

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-223791

(P2017-223791A)

(43) 公開日 平成29年12月21日(2017.12.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G03G 9/13 (2006.01)	G03G 9/12 321	2H069

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2016-117989 (P2016-117989)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成28年6月14日 (2016.6.14)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100085006
			弁理士 世良 和信
		(74) 代理人	100100549
			弁理士 川口 嘉之
		(74) 代理人	100131532
			弁理士 坂井 浩一郎
		(74) 代理人	100125357
			弁理士 中村 剛
		(74) 代理人	100131392
			弁理士 丹羽 武司
		(74) 代理人	100155871
			弁理士 森廣 亮太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体现像剤及び該液体现像剤の製造方法

(57) 【要約】

【課題】優れた静電潜像再現性を有し、高画質画像が得られる液体现像剤及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】ポリエステル樹脂及び顔料を含むトナー粒子、並びに、非水系溶液からなるキャリア液を含む液体现像剤であって、ポリエステル樹脂がトリメリット酸由来のモノマーユニットを含有し、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合が2.0モル%以上60.0モル%以下であり、ポリエステル樹脂がエチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットを含有し、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合が50.0モル%以上100.0モル%以下であり、トナー粒子の平均円形度が、0.950以上であることを特徴とする液体现像剤。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ポリエステル樹脂及び顔料を含むトナー粒子、並びに、非水系溶液からなるキャリア液を含む液体现像剤であって、

該ポリエステル樹脂が、酸成分としてトリメリット酸由来のモノマーユニットを含有し

、
該ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、該トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合が、2.0モル%以上60.0モル%以下であり、

該ポリエステル樹脂が、アルコール成分としてエチレンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットを含有し、

該ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットの含有割合が、50.0モル%以上100.0モル%以下であり、

該トナー粒子の平均円形度が、0.950以上であることを特徴とする液体现像剤。

【請求項 2】

前記エチレンオキサイド付加ビスフェノール A におけるエチレンオキサイドの平均付加モル数が、1.0モル以上3.0モル以下である、請求項 1 に記載の液体现像剤。

【請求項 3】

ポリエステル樹脂及び顔料を含むトナー粒子、並びに、非水系溶液からなるキャリア液を含む液体现像剤の製造方法であって、

該ポリエステル樹脂、該顔料、及び溶剤を含有する顔料分散液を調製する顔料分散工程

、
該顔料分散液に該非水系溶液からなるキャリア液を添加し、混合液を調製する混合工程

、
該混合液から該溶剤を留去する留去工程を有し、

該ポリエステル樹脂が、酸成分としてトリメリット酸由来のモノマーユニットを含有し

、
該ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、該トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合が、2.0モル%以上60.0モル%以下であり、

該ポリエステル樹脂が、アルコール成分としてエチレンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットを含有し、

該ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットの含有割合が、50.0モル%以上100.0モル%以下であり、

該トナー粒子の平均円形度が、0.950以上であることを特徴とする液体现像剤の製造方法。

【請求項 4】

前記エチレンオキサイド付加ビスフェノール A におけるエチレンオキサイドの平均付加モル数が、1.0モル以上3.0モル以下である、請求項 3 に記載の液体现像剤の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子写真方式を利用する画像形成装置に用いられる液体现像剤及び該液体现像剤の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、電子写真方式を利用する複写機、ファクシミリ、及びプリンターなどの画像形成装置に対し、カラー画像の高画質化、装置の高速化が望まれている。その中で、高精細ド

10

20

30

40

50

ット、細線画像の再現性が良く、階調再現性が良好で、カラー再現性に優れており、高速での画像形成に優れている液体現像剤を用いた電子写真技術を利用した高画質高速デジタル印刷装置の開発が盛んになりつつある。

従来から液体現像剤として、キャリア液中に着色樹脂微粒子であるトナー粒子を分散させたものが知られている。キャリア液としては炭化水素系有機溶剤やシリコンオイルなどの非水系絶縁性液体が、感光ドラム上静電潜像の電位を乱さないため、また保管中の揮発を抑えるためなどの理由から一般的に用いられている。

また、トナー粒子を形成する樹脂としては、キャリア液中での安定性及び透光性の観点、乾式現像方式と同様の熱と圧力による定着方法を用いる場合には熱可塑性の観点、及び製造コストの観点から、ポリエステル樹脂が一般的に用いられている。

特許文献 1 では、熱と圧力によるトナー粒子の定着性がキャリア液のトナー内部への侵入や、分散剤の影響で阻害されることを避けるために、多価カルボン酸としてトリメリット酸を用いたポリエステル樹脂と、塩基性高分子分散剤を用いて製造された現像剤が提案されている。

一方、特許文献 2 では、高画質化を達成するためにトナー粒子を $1\ \mu\text{m}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 以下の小径とし、クリーニング性を高めるためにトナー粒子の平均円形度を 0.90 以上 0.96 以下とした液体現像剤が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5293029 号公報

【特許文献 2】特開 2014-163985 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

高画質な電子写真方式の液体現像画像形成装置を達成するには、感光ドラムの静電潜像をトナー粒子が忠実に再現しなければならない。このためにはトナー粒子がキャリア液中で流動しやすく、感光ドラム表面上において静電潜像に対する追従性を有していなければならない。

上記特許文献 1 では、フタル酸とトリメリット酸を構成成分として含むポリエステル樹脂を含有するトナー粒子を有する現像剤が開示されている。該トナー粒子は、キャリア液中で安定して分散し、熱と圧力による定着性が優れていた。しかし、該トナー粒子は、粉砕法によって得られた不定形なものであり、優れた静電潜像再現性を得るにはさらなる改善が必要であった。

また、上記特許文献 2 に記載されたトナー粒子を用いた液体現像剤は、 $600\ \text{dpi}$ 以上といった感光ドラム上の高精細潜像に対する十分な追従性が確保できなかった。

そこで、本発明は、優れた静電潜像再現性を有し、高画質画像が得られる液体現像剤及び該液体現像剤の製造方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、

ポリエステル樹脂及び顔料を含むトナー粒子、並びに、非水系溶液からなるキャリア液を含む液体現像剤であって、

該ポリエステル樹脂が、酸成分としてトリメリット酸由来のモノマーユニットを含有し、

該ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、該トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合が、 $2.0\ \text{mol}\%$ 以上 $60.0\ \text{mol}\%$ 以下であり、

該ポリエステル樹脂が、アルコール成分としてエチレンオキシド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットを含有し、

該ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチ

10

20

30

40

50

レンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットの含有割合が、50.0モル%以上100.0モル%以下であり、

該トナー粒子の平均円形度が、0.950以上であることを特徴とする液体现像剤に関する。

また、本発明は、

ポリエステル樹脂及び顔料を含むトナー粒子、並びに、非水系溶液からなるキャリア液を含む液体现像剤の製造方法であって、

該ポリエステル樹脂、該顔料、及び溶剤を含有する顔料分散液を調製する顔料分散工程、
該顔料分散液に該非水系溶液からなるキャリア液を添加し、混合液を調製する混合工程

10

、
該混合液から該溶剤を留去する留去工程を有し、

該ポリエステル樹脂が、酸成分としてトリメリット酸由来のモノマーユニットを含有し

、
該ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、該トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合が、2.0モル%以上60.0モル%以下であり、

該ポリエステル樹脂が、アルコール成分としてエチレンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットを含有し、

該ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットの含有割合が、50.0モル%以上100.0モル%以下であり、

20

該トナー粒子の平均円形度が、0.950以上であることを特徴とする液体现像剤の製造方法に関する。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、優れた静電潜像再現性を有し、高画質画像が得られる液体现像剤及び該液体现像剤の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】画像形成装置の要部概略構成図

30

【発明を実施するための形態】

【0008】

本発明において、数値範囲を表す「 以上××以下」や「 ~××」の記載は、特に断りのない限り、端点である下限及び上限を含む数値範囲を意味する。

本発明の液体现像剤は、ポリエステル樹脂及び顔料を含むトナー粒子、並びに、非水系溶液からなるキャリア液を含む。

該ポリエステル樹脂は、酸成分としてトリメリット酸由来のモノマーユニットを含有し

、
該ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、該トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合が、2.0モル%以上60.0モル%以下である。

40

また、該ポリエステル樹脂が、アルコール成分としてエチレンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットを含有し、

該ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットの含有割合が、50.0モル%以上100.0モル%以下である。

ここで、上記モノマーユニットとは、ポリマー又は樹脂中のモノマー物質の反応した形態をいう。

【0009】

該ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、該トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合が、2.0モル%以上60.0モル%以下であるこ

50

とで、トナー粒子表面が非水系溶液からなるキャリア液に対して軟化又は膨潤しにくくなり、キャリア液中で移動しやすくなる。また、現像プロセスにおいて感光ドラム表面とトナー粒子との付着力が小さくなり、静電潜像への追従性が向上し、その結果、ドット再現性を向上させることができる。

該トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合は、さらなるドット再現性向上の観点から、2.0モル%以上30.0モル%以下であることが好ましい。

