WA1が形成された。

30

## 【0248】

## (2) 離型剤粒子分散液WA2の調製

(1)と同様の条件で、イオン交換水68gと、アニオン界面活性剤(三洋化成工業社製SCF)1g、ノニオン界面活性剤(日本乳化剤社製ニューコール565C)1g、ワックス(W-2)28gとを仕込み、回転体の速度は20m/sで3min、その後回転速度を45m/sに上げ、5min処理し、ワックス粒子分散液WA2が形成された。

40

## 【0249】

## (3) 離型剤粒子分散液WA3の調製

(1)と同様の条件で、イオン交換水68gと、アニオン界面活性剤(三洋化成工業社製SCF)1g、ノニオン界面活性剤(日本乳化剤社製ニューコール565C)1g、ワックス(W-2)28gとを仕込み、回転体の速度は20m/sで3min、その後回転速度を50m/sに上げ、4min処理し、ワックス粒子分散液WA3が形成された。

## 【0250】

## (4) 離型剤粒子分散液WA4の調製

図5に攪拌分散装置の概略図、図6に上から見た図を示す。850は原料投入口、852は固定体でフローティング構造としている。851のばねにより押し付けられ、回転体853の高速回転力との押し上げ力とにより約1μm~10μm狭ギャップを形成してい

50

る。854はモータ(図示せず)につながるシャフトである。850から投入された原料は固定体と回転体とのギャップ間で強いせん断力を受け、液中で微細粒子に分散される。その処理された原料液は856から排出される。図6に上から見た図を示す。排出される原料液855は放射状に飛ばされ、それを密閉した容器に回収される。回転体の外径は100mmである。

【0251】

原料液はあらかじめ加熱された水媒体中にワックスと界面活性剤をブレ分散させておき、それを投入口850から投入して、瞬時に微細化処理される。供給量は1kg/h、回転体の速度はMAX100m/sで回転させた。

【0252】

イオン交換水68mlと、アニオン界面活性剤(三洋化成工業社製SCF)1g、ノニオン界面活性剤(日本乳化剤社製ニューコール565C)1g、ワックス(W-3)28gとを仕込み、回転体の速度は100m/s、供給量は1kg/hで処理し、ワックス粒子分散液WA4が形成された。

【0253】

(5)離型剤粒子分散液WA5の調製

(1)と同様の条件で、イオン交換水68gと、アニオン界面活性剤(三洋化成工業社製SCF)1g、ノニオン界面活性剤(日本乳化剤社製ニューコール565C)1g、ワックス(W-4)28gとを仕込み、回転体の速度は20m/sで3min、その後回転速度を40m/sに上げ、4min処理し、ワックス粒子分散液WA5が形成された。

【0254】

(6)離型剤粒子分散液WA6の調製

(4)と同様の条件で、回転体の速度を90m/sで回転させ、イオン交換水68gと、アニオン界面活性剤(三洋化成工業社製SCF)1g、ノニオン界面活性剤(日本乳化剤社製ニューコール565C)1g、ワックス(W-1)28gとを仕込み、ワックス粒子分散液WA6が形成された。

【0255】

(7)離型剤粒子分散液WA7の調製

(1)と同様の条件で、イオン交換水68gと、アニオン界面活性剤(三洋化成工業社製SCF)1g、ノニオン界面活性剤(日本乳化剤社製ニューコール565C)1g、ワックス(W-4)28gとを仕込み、回転体の速度は20m/sで3min、その後回転速度を40m/sに上げ、4min処理し、ワックス粒子分散液WA5が形成された。

【0256】

(8)離型剤粒子分散液Wk1の調製

(1)と同様の条件で、イオン交換水68mlと、カチオン性界面活性剤2g(サニゾールB50花王社製)、ワックス(W-1)28gとを仕込み、回転体の速度は20m/sで3min、その後回転速度を50m/sに上げ、2min処理し、微細なワックス粒子分散液Wk1が形成された。

【0257】

(9)離型剤粒子分散液Wk2の調製

(1)と同様の条件で、イオン交換水68mlと、カチオン性界面活性剤2g(サニゾールB50花王社製)、ワックス(W-3)28gとを仕込み、回転体の速度は20m/sで3min、その後回転速度を40m/sに上げ、3min処理し、微細なワックス粒子分散液Wk2が形成された。

【0258】

(10)離型剤粒子分散液wa8の調製

イオン交換水68mlと、アニオン界面活性剤(三洋化成工業社製SCF)1g、ノニオン界面活性剤(日本乳化剤社製ニューコール565C)1g、ワックス(W-1)28gとを仕込み、(1)と同様の条件で、回転体の速度を35m/sとして、5min処理し、ワックス粒子分散液wa8が形成された。

10

20

30

40

50

## 【 0 2 5 9 】

## (11)離型剤粒子分散液 w a 9 の調製

イオン交換水 6 8 m l と、アニオン界面活性剤（三洋化成工業社製 S C F ） 1 g 、ノニオン界面活性剤（日本乳化剤社製ニューコール 5 6 5 C ） 1 g 、ワックス（W - 2 ） 2 8 g とを仕込み、(1)と同様の条件で、回転体の速度を 2 5 m / s とし、5 m i n 処理し、ワックス粒子分散液 w a 9 が形成された。

## 【 0 2 6 0 】

## (12)離型剤粒子分散液 w a 1 0 の調製

(4)と同様の条件で、回転体の速度を 9 0 m / s で回転させ、イオン交換水 6 8 m l と、アニオン界面活性剤（三洋化成工業社製 S C F ） 1 g 、ノニオン界面活性剤（日本乳化剤社製ニューコール 5 6 5 C ） 1 g 、ワックス（W - 3 ） 2 8 g とを仕込み、ワックス粒子分散液 w a 1 0 が形成された。

## 【 0 2 6 1 】

## (実施例 5 )

## トナー母体の作成

トナーの試作したトナーの組成を（表 7 ）に示す。

## 【 0 2 6 2 】

## 【表 7 】

	樹脂分散 体1	顔料分散 体	離型剤分 散体	樹脂分散 体2	体積基準平 均粒径( $\mu$ m)	体積基準 変動係数
M1	RL2	PM1	WA1		4.1	20
M2	RL1	PM1	WA2	RH4	4.9	18
M3	RL2	PM1	WA3		3.5	16
M4	RL3	PM1	WA4	RH4	4.8	15
M5	RL2	PM1	WA5		4.2	19
M6	RL1	PM1	WA6	RH5	6.4	19
M7	RL3	PM1	WA7	RH5	6.9	20
m8	RL2	PM1	wa8		8.5	25
m9	RL2	PM1	wa9		4.5	45
m10	RL2	PM1	wa10		8.1	31
Mk1	RL2	PM1	WK1		5.8	18
Mk2	RL1	PM1	WK2	RH4	6.8	15
Mk3	RL3	PM1	WK2	RH5	5.6	16

