

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 3 月 25 日(25.03.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/032686 A1

PCT

- (51) 国際特許分類:
G03G 9/08 (2006.01) *G03G 9/087* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/065913
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 11 日(11.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-240591 2008 年 9 月 19 日(19.09.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社 (Konica Minolta Business Technologies, Inc.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 林 健司 (HAYASHI Kenji) [JP/JP]; 〒1000005 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 Tokyo (JP). 小畑 裕昭(OBATA Hiroaki) [JP/JP]; 〒1000005 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 Tokyo (JP). 長澤 寛(NAGASAWA Hiroshi) [JP/JP]; 〒1000005 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 Tokyo (JP). 金原 規之(KINPARA Noriyuki) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内一

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 Tokyo (JP). 神山 幹夫 (KOYAMA Mikio) [JP/JP]; 〒1000005 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 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TONER, DEVELOPER, AND PROCESS FOR PRODUCTION OF TONER

(54) 発明の名称: トナー、現像剤、トナーの製造方法

(57) Abstract: Provided is a low-temperature fixing toner which permits the fixing of a toner image at a temperature lower than that of a conventional toner image. The toner in an unused state does not cause blocking even after long-term storage, and an image of the toner after fixing does not cause tacking. The toner is characterized by containing, as the essentials, a binder resin, a colorant, a hydroxyl-containing fatty acid ester wax, and an aliphatic alcohol.

(57) 要約: 本発明は、従来よりも低い温度でトナー画像の定着が行え、かつ、未使用のトナーを経時で保管してもブロッキングが発生せず、定着後のトナー画像がタッキングを起こさない低温定着トナーを提供する。この発明は、少なくとも結着樹脂、着色剤、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有することを特徴とする。



WO 2010/032686 A1

明 細 書

発明の名称： トナー、現像剤、トナーの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電子写真方式の画像形成に使用されるトナーに関し、特に、従来よりも低い温度で画像を定着するいわゆる低温定着対応のトナーに関する。

背景技術

[0002] 電子写真方式の画像形成方法では、一般に、以下の様な工程を経てプリント物の作製が行われる。先ず、感光体上に露光光が照射されて感光体上に潜像が形成され、その後、感光体上にトナーが供給されて潜像を現像することによりトナー画像が形成される。次に、感光体上のトナー画像を紙等の転写材に転写し、転写した画像に熱や圧力等を加えることによりトナー画像を定着することによりプリント物が作製される。そして、トナー画像を転写後の感光体上に残留するトナーはクリーニング装置によって除去され、次の画像形成が行えるようになる。

[0003] 近年、消費電力の低減化や高速のプリント作製を実現させるため、従来よりも低い温度でトナー画像を定着するいわゆる低温定着の技術が注目されている。トナーの定着温度を低くするには、トナーを構成する結着樹脂のガラス転移温度及び軟化点を低くし、かつ温度に対しシャープな溶融・固化挙動を示す樹脂を用いる必要がある。そして、このようなガラス転移温度や軟化点の低い樹脂を用いてトナーの設計が検討され、従来よりも低い温度でトナー画像を転写材上に定着させることが可能になった（たとえば、特許文献1、2参照）。

[0004] しかしながら、ガラス転移温度及び軟化点の低い結着樹脂を用いて作製した低温定着対応のトナーは、熱的ストレスや機械的ストレスによる影響を受け易い性質を有していた。具体的には、トナーを経時保管したとき、環境条件によってはトナー同士が固着するブロッキングと呼ばれる現象を発生して

安定した保管性能が得られないことがあった。また、多量のプリント作製を行って定着直後のプリント物を排紙トレイに重ね置きしたり、プリント物を多数枚重ねて保存したとき、温度や重ねたプリント物の荷重の影響で、画像同士あるいは画像と白紙が接着するタッキングと呼ばれる現象が発生した。

[0005] この様に、低温定着対応のトナーには、安定した保管性能や、画像形成時及び画像形成後に熱的あるいは機械的ストレスを受けてもタッキングを起こすことのない安定性が求められていた。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2001-42564号公報

特許文献2：特開2004-163612号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、従来よりも低い温度でトナー画像の定着が行え、かつ、未使用のトナーを経時で保管してもブロッキングが発生せず、定着後のトナー画像がタッキングを起こさない熱的、機械的ストレスに優れた低温定着トナー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

[0008] 本発明者は、上記課題が以下に記載のいずれかの構成により解消されることを見出した。すなわち、

請求項1に記載の発明は、

『少なくとも結着樹脂、着色剤、及び、ワックスを含有してなるトナーであって、

水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有するものであることを特徴とするトナー。』というものである。

[0009] 請求項2に記載の発明は、

『前記脂肪族アルコールは、炭素原子数が10以上40以下のものであるこ

とを特徴とする請求項 1 に記載のトナー。』というものである。

[0010] 請求項 3 に記載の発明は、

『前記脂肪族アルコールが、前記水酸基を有する脂肪酸エステルワックスに対して 3 モル%以上 80 モル%以下含有されるものであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のトナー。』というものである。

[0011] 請求項 4 に記載の発明は、

『請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載のトナーを含有してなることを特徴とする現像剤。』というものである。

[0012] 請求項 5 に記載の発明は、

『少なくとも結着樹脂、着色剤、及び、ワックスを含有してなるトナーの製造方法であって、
少なくとも、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有した重合性単量体を重合して前記結着樹脂を構成する樹脂粒子を形成する工程と、前記樹脂粒子と着色剤粒子とを凝集、融着させる工程と、を経て前記トナーを作製することを特徴とするトナーの製造方法。』というものである。

[0013] 請求項 6 に記載の発明は、

『少なくとも結着樹脂、着色剤、及び、ワックスを含有してなるトナーの製造方法であって、
少なくとも、重合性単量体を重合して形成された前記結着樹脂を構成する樹脂粒子と、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールの混合物粒子と、着色剤粒子とを凝集、融着させる工程を経て前記トナーを作製することを特徴とするトナーの製造方法。』というものである。

発明の効果

[0014] 本発明により、従来よりも低い温度でトナー画像の定着が行え、かつ、未使用のトナーを経時で保管してもブロッキングが発生せず、定着後のトナー画像がタッキングを起こさない熱的、機械的ストレスに優れた低温定着トナーを提供できる様になった。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明に係るトナーが使用可能なモノクロタイプの画像形成装置の一例である。

[図2]本発明に係るトナーが使用可能なタンデム型のカラー画像形成装置の一例である。

[図3]本発明に係るトナーが使用可能なカラー画像形成装置の他の一例である。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明者は、トナー中に水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有させることにより、未使用状態で長期間保管してもブロッキングを起こさず、定着後のトナー画像がタッキングを起こさない熱的、機械的ストレスに優れた低温定着対応のトナーが得られることを見出した。前記構成により本発明の効果を発現する様になった理由は、おそらく、脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールの作用により、定着時の加熱に対してのみ結着樹脂は流動性を発現し、それ以外のときは流動性が抑制される様になったためと考えられる。

[0017] つまり、トナー粒子中に結着樹脂分子と脂肪酸エステルワックス分子及び脂肪族アルコール分子とが共存する状態が形成されることにより、これら分子間に水素結合等による相互作用が適度に働いて、トナーの融点が上昇するものと考えられる。本発明では、脂肪酸エステルワックス分子上に水酸基が存在し、かつ、脂肪族アルコールの水酸基の存在により、分子間で強固な水素結合を形成し易い環境が実現されているものと考えられる。

[0018] その結果、保管中の未使用トナーや定着後のトナー画像の様に、大きな熱を受けることのない状態におかれては結着樹脂の流動性が抑制され、ブロッキングやタッキングの発生が回避されるものと考えられる。一方、定着時には大きな熱を受けることにより結着樹脂の流動性が瞬時に発現されて低温定着が実現されるとともに、熱源がなくなったらすぐに強固な水素結合の作用でトナーが固化し易くなっていると考えられる。

[0019] この様に、本発明では、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールの存在により、低温で容易に流動性を発現する結着樹脂に対しても熱特性と流動性を適度に制御できる様になったものと考えられる。また、上記構成により定着時の加熱に対し低い溶融粘度が発現され、定着後はトナー画像表面で比較的緩やかな水素結合等による架橋構造の形成によりトナー自体に弾性が付与されてトナー画像の強度が向上するものと考えられることもできる。

[0020] 以下、本発明について詳細に説明する。

[0021] 前述した様に、本発明者は、少なくとも結着樹脂、着色剤、及び、ワックスを含有し、水酸基を有する脂肪族エステルワックスと脂肪族アルコールを含有してなるトナーを見出すことにより、本発明の効果が発現されることを見出した。

[0022] 本発明に係るトナーに含有される水酸基を有する脂肪族エステルワックスについて説明する。本発明で使用される水酸基を有する脂肪族エステルワックスは、その構造中に少なくとも1つの水酸基を結合してなる化合物で、公知の合成法により得られるものである。具体的には、水酸基を有する脂肪族カルボン酸と脂肪族アルコールとの脱水縮合反応がその代表的なものである。

[0023] 水酸基を有する脂肪族カルボン酸は、一般に脂肪族ヒドロキシカルボン酸、ヒドロキシカルボン酸あるいはヒドロキシ酸とも呼ばれるもので、本発明に使用される脂肪族エステルワックスを作製する水酸基を有する脂肪族カルボン酸には以下のものがある。すなわち、クエン酸、リンゴ酸、酒石酸、カテキン酸、乳酸、リシノール酸、イソクエン酸、メバロン酸、シキミ酸、タルトロン酸、ヒドロキシ酪酸、シトラマル酸、ロイシン酸、パントイン酸等がある。これらの中でも、クエン酸、酒石酸、リンゴ酸が特に好ましいものである。

[0024] また、本発明に使用される脂肪族エステルワックスを形成する脂肪族アルコールとしては、炭素原子数が10～40のものが好ましく、より好ましく

は12～30の脂肪族アルコールが用いられる。なお、脂肪族アルコールの炭化水素構造の部位は直鎖構造のものでも、分岐構造を有するものでもよい。

[0025] 脂肪族アルコールには、たとえば、以下のものがある。すなわち、デカノール、ウンデカノール、ドデカノール、トリデカノール、テトラデカノール、ペタデカノール、ヘキサデカノール、ヘプタデカノール、オクタデカノール、ノナデカノール、エイコサノール、ヘンエイコサノール、ドコサノール、トリコサノール、テトラコサノール、ヘキサコサノール、オクタコサノール、トリアコンタノール等がある。これら脂肪族アルコールの中でも、ドコサノール、オクタデカノールが用いられた脂肪族カルボン酸が特に好ましいものである。

[0026] また、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスを含有する天然ワックスを使用することも可能で、たとえば、カルナバワックス、ライスワックス等の天然ワックスがある。さらに、上記水酸基を有する脂肪族カルボン酸と脂肪族アルコールを合成したものの他に、セリルー ω -ヒドロキシセロテート、セリルー ω -ヒドロキシメリセート、ミリシルー ω -ヒドロキシメリセート等の合成ワックスを使用することもできる。