一方、該ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合が、50.0モル%以上100.0モル%以下であることで、非水系溶液からなるキャリア液との親和性が低くなる。その結果、上記したトナー粒子表面の軟化又は膨潤抑制効果が著しく向上し、ドット再現性向上効果が得られる。

該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合は、さらなるドット再現性向上の観点から、80.0モル%以上100.0モル%以下であることが好ましい。

【0010】

さらなるドット再現性向上効果を得るためには、該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットにおけるエチレンオキサイドの平均付加モル数が、1.0モル以上3.0モル以下であることが好ましく、2.0モル以上3.0モル以下であることがより好ましい。

該平均付加モル数が1.0モル以上3.0モル以下であることで、上記したトナー粒子表面の軟化又は膨潤抑制効果を安定して得られ、結果として優れたドット再現性向上効果が得られる。

【0011】

該トナー粒子の平均円形度は、0.950以上1.000以下である。トナー粒子の平均円形度が0.950以上であることで、感光ドラム表面との付着力が抑制され、静電潜像への追従性が向上する。静電潜像への追従性をさらに向上させるために、トナー粒子の平均円形度は、0.965以上1.000以下であることがより好ましく、0.970以上1.000以下であることがさらに好ましい。

【0012】

該トナー粒子の体積基準の平均粒子径(D50)は、0.1 μ m以上2.0 μ m以下であることが好ましく、1.0 μ m以上1.5 μ m以下であることがより好ましい。トナー粒子の平均粒径が上記範囲内の値であると、液体現像剤により形成されるトナー画像の解像度を十分に高いものとすることができる。

【0013】

上記トナー粒子を構成するポリエステル樹脂は、酸成分として、少なくともトリメリット酸と、アルコール成分として、少なくともエチレンオキサイド付加ビスフェノールAとを原料として使用する。しかし、上記規定を満たす限りにおいて、その他の多価カルボン酸及びその他の多価アルコールもポリエステル樹脂の構成成分として併用することができる。また、ポリエステル樹脂を製造する重縮合反応において、トリメリット酸及びエチレンオキサイド付加ビスフェノールAを使用した場合と同様の樹脂構造が得られる、該トリメリット酸及びエチレンオキサイド付加ビスフェノールAの誘導体も使用することができる。該誘導体としては、無水化物、エステル化物又はクロライド化物などが例示できる。

【0014】

該多価カルボン酸としては、以下のものが挙げられる。

フタル酸、イソフタル酸及びテレフタル酸のような芳香族ジカルボン酸類又はその無水物；コハク酸、アジピン酸、セバシン酸及びアゼライン酸のようなアルキルジカルボン酸類又はその無水物；炭素数6以上18以下のアルキル基若しくはアルケニル基で置換されたコハク酸又はその無水物；フマル酸、マレイン酸及びシトラコン酸のような不飽和ジカルボン酸類又はその無水物；ピロメリット酸、ベンゾフェノンテトラカルボン酸やその無水物。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

該多価アルコールとしては以下のものが挙げられる。

エチレンオキサイド以外のアルキレンオキサイド付加ビスフェノールA、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 2 - プロパンジール、1, 3 - プロパンジール、1, 4 - ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 4 - ブテンジオール、1, 5 - ペンタンジオール、1, 6 - ヘキサジオール、1, 4 - シクロヘキサジメタノール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール、ビスフェノールA、水素添加ビスフェノールA、ソルビトール、1, 2, 3, 6 - ヘキサントール、1, 4 - ソルビタン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、1, 2, 4 - ブタントリオール、1, 2, 5 - ペンタントリオール、グリセロール、2 - メチルプロパントリオール、2 - メチル - 1, 2, 4 - ブタントリオール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、1, 3, 5 - トリヒドロキシメチルベンゼン。

10

【 0 0 1 6 】

液体现像剤においてトナー粒子を構成するポリエステル樹脂は、上記した原料から得られるポリエステル樹脂や変性ポリエステル樹脂を複数含んでもよい。

また、トナー粒子は、本発明の効果を損なわない程度に、上記ポリエステル樹脂に加えて、その他の樹脂を併用してもよい。

その他の樹脂としては、ポリスチレン、ポリ - p - クロルスチレン、ポリビニルトルエンなどのスチレン及びその置換体の単重合体；スチレン - p - クロルスチレン共重合体、スチレン - ビニルトルエン共重合体、スチレン - ビニルナフタリン共重合体、スチレン - アクリル酸エステル共重合体、スチレン - メタクリル酸エステル共重合体、スチレン - クロルメタクリル酸メチル共重合体、スチレン - アクリロニトリル共重合体、スチレン - ビニルメチルエーテル共重合体、スチレン - ビニルエチルエーテル共重合体、スチレン - ビニルメチルケトン共重合体、スチレン - アクリロニトリル共重合体などのスチレン系共重合体；ポリ塩化ビニル、フェノール樹脂、天然変性フェノール樹脂、天然樹脂変性マレイン酸樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリ酢酸ビニル、シリコーン樹脂、ポリウレタン、ポリアミド樹脂、フラン樹脂、エポキシ樹脂、キシレン樹脂、ポリビニルブチラール、テルペン樹脂、クマロン - インデン樹脂、石油系樹脂などが挙げられる。

20

該液体现像剤中のトナー粒子濃度は、用いる画像形成装置に応じて、任意に調整して用いることができるが、1質量%以上70質量%以下程度にするとよい。

30

【 0 0 1 7 】

液体现像剤においてトナー粒子は定着性を高めるためにワックスを含有してもよい。該ワックスとしては特に限定はされず、公知のワックスを公知の含有量で用いることができる。

【 0 0 1 8 】

該トナー粒子は顔料を含有する。該顔料は特に限定されるものではなく、一般に市販されているすべての有機顔料及び無機顔料、又は顔料を分散媒として不溶性の樹脂などに分散させたもの、顔料表面に樹脂をグラフト化したものを用いることができる。

該有機顔料及び無機顔料の具体例としては、例えば、以下のものが挙げられる。

40

イエロー色を呈するものとして、以下のものが挙げられる。

C . I . ピグメントイエロー 1、2、3、4、5、6、7、10、11、12、13、14、15、16、17、23、62、65、73、74、83、93、94、95、97、109、110、111、120、127、128、129、147、151、154、155、168、174、175、176、180、181、185；C . I . バットイエロー 1、3、20。

赤又はマゼンタ色を呈するものとして、以下のものが挙げられる。

C . I . ピグメントレッド 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、21、22、23、30、31、32、37、38、39、40、41、48 : 2、48 : 3、48 : 4、49、50、51、52

50

、53、54、55、57：1、58、60、63、64、68、81：1、83、87、88、89、90、112、114、122、123、146、147、150、163、184、202、206、207、209、238、269；C.I.ピグメントバイオレット19；C.I.パットレッド1、2、10、13、15、23、29、35。

青又はシアン色を呈する顔料として、以下のものが挙げられる。

C.I.ピグメントブルー2、3、15：2、15：3、15：4、16、17；C.I.パットブルー6；C.I.アシッドブルー45、フタロシアニン骨格にフタルイミドメチル基を1～5個置換した銅フタロシアニン顔料。

緑色を呈する顔料として、以下のものが挙げられる。

C.I.ピグメントグリーン7、8、36。

オレンジ色を呈する顔料として、以下のものが挙げられる。

C.I.ピグメントオレンジ66、51。

黒色を呈する顔料として、以下のものが挙げられる。

カーボンブラック、チタンブラック、アニリンブラック。

白色を呈する顔料として、以下のものが挙げられる。

塩基性炭酸鉛、酸化亜鉛、酸化チタン、チタン酸ストロンチウム。

トナー粒子中における顔料の分散には、トナー粒子の製造方法に応じた分散手段を用いればよい。分散手段として用いることができる装置としては、例えば、ボールミル、サンドミル、アトライター、ロールミル、ジェットミル、ホモジナイザー、ペイントシェーカー、ニーダー、アジテータ、ヘンシェルミキサー、コロイドミル、超音波ホモジナイザー、パールミル、湿式ジェットミルなどがある。

【0019】

顔料の分散を行う際に顔料分散剤を添加することも可能である。顔料分散剤としては、水酸基含有カルボン酸エステル、長鎖ポリアミノアמידと高分子量酸エステルの塩、高分子量ポリカルボン酸の塩、高分子量不飽和酸エステル、高分子共重合体、ポリエステル及びその変性物、変性ポリアクリレート、脂肪族多価カルボン酸、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物、ポリオキシエチレンアルキル燐酸エステル、顔料誘導体などを挙げることができる。

また、顔料分散助剤として、各種顔料に応じたシナジストを用いることも可能である。

これらの顔料分散剤及び顔料分散助剤の添加量は、顔料100質量部に対して、1質量部以上50質量部以下であることが好ましい。

【0020】

該液体现像剤は、トナー粒子を安定に分散させるために、トナー分散剤を含有することができる。該トナー分散剤としては、例えば、市販品のアジスパーPB817（味の素社製）、ソルスパス11200、13940、17000、18000（日本ルブリゾール社製）などを挙げることができる。

