(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2008-233586
(P2008-233586A)
(43)公開日　平成20年10月2日(2008.10.2)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G03G 15/08	(2006.01)	G03G	15/08	507X	2H005
G03G 9/10	(2006.01)	G03G	9/10		2H077
G03G 15/16	(2006.01)	G03G	15/16		2H200

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 32 頁）

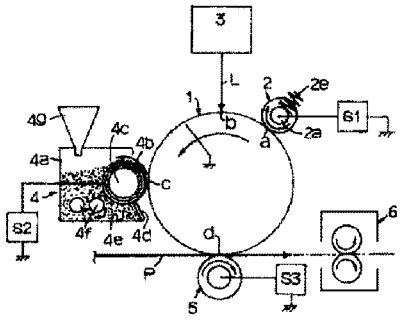
(21)出願番号　特願2007-74054(P2007-74054)
(22)出願日　平成19年3月22日(2007.3.22)

(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100096828
弁理士　渡辺　敬介
(74)代理人　100110870
弁理士　山口　芳広
(72)発明者　井田　哲也
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
(72)発明者　石上　恒
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成方法

(57)【要約】　（修正有）
【課題】高速出力においても初期画質を維持できる画像形成方法を提供する。
【解決手段】帯電工程で帯電された感光体上に静電潜像を形成する潜像形成工程、前記感光体上に形成された静電潜像をトナーと磁性キャリアとを含有する二成分系現像剤を用いて現像し、トナー画像を形成する現像工程、前記感光体上のトナー画像を中間転写体を介して転写材に転写する転写工程を有する画像形成方法であって、
前記磁性キャリアは、ｉ）体積分布基準の平均粒径（Ｄ５０）が２５μm以上６０μm以下であり、ｉｉ）平均変形率をＡ（ＭＰａ／μm）とすると、１０≦Ａ≦２８であり、　前記中間転写体のヤング率が、１．００×１０^{3}ＭＰａ以上４．５０×１０^{3}ＭＰａ以下であることを特徴とする。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
感光体を帯電させる帯電工程、前記帯電工程で帯電された感光体上に静電潜像を形成する潜像形成工程、前記感光体上に形成された静電潜像をトナーと磁性キャリアとを含有する二成分系現像剤を用いて現像し、トナー画像を形成する現像工程、前記感光体上のトナー画像を中間転写体を介して転写材に転写する転写工程、前記トナー画像を転写材に定着する定着工程を有する画像形成方法であって、
前記磁性キャリアは、
ｉ）前記磁性キャリアの体積分布基準の平均粒径（Ｄ５０）が２５μｍ以上６０μｍ以下であり、
ｉｉ）前記磁性キャリアの平均変形率をＡ（ＭＰａ／μｍ）とすると、１０≦Ａ≦２８であり、
前記中間転写体のヤング率が１．００×１０^{3}ＭＰａ以上４．５０×１０^{3}ＭＰａ以下であることを特徴とする画像形成方法。
【請求項２】
前記ヤング率が２．００×１０^{3}ＭＰａ以上４．５０×１０^{3}ＭＰａ以下であることを特徴とする請求項１に記載の画像形成方法。
【請求項３】
前記中間転写体が、少なくともポリエーテルエーテルケトン、ポリエチレンナフタレートのいずれかを主成分とすることを特徴とする請求項１または２に記載の画像形成方法。
【請求項４】
前記磁性キャリアの平均円形度における０．９５０以下の存在率が２．０個数％以下であることを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載の画像形成方法。
【請求項５】
前記磁性キャリアの電界強度５０００Ｖ／ｃｍにおける動的抵抗率Ｒ５０００が１．０×１０^{8}Ωｃｍ以上１．０×１０^{10}Ωｃｍ以下であることを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載の画像形成方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、二成分系現像剤を用いてトナー画像を感光体上に形成し、そのトナー像を中間転写体を介して、記録材に転写して画像を得る、たとえば電子写真方式あるいは静電記録方式の画像形成方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年複写機やプリンターなどで出力される記録材も、薄紙からコート厚紙、のび対応紙から封筒など多種多様になっている。様々な記録材に対応するためには、記録材の搬送に制約が少ない中間転写体を用いた画像形成方法が有効な一手段となっている。中間転写を用いる工程は、感光体から中間転写体へ転写させる一次転写、中間転写体から記録材へ転写させる二次転写と、二回の転写工程を経る。そのため中間転写体を初期状態にできるだけ維持することは、画像品質を維持させることに大きな影響を及ぼす。中間転写体に清掃部材を付けて、汚れを取り除き初期状態を維持させようとしているものの、逆に清掃部分で傷を付けてしまっているのも実状である。特に二成分系現像剤を用いる時は、顕著に起こりやすい。どうしてもキャリアが様々な条件により、微量感光体、そして中間転写体へ移行し、特に中間転写体の清掃部分で、中間転写体に傷を付けてしまうためである。しかも近年高画質で且つ高速出力が求められ、中間転写体自体も高速にしなければならず、傷をさらに受けやすくなっているのも現状である。
【０００３】
最近ではエコロジーの観点から再生紙割合も多く、結果紙表面がザラザラして凹凸になりやすい。紙表面が凹凸であると、紙と中間転写体との密着性が弱く、二次転写時の転写