[0027] これら水酸基を有する脂肪酸エステルワックスの融点は、40～120℃で、好ましくは50～110℃、さらに好ましくは60～90℃である。融点が上記範囲内にあることにより、上記ワックスがトナーの耐熱保管性や低温定着性を発現する上で寄与するものと見られる。

[0028] 次に、本発明に係るトナーに前述した水酸基を有する脂肪酸エステルワックスとともに含有される脂肪族アルコールについて説明する。

[0029] 本発明に係るトナーに使用される脂肪族アルコールには、前述した水酸基を有する脂肪酸エステルワックスのアルコール成分と同じ構造あるいは構造が類似の脂肪族アルコールを用いることが好ましい。具体的には、炭素原子数が10～40のものが好ましく、より好ましくは12～30の脂肪族アルコールが用いられる。なお、脂肪族アルコールの炭化水素構造の部位は直鎖

構造のものでも、分岐構造を有するものでもよい。

[0030] 本発明に係るトナーに使用可能な脂肪族アルコールの具体例としては、たとえば、以下のものがある。すなわち、デカノール、ウンデカノール、ドデカノール、トリデカノール、テトラデカノール、ペタデカノール、ヘキサデカノール、ヘプタデカノール、オクタデカノール、ノナデカノール、エイコサノール、ヘンエイコサノール、ドコサノール、トリコサノール、テトラコサノール、ヘキサコサノール、オクタコサノール、トリアコンタノール等がある。この様に、本発明に係るトナーに使用される脂肪族アルコールには、前述した水酸基を有する脂肪酸エステルワックスのアルコール成分と同じ構造あるいは構造が類似の脂肪族アルコールを用いることが好ましい。また、前記脂肪族アルコールの中でも、ドコサノール、オクタデカノールが特に好ましく用いられる。

[0031] 前記脂肪族アルコールのトナー中への添加量は、水酸基を有するエステルワックスに対して3モル%～80モル%とすることが好ましく、10モル%～70モル%がより好ましいものである。

[0032] 本発明に係るトナーは、トナー粒子中に水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有するものであるが、公知の方法によりこれら化合物をトナー粒子中に含有させることができる。具体的には、たとえば、結着樹脂の原料である重合性単量体の液中に水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを添加しておき、これを重合反応することにより前記化合物を含有する樹脂粒子を形成する。そして、形成した樹脂粒子を着色剤粒子とともに凝集、融着することによりこれら化合物を含有してなるトナーを作製することができる。

[0033] また、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールの混合物をこれら化合物の熔融温度以上に加熱しておき、同様に加熱した界面活性剤水溶液に添加して、超音波や高速攪拌などの分散方法により微粒子化しておく。この混合物の微粒子を樹脂粒子や着色剤粒子とともに凝集、融着することにより、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを

含有してなるトナーを作製することができる。

[0034] また、本発明に係るトナーにおける水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールの含有量は、1質量%～30質量%が好ましく、さらに好ましくは5質量%～20質量%である。

[0035] また、本発明に係るトナーは、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールとともに、以下に示す公知のワックスを併用することも可能である。

(1) ポリオレフィン系ワックス

ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス等

(2) 長鎖炭化水素系ワックス

パラフィンワックス、サゾールワックス等

(3) ジアルキルケトン系ワックス

ジステアリルケトン等

(5) アミド系ワックス

エチレンジアミンジベヘニルアミド、トリメリット酸トリステアリルアミド等

これらワックスのトナー中への添加方法としては、たとえば、前述した水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有させるときに用いた方法が挙げられる。具体的には、結着樹脂を形成する重合性単量体溶液中に溶解させる方法がある。また、熔融温度以上にワックスを加熱しておき、同様に加熱した界面活性剤水溶液に添加して、超音波や高速攪拌などの分散方法により微粒子化しておく。この微粒子を樹脂粒子や着色剤粒子とともに凝集させて凝集粒子を融着させる方法もある。

[0036] 本発明に係るトナーについて、さらに説明する。本発明に係るトナーは、少なくとも結着樹脂、着色剤を含有し、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有するものである。そして、前記構成により、未使用状態で長期間保管してもブロッキングを起こさず、定着後のトナー画像がタッキングを起こさない熱的、機械的ストレスに優れた低温定着対応の

トナーの提供を可能にしている。

[0037] 本発明に係るトナーは、前述した「水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有する」構成に加え、ガラス転移温度が 60°C ～ 70°C の結着樹脂を用いることが好ましい。結着樹脂のガラス転移温度は、たとえば、「DSC-7 示差走査カロリメータ（パーキンエルマ社製）」や「TAC7/DX 熱分析コントローラ（パーキンエルマ社製）」を用いて測定することができる。測定手順としては、まず、結着樹脂 4.5mg ～ 5.0mg を小数点以下2桁まで精秤し、これをアルミニウム製パン（KIT No. 0219-0041）に封入し、DSC-7 サンプルホルダにセットする。リファレンスは空のアルミニウム製パンを使用する。測定条件は、測定温度 -30°C ～ 200°C 、昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 、降温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 、Heat-Cool-Heat の温度制御で行い、その2nd Heat におけるデータに基づいて解析を行う。

[0038] ガラス転移温度は、第1吸熱ピークの立ち上がり前のベースラインの延長線と、第1吸熱ピークの立ち上がり部分からピーク頂点までの間で最大傾斜を示す接線を引き、その交点をガラス転移温度として示す。

[0039] また、本発明に係るトナーは、体積基準メディアン径（ D_{50v} ）が $3\sim 20\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $5\sim 12\mu\text{m}$ がより好ましい。トナーの体積基準メディアン径（ D_{50v} 径）は、「マルチサイザー3（ベックマン・コールター社製）」に、データ処理用のコンピュータシステムを接続した装置を用いて測定、算出することができる。

[0040] 測定手順としては、トナー 0.02g を、界面活性剤溶液 20mL （トナーの分散を目的として、例えば界面活性剤成分を含む中性洗剤を純水で10倍希釈した界面活性剤溶液）で馴染ませた後、超音波分散を1分間行い、トナー分散液を作製する。このトナー分散液を、サンプルスタンド内のISOTON II（ベックマン・コールター社製）の入ったビーカーに、測定濃度 $5\sim 10\%$ になるまでピペットにて注入し、測定機カウントを2500個に設定して測定する。なお、「マルチサイザー3」のアパチャー径は $50\mu\text{m}$ の

ものを使用する。

[0041] 次に、本発明に係るトナーの製造方法について説明する。

[0042] 本発明に係るトナーは、少なくとも結着樹脂、着色剤、及び、ワックスを含有してなるもので、その製造方法は特に限定されるものではなく、従来のトナー製造方法により作製することができる。たとえば、混練、粉碎、分級工程を経てトナーを作製するいわゆる粉砕法によるトナー製造方法や、重合性単量体を重合させ、同時に、形状や大きさを制御しながら粒子形成を行ういわゆる重合法によるトナー製造方法により作製が可能である。

[0043] その中でも、重合法によるトナー製造方法は、作製されたトナー（いわゆる重合トナーと呼ばれる）が、均一な粒度分布や形状分布、シャープな帯電分布等の特性が得られ易いことから、好ましいものである。特に、本発明は、従来よりも低い温度でトナー画像の定着が行え、定着後はタッキングを起こさないトナー画像が得られ、未使用状態で経時保管してもブロッキングを発生しない、熱的、機械的ストレスに優れたトナーを提供するものである。低温定着性と熱安定性の2つの機能を有するトナーとして、コアシェル構造型のトナーがあるが、重合法によるトナー製造方法はこの様な機能分離型のトナーを作製する上でも好ましいものである。

[0044] 重合法によるトナー製造方法は、懸濁重合、乳化重合等の重合反応を行って樹脂粒子を形成する工程を経てトナー粒子を作製するものである。本発明に係るトナーは、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有するものであるが、重合工程中でこれら化合物を公知の方法で添加することにより、本発明に係るトナーを作製することができる。そして、これら重合法の中でも乳化重合により樹脂粒子を作製し、前記樹脂粒子を凝集、融着させる工程を経てトナー粒子を作製する乳化会合法によるトナー製造方法が特に好ましい。

[0045] 以下に、本発明に係るトナーの作製方法の一例である乳化会合法によるトナー作製方法について説明する。乳化会合法によるトナー作製は以下の様な工程を経て行われる。

- [0046] (1) 樹脂粒子分散液の作製工程
 (2) 着色剤粒子分散液の作製工程
 (3) 樹脂粒子等の凝集・融着工程
 (4) 熟成工程
 (5) 冷却工程
 (6) 洗浄工程
 (7) 乾燥工程
 (8) 外添剤処理工程

以下、各工程について説明する。

- [0047] (1) 樹脂粒子分散液の作製工程

この工程は樹脂粒子を形成する重合性単量体を水系媒体中に投入して重合を行うことにより100nm程度の大きさの樹脂粒子を形成する工程である。なお、本発明では水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを存在下で重合性単量体の重合を行うことにより、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有した樹脂粒子を作製することができる。

- [0048] ここで、「水系媒体」という言葉が用いられているが、本発明でいう「水系媒体」とは、水50～100質量%と水溶性有機溶媒0～50質量%とからなる媒体のことをいう。水溶性の有機溶剤には、たとえば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、アセトン、メチルエチルケトン等の公知のものがある。

- [0049] (2) 着色剤粒子分散液の作製工程

前述した手順により、水系媒体中に着色剤を分散させて、着色剤粒子分散液を作製する工程である。特に、本発明では、数平均1次粒径が30nm～200nmの着色剤を用いて着色剤粒子分散液を作製するものである。そして、当該着色剤粒子分散液を用いてトナーを作製することにより、トナー粒子中における着色剤の数平均粒径が数平均1次粒径の1.1倍～2.5倍になるものである。

[0050] (3) 樹脂粒子の凝集・融着工程

この工程は、水系媒体中で樹脂粒子と着色剤粒子を凝集させて粒子を形成し、凝集により形成した粒子を融着させてトナーの母体粒子、すなわち、外添処理をする前のトナーの母体となる粒子（以下、着色粒子ともいう）を作製する工程である。つまり、この工程は、本発明でいう「樹脂粒子を凝集させる工程」に該当するものである。

[0051] この工程では、樹脂粒子や着色剤粒子等が存在する水系媒体中に、塩化マグネシウム等に代表されるアルカリ金属塩やアルカリ土類金属塩等の凝集剤を添加することによりこれら粒子を凝集させる。次いで、水系媒体中を前記樹脂粒子のガラス転移温度以上で、かつ、前記混合物の融解ピーク温度以上に加熱することにより凝集を進行させると同時に凝集させた樹脂粒子同士を融着させている。さらに、凝集を進行させて粒子が目標の粒径になった時に、食塩等の塩を添加して凝集を停止させ、着色粒子を形成するものである。