該トナー分散剤として、少なくとも下記一般式(A)で表される単量体単位と下記一般式(B)で表される単量体単位をともに含有する高分子であり、

該分散剤が、該一般式(A)で表される単量体単位を末端以外の位置に有するトナー分散剤Aが好ましい。該トナー分散剤Aとしては、上記アジスパーPB817などが該当する。

一方、上記ソルスパス13940（ポリエチレンポリアミンと12-ヒドロキシステアリン酸自己縮合物との反応物から得られるアミノ基は、末端のアミノ基以外は全て2級アミノ基、又は3級アミノ基である。すなわち、末端以外に1級アミノ基を有さない）は、該トナー分散剤Aには該当しない。

【0021】

10

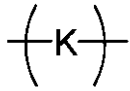
20

30

40

【化1】

式 (A)



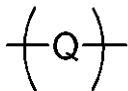
[式 (A) 中、 K は 1 級アミノ基を有する単量体単位である。]

【0022】

10

【化2】

式 (B)



[式 (B) 中、 Q は、置換基を有してもよい炭素数 6 以上のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 6 以上のシクロアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 6 以上のアルキレン基、又は置換基を有してもよい炭素数 6 以上のシクロアルキレン基を有する単量体単位である。]

20

また、該トナー分散剤の含有量は、ポリエステル樹脂 100 質量部に対して、0.5 質量部以上 20 質量部以下であることが好ましい。

【0023】

該液体现像剤は、非水系溶液からなるキャリア液を含有する。

該非水系溶液は、体積抵抗率が高く電気絶縁性があり、室温付近で低粘度の液体であれば、特に制限されることはない。

該非水系溶液としては、例えば、イソパラフィン系溶媒などの炭化水素系有機溶剤やシリコンオイルを好適に用いることができるが、よりトナー粒子のドット再現性を高めるためには、トナー粒子に定着性を付与せず、硬化型のキャリア液を用いてもよい。

30

また、非水系溶液は、トナー粒子に含有されるポリエステル樹脂を溶解しない液体から選択されることが好ましい。

具体的には、温度 25 で、非水系溶液 100 質量部に対し、溶解するポリエステル樹脂が 1 質量部以下であるように、非水系溶液を選択することが好ましい。

【0024】

硬化型のキャリア液を使用する場合、キャリア液は重合性液状モノマーから選択できる。重合性液状モノマーとしては、例えばアクリルモノマー、ビニルエーテル化合物及びエポキシやオキセタンなどの環状エーテルモノマーなどを挙げることができる。

これらのうち、人体への安全性、高抵抗、及び低粘度という観点からビニルエーテル化合物が好ましい。

40

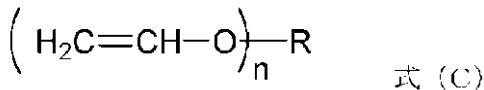
ビニルエーテル化合物とは、ビニルエーテル構造 (- CH = CH - O - C -) を有する化合物を示す。

該ビニルエーテル構造は好ましくは、 R - CH = CH - O - C - で表される (R は、水素又は炭素数 1 ~ 3 のアルキルであり、好ましくは水素又はメチルである)。

該ビニルエーテル化合物は、下記式 (C) で表されることが好ましい。

【0025】

【化 3】



[式(C)中、nは、一分子中のビニルエーテル構造の数を示し、1以上4以下の整数である。Rはn個の炭化水素基である。]

上記nは、1以上3以下の整数であることが好ましい。

Rは、好ましくは、炭素数1以上20以下の直鎖又は分岐の飽和又は不飽和の脂肪族炭化水素基、炭素数5以上12以下の飽和又は不飽和の脂環式炭化水素基、及び炭素数6以上14以下の芳香族炭化水素基から選択される基であり、該脂環式炭化水素基及び該芳香族炭化水素基は、炭素数1以上4以下の飽和又は不飽和の脂肪族炭化水素基を有していてもよい。

上記Rは、より好ましくは炭素数4以上18以下の直鎖又は分岐の飽和脂肪族炭化水素基である。

該ビニルエーテル化合物としては、例えば、n-オクチルビニルエーテル、2-エチルヘキシルビニルエーテル、ドデシルビニルエーテル、オクタデシルビニルエーテル、ベンジルビニルエーテル、ジシクロペンタジエンビニルエーテル、シクロヘキサジメタノールジビニルエーテル、トリシクロデカンビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル、2-エチル-1,3-ヘキサジオールジビニルエーテル、2,4-ジエチル-1,5-ペンタジオールジビニルエーテル、2-ブチル-2-エチル-1,3-プロパジオールジビニルエーテル、ネオペンチルグリコールジビニルエーテル、ペンタエリスリトールテトラビニルエーテル、及び1,2-デカンジオールジビニルエーテルなどが挙げられる。

【0026】

液体现像剤を紫外線などの光エネルギーを用いてキャリア液を硬化させる場合、上記重合性モノマーとともに、光重合開始剤を併用することもできる。

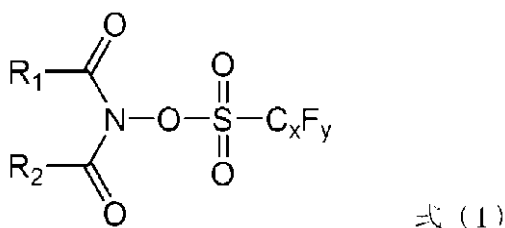
光重合開始剤とは、所定の波長の光を感知して酸及びラジカルを発生するための化合物である。このような化合物として、光カチオン重合開始剤としては、オニウム塩化合物、スルホン化合物、スルホン酸エステル化合物、スルホンイミド化合物、ジアゾメタン化合物などが挙げられるが、これらに限定されない。また、光ラジカル重合開始剤としては、例えばベンゾイン誘導体などが挙げられるが、これらに限定されない。

また、該光カチオン重合開始剤を使用する場合、キャリア液の体積抵抗率の低下が少ない、下記式(1)で表される光重合開始剤を用いることが好ましい。

該光重合開始剤の含有量は、特に限定されないが、重合性液状モノマー100質量部に対して、0.01質量部以上5質量部以下であることが好ましく、より好ましくは0.05質量部以上1質量部以下であり、さらに好ましくは0.1質量部以上0.5質量部以下である。

【0027】

【化 4】



[式(1)中、R₁とR₂は互いに結合して環構造を形成し、xは1~8の整数を表し、yは3~17の整数を表す。]

【0028】

10

20

30

40

50

また、上記光重合開始剤とともに、該光重合開始剤の酸発生効率の向上、感光波長の長波長化などの目的で、必要に応じ増感剤などを添加してもよい。

また、上記硬化型キャリア液が所定の光エネルギーを受ける前に重合を開始しないようにするため、重合禁止剤を添加することもできる。カチオン重合禁止剤としては、アルカリ金属化合物及び/又はアルカリ土類金属化合物、又は、アミン類を挙げることができる。

ラジカル重合禁止剤としては、フェノール系水酸基含有化合物、メトキノン（ヒドロキノンモノメチルエーテル）、ハイドロキノン、4-メトキシ-1-ナフトールなどのキノン類、ヒンダードアミン系酸化防止剤、1,1-ジフェニル-2-ピクリルヒドラジルフリーラジカル、N-オキシルフリーラジカル化合物類、含窒素複素環メルカプト系化合物、チオエーテル系酸化防止剤、ヒンダードフェノール系酸化防止剤、アスコルビン酸類、硫酸亜鉛、チオシアン酸塩類、チオ尿素誘導体、各種糖類、リン酸系酸化防止剤、亜硝酸塩、亜硫酸塩、チオ硫酸塩、ヒドロキシルアミン誘導体、芳香族アミン、フェニレンジアミン類、イミン類、スルホンアミド類、尿素誘導体、オキシム類、ジシアンジアミドとポリアルキレンポリアミンの重縮合物、フェノチアジンなどの含硫黄化合物、テトラアザアンヌレン（TAA）をベースとする錯化剤、ヒンダードアミン類などが挙げられる。

【0029】

液体現像剤は、必要に応じて電荷制御剤を含んでもよい。該電荷制御剤としては、公知のものが利用できる。

具体的な化合物としては、以下のものが挙げられる。

亜麻仁油、大豆油などの油脂；アルキド樹脂、ハロゲン重合体、芳香族ポリカルボン酸、酸性基含有水溶性染料、芳香族ポリアミンの酸化縮合物、ナフテン酸コバルト、ナフテン酸ニッケル、ナフテン酸鉄、ナフテン酸亜鉛、オクチル酸コバルト、オクチル酸ニッケル、オクチル酸亜鉛、ドデシル酸コバルト、ドデシル酸ニッケル、ドデシル酸亜鉛、ステアリン酸アルミニウム、2-エチルヘキサン酸コバルトなどの金属石鹸類；石油系スルホン酸金属塩、スルホコハク酸エステルの金属塩などのスルホン酸金属塩類；レシチン及び水素添加レシチンなどの燐脂質；t-ブチルサリチル酸金属錯体などのサリチル酸金属塩類；ポリビニルピロリドン樹脂、ポリアミド樹脂、スルホン酸含有樹脂、ヒドロキシ安息香酸誘導体などが挙げられる。