効率などが落ちやすく、画像にムラが生じてしまう。そこで様々な材質の中間転写体が存在しているが、材質の特性としてヤング率が重要だと考えている。ヤング率を規定したものとしては、２．９４×１０^{3}ＭＰａ以上で表面抵抗を規定したもの（例えば特許文献１）などがある。また材質としては、例えば特許文献２または３のように、様々なものが提案されている。本発明では特定の範囲のヤング率であるものが、高画質化に有利であることが分かった。

【０００４】

しかしながら上述したヤング率の範囲であっても、初期状態を維持できるものではなく、特定のキャリアとの組み合わせが重要であることが分かった。初期状態を維持するための傷防止の手段としては、重合法により形成されるコアを持つ樹脂磁性キャリアを用いるもの（例えば特許文献４）が挙げられる。しかしながら上述した通り、高画質・高速化が進む中、上述されてきたものでは十分な対策とは言えず、さらなる改良を必要とされているのが現状である。

【０００５】

【特許文献１】特開２０００－０１０４１８

【特許文献２】特開２００１－０３４０８３

【特許文献３】特開２０００－２７５９７４

【特許文献４】特開２０００－２５０２６９

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明は、従来技術の上記課題を解消したものである。

【０００７】

すなわち、本発明の目的は、二成分系現像剤と中間転写体を用いる画像形成方法において、高速出力においても、高画質の画像を維持できる画像形成方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、平均粒径、平均変形率、平均円形度、動的抵抗を特定の範囲に持つ磁性キャリアと、特定の範囲のヤング率を有する中間転写体により、上記要求を満足出来ることを見いだし本発明に至った。

【０００９】

即ち、本発明は、以下の構成を特徴とする。

（１）感光体を帯電させる帯電工程、前記帯電工程で帯電された感光体上に静電潜像を形成する潜像形成工程、前記感光体上に形成された静電潜像をトナーと磁性キャリアとを含有する二成分系現像剤を用いて現像し、トナー画像を形成する現像工程、前記感光体上のトナー画像を中間転写体を介して転写材に転写する転写工程、前記トナー画像を転写材に定着する定着工程を有する画像形成方法であって、

前記磁性キャリアは、

ｉ）前記磁性キャリアの体積分布基準の平均粒径（Ｄ５０）が２５μｍ以上６０μｍ以下であり、

ｉｉ）前記磁性キャリアの平均変形率をＡ（ＭＰａ／μｍ）とすると、１０≦Ａ≦２８であり、

前記中間転写体のヤング率が、１．００×１０^{3}ＭＰａ以上４．５０×１０^{3}ＭＰａ以下であることを特徴とする画像形成方法。

（２）前記ヤング率が２．００×１０^{3}ＭＰａ以上４．５０×１０^{3}ＭＰａ以下であることを特徴とする（１）に記載の画像形成方法。

（３）前記中間転写体が、少なくともポリエーテルエーテルケトン、ポリエチレンナフタレートのいずれかを主成分とすることを特徴とする（１）または（２）に記載の画像形成方法。