[0052] この工程では、前述の樹脂粒子分散液の作製工程で作製した水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有する樹脂粒子を用いることにより、本発明に係るトナーの母体粒子となる着色粒子を作製することができる。また、前述の着色剤粒子分散液の作製と同様の手順で水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールの混合物粒子分散液を作製し、前記混合物粒子を樹脂粒子、着色剤粒子とともに凝集、融着させて着色粒子を作製することもできる。

[0053] また、コアシェル構造のトナーを作製する場合、最初にコア用の樹脂粒子と着色剤粒子とを凝集、融着させてコア粒子を形成した後、引き続き、シェル用樹脂粒子を投入してコア粒子表面に凝集、融着させる。この様に、凝集・融着を２段階で行うことによりコアシェル構造の着色粒子を作製することもできる。

[0054] (4) 熟成工程

この工程は、上記凝集・融着工程に引き続き、反応系を加熱処理することにより着色粒子の形状を所望の平均円形度になるまで熟成するいわゆる形状

制御工程とも呼ばれる工程である。熟成工程では、前述の凝集・融着工程で形成された着色粒子を構成する結着樹脂のガラス転移温度以上に加熱することにより、着色粒子の形状制御が行える。

[0055] (5) 冷却工程

この工程は、前記着色粒子の分散液を冷却処理（急冷処理）する工程である。冷却処理条件としては、 $1 \sim 20^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の冷却速度で冷却する。冷却処理方法としては特に限定されるものではなく、反応容器の外部より冷媒を導入して冷却する方法や、冷水を直接反応系に投入して冷却する方法を例示することができる。

[0056] (6) 洗浄工程

この工程は、上記工程で所定温度まで冷却された着色粒子分散液から着色粒子を固液分離する工程と、固液分離されたウェット状態の着色粒子表面より界面活性剤や凝集剤等の付着物を除去する洗浄工程からなる。

[0057] 生産工程では、固液分離された着色粒子は、通常、トナーケーキと呼ばれるケーキ状の集合物の形態をとり、洗浄処理はトナーケーキを解砕して行う。また、洗浄処理は、ろ液の電気伝導度がたとえば $10 \mu\text{S}/\text{cm}$ 程度になるまで水で洗浄する。固液分離方法としては、遠心分離法、ヌッチェ等を使用する減圧ろ過法、フィルタプレス等を使用するろ過法等があり、本発明では特に限定されるものではない。

[0058] (7) 乾燥工程

この工程は、洗浄処理された着色粒子を乾燥処理し、乾燥された着色粒子を得る工程である。この工程で使用される乾燥機としては、スプレードライヤ、真空凍結乾燥機、減圧乾燥機などを挙げることができ、静置棚乾燥機、移動式棚乾燥機、流動層乾燥機、回転式乾燥機、攪拌式乾燥機等を使用することが好ましい。

[0059] また、乾燥された着色粒子の水分は、5質量%以下であることが好ましく、更に好ましくは2質量%以下とされる。なお、乾燥処理された着色粒子同士が、弱い粒子間引力で凝集している場合には、当該凝集体を解砕処理して

もよい。ここに、解砕処理装置としては、ジェットミル、ヘンシェルミキサ、コーヒーミル、フードプロセッサ等の機械式の解砕装置を使用することができる。

[0060] (8) 外添剤処理工程

この工程は、乾燥処理した着色粒子に外添剤や滑剤を添加して画像形成に供することが可能なトナー粒子にする工程である。なお、前記乾燥工程を経た着色粒子をそのままトナー粒子として使用するケースもあるが、外添剤を添加することによりトナーの帯電性や流動性、クリーニング性を向上させることができる。これら外添剤には、公知の無機微粒子や有機微粒子、脂肪族金属塩を使用することができ、その添加量はトナー全体に対して0.1～10.0質量%、好ましくは0.5～4.0質量%である。また、外添剤は種々のものを組み合わせて添加することができる。なお、外添剤を添加する際に使用する混合装置としては、たとえば、タービュラミキサ、ヘンシェルミキサ、ナウターミキサ、V型混合機、コーヒーミル等の公知の機械式の混合装置がある。

[0061] 以上の工程を経て、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有してなる本発明に係るトナーを作製することができる。なお、本発明に係るトナーを上記乳化会合法で作製する場合に使用可能な重合開始剤、分散安定剤、界面活性剤については後述する。

[0062] 次に、本発明に係るトナーを構成する結着樹脂に併用可能な樹脂材料や着色剤等について、具体例を挙げて説明する。

[0063] 本発明に係るトナーに使用される結着樹脂は、特に限定されるものではなく、たとえば、ビニル系樹脂等の公知の樹脂を用いることができる。

[0064] 以下に、ビニル系樹脂を形成することが可能なビニル系の重合性単量体の具体例を示す。

(1) スチレンあるいはスチレン誘導体

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*-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-ドデシルスチレン等

(2) メタクリル酸エステル誘導体

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、メタクリル酸ラウシル、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

(3) ア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、アクリル酸ラウシル、アクリル酸フェニル等

(4) オレフィン類

エチレン、プロピレン、イソブチレン等

(5) ビニルエステル類

プロピオン酸ビニル、酢酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル等

(6) ビニルエーテル類

ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル等

(7) ビニルケトン類

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

(8) N-ビニル化合物類

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

(9) その他

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あるいはメタクリル

ル酸誘導体等。

[0065] また、本発明に係るトナーに使用可能な樹脂を構成するビニル系の重合性単量体には、以下に示すカルボキシル基やスルホン酸基、リン酸基の様なイオン性解離基を有するものも使用できる。

[0066] 先ず、カルボキシル基を有するものとしては、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等がある。また、スルホン酸基を有するものとしては、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等があり、リン酸基を有するものとしてはアシドホスホオキシエチルメタクリレート等がある。

[0067] また、以下に示す多官能性ビニル類を使用することにより、架橋構造の樹脂を作製することも可能である。以下に、多官能性ビニル類の具体例を示す。

[0068] 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。

[0069] また、本発明に係るトナーに使用可能な着色剤としては公知のものが挙げられる。具体的な着色剤を以下に示す。

[0070] 黒色の着色剤としては、たとえば、ファーンズブラック、チャンネルブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、ランプブラック等のカーボンブラック、更にマグネタイト、フェライト等の磁性粉も使用することができる。

[0071] マゼンタもしくはレッド用の着色剤としては、C. I. ピグメントレッド 2、同3、同5、同6、同7、同15、同16、同48:1、同53:1、同57:1、同60、同63、同64、同68、同81、同83、同87、同88、同89、同90、同112、同114、同122、同123、同1

39、同144、同149、同150、同163、同166、同170、同177、同178、同184、同202、同206、同207、同209、同222、同238、同269等がある。

[0072] また、オレンジもしくはイエロー用の着色剤としては、C. I. ピグメントオレンジ31、同43、C. I. ピグメントイエロー12、同14、同15、同17、同74、同83、同93、同94、同138、同155、同162、同180、同185等がある。

[0073] さらに、グリーンもしくはシアン用の着色剤としては、C. I. ピグメントブルー2、同3、同15、同15:2、同15:3、同15:4、同16、同17、同60、同62、同66、C. I. ピグメントグリーン7等がある。

[0074] また、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2、同6、同14、同15、同16、同19、同21、同33、同44、同56、同61、同77、同79、同80、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等がある。

[0075] これらの着色剤は必要に応じて単独もしくは2つ以上を選択併用することも可能である。また、着色剤の添加量はトナー全体に対して1~30質量%、好ましくは2~20質量%の範囲で、これらの混合物も用いることができる。数平均1次粒子径は種類により多様であるが、概ね10~200nm程度が好ましい。

[0076] 着色剤の添加方法としては、樹脂微粒子を凝集剤の添加にて凝集させる段階で添加し重合体を着色する。なお、着色剤は表面をカップリング剤等で処理して使用することも可能である。

[0077] 次に、本発明に係るトナーは、その製造工程で外部添加剤(=外添剤)として数平均一次粒径が4~800nmの無機微粒子や有機微粒子等の粒子を添加してトナー作製することが可能である。外添剤の添加により、トナーの

流動性や帯電性が改良され、また、クリーニング性の向上等が実現される。外添剤の種類は特に限定されるものではなく、たとえば、以下に例示する無機微粒子や有機微粒子、及び、滑剤がある。

[0078] 無機微粒子としては、従来公知のものを使用することが可能で、たとえば、シリカ、チタニア、アルミナ、チタン酸ストロンチウム微粒子等が好ましい。また、必要に応じてこれらの無機微粒子を疎水化处理したものも使用することができる。

[0079] シリカ微粒子の具体例としては、たとえば、日本アエロジル社製の市販品 R-805、R-976、R-974、R-972、R-812、R-809、ヘキスト社製のHVK-2150、H-200、キャボット社製の市販品TS-720、TS-530、TS-610、H-5、MS-5等がある。

[0080] チタニア微粒子としては、たとえば、日本アエロジル社製の市販品T-805、T-604、テイカ社製の市販品MT-100S、MT-100B、MT-500BS、MT-600、MT-600SS、JA-1、富士チタン社製の市販品TA-300SI、TA-500、TAF-130、TAF-510、TAF-510T、出光興産社製の市販品ITS、ITO-A、ITO-B、ITO-C等がある。

[0081] アルミナ微粒子としては、たとえば、日本アエロジル社製の市販品RFY-C、C-604、石原産業社製の市販品TTO-55等がある。

[0082] また、有機微粒子としては数平均一次粒子径が10~2000nm程度の球形の有機微粒子を使用することができる。具体的には、スチレンやメチルメタクリレートなどの単独重合体やこれらの共重合体を使用することができる。

[0083] また、クリーニング性や転写性をさらに向上させるために滑剤を使用することも可能で、たとえば、以下の様な高級脂肪酸の金属塩がある。すなわち、ステアリン酸の亜鉛、アルミニウム、銅、マグネシウム、カルシウム等の塩、オレイン酸の亜鉛、マンガン、鉄、銅、マグネシウム等の塩、パルミチ

ン酸の亜鉛、銅、マグネシウム、カルシウム等の塩、リノール酸の亜鉛、カルシウム等の塩、リシノール酸の亜鉛、カルシウム等の塩がある。

[0084] これら外添剤や滑剤の添加量は、トナー全体に対して0.1～10.0質量%が好ましい。

[0085] 次に、本発明に係るトナーを乳化会合法で作製する場合に使用される重合開始剤、分散安定剤、界面活性剤等について説明する。

[0086] 先ず、本発明に係るトナーを構成する結着樹脂をビニル系重合性単量体を用いて形成する場合、公知の油溶性あるいは水溶性の重合開始剤を使用することができる。油溶性の重合開始剤としては、具体的には、以下に示すアゾ系またはジアゾ系重合開始剤や過酸化物系重合開始剤がある。すなわち、