また、液体現像剤には、その他にも、必要に応じて他の添加剤を配合することができる。

【0030】

該トナー粒子の製造方法としては、特に限定されることはなく、乾式粉碎法や湿式粉碎法などの粉碎法、懸濁重合法、乳化重合法、分散重合法や界面重合法などの重合法、転相乳化法や溶解懸濁法など公知の方法が挙げられる。

【0031】

本発明の液体現像剤の製造方法は、

ポリエステル樹脂及び顔料を含むトナー粒子、並びに、非水系溶液からなるキャリア液を含む液体現像剤の製造方法であって、

該ポリエステル樹脂、該顔料、及び溶剤を含有する顔料分散液を調製する顔料分散工程

、
該顔料分散液に該非水系溶液からなるキャリア液を添加し、混合液を調製する混合工程

、
該混合液から該溶剤を留去する留去工程を有し、

該ポリエステル樹脂が、酸成分としてトリメリット酸由来のモノマーユニットを含有し

、
該ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、該トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合が、2.0モル%以上60.0モル%以下であり、

該ポリエステル樹脂が、アルコール成分としてエチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットを含有し、

10

20

30

40

50

該ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットの含有割合が、50.0モル%以上100.0モル%以下であり、

該トナー粒子の平均円形度が、0.950以上であることを特徴とする。

以下に、該液体现像剤の製造方法について説明する。

【0032】

[顔料分散工程]

まず、ポリエステル樹脂、顔料及び溶剤トナー分散剤及び溶剤を含有する顔料分散液を調製する。該顔料分散液には、得られるトナー粒子中の顔料分散性を良好にするため、上記顔料分散剤を含有させることが好ましい。また、後述の非水性溶液中でのトナー粒子の分散安定性を高めるために、上記トナー分散剤を含有させることが好ましい。なお、該溶剤は、該ポリエステル樹脂を溶解しうるものである。

10

該顔料分散液の調製方法としては、例えば、

顔料とポリエステル樹脂とを加熱3本ロールミルで溶融混練し、溶融混練物を溶剤に溶解させ、分散液を得る方法、

顔料、顔料分散剤及び溶剤を混合し、アトライター、ボールミル、サンドミルなどのメディア型分散機、高速ミキサー、高速ホモジナイザーなどの非メディア型分散機で顔料を湿式分散させた後、溶剤、ポリエステル樹脂及びトナー分散剤の混合物を添加し、高速分散機で分散混合し、顔料分散液を得る方法が挙げられる。

溶剤に対するポリエステル樹脂の含有量は、溶剤100質量部に対して、ポリエステル樹脂が5質量部以上150質量部以下であることが好ましく、より好ましくは10質量部以上75質量部以下である。

20

顔料に対するポリエステル樹脂の含有量は、顔料1質量部に対して、ポリエステル樹脂が1質量部以上20質量部以下であることが好ましく、より好ましくは3質量部以上10質量部以下である。

【0033】

[混合工程]

顔料分散工程に続いて、混合工程を行う。混合工程は、顔料分散工程にて得られた顔料分散液に、ポリエステル樹脂を溶解させない非水系溶液からなるキャリア液を添加し、混合液を調製する。ポリエステル樹脂を溶解しない非水系溶液からなるキャリア液の添加により、相分離が起こり、顔料を内包しつつポリエステル樹脂が析出してくる。

30

該混合工程においては、ポリエステル樹脂が相分離するまで非水系溶液を添加することが好ましい。該「ポリエステル樹脂が相分離する」とは、ポリエステル樹脂が溶解された樹脂溶液に対し、非水系溶液を添加し、白濁が確認できた時点で「ポリエステル樹脂が相分離した」と考える。

【0034】

該混合工程においては、非水系溶液を添加する際、高速剪断を付与するとよい。該高速剪断装置としては、攪拌シアをかけられるものであれば特に限定されず、例えば、ホモジナイザー、ホモミキサーなどが利用できる。さらに、容量、回転数、型式など、種々のものがあるが、生産様式に応じて適当なものを用いればよい。なお、ホモジナイザーを使用した場合の回転数としては、500rpm以上が好ましい。

40

該混合工程の温度は、溶剤、非水系溶液の凝固点以上、沸点以下であることが好ましい。具体的には、0~60の範囲であることが好ましい。

トナー粒子の平均円形度を上記範囲に調整するためには、該混合工程における攪拌シア（高速剪断装置の回転数などによる調整）や、上記トナー分散剤の種類や添加量を調節するとよい。

【0035】

[留去工程]

混合工程に続いて、混合工程で得られた混合液から、溶剤を留去する。該溶剤の留去方法としては、エバポレーションなどが好適である。例えば、0~60において1~20

50

0 k P a の減圧下で溶剤を留去することが挙げられる。

【0036】

留去工程で得られたトナー粒子分散体に、必要に応じて光重合開始剤及び電荷制御剤などの添加剤を添加し、液体现像剤を調製するとよい。

光重合開始剤及び電荷制御剤などの添加剤の添加方法は特に限定されないが、添加剤の種類により、適宜加熱、攪拌するとよい。また、液体现像剤を調製において、トナー粒子の洗浄などの単位操作を適宜追加することも可能である。

【0037】

該溶剤としては、上記ポリエステル樹脂を溶解するものであれば特に限定されず、例えば、テトラヒドロフランなどのエーテル類、メチルエチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類、酢酸エチルなどのエステル類、クロロホルムなどのハロゲン化物類を挙げることができる。また、ポリエステル樹脂の溶解能力がある場合には、トルエン、ベンゼンなどの芳香族炭化水素類であってもよい。

ポリエステル樹脂、溶剤、非水系溶液の S P 値は、ポリエステル樹脂、溶剤、非水系溶液の順に大きいことが好ましく、ポリエステル樹脂と溶剤の S P 値の差が 2.5 以上であることが好ましい。S P 値（溶解度パラメーター：S o l u b i l i t y P a r a m e t e r）とは、ポリエステル樹脂と溶剤との溶解性を決める因子である。一般に極性を持つポリエステル樹脂は極性溶剤に溶けやすく、非極性溶剤には溶けにくい傾向がある。一方、非極性の樹脂は逆の傾向となる。この親和性の強さを判断する因子が溶解度パラメーター（S P 値）であり、 χ で示される。一般的には溶剤と溶質の S P 値の差が小さいほど溶解度が大きくなる。S P 値の定義及び計算方法については、例えば、「I U P A C G o l d b o o k - s o l u b i l i t y p a r a m e t e r , 1 9 7 2」に記載されている。

【0038】

以下、本発明における諸物性の分析方法及び測定方法を説明する。

<トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の分析 1 >

液体现像剤からのトナー粒子の分離は、遠心分離と洗浄により行う。

具体的には、液体现像剤 50 m l を遠沈管に入れ、遠心分離装置（ベックマン・コールター社製：A l l e g r a 6 4 R C e n t r i f u g e）を用いて、15000 r p m、10 分間の条件にて遠心分離処理を行う。

トナー粒子の沈降を確認し、上澄液をデカンテーションにて除去し、除去した上澄液と同量のヘキサンを加える。スパチュラで 5 分間攪拌し、ヘキサンで十分に洗浄した後、同様の条件で遠心分離処理を行う。ヘキサンを 3 回加え除去した後、室温条件にてヘキサンを蒸発させ、トナー粒子を得る。

得られたトナー粒子を重クロロホルムに溶解し、日本電子（株）製のフーリエ変換型核磁気共鳴装置である J N M - E C A (1 H - N M R) を用いてトナー粒子を構成するポリエステル樹脂の組成分析を行う。

【0039】

<トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の分析 2 >

得られたトナー粒子をテトラヒドロフランに溶解し、H L C 8 1 2 0 G P C（検出器：R I）（東ソー社製）を用いてトナー粒子を構成するポリエステル樹脂の分子量を測定する。

【0040】

<トナー粒子の平均円形度の測定 >

トナー粒子の平均円形度は、フロー式粒子像分析装置「F P I A - 3 0 0 0 型」（シスメックス社製）を用い、該装置の操作マニュアルに従い測定する。

具体的な測定方法は、以下の通りである。

イオン交換水 20 m l に、分散剤としてアルキルベンゼンスルホン酸塩を 0.02 g 加えた後、測定試料 0.02 g 加え、発振周波数 50 k H z、電氣的出力 150 W の卓上型の超音波洗浄器分散器「V S - 1 5 0」（ヴェルヴォクリーア社製）を用いて 2 分間分散