（４）前記磁性キャリアの平均円形度が０．９５０以下における存在率が２．０個数％以下であることを特徴とする（１）乃至（３）のいずれかに記載の画像形成方法。
（５）前記磁性キャリアの電界強度５０００Ｖ／ｃｍにおける動的抵抗率Ｒ５０００が１．０×１０^{8}Ωｃｍ以上１．０×１０^{10}Ωｃｍ以下であることを特徴とする（１）乃至（４）のいずれかに記載の画像形成方法。
【発明の効果】
【００１０】
本発明によれば、ヤング率が特定の範囲の中間転写体を用いることで、二次転写性を向上させ、且つ平均粒径、平均変形率、平均円形度、動的抵抗を特定の範囲に持つ磁性キャリアと組み合わせることで、高速出力においても初期画質を維持することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１１】
以下に、本発明を詳細に説明する。
【００１２】
電子写真に対しても、高速化、高画質化した上で、さらに環境性に配慮したものが求められているのが現状である。高画質化するにはキャリアを小粒径化することが好ましい。キャリアを小粒径化すると、小粒径トナーの現像性を高めることができ、また感光ドラムへソフトに接触させることで、高画像を作製できる。しかしキャリアを小粒径化すると、一粒あたりの磁化が小さくなるため、感光ドラムへ飛翔しやすくなる。そして高速化が進む中、キャリアの感光ドラムへの飛翔は、一層厳しいものである。そして電子写真でも廃棄物をできるだけ作らないことが求められており、廃棄トナーを減らすことは重要なものとなってきている。廃棄トナーの大半は、転写後感光ドラムに残るトナーであり、クリーニング部材を通して回収したものである。よって感光ドラムにクリーニング部材を当接させない、所謂クリーナーレスシステムが環境性の面から望ましい。クリーナーシステムでは感光ドラムへ飛翔したキャリアがクリーナーで回収されないため、中間転写体へ移行する確立も高まってしまう。よって高速、高画質、環境性を備えるには、中間転写体へ移行したキャリアによる弊害をできるだけなくすことが重要となる。
【００１３】
まず初期画質を維持するためには、傷を受け難い中間転写体を使うことが有効となる。傷を受け難い中間転写体としては、中間転写体の材質や硬さなどの物性、特にヤング率が関係していると考えている。好ましいヤング率は、１．００×１０^{3}ＭＰａ以上４．５０×１０^{3}ＭＰａ以下であり、より好ましくは２．００×１０^{3}ＭＰａ以上４．５０×１０^{3}ＭＰａ以下である。また材質として好ましいものとしては、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）やポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）などが挙げられる。
【００１４】
ヤング率が１．００×１０^{3}ＭＰａ未満であると、材質が柔らかいため単純に傷が付き易く、どんなに磁性キャリア等を工夫しても傷を低減させるのは難しいものとなる。逆に４．５０×１０^{3}ＭＰａより大きくなると傷には強いものの、中間転写体の表面も硬くなりやすく、凹凸の大きな再生紙への転写性が悪くなり、均一な画像が得られにくくなる。これは、紙の凹凸と硬い中間転写体との接触部において、いくら圧力を高めても、紙の凹凸へ均一に圧力が加わるように、中間転写体表面が変形し難いためだと考えている。あまりにも強く紙と中間転写体を接触させるようにすると、紙搬送性に障害が出やすく、まして高速化においては顕著となる。紙搬送において高速で急激な圧力が掛かると、紙がスリップしやすく画像にズレが生じる原因となり、画質を落とす要因となってしまう。
【００１５】
上述のように高速・高画質を維持していくには、傷に強い中間転写体を用いにくく、磁性キャリアから傷を付けにくくするアプローチが必須となる。中間転写体に傷をつけにくいキャリア特性としては、特許文献４が示すように、丸くて柔らかいものは効果があるが、それだけでは十分な効果が得られなくなっている。本発明らは、磁性キャリアにおいて、平均粒径、平均変形率、平均円形度の分布、そして動的低効率などを改良することで、