(1) アゾ系またはジアゾ系重合開始剤

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

(2) 過酸化物系重合開始剤

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)トリアジン等

また、乳化重合法で樹脂粒子を形成する場合は水溶性ラジカル重合開始剤が使用可能である。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、過酸化水素等がある。

[0087] また、樹脂粒子の分子量調整のために、公知の連鎖移動剤を用いることもできる。具体的には、オクチルメルカプタン、ドデシルメルカプタン、t e

r t ドデシルメルカプタン、n-オクチル-3-メルカプトプロピオン酸エステル、ターピノーレン、四臭化炭素、 α -メチルスチレンダイマー等がある。

[0088] 本発明では、水系媒体中に分散させた重合性単量体を重合したり、水系媒体中に分散させた樹脂粒子等を凝集、融着してトナーを作製するので、これらトナー材料を水系媒体中に安定して分散させておく分散安定剤を使用することが好ましい。分散安定剤としては、たとえば、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、アルミナ等のものがある。また、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、エチレンオキサイド付加物、高級アルコール硫酸ナトリウム等、一般に界面活性剤として使用されるものも分散安定剤として使用できる。

[0089] また、水系媒体中で重合性単量体を用いて重合を行なう場合、界面活性剤を使用して前記重合性単量体の油滴を水系媒体中に均一に分散させる必要がある。このとき、使用可能な界面活性剤は、特に限定されるものではないが、たとえば、以下に示すイオン性界面活性剤が好ましいものとして使用できる。イオン性界面活性剤には、スルホン酸塩、硫酸エステル塩、脂肪酸塩等があり、スルホン酸塩には、たとえば、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、アリールアルキルポリエーテルスルホン酸ナトリウム、3, 3-ジスルホンジフェニル尿素-4, 4-ジアゾビス- α -ミノ-8-ナフトール-6-スルホン酸ナトリウム、オルト-カルボキシベンゼン-アゾ-ジメチルアニリン、2, 2, 5, 5-テトラメチルトリフェニルメタン-4, 4-ジアゾビス- β -ナフトール-6-スルホン酸ナトリウム等がある。

[0090] また、硫酸エステル塩には、たとえば、ドデシル硫酸ナトリウム、テトラデシル硫酸ナトリウム、ペンタデシル硫酸ナトリウム、オクチル硫酸ナトリウム等があり、脂肪酸塩には、オレイン酸ナトリウム、ラウリン酸ナトリウム

ム、カプリン酸ナトリウム、カプリル酸ナトリウム、カプロン酸ナトリウム、ステアリン酸カリウム、オレイン酸カルシウム等がある。

[0091] また、ノニオン性界面活性剤を使用することも可能で、具体的には、ポリエチレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイドとポリエチレンオキサライドの組み合わせ、ポリエチレングリコールと高級脂肪酸とのエステル、アルキルフェノールポリエチレンオキサイド、高級脂肪酸とポリエチレングリコールのエステル、高級脂肪酸とポリプロピレンオキサライドのエステル、ソルビタンエステル等がある。

[0092] 本発明に係るトナーは、キャリアとトナーより構成される二成分現像剤として、あるいは、トナーのみから構成される非磁性一成分現像剤として使用することができる。

[0093] 本発明に係るトナーを二成分現像剤として使用する場合、たとえば、後述するタンデム方式の画像形成装置を用いることにより、高速でフルカラープリントを作製することが可能である。二成分現像剤として使用する際に用いられる磁性粒子であるキャリアは、たとえば、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使用することが可能である。これらの中ではフェライト粒子が好ましい。

[0094] キャリアの体積基準粒径は $15 \sim 100 \mu\text{m}$ のものが好ましく、 $25 \sim 80 \mu\text{m}$ のものがより好ましい。また、飽和磁化値は $20 \sim 80 \text{emu/g}$ が好ましい。この様な粒径と飽和磁化値を有するキャリアを用いることにより、画像形成時に現像スリーブ上に柔らかな磁気ブラシが形成され、鮮鋭性に優れたトナー画像を形成することができる。なお、上記体積平均粒径と飽和磁化値は公知の測定装置により測定が可能である。具体的には、体積基準粒径は湿式分散器を備えたレーザー回折式粒度分析装置「HELLOS（シンパテック（株）製）」により、飽和磁化は「直流磁化特性自動記録装置3257-35（横河電気株式会社製）」により測定が可能である。

[0095] 二成分現像剤は、トナーとキャリアを公知の方法で混合することにより得

られる。トナーのキャリアに対する混合量は、2～10質量%が好ましい。また、混合装置は特に限定されるものではなく、たとえば、ナウターミキサ、Wコーン及びV型混合機等を用いることができる。

[0096] また、キャリアを使用せずに画像形成を行う非磁性一成分現像剤として使用する場合、画像形成時にトナーは帯電部材や現像ローラ面に摺擦、押圧して帯電が行われる。非磁性一成分現像方式による画像形成は、現像装置の構造を簡略化できるので、画像形成装置全体をコンパクト化できるメリットがある。したがって、前述したトナーを非磁性一成分現像剤として使用することにより、コンパクトなカラープリンタによるフルカラープリント作成が行え、スペース的に制限がある作業環境で色再現性に優れたフルカラープリント作成を可能にする。

[0097] 次に、本発明に係るトナーを用いる画像形成方法について説明する。本発明に係るトナーを用いる画像形成方法は、前述した「少なくとも結着樹脂、着色剤、及び、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有するトナー」を用い、少なくとも下記工程を経ることにより転写紙上にトナー画像を形成してプリント作製を行うものである。

(1) 電子写真感光体表面に潜像を形成する潜像形成工程

(2) 電子写真感光体表面に形成された静電潜像を現像剤担持体に担持させた現像剤で現像してトナー画像を形成する現像工程

(3) トナー画像を転写体表面に転写する転写工程

(4) 転写体表面に転写させたトナー画像を熱定着する定着工程。

[0098] 図1は、本発明に係るトナーによるプリント作製が可能なモノクロタイプの画像形成装置の一例である。図1に示す画像形成装置は、デジタル方式の画像形成装置で、画像読取部A、画像処理部B、画像形成部C、転写紙搬送部Dより構成される。

[0099] 画像読取部Aの上部には、原稿を自動搬送する自動原稿送り手段が設けられている。自動原稿送り手段では、原稿載置台11上に原稿を載置し、載置した原稿は搬送ローラ12により1枚ずつ分離、搬送されて、読取位置13

aで画像の読取りが行われる。読取りを終えた原稿は搬送ローラ12により原稿排紙トレイ14上に排出される。

[0100] 一方、プラテンガラス13上に原稿を置いて読取りを行う場合、原稿画像は走査光学系を構成する照明ランプと複数のミラーより構成される複数のミラーユニット15、16により読取られる。

[0101] 画像読取部Aで読取られた画像は、投影レンズ17を通して撮像素子CCDの受光面に結像される。撮像素子CCD上に結像した光学像は、順次電気信号（輝度信号）に変換された後A/D変換され、画像処理部Bで濃度変換やフィルタ処理等の処理が施されて画像データとして一旦メモリに記憶される。

[0102] 画像形成部Cは、像担持体であるドラム状の電子写真感光体1を有する。感光体1の外周に感光体1を帯電させる帯電手段2、帯電した感光体の表面電位を検出する電位検出手段220、現像手段4、転写手段5、クリーニング手段6、光除電手段であるPCL（プレチャージランプ）8が各々動作順に配置されている。また、現像手段4の下流側に感光体1上に形成されるパッチ画像の反射濃度を測定する濃度検出手段222が設けられている。感光体1は図示の時計方向に駆動回転する。

[0103] 感光体1は帯電手段2により一様帯電がなされた後、像露光手段3により画像処理部Bのメモリからの画像信号に基づいて像露光される。像露光手段3が感光体1に対してAの位置で像露光を行うことにより感光体1表面に静電潜像が形成される。

[0104] 次に、感光体1上に形成された静電潜像は現像手段4により現像され、感光体1表面にトナー像が形成される。

[0105] 転写紙搬送部Dは、異なるサイズの転写紙Pを収納する給紙ユニット41（A）、41（B）、41（C）を有し、また、手差給紙を行うための手差給紙ユニット42を側方に有し、これら給紙ユニットより適切な転写紙Pが選択される。転写紙Pは案内ローラ43により搬送路40に沿って搬送され、レジストローラ44により傾きと偏りが修正される。レジストローラ44

により修正された転写紙Pは、再び搬送路40に沿って搬送され、転写前ローラ43a、給紙経路46及び進入ガイド板47に案内される。感光体1上のトナー画像は、転写位置Bで転写極24と分離極25により転写紙Pに転写され、転写紙Pは感光体21面より分離し、転写手段5より定着手段50に搬送される。

[0106] 定着手段50は定着ローラ51と加圧ローラ52を有し、転写紙Pを定着ローラ51と加圧ローラ52の間に通過させて、加熱、加圧を行いトナー画像を定着する。トナー画像の定着を終えた転写紙Pは排紙トレイ64上に排出される。

[0107] 以上は、転写紙Pの片面に画像形成を行う説明であるが、両面に画像形成を行う場合は排紙切換部材170、転写紙案内部177の作動により、転写紙Pは破線矢印方向に搬送される。さらに、搬送機構178により転写紙Pは下方に搬送されてスイッチバック搬送されて転写紙P後端部が先端部になって両面プリント用給紙ユニット130を搬送する。そして、両面プリント用給紙ユニット130の搬送ガイド131、給紙ローラ132の作動により転写紙Pは搬送路40を再度搬送され、前述した手順により転写紙Pの裏面にもトナー画像を形成することができる。

[0108] 上記画像形成装置では、感光体、現像手段、クリーニング手段等の構成要素をプロセスカートリッジとして一体構成のものとしてユニット化し、ユニット単位で装置本体に自在に着脱できる構成にすることもできる。また、帯電手段、像露光手段、現像手段、転写または分離手段、及び、クリーニング手段を感光体と一体化したプロセスカートリッジとし、装置本体に自在に着脱できる単一ユニットにすることもできる。

[0109] また、本発明に係るトナーは、たとえば、プリント速度が400mm/sec（A4用紙に換算して85枚／分の出力性能）レベルの高速の画像形成装置に使用することも可能である。この様な高速の画像形成装置としては、たとえば、一度に数千枚レベルのプリント物をオンデマンドに作成することが可能なPOD（プリントオンデマンド）対応のプリンタ等がある。

[0110] 図2は、本発明に係るトナーを用いてカラー画像を形成する画像形成装置の一例を示す概略図である。図2中、1Y、1M、1C、1Bkは感光体、4Y、4M、4C、4Bkは現像装置、5Y、5M、5C、5Bkは1次転写手段としての1次転写ロール、5Aは2次転写手段としての2次転写ロール、6Y、6M、6C、6Bkはクリーニング装置、7は中間転写体ユニット、50は熱ロール式定着装置、70は中間転写体を示す。