## 【 0 2 6 3 】

## (1)トナー母体 M 1 の作成

温度計、冷却管をある 4 つ口フラスコ 2 0 0 0 m l に、2 0 w t % 濃度の樹脂粒子分散液 R L 2 を 2 0 4 g 、2 0 w t % 濃度の着色剤粒子分散液 P M 1 を 2 0 g 、3 0 w t % 濃度の離型剤粒子分散液 W A 1 を 5 0 g 、イオン交換水 2 0 0 m l を投入し、ホモジナイザー（I K A 社製：ウルトラタラックス T 5 0 ）を用いて 1 0 m i n 混合して混合粒子分散液を調製した。

## 【 0 2 6 4 】

得られた混合粒子分散液に 1 N N a O H を投入し、P H を 9 とし、その後 3 0 % 濃度の硫酸マグネシウム水溶液を 2 0 0 g 添加し、1 0 m i n 攪拌した。その後 5 / m i n の速度で 2 2 から 7 2 まで昇温し、その後 7 2 で 2 時間加熱した。その後 1 N H C l を添加し、P H を 5 . 8 とし、温度を 7 5 に昇温し、3 時間処理して凝集会合粒子を得た。そして、冷却後、反応生成物（トナー母体）をろ過し、イオン交換水にて 3 回洗浄を行った。その後得られたトナー母体を流動式乾燥機で 4 0 で 6 時間乾燥させることによりトナー母体 M 1 を得た。コールターカウンター（コールター社製：マルチサイザー 2 ）にて観察すると体積平均粒径 4 . 1  $\mu$  m 、変動係数 2 0 であった。

## 【 0 2 6 5 】

このときPHを12.5よりも高い値にすると凝集が進まず、樹脂、ワックス粒子が遊離したまま存在し、粒子形成が進まなかった。しかし12.5以下であると小粒径でシャープな粒度分布を有する粒子が得られる。本発明の離型剤との組み合わせで適当なPH値は8~12.5である。

#### 【0266】

##### (2)トナー母体M2の作成

温度計、冷却管を有する4つ口フラスコ2000mlに、20wt%濃度の樹脂粒子分散液RL1を204g、20wt%濃度の着色剤粒子分散液PM1を20g、30wt%濃度の離型剤粒子分散液WA2を50g、イオン交換水200mlを投入し、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックスT50）を用いて10min混合して混合粒子分散液を調製した。

10

#### 【0267】

得られた粒子分散液に1N NaOHを投入し、PHを9とし、その後30%濃度の硫酸マグネシウム水溶液を200g添加し、10min攪拌した。その後5/minの速度で22から86まで昇温し、その後86で2時間加熱した。その後1N HClを添加し、PHを5.8とし、温度を88に昇温し、2時間処理して凝集会合粒子を得た。

#### 【0268】

その後水温を60とし、1N HClを添加し、PHを8.3とし、20wt%濃度の樹脂粒子分散液RH4を43g添加し、30%濃度の硫酸マグネシウム水溶液を43g添加した。そして水温を90の条件で0.5h、さらに90の条件で2h加熱した。その後1N HClを添加し、PHを5.0とし、90の条件で5h加熱した。そして、冷却後、反応生成物（トナー母体）をろ過し、イオン交換水にて3回洗浄を行った。その後得られたトナー母体を流動式乾燥機で40で6時間乾燥させることにより体積平均粒径4.9μm、変動係数18のトナー母体M2を得た。

20

#### 【0269】

##### (3)トナー母体M3の作成

温度計、冷却管を有する4つ口フラスコ2000mlに、20wt%濃度の樹脂粒子分散液RL2を204g、20wt%濃度の着色剤粒子分散液PM1を20g、30wt%濃度の離型剤粒子分散液WA3を50g、イオン交換水200mlを投入し、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックスT50）を用いて10min混合して混合粒子分散液を調製した。

30

#### 【0270】

得られた混合粒子分散液に1N NaOHを投入し、PHを10とし、その後30%濃度の硫酸マグネシウム水溶液を200g添加し、10min攪拌した。その後5/minの速度で22から85まで昇温し、その後85で2時間加熱した。その後1N HClを添加し、PHを5.8とし、温度を88に昇温し、3時間処理して凝集会合粒子を得た。そして、冷却後、反応生成物（トナー母体）をろ過し、イオン交換水にて3回洗浄を行った。その後得られたトナー母体を流動式乾燥機で40で6時間乾燥させることによりトナー母体M3を得た。

40

#### 【0271】

##### (4)トナー母体M4の作成

温度計、冷却管を有する4つ口フラスコ2000mlに、20wt%濃度の樹脂粒子分散液RL3を204g、20wt%濃度の着色剤粒子分散液PM1を20g、30wt%濃度の離型剤粒子分散液WA4を50g、イオン交換水200mlを投入し、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックスT50）を用いて10min混合して混合粒子分散液を調製した。

#### 【0272】

得られた粒子分散液に1N NaOHを投入し、PHを10.5とし、その後30%濃度の硫酸マグネシウム水溶液を200g添加し、10min攪拌した。その後5/min

50

nの速度で22 から74 まで昇温し、その後74 で2時間加熱した。その後1 N H C lを添加し、P Hを5 . 8とし、温度を80 に昇温し、2時間処理して凝集会合粒子を得た。

【0273】

その後水温を60 とし、1 N H C lを添加し、P Hを8 . 3とし、20 w t %濃度の液樹脂粒子分散R H 4を43 g添加し、30 %濃度の硫酸マグネシウム水溶液を43 g添加した。そして水温を75 の条件で0 . 5 h、さらに90 の条件で2 h加熱した。その後1 N H C lを添加し、P Hを5 . 0とし、90 の条件で5 h加熱した。そして、冷却後、反応生成物(トナー母体)をろ過し、イオン交換水にて3回洗浄を行った。その後得られたトナー母体を流動式乾燥機で40 で6時間乾燥させることによりトナー母体M4を得た。

10

【0274】

(5)トナー母体M5の作成

温度計、冷却管を有する4つ口フラスコ2000 mlに、20 w t %濃度の樹脂粒子分散液R L 2を204 g、20 w t %濃度の着色剤粒子分散液P M 1を20 g、30 w t %濃度の離型剤粒子分散液W A 5を50 g、イオン交換水200 mlを投入し、ホモジナイザー(I K A社製:ウルトラタラックスT50)を用いて10 min混合して混合粒子分散液を調製した。

【0275】

得られた混合粒子分散液に1 N N a O Hを投入し、P Hを9とし、その後30 %濃度の硫酸マグネシウム水溶液を200 g添加し、10 min攪拌した。その後5 / minの速度で22 から93 まで昇温し、その後93 で2時間加熱した。その後1 N H C lを添加し、P Hを5 . 8とし、温度を95に昇温し、2時間処理して凝集会合粒子を得た。そして、冷却後、反応生成物(トナー母体)をろ過し、イオン交換水にて3回洗浄を行った。その後得られたトナー母体を流動式乾燥機で40 で6時間乾燥させることによりトナー母体M5を得た。