高速・高画質を維持していけることを見出した。

【００１６】

まず磁性キャリアの体積分布基準の平均粒径（Ｄ５０）においては、２５μｍ以上６０μｍ以下が好ましく、より好ましくは２５μｍ以上５０μｍ以下である。６０μｍより大きいと、中間転写体に傷を付けた場合、より凹凸の大きな傷になりやすい。一部分だけ傷の凹凸が大きいと、紙と中間転写体が密着できず、大幅に転写性が劣る。特にハーフトーン画像において、凹凸の部分だけ転写されず、白く抜けてしまうハーフトーンスジが生じやすくなってしまうためである。逆に６０μｍ以下であると傷の凹凸は小さいものの、２５μｍ未満まで小さくなると、中間転写体に移行する磁性キャリア量自体が多くなり、中間転写体を削ってしまう。削られることで、中間転写体は抵抗などの初期物性が変化し、一次転写性時の電界強度も変化してしまう。結果一次転写性時の電界が強くなりすぎ、微小放電などによりリークして、白く抜けてしまう画像弊害（白ポチ）を生じる。

【００１７】

次に磁性キャリアの平均変形率にも検討を行った。平均変形率をＡ（ＭＰａ／μｍ）とすると、１０≦Ａ≦２８が好ましく、１５≦Ａ≦２８がより好ましい。傷に強くない中間転写体では、Ａ＞２８であると傷が付き易く、上述したハーフトーンスジや白ポチを生じやすい。逆にＡ＜１０であると、磁性キャリア自体の剛性が弱くなりすぎ、中間転写体の清掃部分などで、強い力を加えられると、破断しやすい。破断すると不均一な形や、中には鋭利な形となりやすく、さらに中間転写体表面や感光ドラム上を傷つけてしまうものとなる。

【００１８】

形においても分布を最適化することが必要であることも見出した。具体的には、磁性キャリアの平均円形度が０．９５０以下の存在率が、２．０個数％以下が好ましく、さらに好ましくは１．０個数％以下である。全体としては丸いキャリアとして判断できるものの中でも、平均円形度が０．９５０以下のものが少量存在するだけでも、傷に強くない中間転写体には影響を及ぼす。２．０個数％より多く存在すると、上述したハーフトーンスジや白ポチを生じやすくなってしまう。

【００１９】

また磁性キャリアの抵抗においても最適な範囲があることを見出した。具体的には磁性キャリアの電界強度５０００Ｖ／ｃｍにおける動的抵抗率Ｒ５０００が1.0×10^{8}Ωｃｍ以上1.0×10^{10}Ωｃｍ以下の範囲が好ましい。より好ましくは1.0×10^{8}Ωｃｍ以上5.0×10^{9}Ωｃｍ以下の範囲である。動的抵抗率Ｒ５０００が1.0×10^{10}Ωｃｍより大きいと、現像電界を強くしないと必要なトナー量を現像しにくくなる。抵抗が高い磁性キャリアでは、現像電界が画像のエッジ部分に強く現れ、画像端部だけが濃くなる。画像全体に画像濃度を高めようとすると、抵抗の低い磁性キャリアよりかなり強い電界を必要とする。強い現像電界では、現像時に磁性キャリアとトナーが共に現像されやすくなり、磁性キャリアが中間転写体に移行する量を増やしてしまうためである。逆に動的抵抗率Ｒ５０００が1.0×10^{8}Ωｃｍ未満であると、現像電界にてリークしやすく、画像が白く抜けてしまうリーク跡が発生しやすいためである。

【００２０】

ここで上述してきた磁性キャリアの製造方法の一例を示すが、これに限定されるものではない。まず平均変形率を１０≦Ａ≦２８にするためには、通常磁性キャリアとして使用される鉄粉やフェライトでは硬すぎる。よって硬いコア部分を最小限にし、樹脂部分を多量にできるものが良い。つまり空孔のあるフェライトキャリアに、樹脂を内部にまで含有させる磁性キャリアが好ましい。