[0111] この画像形成装置は、タンデム型カラー画像形成装置と称せられるもので、複数組の画像形成部10Y、10M、10C、10Bkと、転写部としての無端ベルト状中間転写体ユニット7と、記録部材Pを搬送する無端ベルト状の給紙搬送手段21及び定着手段としての熱ロール式定着装置50とを有する。画像形成装置の上部には、原稿画像読取装置Aが配置されている。

[0112] 各感光体に形成される異なる色のトナー像の1つとして、イエロー色の画像を形成する画像形成部10Yは、第1の感光体としてのドラム状の感光体1Y、該感光体1Yの周囲に配置された帯電手段2Y、露光手段3Y、現像手段4Y、1次転写手段としての1次転写ロール5Y、クリーニング手段6Yを有する。

[0113] また、別の異なる色のトナー像の1つとして、マゼンタ色の画像を形成する画像形成部10Mは、第1の感光体としてのドラム状の感光体1M、該感光体1Mの周囲に配置された帯電手段2M、露光手段3M、現像手段4M、1次転写手段としての1次転写ロール5M、クリーニング手段6Mを有する。また、さらに別の異なる色のトナー像の1つとして、シアン色の画像を形成する画像形成部10Cは、第1の感光体としてのドラム状の感光体1C、該感光体1Cの周囲に配置された帯電手段2C、露光手段3C、現像手段4C、1次転写手段としての1次転写ロール5C、クリーニング手段6Cを有する。また、更に他の異なる色のトナー像の1つとして、黒色画像を形成する画像形成部10Bkは、第1の感光体としてのドラム状の感光体1Bk、感光体1Bkの周囲に配置された帯電手段2Bk、露光手段3Bk、現像手段4Bk、1次転写手段としての1次転写ロール5Bk、クリーニング手段

6 B k を有する。

[0114] 無端ベルト状中間転写体ユニット 7 は、複数のロールにより巻回され、回動可能に支持された中間転写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 7 0 を有する。

[0115] 画像形成部 1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 B k より形成された各色の画像は、1 次転写ロール 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 7 0 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 2 0 内に收容された転写材として用紙等の記録部材 P は、給紙搬送手段 2 1 により給紙され、複数の中間ロール 2 2 A、2 2 B、2 2 C、2 2 D、レジストロール 2 3 を経て、2 次転写手段としての 2 次転写ロール 5 A に搬送され、記録部材 P 上にカラー画像が一括転写される。カラー画像が転写された記録部材 P は、熱ロール式定着装置 5 0 により定着処理され、排紙ロール 2 5 に挟持されて機外の排紙トレイ 2 6 上に載置される。

[0116] 一方、2 次転写ロール 5 A により記録部材 P にカラー画像を転写した後、記録部材 P を曲率分離した無端ベルト状中間転写体 7 0 は、クリーニング手段 6 A により残留トナーが除去される。

[0117] 画像形成処理中、1 次転写ロール 5 B k は常時、感光体 1 B k に圧接している。他の 1 次転写ロール 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 に圧接する。

[0118] 2 次転写ロール 5 A は、ここを記録部材 P が通過して 2 次転写が行われるときにのみ、無端ベルト状中間転写体 7 0 に圧接する。

[0119] この様に感光体 1 Y、1 M、1 C、1 B k 上に帯電、露光、現像によりトナー像を形成し、無端ベルト状中間転写体 7 0 上で各色のトナー像を重ね合わせ、一括して記録部材 P に転写し、定着装置 5 0 で加圧及び加熱により固定して定着する。トナー像を記録部材 P に転移させた後の感光体 1 Y、1 M、1 C、1 B k は、クリーニング装置 6 A で転写時に感光体に残されたトナーを清掃した後、上記の帯電、露光、現像のサイクルに入り、次の像形成が行われる。

- [0120] 次に、図 3 も図 2 と同様、カラー画像形成装置の構成断面図であるが、図 2 の画像形成装置とは異なる形態のものである。図 3 の画像形成装置は、有機感光体の周辺に帯電手段、露光手段、複数の現像手段、転写手段、クリーニング手段及び中間転写体を有する。ベルト状の中間転写体 70 は中程度の抵抗の弾性体を使用している。
- [0121] 1 は像形成体として繰り返し使用される回転ドラム型の感光体であり、矢印方向で示す反時計方向に所定の周速度で回転駆動する。感光体 1 は回転しながら、帯電手段 2 により所定の極性・電位に一様帯電処理され、次いで、不図示の像露光手段 3 により画像露光を受けることにより目的のカラー画像のイエロー（Y）の色成分像（色情報）に対応した静電潜像が形成される。
- [0122] 次いで、静電潜像がイエロー（Y）の現像手段 4 Y により第 1 色であるイエロートナーにより現像される。この時、第 2 ～第 4 の現像手段であるマゼンタ、シアン、ブラックの各現像手段 4 M、4 C、4 B k は作動オフになっており感光体 1 に作用せず、第 1 色目のイエロートナー画像は第 2 ～第 4 の現像手段からの影響を受けない。
- [0123] 中間転写体 70 はローラ 79 a、79 b、79 c、79 d、79 e で張架されて時計方向に感光体 1 と同じ周速度をもって回転駆動されている。
- [0124] 感光体 1 上に形成担持された上記第 1 色目のイエロートナー画像が、感光体 1 と中間転写体 70 とのニップ部を通過する過程で、1 次転写ローラ 5 a から中間転写体 70 に印加される 1 次転写バイアスにより形成される電界により、中間転写体 70 の外周面に順次中間転写（1 次転写）されていく。
- [0125] 中間転写体 70 に対応する第 1 色のイエロートナー画像の転写を終えた感光体 1 の表面は、クリーニング装置 6 a により清掃される。
- [0126] 以下、同様に第 2 色のマゼンタトナー画像、第 3 色のシアントナー画像、第 4 色の黒（ブラック）トナー画像が順次中間転写体 70 上に重ね合わせて転写され、目的のカラー画像に対応した重ね合わせカラートナー画像が形成される。
- [0127] 2 次転写ローラ 5 b で、2 次転写対向ローラ 79 b に対応し平行に軸受さ

せて中間転写体 70 の下面部に離間可能な状態に配設してある。

[0128] 感光体 1 から中間転写体 70 への第 1 ～第 4 色のトナー画像の順次重畳転写のための 1 次転写バイアスはトナーとは逆極性で、バイアス電源から印加される。その印加電圧は、たとえば +100V ～ +2kV の範囲である。

[0129] 感光体 1 から中間転写体 70 への第 1 ～第 3 色のトナー画像の 1 次転写工程において、2 次転写ローラ 5b 及び中間転写体クリーニング手段 6b は中間転写体 70 から離間することも可能である。

[0130] ベルト状の中間転写体 70 上に転写された重ね合わせカラートナー画像の第 2 の画像担持体である転写材 P への転写は、2 次転写ローラ 5b が中間転写体 70 のベルトに当接されると共に、対の給紙レジストローラ 23 から転写紙ガイドを通して、中間転写体 70 のベルトに 2 次転写ローラ 5b との当接ニップに所定のタイミングで転写材 P が給送される。2 次転写バイアスがバイアス電源から 2 次転写ローラ 5b に印加される。この 2 次転写バイアスにより中間転写体 70 から第 2 の画像担持体である転写材 P へ重ね合わせカラートナー画像が転写（2 次転写）される。トナー画像の転写を受けた転写材 P は定着手段 50 へ搬送され加熱定着される。

実施例

[0131] 以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、下記文中「部」は「質量部」を表すものである。

[0132] 1. 「脂肪酸エステルワックス 1 ～ 6」の合成

（1）「脂肪酸エステルワックス 1 ～ 4」の合成

攪拌装置、温度センサ、冷却管、窒素導入管を備えた反応容器に、クエン酸 155 部、ドコサノール 790 部、酸触媒としてメタンスルホン酸を投入し、窒素気流下で温度を 120℃にして反応水を留去しながら 3 時間反応処理を行った。その後、水酸化ナトリウム水溶液と過酸化水素水を添加した後、ろ過を行って「脂肪酸エステルワックス 1」を合成した。

[0133] 前記「脂肪酸エステルワックス 1」の合成で、クエン酸の添加量を 180

部に変更し、かつ、ドコサノール 790 部に代えてオクタデカノール 760 部を用いた他は同様の手順で「脂肪酸エステルワックス 2」を作製した。また、前記「脂肪酸エステルワックス 1」の合成で、クエン酸 155 部に代えて酒石酸 175 部を用い、かつ、ドコサノールの添加量を 762 部に変更した他は同様の手順で「脂肪酸エステルワックス 3」を作製した。さらに、前記「脂肪酸エステルワックス 1」の合成で、クエン酸 155 部に代えてリンゴ酸 160 部を用い、かつ、ドコサノールの添加量を 779 部に変更した他は同様の手順で「脂肪酸エステルワックス 4」を作製した。

[0134] (2) 「脂肪酸エステルワックス 5、6」の合成

前記「脂肪酸エステルワックス 1」の合成で、クエン酸 155 部に代えてベヘン酸 490 部を用い、ドコサノールの添加量を 470 部に変更した。また、反応温度を 220℃、反応時間を 15 時間にした。他は同様の条件で処理を行うことにより「脂肪酸エステルワックス 5」を合成した。また、前記「脂肪酸エステルワックス 5」の合成で、ベヘン酸の添加量を 851 部に変更し、ドコサノール 470 部に代えてペンタエリスリトール 85 部を用いた他は同様の手順で「脂肪酸エステルワックス 6」を合成した。

[0135] 上記「脂肪酸エステルワックス 1～6」の合成で用いたカルボン酸とアルコールの化合物名を表 1 に示す。

[0136] [表1]

脂肪酸エステルワックス No.	構成化合物	
	カルボン酸	アルコール
1	クエン酸	ドコサノール
2	クエン酸	オクタデカノール
3	酒石酸	ドコサノール
4	リンゴ酸	ドコサノール
5	ベヘン酸	ドコサノール
6	ベヘン酸	ペンタエリスリトール

[0137] 2. 「トナー 1～23」の作製

2-1. 「トナー 1」の作製

下記手順により、コアシェル構造を有する「トナー 1」の母体粒子となる

「着色粒子 1」を作製した。

[0138] (1) 「着色剤粒子分散液 C」の調製

n-ドデシル硫酸ナトリウム 11.5 質量部をイオン交換水 160 質量部に投入し、溶解、攪拌して界面活性剤水溶液を調製した。この界面活性剤水溶液中に、C. I. ピグメントブルー 15 : 3 を 25 質量部徐々に添加し、「クリアミックス W モーション CLM-0.8 (エムテック社製)」を用いて分散処理を行って、「着色剤粒子分散液 C」を調製した。

[0139] 「着色剤粒子分散液 C」中の「着色剤粒子 C」は、体積基準メディアン径が 98 nm であった。なお、体積基準メディアン径は、「MICROTRAC UPA-150 (HONEYWELL 社製)」を用い、下記測定条件下で測定したものである。