20

【0276】

(6)トナー母体M6の作成

温度計、冷却管を有する4つ口フラスコ2000 mlに、20 w t %濃度の樹脂粒子分散液R L 1を204 g、20 w t %濃度の着色剤粒子分散液P M 1を20 g、30 w t %濃度の離型剤粒子分散液W A 6を50 g、イオン交換水200 mlを投入し、ホモジナイザー(I K A社製:ウルトラタラックスT50)を用いて10 min混合して混合粒子分散液を調製した。

30

【0277】

得られた粒子分散液に1 N N a O Hを投入し、P Hを10 . 5とし、その後30 %濃度の硫酸マグネシウム水溶液を200 g添加し、10 min攪拌した。その後5 / minの速度で22 から70 まで昇温し、その後74 で2時間加熱した。その後1 N H C lを添加し、P Hを5 . 8とし、温度を74 に昇温し、2時間処理して凝集会合粒子を得た。

40

【0278】

その後水温を60 とし、1 N H C lを添加し、P Hを8 . 3とし、20 w t %濃度の液樹脂粒子分散R H 4を43 g添加し、30 %濃度の硫酸マグネシウム水溶液を43 g添加した。そして水温を75 の条件で0 . 5 h、さらに90 の条件で2 h加熱した。その後1 N H C lを添加し、P Hを5 . 0とし、90 の条件で5 h加熱した。そして、冷却後、反応生成物(トナー母体)をろ過し、イオン交換水にて3回洗浄を行った。その後得られたトナー母体を流動式乾燥機で40 で6時間乾燥させることによりトナー母体M6を得た。

【0279】

(7)トナー母体M7の作成

温度計、冷却管を有する4つ口フラスコ2000 mlに、20 w t %濃度の樹脂粒子分散

50

液 R L 3 を 2 0 4 g、2 0 w t % 濃度の着色剤粒子分散液 P M 1 を 2 0 g、3 0 w t % 濃度の離型剤粒子分散液 W A 7 を 5 0 g、イオン交換水 2 0 0 m l を投入し、ホモジナイザー（I K A 社製：ウルトラタラックス T 5 0）を用いて 1 0 m i n 混合して混合粒子分散液を調製した。

【 0 2 8 0 】

得られた粒子分散液に 1 N N a O H を投入し、P H を 1 0 . 5 とし、その後 3 0 % 濃度の硫酸マグネシウム水溶液を 2 0 0 g 添加し、1 0 m i n 攪拌した。その後 5 / m i n の速度で 2 2 から 9 3 まで昇温し、その後 9 3 で 2 時間加熱した。その後 1 N H C l を添加し、P H を 5 . 8 とし、温度を 9 3 に昇温し、2 時間処理して凝集会合粒子を得た。

10

【 0 2 8 1 】

その後水温を 6 0 とし、1 N H C l を添加し、P H を 8 . 3 とし、2 0 w t % 濃度の液樹脂粒子分散 R H 5 を 4 3 g 添加し、3 0 % 濃度の硫酸マグネシウム水溶液を 4 3 g 添加した。そして水温を 7 5 の条件で 0 . 5 h、さらに 9 5 の条件で 2 h 加熱した。その後 1 N H C l を添加し、P H を 5 . 0 とし、9 5 の条件で 5 h 加熱した。そして、冷却後、反応生成物（トナー母体）をろ過し、イオン交換水にて 3 回洗浄を行った。その後得られたトナー母体を流動式乾燥機で 4 0 で 6 時間乾燥させることによりトナー母体 M 7 を得た。

【 0 2 8 2 】

(8) トナー母体 M k 1 の作成

20

樹脂粒子分散液 R L 2 を 2 0 4 g、着色剤粒子分散液 P M 1 を 2 0 g、離型剤粒子分散液 W k 1 を 5 0 g、イオン交換水 2 0 0 重量部を丸型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（I K A 社製：ウルトラタラックス T 5 0）を用いて混合し、分散して粒子分散液を調製した。

【 0 2 8 3 】

得られた粒子分散液にカチオン性界面活性剤 2 . 8 g（サニゾール B 5 0 花王社製）、イオン交換水 6 0 g を添加し、加熱用オイルバス中でフラスコ内を攪拌しながら 5 0 まで加熱して 6 0 分間保持し、凝集粒子分散液を得た。その後、更に前記凝集粒子分散液の温度を 5 5 まで上げて 1 時間保持し、得られた凝集粒子分散液に、1 N N a O H を滴下して P H を 7 . 0 に調整した。その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 9 0 まで加熱し、2 時間保持した。そして、冷却後、反応生成物（トナー粒子）をろ過し、イオン交換水にて 3 回洗浄を行った。その後、得られたトナー母体を流動式乾燥機で 4 0 6 時間乾燥させることによりトナー母体 M k 1 を得た。

30

【 0 2 8 4 】

(9) トナー母体 M k 2 の作成

樹脂粒子分散液 R L 1 を 2 1 0 g、着色剤粒子分散液を 2 0 g、離型剤粒子分散液 W A 1 を 5 0 g、イオン交換水 1 1 0 g を丸型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（I K A 社製：ウルトラタラックス T 5 0）を用いて混合し、分散して粒子分散液を調製した。

【 0 2 8 5 】

得られた粒子分散液にカチオン性界面活性剤 2 . 8 g（サニゾール B 5 0 花王社製）、イオン交換水 6 0 g を添加し、加熱用オイルバス中でフラスコ内を攪拌しながら 5 0 まで加熱して 6 0 分間保持し、凝集粒子分散液を得た。その後、更に前記凝集粒子分散液の温度を 5 5 まで上げて 1 時間保持し、コア材凝集粒子が形成された凝集粒子分散液を得た。

40

【 0 2 8 6 】

得られた凝集粒子分散液に、1 N N a O H を滴下して P H を 7 . 0 に調整した。その後樹脂粒子分散液 R H 4 を 4 4 g 添加した後、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 9 0 まで加熱し、2 時間保持した。そして、冷却後、反応生成物（トナー粒子）をろ過し、イオン交換水にて 3 回洗浄を行った。その後、得られ

50

たトナー母体を流動式乾燥機で40で6時間乾燥させることにより樹脂がシェル化されたトナー母体Mk2を得た。

【0287】

(10)トナー母体Mk3の作成

樹脂粒子分散液RL1を210g、着色剤粒子分散液を20g、離型剤粒子分散液WA3を50g、イオン交換水110gを丸型ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックスT50）を用いて混合し、分散して粒子分散液を調製した。

【0288】

得られた粒子分散液にカチオン性界面活性剤2.8g（サニゾールB50花王社製）、イオン交換水60gを添加し、加熱用オイルバス中でフラスコ内を攪拌しながら50まで加熱して60分間保持し、凝集粒子分散液を得た。その後、更に前記凝集粒子分散液の温度を55まで上げて1時間保持し、コア材凝集粒子が形成された凝集粒子分散液を得た。