【００２１】

平均粒径・平均変形率・平均円形度・動的抵抗を上記範囲に調整する具体的手法について述べる。

【００２２】

磁性成分の元素の種類、結晶径、空孔径、空孔径分布、空孔比率等をコントロールする

ことで、平均粒径・平均変形率・平均円形度・動的抵抗を上記範囲に調整することができる。

【００２３】

例えば、以下の手法が有る。

・磁性成分の焼成時の温度を調整することにより結晶の成長速度をコントロールする。

・発泡剤や有機微粒子の空孔形成剤を添加し空孔を発生させる。

・発泡剤の種類・量、焼成時間をコントロールすることにより、空孔径・空孔径分布・空孔比率を調整する。

・空孔径製剤の径・径分布・量、焼成時間をコントロールして、空孔径・空孔径分布・空孔比率を調整する。

【００２４】

上述した発泡剤としては、６０℃以上１８０℃以下で気化又は分解に伴い気体を発生する物質であれば特に限定はされない。例えば、以下のものが挙げられる。アゾビスイソブチロニトリル、アゾビスジメチルバレロニトリル、アゾビスシクロヘキサンカルボニトリルの如き発泡性のアゾ系重合開始剤；ナトリウム、カリウム、カルシウムの如き金属の炭酸水素塩；炭酸水素アンモニウム、炭酸アンモニウム、炭酸カルシウム、硝酸アンモニウム塩、アジド化合物、４，４’－オキシビス（ベンゼンスルホヒドラジド）、アリルビス（スルホヒドラジド）、ジアミノベンゼン。

【００２５】

有機微粒子としては、ワックスや、ポリスチレン、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂の如き熱可塑性樹脂；フェノール樹脂、ポリエステル、尿素樹脂、メラミン樹脂、シリコーン樹脂の如き熱硬化性樹脂が挙げられる。これらを、微粒子化して使用する。

【００２６】

微粒子化する方法としては、公知の方法が使用できるが、例えば、粉砕工程で所望の粒径にまで粉砕する。粉砕工程では、クラッシャー、ハンマーミル、フェザーミルの如き粉砕機で粗粉砕する。更に、川崎重工業社製のクリプトロンシステム、日清エンジニアリング社製のスーパーローター、ターボ工業製のターボ・ミル（ＲＳＳローター／ＳＮＮＢライナー）、エアージェット方式による微粉砕機で微粉砕する。

【００２７】

また、粉砕後に分級し、微粒子の粒度分布を調整しても良い。分級装置としては、慣性分級方式のエルボージェット（日鉄鉱業社製）、遠心力分級方式のターボプレックス（ホソカワミクロン社製）の如き分級機や篩分機がある。

【００２８】

使用する微粒子の径・径分布・量により磁性成分の空孔の径・径分布・空孔率を調整できる。

【００２９】

また磁性成分の材質としては、以下のものが挙げられる。１）表面が酸化されたまたは未酸化の鉄粉、２）リチウム、カルシウム、マグネシウム、ニッケル、銅、亜鉛、コバルト、マンガン、クロム及び希土類元素の如き金属粒子、３）鉄、リチウム、カルシウム、マグネシウム、ニッケル、銅、亜鉛、コバルト、マンガン、クロム及び希土類元素の如き金属の合金粒子、またはこれらの元素を含む酸化物粒子、４）マグネタイト粒子またはフェライト粒子。

【００３０】

磁性フェライト粒子とは次式で表される焼結体である。

$$(LO)_w(MO)_x(NO)_y(Fe_2O_3)_z$$

【００３１】

但し、ｗ＋ｘ＋ｙ＋ｚ＝１００ｍｏｌ％（ｗ，ｘ，ｙは０でもよい）であって、Ｌ、Ｍ、Ｎはそれぞれ、Ｎｉ、Ｃｕ、Ｚｎ、Ｌｉ、Ｍｇ、Ｍｎ、Ｓｒ、Ｃａ、Ｂａの金属原子であり、２価の金属酸化物と３価の鉄酸化物から構成されている。