[0140] サンプル屈折率 1.59

サンプル比重 1.05 (球状粒子換算)

溶媒屈折率 1.33

溶媒粘度 0.797 (30℃)、1.002 (20℃)

0 点調整 測定セルにイオン交換水を投入し調製した。

[0141] (2) 「脂肪酸エステルワックス 1 及びドコサノール混合物粒子分散液 D」の調製

「脂肪酸エステルワックス 1」を 21 質量部、「ドコサノール」2.5 質量部の混合物を調製した後、前記「着色剤粒子分散液 C」の調製と同様の手順により「脂肪酸エステルワックス 1 及びドコサノール混合物粒子分散液 D」を調製した。具体的には、前記「C. I. ピグメントブルー 15 : 3」に代えて前記混合物 25 質量部を前記界面活性剤水溶液中に徐々に添加し、「クリアミックス W モーション CLM-0.8 (エムテック社製)」を用いて分散処理を行って調製した。前記「脂肪酸エステルワックス 1 及びドコサノール混合物粒子分散液 D」中の「粒子 D」は体積基準メディアン径が 98 nm であった。なお、体積基準メディアン径は上記測定条件下で得られたものである。

[0142] (3) 「コア部用樹脂粒子 1」の作製

下記に示す第 1 段重合、第 2 段重合及び第 3 段重合を経て多層構造を有する「コア部用樹脂粒子 1」を作製した。

[0143] (a) 第 1 段重合

攪拌装置、温度センサ、冷却管、窒素導入装置を取り付けた反応容器に下記（構造式 1）に示すアニオン系界面活性剤 4 質量部をイオン交換水 3040 質量部とともに投入し、界面活性剤水溶液を調製した。

[0144] (構造式 1) $C_{10}H_{21}(OCH_2CH_2)_2SO_3Na$

上記界面活性剤水溶液中に、過硫酸カリウム（KPS）10 質量部をイオン交換水 400 質量部に溶解させた重合開始剤溶液を添加し、温度を 75℃ に昇温させた後、下記化合物よりなる単量体混合液を 1 時間かけて反応容器中に滴下した。

[0145]	スチレン	532 質量部
	n-ブチルアクリレート	200 質量部
	メタクリル酸	68 質量部
	n-オクチルメルカプタン	16.4 質量部

上記単量体混合液を滴下後、この系を 75℃ にて 2 時間にわたり加熱、攪拌することにより重合（第 1 段重合）を行って「樹脂粒子分散液 A 1」を作製した。第 1 段重合で作製した「樹脂粒子分散液 A 1」中の「樹脂粒子 A 1」の重量平均分子量は 16,500 だった。

[0146] (b) 第 2 段重合

攪拌装置を取り付けたフラスコ内に下記化合物からなる単量体混合液を投入した。続いて、前述の「脂肪族エステルワックス 1」を 84 質量部と炭素原子数が 22 の脂肪族アルコールである「ドコサノール」を 9.8 質量部添加して 84℃ に加温して溶解させた。この様にして単量体溶液を調製した。なお、前記「ドコサノール」の添加量は、前記「脂肪酸エステルワックス 1」に対して 39.9 モル%となるものである。

[0147]	スチレン	233 質量部
--------	------	---------

n-ブチルアクリレート	123.7質量部
メタクリル酸	24.5質量部
n-オクチルメルカプタン	3.48質量部

一方、前記アニオン界面活性剤3質量部をイオン交換水1560質量部に溶解させた界面活性剤水溶液を調製して80℃に加熱した。この界面活性剤水溶液中に前記「樹脂粒子A1」を32.8質量部（固形分換算）添加し、さらに、前記「脂肪酸エステルワックス1」と「ドコサノール」を含有する単量体溶液を添加した。その後、循環経路を有する機械式分散機「クレアミックス（エムテック社製）」で30分間混合分散処理を行い、分散粒子径が340nmの乳化粒子を含有する乳化粒子分散液を調製した。

[0148] 次に、前記乳化粒子分散液に過硫酸カリウム6質量部をイオン交換水200質量部に溶解させた重合開始剤溶液を添加し、この系を80℃にて3時間にわたり加熱撹拌を行って重合（第2段重合）を行い、「樹脂粒子分散液A2」を作製した。第2段重合で作製した「樹脂粒子分散液A2」中の「樹脂粒子A2」の重量平均分子量は23,000だった。

[0149] （c）第3段重合

上記第2段重合で得られた「樹脂粒子分散液A2」に、過硫酸カリウム3.19質量部をイオン交換水130質量部に溶解させた重合開始剤溶液を添加し、80℃の温度条件下で、下記化合物からなる単量体混合液を1時間かけて滴下した。

[0150] スチレン	173質量部
n-ブチルアクリレート	83.4質量部
n-オクチルメルカプタン	4.16質量部

滴下終了後、2時間にわたり加熱撹拌を行って重合（第3段重合）を行い、重合終了後、28℃に冷却して「コア部用樹脂粒子分散液1」を作製した。第3段重合で作製した「コア部用樹脂粒子分散液1」中の「コア部用樹脂粒子1」の重量平均分子量は26,800であった。

[0151] （4）「シェル用樹脂粒子」の作製

前記「コア部用樹脂粒子 1」の作製における第 1 段重合で使用された単量体混合液を以下のものに変更した以外は同様にして、重合反応及び反応後の処理を行って「シェル用樹脂粒子 1」を作製した。

[0152]	スチレン	1 1 9 質量部
	n-ブチルアクリレート	3 3 質量部
	メタクリル酸	8 質量部
	n-オクチルメルカプタン	4. 5 質量部

(5) 「トナー 1」の作製

下記の手順により、トナーの母体粒子である「着色粒子 1」を作製した。

[0153] (a) コア部の形成

攪拌装置、温度センサ、冷却管、窒素導入装置を取り付けた反応容器に、

コア部用樹脂粒子 1	4 2 0 質量部 (固形分換算)
イオン交換水	9 0 0 質量部
着色剤粒子 1	2 0 0 質量部 (固形分換算)

を投入、攪拌した。反応容器内の温度を 3 0 °C に調整後、5 モル／リットルの水酸化ナトリウム水溶液を添加して、pH を 1 0 に調整した。

[0154] 次に、塩化マグネシウム・6 水和物 2 質量部をイオン交換水 1 0 0 0 質量部に溶解した水溶液を攪拌の下で 3 0 °C にて 1 0 分間かけて添加した。3 分間放置後に昇温を開始し、この系を 6 0 分間かけて 6 5 °C まで昇温させ、上記粒子の会合を行った。この状態で「マルチサイザ 3 (ベックマンコールター社製)」により会合粒子の粒径を測定し、会合粒子の体積基準メディアン径が 5. 5 μ m になった時、塩化ナトリウム 4 0. 2 質量部をイオン交換水 1 0 0 0 質量部に溶解した水溶液を添加して会合を停止させた。

[0155] 会合停止後、さらに、熟成処理として液温を 7 0 °C にして 1 時間にわたり加熱攪拌を行うことにより融着を継続させて「コア部 1」を作製した。

[0156] 「コア部 1」の平均円形度を「FPIA 2 1 0 0 (シスメックス社製)」で測定したところ、0. 9 2 だった。

[0157] (b) シェルの形成

次に、上記液を 65℃にして「シェル用樹脂粒子 1」を 210 質量部（固形分換算）添加し、さらに、塩化マグネシウム・6水和物 2 質量部をイオン交換水 1000 質量部に溶解した水溶液を 10 分間かけて添加した後、70℃まで昇温させて 1 時間にわたり攪拌を行った。この様にして、「コア部 1」の表面に「シェル用樹脂粒子 1」を融着させた後、75℃で 20 分間熟成処理を行ってシェルを形成した。

[0158] この後、塩化ナトリウム 40.2 質量部をイオン交換水 1000 質量部に溶解した水溶液を添加してシェル形成を停止した。さらに、8℃/分の速度で 30℃に冷却して生成した着色粒子をろ過し、45℃のイオン交換水で繰り返し洗浄した後、40℃の温風で乾燥することにより、コア部表面にシェルを有する「着色粒子 1」を作製した。

[0159] (c) 外添処理

作製した「着色粒子 1」に下記外添剤を添加して、ヘンシェルミキサ（三井三池鉱業社製）にて外添処理を行うことにより「トナー 1」を作製した。

[0160] ヘキサメチルシラザン処理したシリカ（平均一次粒径 12 nm）

0.6 質量部

n-オクチルシラン処理した二酸化チタン（平均一次粒径 24 nm）

0.8 質量部

なお、ヘンシェルミキサによる外添処理は、攪拌羽根の周速 35 m/秒、処理温度 35℃、処理時間 15 分の条件の下で行った。

[0161] 2-2. 「トナー 2～23」の作製

(1) 「トナー 2～5」の作製

前記「トナー 1」の作製で前記「コア部用樹脂粒子 1」の作製における第 2 段重合で使用した「脂肪酸エステルワックス 1」及び「ドコサノール」の添加量を表 2 に示す様に変更した他は同様の手順で「トナー 2～5」を作製した。

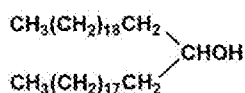
[0162] (2) 「トナー 6～12」の作製

前記「トナー 1」の作製で前記「コア部用樹脂粒子 1」の作製における第

2 段重合で使用した「ドコサノール」 9. 8 質量部に代えて、表 2 に示す様に、アルコール化合物の種類と添加量を変更した他は同様の手順で「トナー 6 ～ 1 2」を作製した。なお、「トナー 1 0」を作製する際に用いたアルコール化合物（※）は下記に示す構造の炭素原子数 4 0 の脂肪族アルコールである。また、「トナー 1 2」を作製する際に用いたアルコール化合物（※※）は下記に示す構造の炭素原子数 4 2 の脂肪族アルコールである。

[0163] [化1]

炭素原子数40の脂肪族アルコール{表中の※}



炭素原子数42の脂肪族アルコール{表中の※※}



[0164] (3) 「トナー 1 3 ～ 2 2」の作製

前記「トナー 1」の作製における第 2 段重合で使用した「脂肪酸エステルワックス 1」 8 4. 0 質量部に代えて、表 2 に示す様に、脂肪酸エステル化合物の種類と添加量を変更した他は同様の手順で「トナー 1 3 ～ 2 1」を作製した。また、前記「トナー 1」の作製における第 2 段重合で、「ドコサノール」を添加せず、「脂肪酸エステルワックス 1」を 9 0. 0 質量部に添加するものに変更した他は同様の手順で「トナー 2 2」を作製した。

[0165] (4) 「トナー 2 3」の作製

前記「トナー 1」を作製する際の第 2 段重合で「脂肪族エステルワックス 1」と「ドコサノール」を添加しないで樹脂粒子分散液の作製を行った他は同様の手順により、で樹脂粒子分散液を作製し、「コア部用樹脂粒子分散液 2」を作製した。