【0289】

得られた凝集粒子分散液に、1N NaOHを滴下してPHを7.0に調整した。その後樹脂粒子分散液RH5を44g添加した後、ステンレス製フラスコを密閉し、磁力シーリングを用いて攪拌を継続しながら90まで加熱し、2時間保持した。そして、冷却後、反応生成物（トナー粒子）をろ過し、イオン交換水にて3回洗浄を行った。その後、得られたトナー母体を流動式乾燥機で40で6時間乾燥させることにより樹脂がシェル化されたトナー母体Mk3を得た。

【0290】

(11)トナー母体m8の作成

温度計、冷却管を有する4つ口フラスコ2000mlに、20wt%濃度の液樹脂粒子分散RL2を204g、20wt%濃度の着色剤粒子分散液PM1を20g、30wt%濃度の離型剤粒子分散液wa8を50g、イオン交換水200mlを投入し、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックスT50）を用いて10min混合して混合粒子分散液を調製した。

【0291】

得られた混合粒子分散液に1N NaOHを投入し、PHを7.5とし、その後30%濃度の硫酸マグネシウム水溶液を200g添加し、10min攪拌した。その後5/minの速度で22から80まで昇温し、その後80で3時間加熱処理して凝集会合粒子を得た。そして、冷却後、反応生成物（トナー母体）をろ過し、イオン交換水にて3回洗浄を行った。その後得られたトナー母体を流動式乾燥機で40で6時間乾燥させることによりトナー母体m8を得た。体積平均粒径8.5μm、変動係数25とブロードな粒度分布となった。また浮遊した離型剤の粒子が多く存在した。

【0292】

(12)トナー母体m9の作成

温度計、冷却管を有する4つ口フラスコ2000mlに、20wt%濃度の液樹脂粒子分散RL2を204g、20wt%濃度の着色剤粒子分散液PM1を20g、30wt%濃度の離型剤粒子分散液wa9を50g、イオン交換水200mlを投入し、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックスT50）を用いて10min混合して混合粒子分散液を調製した。

【0293】

得られた混合粒子分散液に1N NaOHを投入し、PHを12.6とし、その後30%濃度の硫酸マグネシウム水溶液を200g添加し、10min攪拌した。その後5/minの速度で22から80まで昇温し、その後80で3時間加熱処理して凝集会合粒子を得た。そして、冷却後、反応生成物（トナー母体）をろ過し、イオン交換水にて3回洗浄を行った。その後得られたトナー母体を流動式乾燥機で40で6時間乾燥させることによりトナー母体m9を得た。体積平均粒径4.5μm、変動係数45と非常にブ



ロードな粒度分布となった。また浮遊した離型剤の粒子が多く存在した。

#### 【0294】

(13) トナー母体 m10 の作成

温度計、冷却管のある4つ口フラスコ2000mlに、20wt%濃度の液樹脂粒子分散RL2を204g、20wt%濃度の着色剤粒子分散液PM1を20g、30wt%濃度の離型剤粒子分散液wa10を50g、イオン交換水200mlを投入し、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックスT50）を用いて10min混合して混合粒子分散液を調製した。

#### 【0295】

得られた混合粒子分散液に1N NaOHを投入し、PHを10とし、その後30%濃度の硫酸マグネシウム水溶液を200g添加し、10min攪拌した。その後5/minの速度で22から80まで昇温し、その後80で3時間加熱処理して凝集会合粒子を得た。そして、冷却後、反応生成物（トナー母体）をろ過し、イオン交換水にて3回洗浄を行った。その後得られたトナー母体を流動式乾燥機で40で6時間乾燥させることによりトナー母体m10を得た。体積平均粒径8.1μm、変動係数31とブロードな粒度分布となった。また浮遊した離型剤の粒子が多く存在した。

#### 【0296】

（表8）に本実施例で使用する外添剤を示す。その帯電量はノンコートの方ライトキャリアとの摩擦帯電のブローオフ法により測定したものである。25-45RH%の環境下で、100mlのポリエチレン容器にキャリア50gとシリカ等0.1gを混合し、縦回転にて100min<sup>-1</sup>の速度で5分、30分間攪拌した後、0.3g採取し、窒素ガス1.96×10<sup>4</sup>(Pa)で1分間ブローした。

#### 【0297】

負帯電性では5分値が-100~-800μC/gで、30分の値が-50~-600μC/gであることが好ましい。高い帯電量のシリカでは少量の添加量で機能を発揮できる。

#### 【0298】

#### 【表8】

無機微粉末	原体	処理材料A	処理材料B	粒径(nm)	メーネル滴定(%)	水分吸着量	強熱減量(wt%)	乾燥減量(wt%)	5分値	30分値	5分値/30分値
S1	シリカ	ジメチルポリシロキサンで処理したシリカ		6	88	0.1	10.5	0.2	-820	-710	86.69
S2	シリカ	メチルハイドロジェンポリシロキサンで処理したシリカ		16	88	0.1	5.5	0.2	-560	-450	80.36
S3	シリカ	メチルハイドロジェンポリシロキサン(1)		40	88	0.1	10.8	0.2	-580	-480	82.76
S4	シリカ	ジメチルポリシロキサン(20)	オクチル酸亜鉛(1)	40	84	0.09	24.5	0.2	-740	-580	78.38
S5	シリカ	メチルハイドロジェンポリシロキサン(1)	ジステアリン酸アルミニウム(2)	40	88	0.1	10.8	0.2	-580	-480	82.76
S6	シリカ	ジメチルポリシロキサン(2)	ステアリン酸アミド(1)	80	88	0.12	15.8	0.2	-620	-475	76.61
S7	シリカ	メチルハイドロジェンポリシロキサン(1)	脂肪酸ベンチルトリートルモノエステル(1)	120	89	0.10	6.8	0.2	-580	-480	82.76
S8	酸化チタン	ジフェニルポリシロキサン(10)	ステアリン酸Na(1)	80	88	0.1	18.5	0.2	-750	-650	86.67
S9	シリカ	ヘキサメチルジシラザンで処理したシリカ		16	68	0.60	1.6	0.2	-800	-620	77.50

#### 【0299】

（表9）に本実施例に本実施例で使したトナー材料組成を示す。他の黒トナー、シア

ントナー、イエロートナーは顔料に P B 1 , P C 1 , P Y 1 を使用して、他の組成はマゼンタトナー組成と同様とした。

【 0 3 0 0 】

【表 9】

トナー	トナー母体	外添剤A	外添剤B
TM1	M1	S1(0.6)	S3(2.5)
TM2	M2	S2(1.8)	S4(1.5)
TM3	M3	S1(1.8)	S5(1.2)
TM4	M4	S2(2.5)	
TM5	M5	S12.0)	S6(2.0)
TM6	M6	S2(1.8)	S7(3.5)
TM7	M7	S1(0.6)	S8(2.0)
tm8	m8	S9(0.5)	
tm9	m9	S9(0.5)	
tm10	m10	S9(0.5)	
TM11	Mk1	S1(1.2)	S5(1.0)
TM12	Mk2	S2(2.5)	
TM13	Mk3	S1(1.4)	S7(3.0)