10

20

30

40

50

処理を行い、測定用の分散液とする。その際、分散液の温度が10以上40以下となる様に適宜冷却する。

測定には、標準対物レンズ(10倍)を搭載した上記フロー式粒子像分析装置を用い、シース液にはパーティクルシース「PSE-900A」(シスメックス社製)を使用する。上記手順に従い調製した分散液を上記フロー式粒子像分析装置に導入し、HPF測定モードで、トータルカウントモードにて3000個のトナー粒子を計測して、粒子解析時の2値化閾値を85%とし、解析粒子径を円相当径0.25 μ m以上10 μ m以下に限定し、トナー粒子の平均円形度を求める。

【0041】

<トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の酸価/水酸基価の測定>

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の酸価/水酸基価の測定はJIS K0070の方法により測定する。

【0042】

<トナー粒子の体積基準の平均粒子径(D50)の測定>

トナー粒子の体積基準の平均粒子径(D50)は、レーザー回折/散乱式粒子径分布測定装置(堀場製作所製:LA-950)を用いて測定する。

【実施例】

【0043】

以下、実施例及び比較例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例及び比較例に限定されない。なお、特に断りのない限り、「部」及び「%」は、それぞれ「質量部」及び「質量%」を意味するものとする。

<ポリエステル樹脂1の製造例>

- ・エチレンオキサイド付加ビスフェノールA 100質量部
(エチレンオキサイドの平均付加モル数2.1モル)
- ・テレフタル酸 57質量部
- ・無水トリメリット酸 10質量部

上記モノマーの混合物100質量部を4つ口フラスコに仕込み、減圧装置、水分離装置、窒素ガス導入装置、温度測定装置及び攪拌装置を装着して、窒素雰囲気下にて160で攪拌する。その後、ジブチル錫オキサイド0.3質量部を投入して、容器内を7000Paまで減圧し、徐々に210まで昇温して縮重合反応させた。

反応終了後、容器内から取り出して冷却、粉碎してポリエステル樹脂1を得た。

【0044】

<ポリエステル樹脂2の製造例>

- ・エチレンオキサイド付加ビスフェノールA 100質量部
(エチレンオキサイドの平均付加モル数2.1モル)
- ・テレフタル酸 50質量部
- ・無水トリメリット酸 17質量部

上記モノマーの混合物100質量部を用いること以外は、ポリエステル樹脂1の製造例と同様に縮重合反応を行い、ポリエステル樹脂2を得た。

【0045】

<ポリエステル樹脂3の製造例>

- ・エチレンオキサイド付加ビスフェノールA 100質量部
(エチレンオキサイドの平均付加モル数2.1モル)
- ・テレフタル酸 60質量部
- ・無水トリメリット酸 7質量部

上記モノマーの混合物100質量部を用いること以外は、ポリエステル樹脂1の製造例と同様に縮重合反応を行い、ポリエステル樹脂3を得た。

【0046】

<ポリエステル樹脂4の製造例>

- ・エチレンオキサイド付加ビスフェノールA 50質量部

(エチレンオキサイドの平均付加モル数 1.5 モル)

- ・エチレングリコール 1.2 質量部
- ・テレフタル酸 3.5 質量部
- ・無水トリメリット酸 6 質量部

上記モノマーの混合物 100 質量部を用いること以外は、ポリエステル樹脂 1 の製造例と同様に縮重合反応を行い、ポリエステル樹脂 4 を得た。

【0047】

<ポリエステル樹脂 5 の製造例>

- ・エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 8.0 質量部

(エチレンオキサイドの平均付加モル数 1.5 モル)

- ・エチレングリコール 5 質量部
- ・テレフタル酸 5.6 質量部
- ・無水トリメリット酸 1 質量部

上記モノマーの混合物 100 質量部を用いること以外は、ポリエステル樹脂 1 の製造例と同様に縮重合反応を行い、ポリエステル樹脂 5 を得た。

【0048】

<ポリエステル樹脂 6 の製造例>

- ・エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 5.0 質量部

(エチレンオキサイドの平均付加モル数 2.1 モル)

- ・エチレングリコール 1.2 質量部
- ・テレフタル酸 1.7 質量部
- ・無水トリメリット酸 2.5 質量部

上記モノマーの混合物 100 質量部を用いること以外は、ポリエステル樹脂 1 の製造例と同様に縮重合反応を行い、ポリエステル樹脂 6 を得た。

【0049】

<ポリエステル樹脂 7 の製造例>

- ・エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 5.5 質量部

(エチレンオキサイドの平均付加モル数 0.8 モル)

- ・エチレングリコール 1.1 質量部
- ・テレフタル酸 1.8 質量部
- ・無水トリメリット酸 2.6 質量部

上記モノマーの混合物 100 質量部を用いること以外は、ポリエステル樹脂 1 の製造例と同様に縮重合反応を行い、ポリエステル樹脂 7 を得た。

【0050】

<ポリエステル樹脂 8 の製造例>

- ・エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 6.0 質量部

(エチレンオキサイドの平均付加モル数 1.5 モル)

- ・エチレングリコール 1.0 質量部
- ・テレフタル酸 1.9 質量部
- ・無水トリメリット酸 2.8 質量部

上記モノマーの混合物 100 質量部を用いること以外は、ポリエステル樹脂 1 の製造例と同様に縮重合反応を行い、ポリエステル樹脂 8 を得た。

【0051】

<ポリエステル樹脂 9 の製造例>

- ・エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 5.5 質量部

(エチレンオキサイドの平均付加モル数 2.1 モル)

- ・エチレングリコール 1.1 質量部
- ・テレフタル酸 6.7 質量部

上記モノマーの混合物 100 質量部を用いること以外は、ポリエステル樹脂 1 の製造例と同様に縮重合反応を行い、ポリエステル樹脂 9 を得た。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

< ポリエステル樹脂 1 0 の製造例 >

- ・エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 5 5 質量部
- (エチレンオキサイドの平均付加モル数 2 . 1 モル)
- ・エチレングリコール 1 1 質量部
- ・テレフタル酸 1 3 質量部
- ・無水トリメリット酸 3 1 質量部

上記モノマーの混合物 1 0 0 質量部を用いること以外は、ポリエステル樹脂 1 の製造例と同様に縮重合反応を行い、ポリエステル樹脂 1 0 を得た。

【 0 0 5 3 】

< ポリエステル樹脂 1 1 の製造例 >

- ・エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 4 5 質量部
- (エチレンオキサイドの平均付加モル数 2 . 1 モル)
- ・エチレングリコール 1 4 質量部
- ・テレフタル酸 1 6 質量部
- ・無水トリメリット酸 2 4 質量部

上記モノマーの混合物 1 0 0 質量部を用いること以外は、ポリエステル樹脂 1 の製造例と同様に縮重合反応を行い、ポリエステル樹脂 1 1 を得た。

【 0 0 5 4 】

< ポリエステル樹脂 1 2 の製造例 >

- ・エチレングリコール 2 5 質量部
- ・テレフタル酸 1 4 質量部
- ・無水トリメリット酸 3 質量部

上記モノマーの混合物 1 0 0 質量部を用いること以外は、ポリエステル樹脂 1 の製造例と同様に縮重合反応を行い、ポリエステル樹脂 1 2 を得た。

【 0 0 5 5 】

< ポリエステル樹脂 1 3 の製造例 >

- ・エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 1 0 0 質量部
- (エチレンオキサイドの平均付加モル数 2 . 1 モル)
- ・テレフタル酸 5 0 質量部
- ・無水トリメリット酸 1 7 質量部

上記モノマーの混合物 1 0 0 質量部を用いること以外は、ポリエステル樹脂 1 の製造例と同様に縮重合反応を行い、ポリエステル樹脂 1 3 を得た。

【 0 0 5 6 】

< 顔料分散剤 1 の合成例 >

イソシアネート基を有するカルボジイミド当量 2 6 2 のポリカルボジイミド化合物のトルエン溶液 (固形分 5 0 %) 1 0 0 質量部、及び、N - メチルジエタノールアミン 8 . 5 質量部を仕込み、約 1 0 0 で 3 時間保持して、イソシアネート基と水酸基とを反応させた。

次いで末端にカルボキシ基を有する数平均分子量 8 5 0 0 の - カプロラクトン自己重縮合物 3 9 . 6 質量部を仕込み、約 8 0 で 2 時間保持して、カルボジイミド基とカルボキシ基とを反応させた後、減圧下でトルエンを留去して数平均分子量約 1 3 0 0 0 の顔料分散剤 1 (固形分 1 0 0 %) を得た。

【 0 0 5 7 】

< 液体现像剤 1 の製造例 >

[顔料分散工程]

- ・顔料 (C . I . ピグメントブルー 2 ; 大日精化工業 (株) 製) 1 0 質量部
- ・顔料分散剤 1 1 0 質量部
- ・テトラヒドロフラン (T H F) 8 0 質量部

を混合し、直径 0 . 5 m m のガラスビーズを用いてビーズミルで攪拌混合して分散液を得

10

20

30

40

50

た。

・得られた分散液 100 質量部

・ポリエステル樹脂 1 とテトラヒドロフランを質量比 1 : 1 に予め混合したもの

120 質量部

・アジスパー PB - 817 ; 味の素ファインテクノ (株) 製 5 質量部

を高速分散機 (プライミクス社製、T.K.ロボミクス/T.K.ホモディスペー 2.5 型翼) で混合し、40 で攪拌しながら混合し、顔料分散液 1 を得た。

【0058】

[混合工程]