【００３２】

例えば、磁性のＬｉ系フェライト、Ｍｎ－Ｚｎ系フェライト、Ｍｎ－Ｍｇ系フェライト、ＭｎＭｇＳｒ系フェライト、Ｃｕ－Ｚｎ系フェライト、Ｎｉ－Ｚｎ系フェライト、Ｂａ系フェライト、Ｍｎ系フェライトがある。

【００３３】

結晶の成長速度のコントロールの容易性の観点から、Ｍｎ元素を含有する、Ｍｎ系フェライトまたは Ｍｎ－Ｍｇ系フェライトが好ましい。

【００３４】

比抵抗は、磁性材料の種類以外に、キャリアの磁性成分を不活性ガス中で熱処理を行い磁性成分表面を還元し、調節する方法がある。例えば、不活性ガス（例えば窒素）雰囲気下で６００℃以上１０００℃以下で熱処理を行うものである。

【００３５】

前記磁性キャリアの磁性成分内部に含有させる樹脂成分としては、磁性キャリアの磁性成分に対する濡れ性が高いものであれば、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂のどちらを用いてもかまわない。

【００３６】

熱可塑性の樹脂としては、以下のものが挙げられる。ポリスチレン、ポリメチルメタクリレートやスチレン－アクリル酸共重合体の如きアクリル樹脂；スチレン－ブタジエン共重合体、エチレン－酢酸ビニル共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリフッ化ビニリデン樹脂、フルオロカーボン樹脂、パーフルオロカーボン樹脂、溶剤可溶性パーフルオロカーボン樹脂、ポリビニルピロリドン、石油樹脂、ノボラック樹脂、飽和アルキルポリエステル樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアリーレートといった芳香族ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルケトン樹脂。

【００３７】

熱硬化性樹脂としては以下のものが挙げられる。フェノール樹脂、変性フェノール樹脂、マレイン樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、無水マレイン酸とテレフタル酸と多価アルコールとの重縮合によって得られる不飽和ポリエステル、尿素樹脂、メラミン樹脂、尿素－メラミン樹脂、キシレン樹脂、トルエン樹脂、グアナミン樹脂、メラミン－グアナミン樹脂、アセトグアナミン樹脂、グリプタール樹脂、フラン樹脂、シリコーン樹脂、ポリイミド、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリウレタン樹脂。

【００３８】

また、これらの樹脂を変性した樹脂でも良い。中でもポリフッ化ビニリデン樹脂、フルオロカーボン樹脂、パーフロロカーボン樹脂又は溶剤可溶性パーフロロカーボン樹脂等の含フッ素系樹脂、アクリル変性シリコーン樹脂あるいはシリコーン樹脂は、磁性キャリアの磁性成分に対する濡れ性が高く好ましい。

【００３９】

より具体的には、シリコーン樹脂は、従来から知られているシリコーン樹脂が使用可能である。下記式に示されるオルガノシロキサン結合のみからなるストレートシリコーン樹脂及びアルキッド、ポリエステル、エポキシ、ウレタンなどで変性したシリコーン樹脂が挙げられる。

【００４０】

例えば、以下のものが挙げられる。市販品としてストレートシリコーン樹脂は、信越化学社製のＫＲ２７１、ＫＲ２５５、ＫＲ１５２、東レダウコーニング社製のＳＲ２４００、ＳＲ２４０５等があり、変性シリコーン樹脂は、信越化学社製のＫＲ２０６（アルキッド変性）、ＫＲ５２０８（アクリル変性）、ＥＳ１００１Ｎ（エポキシ変性）、ＫＲ３０５（ウレタン変性）、東レダウコーニング社製のＳＲ２１１５（エポキシ変性）、ＳＲ２１１０（アルキッド変性）。