10

【 0 3 0 1 】

外添剤はトナー母体 1 0 0 重量部に対する配合量（重量部）を示している。外添処理は F M 2 0 B において、攪拌羽根 Z 0 S 0 型、回転数  $2 0 0 0 \text{ min}^{-1}$ 、処理時間 5 min、投入量 1 k g で行った。

20

【 0 3 0 2 】

図 1 は本実施例で使用したフルカラー画像形成用の画像形成装置の構成を示す断面図である。図 1 において、カラー電子写真プリンタの外装筐は省略している。

【 0 3 0 3 】

転写ベルトユニット 1 7 は、転写ベルト 1 2、弾性体よりなる第 1 色（イエロー）転写ローラ 1 0 Y、第 2 色（マゼンタ）転写ローラ 1 0 M、第 3 色（シアン）転写ローラ 1 0 C、第 4 色（ブラック）転写ローラ 1 0 K、アルミローラよりなる駆動ローラ 1 1、弾性体よりなる第 2 転写ローラ 1 4、第 2 転写従動ローラ 1 3、転写ベルト 1 2 上に残ったトナー像をクリーニングするベルトクリーナブレード 1 6、クリーナブレードに対向する位置にローラ 1 5 を設けている。

30

【 0 3 0 4 】

このとき、第 1 色（Y）転写位置から第 2 色（M）転写位置までの距離は 7 0 mm（第 2 色（M）転写位置から第 3 色（C）転写位置、第 3 色（C）転写位置から第 4 色（K）転写位置も同様距離）、感光体の周速度は  $1 2 5 \text{ mm/s}$  である。

【 0 3 0 5 】

転写ベルト 1 2 は、絶縁性ポリカーボネート樹脂中に導電性のフィラーを混練して押出機にてフィルム化して用いる。本実施例では、絶縁性樹脂としてポリカーボネート樹脂（たとえば三菱ガス化学製、ユーピロン Z 3 0 0）9 5 重量部に、導電性カーボン（たとえばケッチェンブラック）5 重量部を加えてフィルム化したものを用いた。また、表面にフッ素樹脂をコートし、厚みは約  $1 0 0 \mu\text{m}$ 、体積抵抗は  $1 0^7 \sim 1 0^{12} \cdot \text{cm}$ 、表面抵抗は  $1 0^7 \sim 1 0^{12} /$  である。ドット再現性を向上させるためもある。転写ベルト 1 2 の長期使用による弛みや、電荷の蓄積を有効に防止できるようにするためであり、また、表面をフッ素樹脂でコートしているのは、長期使用による転写ベルト表面へのトナーフィルミングを有効に防止できるようにするためである。体積抵抗が  $1 0^7 \cdot \text{cm}$  よりも小さいと、再転写が生じ易く、 $1 0^{12} \cdot \text{cm}$  よりも大きいと転写効率が悪化する。

40

【 0 3 0 6 】

第 1 転写ローラは外径 1 0 mm のカーボン導電性の発泡ウレタンローラで、抵抗値は  $1 0^2 \sim 1 0^6$  である。第 1 転写動作時には、第 1 転写ローラ 1 0 は、転写ベルト 1 2 を介

50

して感光体 1 に  $1.0 \sim 9.8$  (N) の押圧力で圧接され、感光体上のトナーがベルト上に転写される。抵抗値が  $10^2$  よりも小さいと、再転写が生じ易い。 $10^6$  よりもおおきと転写不良が生じ易くなる。 $1.0$  (N) よりも小さいと転写不良を生じ、 $9.8$  (N) よりも大きいと転写文字抜けが生じる。

#### 【0307】

第 2 転写ローラ 14 は外径 15 mm のカーボン導電性の発泡ウレタンローラで、抵抗値は  $10^2 \sim 10^6$  である。第 2 転写ローラ 14 は、転写ベルト 12 及び紙、OHP 等の転写媒体 19 とを介して転写ローラ 13 に圧接される。この転写ローラ 13 は転写ベルト 12 に従動回転可能に構成している。第 2 次転写での第 2 転写ローラ 14 と対向転写ローラ 13 とは  $5.0 \sim 21.8$  (N) の押圧力で圧接され、紙等の記録材上 19 に転写ベルトからトナーが転写される。抵抗値が  $10^2$  よりも小さいと、再転写が生じ易い。 $10^6$  よりもおおきと転写不良が生じ易くなる。 $5.0$  (N) よりも小さいと転写不良となり、 $21.8$  (N) よりも大きいと負荷が大きくなり、ジッタが出やすくなる。

#### 【0308】

イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、黒 (B) の各色用の 4 組の像形成ユニット 18 Y、18 M、18 C、18 K が、図のように直列状に配置されている。

#### 【0309】

各像形成ユニット 18 Y、18 M、18 C、18 K、中に入れた現像剤を除きそれぞれ同じ構成部材よりなるので、説明を簡略化するため Y 用の像形成ユニット 18 Y について説明し、他色用のユニットの説明については省略する。

#### 【0310】

像形成ユニットは以下のように構成されている。1 は感光体、3 は画素レーザ信号光、4 は内部に 1200 ガウスの磁力を有する磁石を有するアルミよりなる外径 12 mm の現像ローラで、感光体とギャップ 0.3 mm で対向し、矢印の方向に回転する。6 は攪拌ローラで現像器内のトナーとキャリアを攪拌し、現像ローラへ供給する。キャリアとトナーの配合比を透磁率センサーにより読み取り(図示せず)、トナーホッパー(図示せず)から適時供給される構成である。5 は金属製の磁性ブレードで現像ローラ上に現像剤の磁気フッ素層を規制する。現像剤量は 150 g 投入している。ギャップは 0.4 mm とした。電源は、省略しているが、現像ローラ 4 には -500 V の直流と、1.5 kV (p-p)、周波数 6 kHz の交流電圧が印可される。感光体と現像ローラ間の周速度比は 1:1.6 とした。またトナーとキャリアの混合比は 93:7 とし、現像器中の現像剤量は 150 g で行った。

#### 【0311】

2 はエピクロルヒドリンゴムよりなる外径 12 mm の帯電ローラで直流バイアス -1.2 kV が印加される。感光体 1 表面を -600 V に帯電する。8 はクリーナ、9 は廃トナーボックス、7 は現像剤である。

#### 【0312】

紙搬送は転写ユニット 17 の下方から搬送され、転写ベルト 12 と第 2 転写ローラ 14 との圧接されたニップ部に紙給送ローラ(図示せず)により紙 19 が送られてくるように、紙搬送路が形成されている。

#### 【0313】

転写ベルト 12 上のトナーは第 2 転写ローラ 14 に印加された +1000 V により紙 19 に転写され、定着ローラ 201、加圧ローラ 202、定着ベルト 203、加熱媒体ローラ 204、インダクションヒータ部 205 から構成される定着部に搬送され、ここで定着される。