[0166] 次に、「トナー 1」の作製における「コア部の形成」で、攪拌装置、温度センサ、冷却管、窒素導入装置を取り付けた反応容器に、

コア部用樹脂粒子 2

4 2 0 質量部（固形分換算）

イオン交換水

900質量部

着色剤粒子C

200質量部（固形分換算）

脂肪酸エステルワックス1及びドコサノール混合物粒子D

200質量部（固形分換算）

を投入、攪拌した他は同様の手順で「トナー23」を作製した。上記手順で作製した「トナー23」では、「脂肪酸エステルワックス1」及び「ドコサノール」の含有量を前記「トナー1」と同量になる様にした。

[0167] 以上の手順により作製した「トナー1～23」の構成を表2に示す。なお、表中の「アルコール比率（モル%）」は、トナー中への脂肪族アルコールの添加量を脂肪酸エステルワックスに対する比率で表したものである。

[0168] [表2]

トナー No.	脂肪酸エステルワックス		アルコール			アルコール 比率 (モル%)
	No.	添加量 (質量部)	種類	炭素 原子数	添加量 (質量部)	
1	1	84.0	ドコサノール	22	9.8	39.9
2	1	77.8	ドコサノール	22	16.0	70.4
3	1	92.4	ドコサノール	22	1.4	5.2
4	1	93.2	ドコサノール	22	0.6	2.2
5	1	73.8	ドコサノール	22	20.0	92.8
6	1	85.4	オクタデカノール	18	8.4	40.7
7	1	83.2	デカノール	10	10.5	40.0
8	1	75.8	ヘキサコサノール	26	18.0	80.0
9	1	92.8	トリアコンタノール	30	1.0	3.0
10	1	86.0	※	40	7.8	40.8
11	1	81.5	オクタノール	8	12.3	38.7
12	1	79.8	※※	42	14.0	40.2
13	2	82.3	ドコサノール	22	11.5	40.6
14	3	80.0	ドコサノール	22	13.8	40.5
15	4	79.8	ドコサノール	22	14.0	40.4
16	5	92.3	ドコサノール	22	1.5	3.2
17	5	77.8	ドコサノール	22	16.0	40.9
18	5	67.3	ドコサノール	22	26.5	78.3
19	6	93.1	ドコサノール	22	0.7	3.3
20	6	85.8	ドコサノール	22	8.0	40.7
21	6	79.5	ドコサノール	22	14.3	78.6
22	1	90.0	—	—	0	0
23	1	84.0	ドコサノール	22	9.8	39.9

[0169] 3. 評価実験

上記手順で作製した「トナー1～23」について下記評価を行った。ここで、本発明の構成を有する「トナー1～15、23」を「実施例1～16」

、本発明の構成を満たしていない「トナー 16～22」を「比較例 1～7」とした。

[0170] 3-1. 評価その 1 (トナーの耐熱保管性評価)

トナーの耐熱保管性を以下の手順で評価した。まず、前記各トナー 0.5 g をそれぞれ内径 21 mm の 10 ml ガラス瓶に取り、蓋を閉めてタップデンスー「KYT-2000 (セイシン企業社製)」で 600 回振とうした後、蓋を取り、温度 57℃、湿度 35%RH の環境下に 2 時間放置した。次いで、前記トナーを 48 メッシュ (目開き 350 μm) の篩上に解砕しない様に載せ、「パウダーテスター (ホソカワミクロン社製)」にセットし、押さえバー、ノブナットで固定した。

[0171] 前記「パウダーテスター」を送り幅 1 mm の振動強度に調節して 10 秒間振動を加えた。その後、篩上に残存するトナー量を測定し、残存トナーの比率を算出することによりトナー凝集率 (質量%) を求めて、これを耐熱保管性の評価とした。

[0172] トナー凝集率は、下記式により算出されるもので、

トナー凝集率 (質量%)

$$= [(\text{篩上の残存トナー質量 (g)}) / 0.5 (\text{g})] \times 100$$

耐熱保管性の評価は以下の基準に基づいて行った。すなわち、

◎ : トナー行収率が 15 質量%未満 (耐熱保管性が極めて良好)

○ : トナー凝集率が 15 質量%以上 20 質量%以下 (耐熱保管性が良好)

× : トナー凝集率が 20 質量%を超える (トナーの耐熱保管性が悪く使用不可)

上記基準のうち、◎と○を合格とした。

[0173] 3-2. 評価その 2 (画質性能の評価)

(1) 「現像剤 1～23」の調製

前記「トナー 1～23」の各々に、スチレンアクリル樹脂を被覆した体積平均粒径 35 μm のフェライトキャリアを混合し、トナー濃度が 8% の「現像剤 1～23」を調製した。

[0174] (2) 評価実験

前記「現像剤 1～23」を、市販のデジタル複写機「bizhub PRO C500（コニカミノルタビジネステクノロジー（株）製）」の定着装置を改造した評価機に搭載して、タッキング性能と定着性能を評価した。

[0175] 〈タッキング性能評価〉

タッキングの評価は、上記「現像剤 1～23」を用いて上記デジタル複写機改造機より出力した未定着の画像 2 枚を、定着温度が 150℃の外部定着装置により定着した。定着を行った 2 枚の画像は、画像部と非画像部及び画像部同士が重なり合う様に向かい合わせに重ね、重ねた部分に対し 80 g/cm²の荷重が加わる様に錘を載せた。この状態で温度 60℃、湿度 50%RH の恒温恒湿槽内に 3 日間放置した。放置後、重ねた 2 枚の定着画像の重ね合わせた部分について画像不良の発生の有無を以下の基準に基づいて評価した。すなわち、

優良：トナーの移行に起因する画像不良の発生がなく、また、重ねた画像を離す際に軽微な貼り付きも見られず、全く問題なしと評価したもの

良好：重ねた画像を離す際にジッピング音がするが、トナーの移行に起因する画像不良の発生がなく、問題なしと評価したもの

実用可：重ねた画像を離したとき、双方の画像に光沢ムラの発生がみられたが、画像不良の発生がほとんどみられないと評価したもの

不良：重ねた画像を離すと、非画像部に画像転写の発生がみられ、接触画像間でトナーの移行による剥離も認められたもので、実用上使用不可と評価したもの

上記基準のうち、「優良」、「良好」、「実用可」を合格とした。

[0176] 〈定着性能評価〉

前記デジタル複写機改造機を用い、転写紙上にトナー付着量が 11 mg/cm²となる条件で現像を行ってトナー画像を形成した。トナー画像を形成した転写紙を温度 20℃、湿度 50%RH の環境下で定着ヒートローラの温度を 120℃～210℃の範囲で 5℃刻みで変化させて定着処理を行った。

[0177] その後、定着処理を行った転写紙を折り機を用いて画像部を折り曲げ、折り曲げた部位に0.35MPaの空気を吹きつけた後、折り曲げた部位の画像の状況を下記評価基準に基づいて評価した。評価は下記に示す5段階のランクで、ランク3となる定着温度を下限定着温度とした。下限定着温度が150℃以下のものを合格とした。すなわち、

ランク5：折れ目が全くなし

ランク4：一部折れ目にしたがって若干の剥離がみられるが問題なし

ランク3：折れ目にしたがって細い線状剥離がみられるが実用上問題なし

ランク2：折れ目にしたがって太い剥離が認められ実用上問題あり

ランク1：画像上に大きな剥離が発生している。

[0178] 以上の結果を表3に示す。

[0179] [表3]

	トナー No.	耐熱保管性		画質性能	
		トナー凝集率(%)	評価	タッキング	定着性能
実施例1	1	8	◎	良好	120℃
実施例2	2	17	○	優良	115℃
実施例3	3	16	○	良好	125℃
実施例4	4	17	○	実用可	125℃
実施例5	5	20	○	優良	115℃
実施例6	6	13	◎	良好	120℃
実施例7	7	9	◎	良好	125℃
実施例8	8	12	◎	良好	120℃
実施例9	9	17	○	良好	120℃
実施例10	10	17	○	優良	115℃
実施例11	11	8	◎	実用可	130℃
実施例12	12	18	○	良好	120℃
実施例13	13	9	◎	良好	125℃
実施例14	14	10	◎	良好	130℃
実施例15	15	12	◎	優良	115℃
実施例16	23	9	◎	良好	120℃
比較例1	16	17	○	不可	135℃
比較例2	17	42	×	優良	130℃
比較例3	18	22	×	実用可	125℃
比較例4	19	28	×	実用可	150℃
比較例5	20	42	×	実用可	145℃
比較例6	21	18	○	不可	140℃
比較例7	22	40	×	不可	130℃

[0180] 表 3 に示す様に、本発明の構成を有する「実施例 1 ～ 16」では、いずれも耐熱保管性、タッキング性能、定着性能が基準を満たす結果となり、本発明の効果を奏するものであることが確認された。一方、本発明の構成を満たしていない「比較例 1 ～ 7」では、耐熱保管性、タッキング性能、定着性能の少なくとも 1 つが基準を満たさず、本発明の効果を発現できないことが確認された。