得られた顔料分散液 1 を、ホモジナイザー (IKA 社製:ウルトラタラックス T50) を用いて高速攪拌 (回転数 20000 rpm) しながら、非水系溶液であるドデシルピニルエーテル (DDVE) 140 質量部を少しずつ添加し、混合液 1 を得た。

【0059】

[留去工程]

得られた混合液 1 をナスフラスコに移し、東京理化学器械 (株) 社製ロータリーエバポレーターを用いて、超音波分散しながら 50 で THF を完全に留去し、非水系溶液中にトナー粒子を含有するトナー粒子分散体 1 を得た。

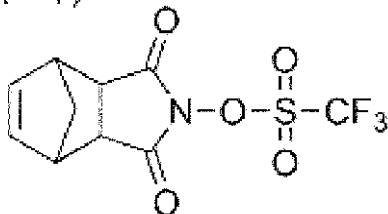
得られたトナー粒子分散体 1 (10 質量部) を遠心分離処理し、上澄み液をデカンテーションにより除去し、除去した上澄み液と同じ質量の新たな DDVE にて置換し、再分散した。

その後、レシノール S - 10 (水素添加レシチン、日光ケミカルズ (株) 製) 0.10 質量部、非水系溶液であるジプロピレングリコールジビニルエーテルを 90 質量部、下記式 (A-1) で表される光重合開始剤 0.30 質量部、KAYAKURE - DETX - S (日本化薬 (株) 製) 1 質量部を加え、液体现像剤 1 を得た。

【0060】

【化 5】

(A-1)



【0061】

液体现像剤 1 中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合 (表 1 中にて A と記載する) は 15.3 モル%であった。

また、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキシド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットの含有割合 (表 1 中にて B と記載する) は 100.0 モル%であった。

エチレンオキシド付加ビスフェノール A におけるエチレンオキシドの平均付加モル数 (表 1 中にて C と記載する) は 2.1 モルであった。

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は 17000 であり、分子量 1000 以下の割合は 0.5 質量%であり、酸価は 11.5 mg KOH / g、水酸基価は 48.0 mg KOH / g であった。

トナー粒子の平均円形度は 0.975 であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径 (D50) は 1.1 μm であった。

【0062】

<液体现像剤 2 の製造例>

10

20

30

40

50

液体现像剤 1 の製造例の [顔料分散工程] において、

- ・得られた分散液 1 0 0 質量部
- ・ポリエステル樹脂 2 とテトラヒドロフランを質量比 1 : 1 に予め混合したもの 1 2 5 質量部
- ・アジスパー P B - 8 1 7 ; 味の素ファインテクノ (株) 製 5 質量部

を用いること以外、液体现像剤 1 の製造例と同様にして、液体现像剤 2 を得た。

液体现像剤 2 中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合 (表 1 中にて A と記載する) は 2 4 . 6 モル % であった。

また、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットの含有割合 (表 1 中にて B と記載する) は 1 0 0 . 0 モル % であった。

エチレンオキサイド付加ビスフェノール A におけるエチレンオキサイドの平均付加モル数は 2 . 1 モルであった。

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は 1 8 5 0 0 であり、分子量 1 0 0 0 以下の割合は 0 . 6 質量 % であり、酸価は 1 8 . 0 m g K O H / g 、水酸基価は 5 0 . 0 m g K O H / g であった。

トナー粒子の平均円形度は 0 . 9 7 0 であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径 (D 5 0) は 1 . 0 μ m であった。

【 0 0 6 3 】

< 液体现像剤 3 の製造例 >

液体现像剤 1 の製造例の [顔料分散工程] において、

- ・得られた分散液 1 0 0 質量部
- ・ポリエステル樹脂 3 とテトラヒドロフランを質量比 1 : 1 に予め混合したもの 1 2 0 質量部
- ・アジスパー P B - 8 1 7 ; 味の素ファインテクノ (株) 製 5 質量部

を用いること以外、液体现像剤 1 の製造例と同様にして、液体现像剤 3 を得た。

液体现像剤 3 中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合 (表 1 中にて A と記載する) は 1 0 . 2 モル % であった。

また、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットの含有割合 (表 1 中にて B と記載する) は 1 0 0 . 0 モル % であった。

エチレンオキサイド付加ビスフェノール A におけるエチレンオキサイドの平均付加モル数は 2 . 1 モルであった。

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は 1 6 6 0 0 であり、分子量 1 0 0 0 以下の割合は 0 . 3 質量 % であり、酸価は 9 . 8 m g K O H / g 、水酸基価は 4 6 . 5 m g K O H / g であった。

トナー粒子の平均円形度は 0 . 9 7 2 であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径 (D 5 0) は 1 . 2 μ m であった。

【 0 0 6 4 】

< 液体现像剤 4 の製造例 >

液体现像剤 1 の製造例の [顔料分散工程] において、

- ・得られた分散液 1 0 0 質量部
- ・ポリエステル樹脂 4 とテトラヒドロフランを質量比 1 : 1 に予め混合したもの 1 2 0 質量部
- ・アジスパー P B - 8 1 7 ; 味の素ファインテクノ (株) 製 5 質量部

を用いること以外、液体现像剤 1 の製造例と同様にして、液体现像剤 4 を得た。

液体现像剤 4 中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合 (表 1 中にて A

10

20

30

40

50

と記載する)は15.8モル%であった。

また、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合(表1中にてBと記載する)は51.3モル%であった。

エチレンオキサイド付加ビスフェノールAにおけるエチレンオキサイドの平均付加モル数は1.5モルであった。

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は18100であり、分子量1000以下の割合は0.4質量%であり、酸価は12.0mg KOH/g、水酸基価は47.5mg KOH/gであった。

トナー粒子の平均円形度は0.965であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径(D₅₀)は1.2μmであった。

【0065】

<液体現像剤5の製造例>

液体現像剤1の製造例の[顔料分散工程]において、

- ・得られた分散液 100質量部
- ・ポリエステル樹脂5とテトラヒドロフランを質量比1:1に予め混合したものの 130質量部
- ・アジスパーPB-817;味の素ファインテクノ(株)製 6質量部

を用いること以外、液体現像剤1の製造例と同様にして、液体現像剤5を得た。

液体現像剤5中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合(表1中にてAと記載する)は2.1モル%であった。

また、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合(表1中にてBと記載する)は80.2モル%であった。

エチレンオキサイド付加ビスフェノールAにおけるエチレンオキサイドの平均付加モル数は1.5モルであった。

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は17200であり、分子量1000以下の割合は0.1質量%であり、酸価は10.2mg KOH/g、水酸基価は15.3mg KOH/gであった。

トナー粒子の平均円形度は0.970であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径(D₅₀)は1.0μmであった。

【0066】

<液体現像剤6の製造例>

液体現像剤1の製造例の[顔料分散工程]において、

- ・得られた分散液 100質量部
- ・ポリエステル樹脂6とテトラヒドロフランを質量比1:1に予め混合したものの 120質量部
- ・アジスパーPB-817;味の素ファインテクノ(株)製 5質量部

を用いること以外、液体現像剤1の製造例と同様にして、液体現像剤6を得た。

液体現像剤6中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合(表1中にてAと記載する)は54.8モル%であった。

また、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合(表1中にてBと記載する)は50.6モル%であった。

エチレンオキサイド付加ビスフェノールAにおけるエチレンオキサイドの平均付加モル数は2.1モルであった。

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は16900であり、分子量1000以下の割合は2.1質量%であり、酸価は25.2mg KOH/g、水酸基価は

10

20

30

40

50

60.0 mg KOH / gであった。

トナー粒子の平均円形度は0.972であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径(D50)は1.3 μmであった。

【0067】

<液体現像剤7の製造例>

液体現像剤1の製造例の[顔料分散工程]において、

- ・得られた分散液 100質量部
- ・ポリエステル樹脂7とテトラヒドロフランを質量比1:1に予め混合したものを得たもの 115質量部
- ・アジスパーPB-817;味の素ファインテクノ(株)製 5質量部

10

を用いること以外、液体現像剤1の製造例と同様にして、液体現像剤7を得た。

液体現像剤7中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合(表1中にてAと記載する)は56.6モル%であった。

また、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合(表1中にてBと記載する)は55.1モル%であった。

エチレンオキサイド付加ビスフェノールAにおけるエチレンオキサイドの平均付加モル数は0.8モルであった。

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は17400であり、分子量1000以下の割合は1.0質量%であり、酸価は24.8 mg KOH / g、水酸基価は59.2 mg KOH / gであった。

20

トナー粒子の平均円形度は0.974であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径(D50)は1.3 μmであった。

【0068】

<液体現像剤8の製造例>

液体現像剤1の製造例の[顔料分散工程]において、

- ・得られた分散液 100質量部
- ・ポリエステル樹脂8とテトラヒドロフランを質量比1:1に予め混合したものを得たもの 115質量部
- ・ソルスパーS-13940;日本ルーブリゾール(株)製 6質量部