#### 【0314】

図 2 にその定着プロセス図を示す。定着ローラ 201 とヒートローラ 204 との間にベルト 203 がかけられている。定着ローラ 201 と加圧ローラ 202 との間に所定の加重がかけられており、ベルト 203 と加圧ローラ 202 との間でニップが形成される。ヒートローラ 204 の外部周面にはフェライトコア 206、とコイル 207 よりなるインダク

ションヒータ部 205 が設けられ、外面には温度センサー 208 が配置されている。

【0315】

ベルトは 30  $\mu$ m の Ni を基体としてその上にシリコンゴムを 150  $\mu$ m、さらにその上に PFA チューブ 30  $\mu$ m の重ねあわせた構成である。

【0316】

加圧ローラ 202 は加圧バネ 209 により定着ローラ 201 に押しつけられている。トナー 210 を有する記録材 19 は、案内板 211 に沿って動く。

【0317】

定着部材としての定着ローラ 201 は、長さが 250 mm、外径が 14 mm、厚さ 1 mm のアルミニウム製中空ローラ芯金 213 の表面に、JIS 規格によるゴム硬度 (JIS - A) が 20 度のシリコンゴムからなる厚さ 3 mm の弾性層 214 を設けている。この上にシリコンゴム層 215 が 3 mm の厚みで形成され外径が約 20 mm となっている。図示しない駆動モータから駆動力を受けて 125 mm/s で回転する。

【0318】

ヒートローラ 204 は肉厚 1 mm、外径 20 mm の中空パイプからなっている。定着ベルト表面温度はサーミスタを用いて表面温度 170 度に制御した。

【0319】

加圧部材としての加圧ローラ 202 は、長さが 250 mm、外径 20 mm である。これは外径 16 mm、厚さ 1 mm のアルミニウムからなる中空ローラ芯金 216 の表面に JIS 規格によるゴム硬度 (JIS - A) が 55 度のシリコンゴムからなる厚さ 2 mm の弾性層 217 を設けている。この加圧ローラ 202 は、回転可能に設置されており、片側 147 N のバネ加重のバネ 209 によって定着ローラ 201 との間で幅 5.0 mm のニップ幅を形成している。

【0320】

以下、動作について説明する。フルカラーモードでは Y, M, C, K のすべての第一転写ローラ 10 が押し上げられ、転写ベルト 12 を介して像形成ユニットの感光体 1 を押圧している。この時第一転写ローラには +800 V の直流バイアスが印可される。画像信号がレーザ光 3 から送られ、帯電ローラ 2 により表面が帯電された感光体 1 に入射し、静電潜像が形成される。感光体 1 と接触し回転する現像ローラ 4 上のトナーが感光体 1 に形成された静電潜像を顕像化する。

【0321】

このとき像形成ユニット 18 Y の像形成の速度 (感光体の周速に等しい 125 mm/s) と転写ベルト 12 の移動速度は感光体速度が転写ベルト速度よりも 0.5 ~ 1.5 % 遅くなるように設定されている。

【0322】

像形成工程により、Y の信号光 3 Y が像形成ユニット 18 Y に入力され、Y トナーによる像形成が行われる。像形成と同時に第 1 転写ローラ 10 Y の作用で、Y トナー像が感光体 1 Y から転写ベルト 12 に転写される。このとき第 1 転写ローラ 10 Y には +800 V の直流電圧を印加した。

【0323】

第 1 色 (Y) 第一転写と第 2 色 (M) 第一転写間のタイムラグを持たせて、M の信号光 3 M が像形成ユニット 18 M に入力され、M トナーによる像形成が行われ、像形成と同時に第 1 転写ローラ 10 M の作用で、M トナー像が感光体 1 M から転写ベルト 12 に転写される。このとき第一色 (Y) トナーが形成されている上に M トナーが転写される。同様に C (シアン)、K (ブラック) トナーによる像形成が行われ、像形成と同時に第 1 転写ローラ 10 C、10 B の作用で、Y M C K トナー像が転写ベルト 12 上に形成される。いわゆるタンデム方式と呼ばれる方式である。

【0324】

転写ベルト 12 上には 4 色のトナー像が位置的に合致して重ね合わされカラー像が形成された。最後の B トナー像の転写後、4 色のトナー像はタイミングを合わせて給紙カセツ

10

20

30

40

50

ト（図示せず）から送られる紙１９に、第２転写ローラ１４の作用で一括転写される。このとき転写ローラ１３は接地し、第２転写ローラ１４には＋１ｋＶの直流電圧を印加した。紙に転写されたトナー像は定着ローラ対２０１・２０２により定着された。紙はその後排出口ローラ対（図示せず）を経て装置外に排出された。中間転写ベルト１２上に残った転写残りのトナーは、クリーニングブレード１６の作用で清掃され次の像形成に備えた。

【０３２５】

（表１０）に図１の電子写真装置により、画像出しを行った結果を示す。（表１１）ではトナーが、マゼンタ、シアン、イエローの３色重なったフルカラー画像における文字部での転写不良の状態、及び定着での定着ベルトへの紙の巻付き性を評価した。

【０３２６】

帯電量はフェライトキャリアとの摩擦帯電のブローオフ法により測定したものである。２５～４５％ＲＨの環境下で、耐久性評価のサンプルを０．３ｇ採取し、窒素ガス１．９６×１０<sup>４</sup>（Ｐａ）で１分間ブローした。

【０３２７】

【表１０】

現像剤	トナー	キャリア	感光体上 フィルミング	画像濃度(ID)		カブリ	全面ベタ画 像均一性	転写時の 文字飛び	逆転写
DM11	TM1	A1	未発生	1.48	1.50	○	○	○	○
cm1	TM1	b1	未発生	1.37	1.30	○	△	○	○
DM12	TM2	A2	未発生	1.47	1.51	○	○	○	○
DM13	TM3	A3	未発生	1.52	1.53	○	○	○	○
DM14	TM4	A4	未発生	1.44	1.40	○	○	○	○
cm2	TM3	b2	未発生	1.35	1.31	○	△	○	○
cm3	TM4	b3	未発生	1.45	1.32	○	△	○	○
DM15	TM5	A1	未発生	1.45	1.43	○	○	○	○
DM16	TM6	A2	未発生	1.45	1.42	○	○	○	○
DM17	TM7	A3	未発生	1.49	1.48	○	○	○	○
DM18	TM11	A4	未発生	1.42	1.40	○	○	○	○
DM19	TM12	A1	未発生	1.42	1.39	○	○	○	○
DM20	TM13	A2	未発生	1.44	1.40	○	○	○	○
cm4	tm8	b1	発生	1.21	1.08	×	×	×	×
cm5	tm9	b2	発生	1.34	1.12	×	×	×	×
cm6	tm10	b3	発生	1.25	1.01	×	×	×	×
cm7	TM13	b4	発生	1.40	1.35	○	△	○	○