【００４１】

前記磁性キャリアの磁性成分内部に樹脂成分を含有させる方法としては、樹脂成分を溶剤に希釈し、前記磁性キャリアの磁性成分に添加するのが一般的である。ここに用いられる溶剤は、各樹脂成分を溶解できるものであればよい。有機溶剤に可溶な樹脂である場合は、有機溶剤として、トルエン、キシレン、セルソルブブチルアセテート、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、メタノールが挙げられる。水溶性の樹脂成分またはエマルジョンタイプの樹脂成分である場合には、水を用いればよい。前記磁性キャリアの磁性成分内部に、溶剤で希釈された樹脂成分を添加させる方法としては、浸漬法、スプレー法、ハケ塗り法、流動床、及び混練法の如き塗布方法により樹脂成分を含浸させ、その後、溶剤を揮発させる方法が挙げられる。

【００４２】

また、上記磁性成分内部に含有させる樹脂成分とは別に、さらに磁性キャリア表面を被覆する樹脂成分を有しても良い。その場合、磁性成分内部に含有させる樹脂成分と、磁性キャリア表面を被覆する樹脂成分は同じであっても、異なっても良い。

【００４３】

磁性キャリア表面を被膜する樹脂成分としてアクリル樹脂を用いることが磁性キャリアの耐久性能を高められるため、より好ましい。

【００４４】

また本発明に使用される中間転写体のヤング率は、１．００×１０^{3}ＭＰａ以上４．５０×１０^{3}ＭＰａ以下であり、より好ましくは２．００×１０^{3}ＭＰａ以上４．５０×１０^{3}ＭＰａ以下である。中間転写体に使用する材料は、下記に示すものに限定されるものではないが例示する。ゴム、エラストマー、樹脂として、例えばゴム、エラストマーとしては、天然ゴム、イソプレンゴム、スチレン－ブタジエンゴム、ブタジエンゴム、ブチルゴム、エチレン－プロピレンゴム、エチレン－プロピレンターポリマー、クロロプレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、アクリロニトリルブタジエンゴム、ウレタンゴム、シンジオタクチック１，２－ポリブタジエン、エピクロロヒドリンゴム、アクリルゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、多硫化ゴム、ポリノルボルネンゴム、水素化ニトリルゴム及び熱可塑性エラストマー（例えばポリスチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、ポリアミド系、ポリエステル系及びフッ素樹脂系等）等からなる群より選ばれる１種類あるいは２種類以上を使用することができる。

【００４５】

また、樹脂としては、ポリスチレン、クロロポリスチレン、ポリ－α－メチルスチレン、スチレン－ブタジエン共重合体、スチレン－塩化ビニル共重合体、スチレン－酢酸ビニル共重合体、スチレン－マレイン酸共重合体、スチレン－アクリル酸エステル共重合体（スチレン－アクリル酸メチル共重合体、スチレン－アクリル酸エチル共重合体、スチレン－アクリル酸ブチル共重合体、スチレン－アクリル酸オクチル共重合体及びスチレン－アクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン－メタクリル酸エステル共重合体（スチレン－メタクリル酸メチル共重合体、スチレン－メタクリル酸エチル共重合体、スチレン－メタクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン－α－クロルアクリル酸メチル共重合体、スチレン－アクリロニトリル－アクリル酸エステル共重合体等のスチレン系樹脂（スチレンまたはスチレン置換体を含む単重合体または共重合体）、メタクリル酸メチル樹脂、メタクリル酸ブチル樹脂、アクリル酸エチル樹脂、アクリル酸ブチル樹脂、変性アクリル樹脂（シリコーン変性アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂変性アクリル樹脂、アクリル・ウレタン樹脂等）、塩化ビニル樹脂、スチレン－酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル－酢酸ビニル共重合体、ロジン変性マレイン酸樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエステルポリウレタン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、ポリ塩化ビニリデン、アイオノマー樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、ケトン樹脂、エチレン－エチルアクリレート共重合体、キシレン樹脂及びポリビニルブチラール樹脂、ポリアミド樹脂及び変性ポリフェニレンオキサイド樹脂等からなる群より選ばれる１種類あるいは２種類以上を使用することができる。