30

を用いること以外、液体現像剤1の製造例と同様にして、液体現像剤8を得た。

液体現像剤8中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合(表1中にてAと記載する)は55.8モル%であった。

また、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合(表1中にてBと記載する)は58.2モル%であった。

エチレンオキサイド付加ビスフェノールAにおけるエチレンオキサイドの平均付加モル数は1.5モルであった。

40

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は18100であり、分子量1000以下の割合は5.3質量%であり、酸価は26.1 mg KOH / g、水酸基価は61.0 mg KOH / gであった。

トナー粒子の平均円形度は0.948であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径(D50)は0.9 μmであった。

【0069】

<液体現像剤9の製造例>

液体現像剤1の製造例の[顔料分散工程]において、

- ・得られた分散液 100質量部
- ・ポリエステル樹脂9とテトラヒドロフランを質量比1:1に予め混合したものを得たもの

50

120 質量部

5 質量部

・アジスパーPB-817；味の素ファインテクノ（株）製

を用いること以外、液体现像剤1の製造例と同様にして、液体现像剤9を得た。

液体现像剤9中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合（表1中にてAと記載する）は0.0モル%であった。

また、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合（表1中にてBと記載する）は54.1モル%であった。

エチレンオキサイド付加ビスフェノールAにおけるエチレンオキサイドの平均付加モル数は2.1モルであった。

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は17100であり、分子量1000以下の割合は0.3質量%であり、酸価は12.1mg KOH/g、水酸基価は14.3mg KOH/gであった。

トナー粒子の平均円形度は0.971であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径（D50）は1.3μmであった。

【0070】

<液体现像剤10の製造例>

液体现像剤1の製造例の[顔料分散工程]において、

・得られた分散液

100 質量部

・ポリエステル樹脂10とテトラヒドロフランを質量比1：1に予め混合したもの

120 質量部

・アジスパーPB-817；味の素ファインテクノ（株）製

6 質量部

を用いること以外、液体现像剤1の製造例と同様にして、液体现像剤10を得た。

液体现像剤10中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合（表1中にてAと記載する）は62.1モル%であった。

また、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合（表1中にてBと記載する）は52.8モル%であった。

エチレンオキサイド付加ビスフェノールAにおけるエチレンオキサイドの平均付加モル数は2.1モルであった。

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は18400であり、分子量1000以下の割合は6.4質量%であり、酸価は25.8mg KOH/g、水酸基価は59.9mg KOH/gであった。

トナー粒子の平均円形度は0.973であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径（D50）は1.1μmであった。

【0071】

<液体现像剤11の製造例>

液体现像剤1の製造例の[顔料分散工程]において、

・得られた分散液

100 質量部

・ポリエステル樹脂11とテトラヒドロフランを質量比1：1に予め混合したもの

120 質量部

・アジスパーPB-817；味の素ファインテクノ（株）製

5 質量部

を用いること以外、液体现像剤1の製造例と同様にして、液体现像剤11を得た。

液体现像剤11中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合（表1中にてAと記載する）は55.1モル%であった。

また、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合（表1中に

10

20

30

40

50

てBと記載する)は45.2モル%であった。

エチレンオキサイド付加ビスフェノールAにおけるエチレンオキサイドの平均付加モル数は2.1モルであった。

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は17800であり、分子量1000以下の割合は1.2質量%であり、酸価は23.9mg KOH/g、水酸基価は58.0mg KOH/gであった。

トナー粒子の平均円形度は0.972であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径(D50)は1.2μmであった。

【0072】

<液体现像剤12の製造例>

液体现像剤1の製造例の[顔料分散工程]において、

- ・得られた分散液 100質量部
- ・ポリエステル樹脂12とテトラヒドロフランを質量比1:1に予め混合したもの 120質量部
- ・アジスパーPB-817;味の素ファインテクノ(株)製 5質量部

を用いること以外、液体现像剤1の製造例と同様にして、液体现像剤12を得た。

液体现像剤12中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合(表1中にてAと記載する)は16.2モル%であった。

また、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合(表1中にてBと記載する)は0.0モル%であった。

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は18200であり、分子量1000以下の割合は0.2質量%であり、酸価は14.8mg KOH/g、水酸基価は28.0mg KOH/gであった。

トナー粒子の平均円形度は0.968であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径(D50)は1.2μmであった。

【0073】

<液体现像剤13の製造例>

[顔料分散工程]

- ・顔料(C.I.ピグメントブルー2;大日精化工業(株)製) 10質量部
- ・顔料分散剤1 10質量部
- ・テトラヒドロフラン(THF) 80質量部

を混合し、直径0.5mmのガラスビーズを用いてビーズミルで攪拌混合して分散液を得た。

- ・得られた分散液 100質量部
- ・ポリエステル樹脂13とテトラヒドロフランを質量比1:1に予め混合したもの 120質量部
- ・ネオゲンSC-F(第一工業製薬社製) 10質量部

上記処方混合した後、1モル/Lのアンモニア水:100質量部を加えて、高速分散機(プライミクス社製、T.K.ロボミクス/T.K.ホモディスパー2.5型翼)により十分に攪拌し、混合物の温度を25℃に保ちながら、80質量部の脱イオン水を滴下し、さらに、攪拌を継続しながら、脱イオン水:20質量部を加えることにより、W/O乳化液を経由して、樹脂材料を含む分散質が分散したO/W乳化液を得た。

次に、該O/W乳化液を攪拌容器に移し、O/W乳化液の温度を25℃とした後、5.0%の硫酸ナトリウム水溶液:40質量部を滴下し、分散質の合一を行い、合一粒子の形成を行った。滴化後、30分の攪拌を行い、脱イオン水:20質量部を添加し、合一粒子を含むO/W乳化液を減圧環境下に置き、有機溶剤を留去し、トナー粒子の分散液を得た。

得られた分散液に対し、固液分離を行い、さらに水中への再分散(リスラリー)、固液

10

20

30

40

50

分離を繰り返し行うことによる洗浄処理を行った。

その後、真空乾燥機を用いて、得られたウェットケーキを乾燥することにより、乾燥トナー粒子を得た。

上記の方法で得られた乾燥トナー粒子：20質量部、非水系溶液であるドデシルビニルエーテル（DDVE）：80質量部、トナー粒子分散剤（アジスパーPB-817；味の素ファインテクノ（株）製）4.5質量部を、サンドミルにより24時間混合し、トナー粒子分散体13を得た。

得られたトナー粒子分散体13（10質量部）を遠心分離処理し、上澄み液をデカンテーションにより除去し、除去した上澄み液と同じ質量の新たなDDVEにて置換し、再分散した。

その後、レシノールS-10（水素添加レシチン、日光ケミカルズ（株）製）0.10質量部、非水系溶液であるジプロピレングリコールジビニルエーテルを90質量部、上記式（A-3）で表される光重合開始剤0.30質量部、KAYAKURE-DETX-S（日本化薬（株）製）1質量部を加え、液体现像剤13を得た。

液体现像剤13中のトナー粒子において、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合（表1中にてAと記載する）は24.6モル%であった。

ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノールA由来のモノマーユニットの含有割合（表1中にてBと記載する）は100.0モル%であった。

エチレンオキサイド付加ビスフェノールAにおけるエチレンオキサイドの平均付加モル数は2.1モルであった。

トナー粒子を構成するポリエステル樹脂の重量平均分子量は18500であり、分子量1000以下の割合は0.6質量%であり、酸価は18.0mg KOH/g、水酸基価は50.0mg KOH/gであった。

トナー粒子の平均円形度は0.948であり、トナー粒子の体積基準の平均粒子径（D50）は1.1μmであった。

【0074】

<実施例1>

液体现像剤1を、図1に示す画像形成装置に導入してドラム上のドット再現性の評価、紙上画質の評価を行った。

本実施例に用いる画像形成装置の構成を以下に説明する。

液体现像剤1は現像液タンク16に均一濃度溶液として100g投入した。

液体现像剤1は所定の電位に調整された供給ローラ15に塗布されて現像ローラ13に運ばれる。現像ローラ13に移動した液体现像剤1はスキージローラ14で所望の現像剤濃度（25～35質量%）に調整され、現像ローラ13と感光ドラム10間の現像ニップに運ばれる。

感光ドラム10は本実施例ではアモルファスシリコンドラムを用い、現像ニップ上流の帯電器11により表面が-600Vに帯電させた。帯電後、露光器12により画像部の電位が-200Vとなるように1200dpiの1ドット1スペースの潜像を形成させた。感光ドラム10の周速度は700mm/sとした。

現像ローラ13には-400Vのバイアスを印加し、負帯電された現像剤が選択的に画像部に移動する。キャリア液は現像ニップ部で現像ローラ13と感光ドラム10の双方に分離される。よって、現像剤濃度はより高くなりながら後工程に送られていくことになる。