【０３２８】

10

20

30

【表 1 1】

トナー	OHP 透過率(%)	高温ワセット発生温度(℃)	保存性テスト	定着ベルトへの巻付性	定着時のトナー乱れ
TM1	92.5	220	○	未発生	発生なし
TM2	81.8	230	○	未発生	発生なし
TM3	91.8	230	○	未発生	発生なし
TM4	80.9	230	○	未発生	発生なし
TM5	87.8	220	○	未発生	発生なし
TM6	82.5	230	○	未発生	発生なし
TM7	84.8	220	○	未発生	発生なし
tm8	78.2	220	×	発生	トナー飛び発生
tm9	77.9	220	×	発生	トナー飛び発生
tm10	79.8	220	×	発生	トナー飛び発生
TM11	89.8	220	○	未発生	発生なし
TM12	80.5	220	○	未発生	発生なし
TM13	81.5	220	○	未発生	発生なし

10

## 【 0 3 2 9 】

現像剤を用いて画像出しを行ったところ、横線の乱れやトナーの飛び散り、文字の中抜けなどがなくベタ黒画像が均一で、16本/mmの画線をも再現した極めて高解像度高画質の画像が得られ、画像濃度1.3以上の高濃度の画像が得られた。また、非画像部の地かぶりも発生していなかった。更に、A4用紙10万枚の長期耐久テストにおいても、流動性、画像濃度とも変化が少なく安定した特性を示した。また現像時の全面ベタ画像を取ったときの均一性も良好であった。現像メモリーも発生していない。連続使用時においても、縦筋の異常画像は発生しなかった。キャリアへのトナー成分のスペントもほとんど生じていない。キャリア抵抗の変化、帯電量の低下も少なく、カブリの発生はない。トナー急速補給時の帯電立ち上がり性も良好であり、高温環境下でかぶりが増大する現象はみられなかった。また長期使用時、高い飽和帯電量が得られ長期間維持できた。低温低湿下での帯電量の変動はほとんど生じていない。また転写においても中抜けは実用上問題ないレベルであり、転写効率は95%程度を示した。また、感光体、転写ベルトへのトナーのフィルミングも実用上問題ないレベルであった。転写ベルトのクリーニング不良も未発生であった。また定着時のトナーの乱れやトナー飛びもほとんど生じていない。また3色の重なったフルカラー画像においても、転写不良は発生せず、定着時において、定着ベルトへの紙の巻付きは発生しなかった。

20

30

## 【 0 3 3 0 】

cm1、cm2、cm3ではトナー、現像剤はプロセス速度100mm/s、感光体間の距離が70mmでは転写時の文字の飛び散り、転写文字中抜け、逆転写性は許容できるレベルで、全面ベタ画像均一性は良好であったが、プロセス速度が125mm/sに上げた時や、感光体間の距離を60mmとしたときには全面ベタ画像均一性がやや悪化した。

## 【 0 3 3 1 】

40

cm4、cm5、cm6、cm7では帯電上昇が発生し、画像濃度が低下し、またカブリも目立った。また二成分現像で全面ベタ画像をとり続けてトナーを急速に補給したときに、帯電低下が生じ、かぶりが増大した。高温環境下でその現象が特に悪化した。また転写時の文字の飛び散り、転写文字中抜け、逆転写が発生し、実用上許容できないレベルであった。また感光体のフィルミングやカブリも多く発生した。またキャリアへのスペントが多く、キャリア抵抗の変化が大きく、帯電量の低下、カブリの増大する傾向が見られた。高温高湿下での帯電量の低下によるカブリの増大、低温低湿下での帯電量の増大による画像濃度の低下が見られた。転写効率は60~70%程度まで低下した転写ベルトのフィルミングや、クリーニング不良も発生した。現像時の全面ベタ画像を取ったときに後半部にかすれが生じた。連続使用時に現像ブレードにワックスが融着し、縦筋の異常画像が

50

発生した。３色重ねの画像出力時には定着ベルトへの紙の巻付きが発生した。定着時にトナー飛びが発生した。

#### 【 0 3 3 2 】

次に付着量  $1.2 \text{ mg/cm}^2$  のベタ画像をプロセス速度  $125 \text{ mm/s}$ 、オイルを塗布しないベルトを用いた定着装置にて、ＯＨＰ透過率（定着温度  $160^\circ\text{C}$ ）、高温でのオフセット性を評価した。ＯＨＰ透過率は、分光光度計 U-3200（日立製作所）で、 $700 \text{ nm}$  の光の透過率を測定した。貯蔵安定性は  $60^\circ\text{C}$  ５時間の放置後の結果を示す。

#### 【 0 3 3 3 】

定着ニップ部でＯＨＰのジャムは発生しなかった。普通紙の全面ベタグリーン画像では、オフセットは  $20$  万枚では全く発生しなかった。シリコン又はフッ素系の定着ベルトでオイルを塗布せずともベルトの表面劣化現象はみられない。ＯＨＰ透光性が  $80\%$  以上を示しており、またオイルを使用しない定着ローラにおいて非オフセット温度幅も広い範囲で得られた。また  $60^\circ\text{C}$  ５時間の貯蔵安定性においても凝集はほとんど見られなかった（レベル）。しかし  $t_{m8}$ 、 $t_{m9}$ 、 $t_{m10}$  のトナーは貯蔵安定性テストで固まりが生じ、高温オフセット性が悪化した。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【 0 3 3 4 】

本発明は、感光体を使用した電子写真方式以外でも、ダイレクトに紙にトナーを付着させて印写する方式等にも有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 3 3 5 】