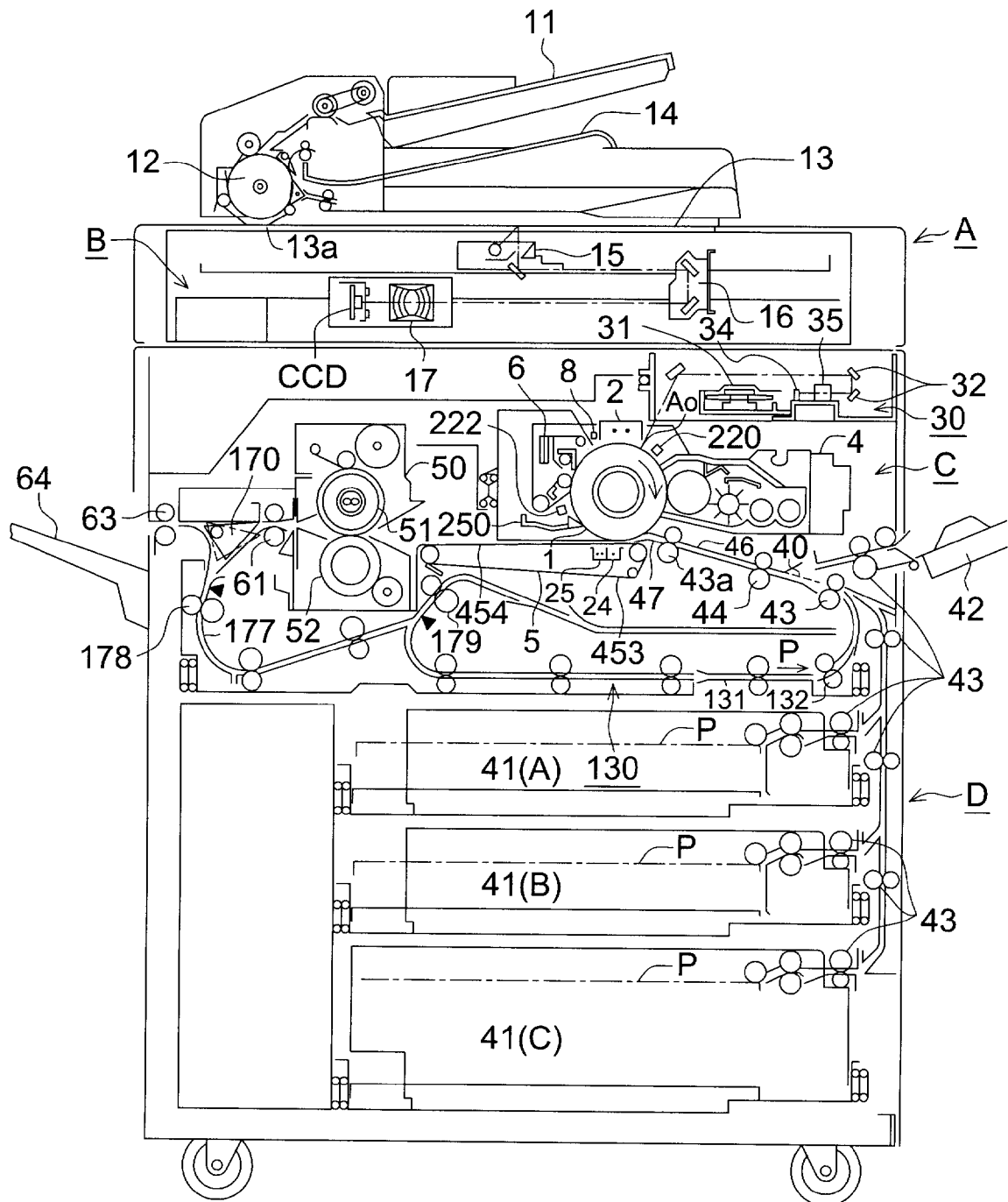
符号の説明

- [0181] 1 (1 Y、1 M、1 C、1 B k) 感光体
2 帯電手段
3 像露光手段
4 (4 Y、4 M、4 C、4 B k) 現像装置 (現像手段)
5 (5 Y、5 M、5 C、5 B k) 1 次転写手段 (1 次転写ローラ)
6 (6 Y、6 M、6 C、6 B k) クリーニング装置 (クリーニング手段)
10 (10 Y、10 M、10 C、10 B k)、C 画像形成部
50 定着手段
70 (無端ベルト状) 中間転写体
A 画像読取部
B 画像処理部
D 転写紙搬送部
P 転写材 (転写紙、記録部材)

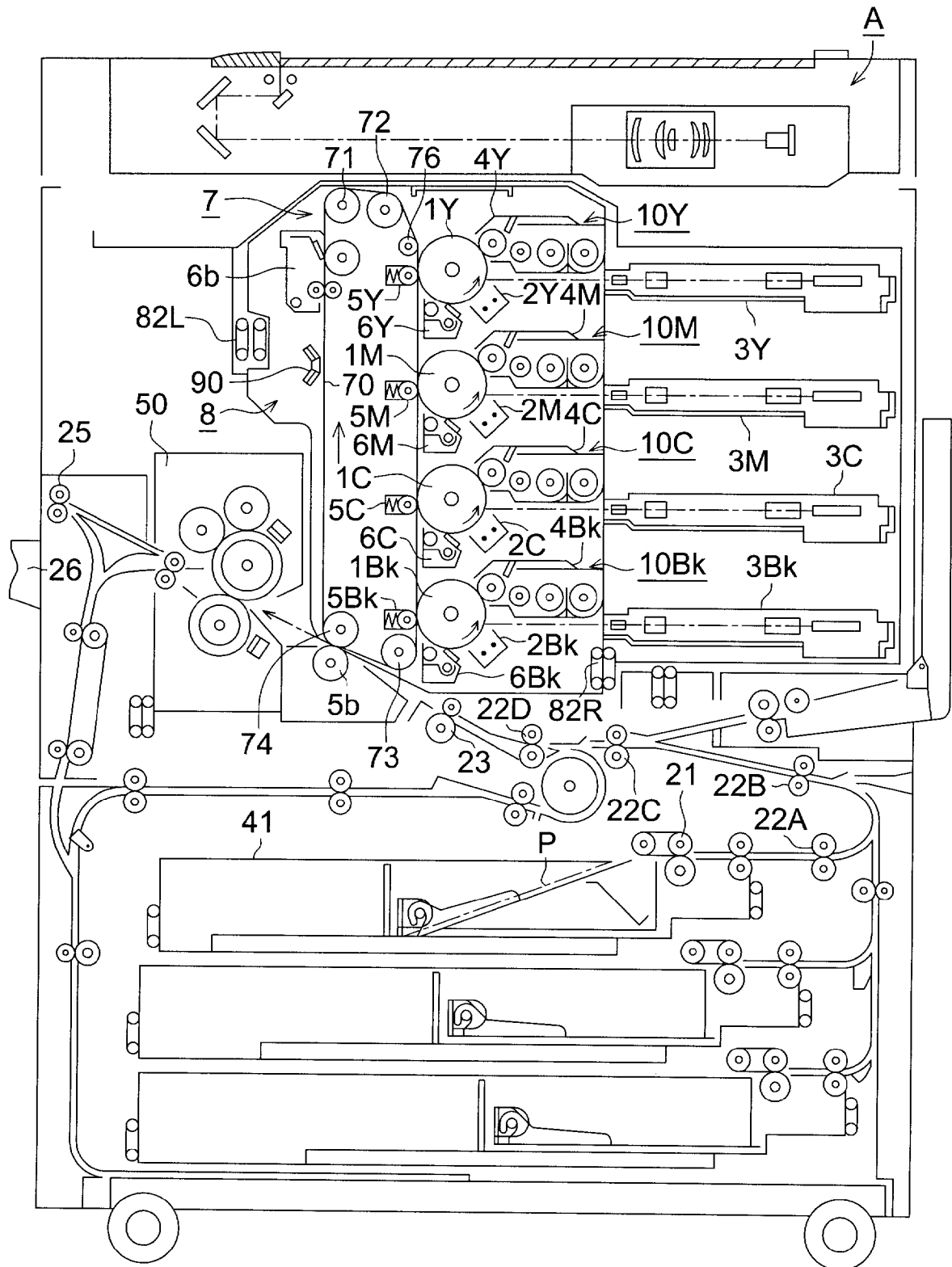
請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも結着樹脂、着色剤及びワックスを含有してなるトナーであって、
- 水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有するものであることを特徴とするトナー。
- [請求項2] 前記脂肪族アルコールは、炭素原子数が10以上40以下のものであることを特徴とする請求項1に記載のトナー。
- [請求項3] 前記脂肪族アルコールが、前記水酸基を有する脂肪酸エステルワックスに対して3モル%以上80モル%以下含有されるものであることを特徴とする請求項1または2に記載のトナー。
- [請求項4] 請求項1～3の何れか1項に記載のトナーを含有してなることを特徴とする現像剤。
- [請求項5] 少なくとも結着樹脂、着色剤、及び、ワックスを含有してなるトナーの製造方法であって、
- 少なくとも、
- 水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールを含有した重合性単量体を重合して前記結着樹脂を構成する樹脂粒子を形成する工程と、
- 前記樹脂粒子と着色剤粒子とを凝集、融着させる工程と、を経て前記トナーを作製することを特徴とするトナーの製造方法。
- [請求項6] 少なくとも結着樹脂、着色剤、及び、ワックスを含有してなるトナーの製造方法であって、
- 少なくとも、重合性単量体を重合して形成された前記結着樹脂を構成する樹脂粒子と、水酸基を有する脂肪酸エステルワックスと脂肪族アルコールの混合物粒子と、着色剤粒子とを凝集、融着させる工程を経て前記トナーを作製することを特徴とするトナーの製造方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/065913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G9/08(2006.01)i, G03G9/087(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03G9/08, G03G9/087

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-57764 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 08 March, 2007 (08.03.07), Claims 1, 3; Par. Nos. [0043], [0130] (Family: none)	1-6
A	JP 2004-287426 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 14 October, 2004 (14.10.04), Claim 1; Par. Nos. [0030], [0140]; examples & US 2005/0196693 A	1-6
A	JP 2004-151316 A (Dainippon Ink And Chemicals, Inc.), 27 May, 2004 (27.05.04), Claim 3; Par. Nos. [0028] to [0030]; examples (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 October, 2009 (05.10.09)

Date of mailing of the international search report
13 October, 2009 (13.10.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/065913

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-117651 A (Dainippon Ink And Chemicals, Inc.), 15 April, 2004 (15.04.04), Claim 4; Par. Nos. [0052] to [0057]; examples (Family: none)	1-6
A	JP 2004-117650 A (Dainippon Ink And Chemicals, Inc.), 15 April, 2004 (15.04.04), Claim 5; Par. Nos. [0040] to [0045]; examples (Family: none)	1-6
A	JP 2001-272817 A (Dainippon Ink And Chemicals, Inc.), 05 October, 2001 (05.10.01), Claims 7, 8; examples (Family: none)	1-6
A	JP 9-146305 A (Canon Inc.), 06 June, 1997 (06.06.97), Claim 23; Par. No. [0084]; examples & US 6017669 A & EP 764889 A2	1-6
A	JP 2007-240828 A (Ricoh Co., Ltd.), 20 September, 2007 (20.09.07), Claim 1; examples (Family: none)	1-6
A	JP 2003-43746 A (Ricoh Co., Ltd.), 14 February, 2003 (14.02.03), Claim 1; examples (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03G9/08(2006.01)i, G03G9/087(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03G9/08, G03G9/087

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-57764 A (富士ゼロックス株式会社) 2007.03.08, 請求項 1, 請求項 3, 段落【0043】、【0130】 (ファミリーなし)	1 - 6
A	JP 2004-287426 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2004.10.14, 請求項 1, 段落【0030】、【0140】、実施例 & US 2005/0196693 A	1 - 6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 雅雄

2 H

3 4 9 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 3 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-151316 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2004.05.27, 請求項 3, 段落【0028】-【0030】, 実施例 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2004-117651 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2004.04.15, 請求項 4, 段落【0052】-【0057】, 実施例 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2004-117650 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2004.04.15, 請求項 5, 段落【0040】-【0045】, 実施例 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2001-272817 A (大日本インキ化学工業株式会社) 2001.10.05, 請求項 7, 請求項 8, 実施例 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 9-146305 A (キヤノン株式会社) 1997.06.06, 請求項 2 3, 段落【0084】, 実施例 & US 6017669 A & EP 764889 A2	1-6
A	JP 2007-240828 A (株式会社リコー) 2007.09.20, 請求項 1, 実施例 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2003-43746 A (株式会社リコー) 2003.02.14, 請求項 1, 実施例 (ファミリーなし)	1-6