中間転写ローラ17には+200Vの電圧を印加し、感光ドラム10上の潜像部に現像された現像剤を一次転写させた。

感光ドラム10上に残ったトナー粒子及びキャリア液はクリーニングブレード21にて掻きとられる。

二次転写ローラ18には+1000Vの電圧を印加し、その上に保持される紙などのメ

10

20

30

40

50

ディア 20 に中間転写ローラ 17 上の現像剤を二次転写させた。

二次転写されたメディア上の現像剤は少量のキャリア液を伴っており、キャリア液が紫外線硬化するため、紫外線を照射することで画像がメディア上に定着される。

本実施例では硬化用ランプ 19 は 385 ± 5 nm の波長範囲に照度ピークを持つ紫外線照射装置を用いた。この硬化用ランプ 19 の下をメディアが通過することで定着工程を行った。

【0075】

感光ドラム 10 上のドット再現性評価は以下のように行った。

現像ローラ 13 から感光ドラム 10 上に現像された現像剤が中間転写ローラ 17 に転写される前に画像形成装置を停止させた。その後、すみやかに感光ドラム 10 を装置から取り出し、デジタル顕微鏡 VHX - 5000 (キーエンス社製) にて感光ドラム 10 上の画像を観察し、以下の指標で評価を行った。

(評価の指標)

A : ドットが均一で欠けが全くない

B : ドットが独立しており、飛び散りなどの弊害もない

C : ドットが認識できる

D : ドットが認識できない部分が多くみられる

液体现像剤 1 を使用した本実施例での感光ドラム 10 上のドットは均一性が高く、欠けがまったくなく、上記評価指標では A となった。

また、別途作製した紙上の定着画像も均一性が高く、なめらかで優れた画質であった。

【0076】

<実施例 2>

得られた液体现像剤 2 を、実施例 1 と同様に図 1 に示す画像形成装置に導入してドット再現性の評価、紙上定着画像の評価を行った。

その結果、実施例 1 と同様にドット再現性は優秀であり、A 評価とした。

また、紙上の定着画像も実施例 1 と同様に優れたものであった。

【0077】

<実施例 3>

得られた液体现像剤 3 を、実施例 1 と同様に図 1 に示す画像形成装置に導入してドット再現性の評価、紙上定着画像の評価を行った。

その結果、実施例 1 と同様にドット再現性は優秀であり、A 評価とした。

また、紙上の定着画像も実施例 1 と同様に優れたものであった。

【0078】

<実施例 4>

得られた液体现像剤 4 を、実施例 1 と同様に図 1 に示す画像形成装置に導入してドット再現性の評価、紙上定着画像の評価を行った。

その結果、実施例 1 ~ 3 には劣るものの、非画像部へのトナー飛び散りがなく、ドットが独立しており、B 評価とした。

また、紙上の定着画像もざらつきがなく均一な画質であった。

【0079】

<実施例 5>

得られた液体现像剤 5 を、実施例 1 と同様に図 1 に示す画像形成装置に導入してドット再現性の評価、紙上定着画像の評価を行った。

その結果、実施例 1 ~ 3 には劣るものの、ドット再現性は優れており、B 評価とした。

また、紙上の定着画像もざらつきがなく均一な画質であった。

【0080】

<実施例 6>

得られた液体现像剤 6 を、実施例 1 と同様に図 1 に示す画像形成装置に導入してドット再現性の評価、紙上定着画像の評価を行った。

その結果、実施例 1 ~ 3 には劣るものの、ドット再現性は優れており、B 評価とした。

また、紙上の定着画像もざらつきがなく均一な画質であった。

【0081】

<実施例7>

得られた液体现像剤7を、実施例1と同様に図1に示す画像形成装置に導入してドット再現性の評価、紙上定着画像の評価を行った。

その結果、実施例1～6には劣るものの、ドットの認識はできるレベルであり、C評価とした。

また、紙上の定着画像も実用上問題ない均一な画質であった。

【0082】

<比較例1>

得られた液体现像剤8を、実施例1と同様に図1に示す画像形成装置に導入してドット再現性の評価、紙上定着画像の評価を行った。

その結果、ドットが実質的に認識できず、D評価とした。

また、紙上の定着画像も実施例1～7に比較して劣るものであった。

【0083】

<比較例2>

得られた液体现像剤9を、実施例1と同様に図1に示す画像形成装置に導入してドット再現性の評価、紙上定着画像の評価を行った。

その結果、ドットが実質的に認識できないレベルにトナー粒子が飛び散っており、D評価とした。

また、紙上の定着画像も実施例1～7に比較して劣るものであった。

【0084】

<比較例3>

得られた液体现像剤10を、実施例1と同様に図1に示す画像形成装置に導入してドット再現性の評価、紙上定着画像の評価を行った。

その結果、ドットが実質的に認識できないレベルにトナー粒子が飛び散っており、D評価とした。

また、紙上の定着画像も実施例1～7に比較して劣るものであった。

【0085】

<比較例4>

得られた液体现像剤11を、実施例1と同様に図1に示す画像形成装置に導入してドット再現性の評価、紙上定着画像の評価を行った。

その結果、ドットの欠け、トナー粒子の飛び散りが多くみられ、D評価とした。

また、紙上の定着画像も実施例1～7に比較して劣るものであった。

【0086】

<比較例5>

得られた液体现像剤12を、実施例1と同様に図1に示す画像形成装置に導入してドット再現性の評価、紙上定着画像の評価を行った。

その結果、ドットがまったく再現できておらず、D評価とした。

また、紙上の定着画像も実施例1～7に比較して劣るものであった。

【0087】

<比較例6>

得られた液体现像剤13を、実施例1と同様に図1に示す画像形成装置に導入してドット再現性の評価、紙上定着画像の評価を行った。

その結果、ドットの欠けが多く見られ、D評価とした。また、粗大なトナー粒子が多く観察された。

また、紙上の定着画像もざらつきが多く見られ、実施例1～7に比較してかなり劣るものであった。

以上の実施例及び比較例に用いた液体现像剤の諸物性とドット再現性の評価結果を表1にまとめて示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】

【 表 1 】

		A (モル%)	B (モル%)	C (モル)	トナー粒子の 平均円形度	ドット再現性
実施例1	液体现像剤1	15.3	100.0	2.1	0.975	A
実施例2	液体现像剤2	24.6	100.0	2.1	0.970	A
実施例3	液体现像剤3	10.2	100.0	2.1	0.972	A
実施例4	液体现像剤4	15.8	51.3	1.5	0.965	B
実施例5	液体现像剤5	2.1	80.2	1.5	0.970	B
実施例6	液体现像剤6	54.8	50.6	2.1	0.972	B
実施例7	液体现像剤7	56.6	55.1	0.8	0.974	C
比較例1	液体现像剤8	55.8	58.2	1.5	0.948	D
比較例2	液体现像剤9	0.0	54.1	2.1	0.971	D
比較例3	液体现像剤10	62.1	52.8	2.1	0.973	D
比較例4	液体现像剤11	55.1	45.2	2.1	0.972	D
比較例5	液体现像剤12	16.2	0.0	-	0.968	D
比較例6	液体现像剤13	24.6	100.0	2.1	0.948	D

10

表 1 において、

A は、ポリエステル樹脂を構成する酸成分由来の全モノマーユニット中の、トリメリット酸由来のモノマーユニットの含有割合（モル%）を表し、

B は、ポリエステル樹脂を構成するアルコール成分由来の全モノマーユニット中の、該エチレンオキサイド付加ビスフェノール A 由来のモノマーユニットの含有割合（モル%）を表し、

C は、エチレンオキサイド付加ビスフェノール A におけるエチレンオキサイドの平均付加モル数（モル）を表す。

【 符号の説明 】

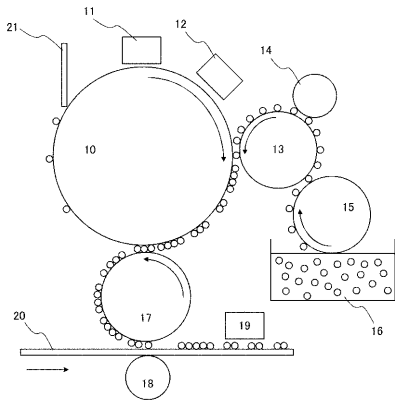
【 0 0 8 9 】

1 0 : 感光ドラム、 1 1 : 帯電器、 1 2 : 露光器、 1 3 : 現像ローラ、 1 4 : スキージローラ、 1 5 : 供給ローラ、 1 6 : 現像液タンク、 1 7 : 中間転写ローラ、 1 8 : 二次転写ローラ、 1 9 : 硬化用ランプ、 2 0 : メディア、 2 1 : クリーニングブレード

20

30

【 図 1 】



フロントページの続き

- (72)発明者 徳永 雄三
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 明石 恭尚
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 土田 尚彦
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 伊藤 淳二
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 愛知 靖浩
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 白川 潤
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 名取 良
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 長谷川 和香
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 増田 彩乃
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- Fターム(参考) 2H069 AA01 BA00 CA06 CA23 DA04