【図 1】本発明の実施例で使用了画像形成装置の構成を示す断面図

【図 2】本発明の実施例で使用了定着ユニットの構成を示す断面図

【図 3】本発明の実施例で使用了攪拌分散装置の概略図

【図 4】本発明の実施例で使用了攪拌分散装置の上から見た図

【図 5】本発明の実施例で使用了攪拌分散装置の概略図

【図 6】本発明の実施例で使用了攪拌分散装置の上から見た図

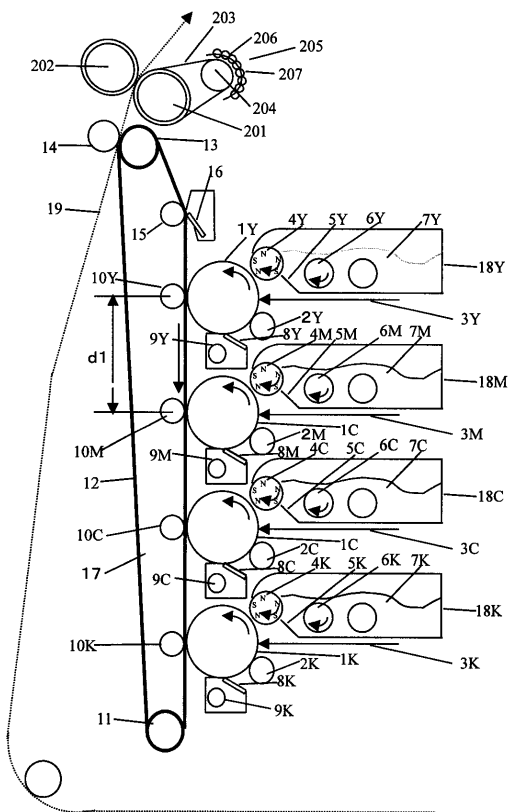
#### 【符号の説明】

#### 【 0 3 3 6 】

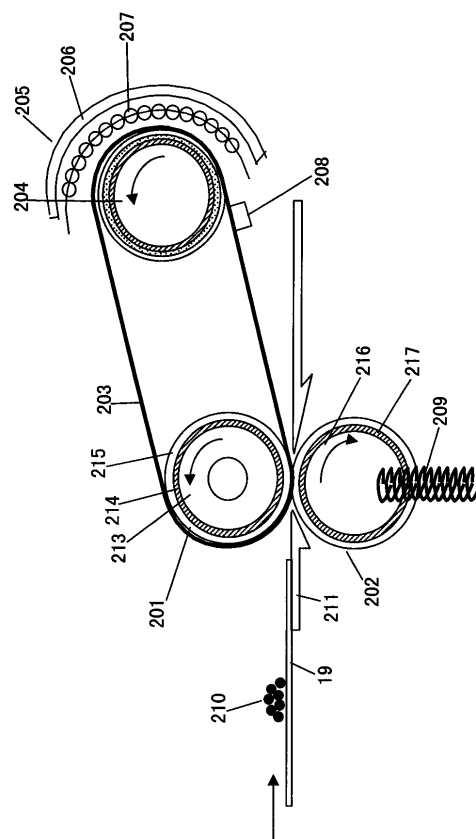
- |                    |             |    |
|--------------------|-------------|----|
| 1                  | 感光体         | 30 |
| 2                  | 帯電ローラ       |    |
| 3                  | レーザ信号光      |    |
| 4                  | 現像ローラ       |    |
| 5                  | ブレード        |    |
| 10                 | 第 1 転写ローラ   |    |
| 12                 | 転写ベルト       |    |
| 14                 | 第 2 転写ローラ   |    |
| 13                 | 駆動テンションローラ  |    |
| 17                 | 転写ベルトユニット   |    |
| 18B, 18C, 18M, 18Y | 像形成ユニット     | 40 |
| 18                 | 像形成ユニット群    |    |
| 201                | 定着ローラ       |    |
| 202                | 加圧ローラ       |    |
| 203                | 定着ベルト       |    |
| 205                | インダクションヒータ部 |    |
| 206                | フェライトコア     |    |
| 207                | コイル         |    |
| 801                | 外槽          |    |
| 802                | 堰板          |    |
| 803                | 回転体         | 50 |

- 8 0 6      シャフト
- 8 0 7      冷却水排出口
- 8 0 8      冷却水注入口
- 8 5 0      原料投入口
- 8 5 2      固定体
- 8 5 3      回転体
- 8 5 4      シャフト
- 8 5 6      原料液排出

【図 1】

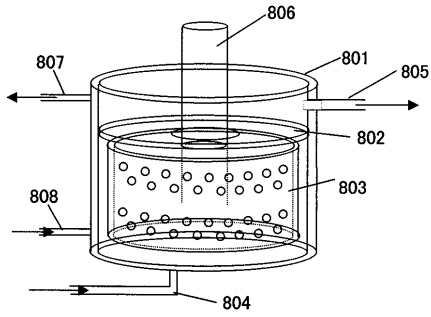


【図 2】

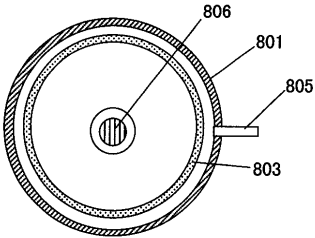




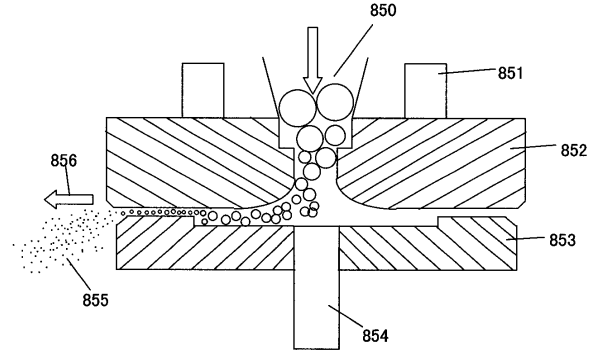
【図 3】



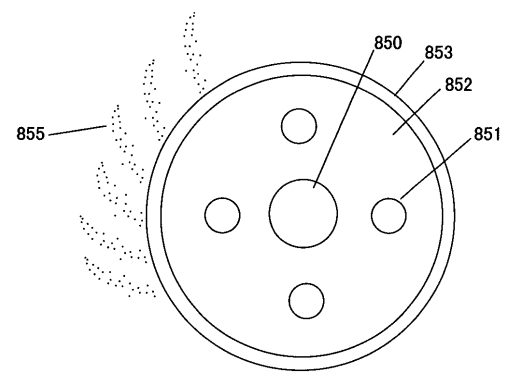
【図 4】



【図 5】



【図 6】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<b>G 0 3 G</b>	<b>15/06</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 3 G</b>	<b>9/10 3 2 1</b>
<b>G 0 3 G</b>	<b>15/08</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 3 G</b>	<b>9/10 3 6 1</b>
<b>G 0 3 G</b>	<b>15/16</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 3 G</b>	<b>15/01 1 1 4 A</b>
			<b>G 0 3 G</b>	<b>15/01 1 1 4 Z</b>
			<b>G 0 3 G</b>	<b>15/06 1 0 1</b>
			<b>G 0 3 G</b>	<b>15/08 5 0 1 Z</b>
			<b>G 0 3 G</b>	<b>15/08 5 0 7 L</b>
			<b>G 0 3 G</b>	<b>15/16</b>

- (72)発明者 荒瀬 秀和  
 福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
- (72)発明者 曾我 眞守  
 福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

審査官 高松 大

- (56)参考文献 特開2001-255703(JP,A)  
 特開2000-035690(JP,A)  
 特開2000-122334(JP,A)  
 特開平11-002922(JP,A)  
 特開平10-133423(JP,A)  
 特開平09-179398(JP,A)  
 特開2002-189317(JP,A)  
 特開2002-287399(JP,A)  
 特開2001-255694(JP,A)  
 特表平08-500524(JP,A)  
 米国特許第04820381(US,A)  
 特開2003-167390(JP,A)  
 特開平07-072668(JP,A)  
 特開2002-023429(JP,A)  
 特開2000-010337(JP,A)  
 特開2003-162090(JP,A)  
 特開平02-222966(JP,A)  
 特開2003-043742(JP,A)  
 特開2003-084481(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 3 G 9 / 0 8 7  
 G 0 3 G 9 / 0 8  
 G 0 3 G 9 / 1 0 7  
 G 0 3 G 9 / 1 1 3