【００４６】

本発明に用いる中間転写ベルトの抵抗値を調節するためには導電剤を添加してもよい。導電剤としては特に限定されるものではないが、例えば、カーボン、アルミニウムやニッケル等の金属粉末、酸化チタン等の金属酸化物、及び４級アンモニウム塩含有ポリメタクリル酸メチル、ポリビニルアニリン、ポリビニルピロール、ポリジアセチレン、ポリエチレンイミン、含硼素高分子化合物及びポリピロール等の導電性高分子化合物等からなる群より選ばれる１種類あるいは２種類以上を使用することができる。

【００４７】

また材質として好ましいものとしては、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）やポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）などに、カーボンなど導電材を添加したものが挙げられる。

【００４８】

本発明に用いられるトナーの好ましい態様は、以下の第一の態様のトナーおよび第二の態様のトナーが挙げられる。

【００４９】

本発明の二成分系現像剤に用いられる第一の態様のトナーは、ポリエステルユニットを主成分とする樹脂および着色剤を含有するトナー粒子を有するトナー（以下、「第一の態様のトナー」とも称する）である。「ポリエステルユニット」とは、ポリエステルに由来する部分を示し、また「ポリエステルユニットを主成分とする樹脂」とは、樹脂を構成する繰り返し単位の多くが、エステル結合を有する繰り返し単位である樹脂を意味するが、これらは後に詳細に説明される。

【００５０】

ポリエステルユニットはエステル系モノマーを縮重合させることにより形成される。エステル系モノマーとしては、多価アルコール成分、および多価カルボン酸、多価カルボン酸無水物、又は２以上のカルボキシル基を有する多価カルボン酸エステルの如きカルボン酸成分が挙げられる。

【００５１】

多価アルコール成分のうち二価アルコール成分としては、以下のものが挙げられる。例えば、ポリオキシプロピレン（２．２）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシプロピレン（３．３）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシエチレン（２．０）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシプロピレン（２．０）－ポリオキシエチレン（２．０）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシプロピレン（６）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパンの如きビスフェノールＡのアルキレンオキシド付加物；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－プロピレングリコール、１，３－プロピレングリコール、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－ヘキサンジオール、１，４－シクロヘキサンジメタノール、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等が例示できる。

【００５２】

多価アルコール成分のうち三価以上のアルコール成分としては、以下のものが挙げられる。例えば、ソルビトール、１，２，３，６－ヘキサンテトロール、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等が例示できる。

【００５３】

ポリエステルユニットを構成するカルボン酸成分としては、以下のものが挙げられる。例えば、フタル酸、イソフタル酸及びテレフタル酸の如き芳香族ジカルボン酸類又はその

無水物；琥珀酸、アジピン酸、セバシン酸及びアゼライン酸の如きアルキルジカルボン酸類又はその無水物；炭素数６～１２のアルキル基で置換された琥珀酸又はその無水物；フマル酸、マレイン酸及びシトラコン酸の如き不飽和ジカルボン酸類又はその無水物等が例示できる。

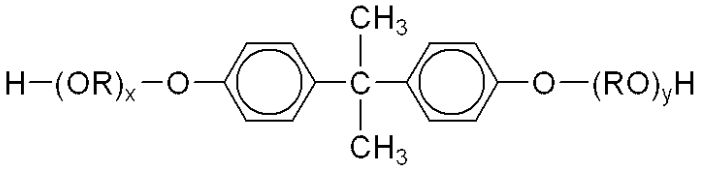
【００５４】

第一の態様のトナー粒子に含まれるポリエステルユニットを有する樹脂の好ましい例としては、以下のものが挙げられる。即ち、式（１）で表される構造に代表されるビスフェノール誘導体をアルコール成分とし、２価以上のカルボン酸又はその酸無水物、又はその低級アルキルエステルからなるカルボン酸成分（例えば、フマル酸、マレイン酸、無水マレイン酸、フタル酸、テレフタル酸、ドデセニルコハク酸、トリメリット酸、ピロメリット酸）をカルボン酸成分として、これらを縮重合させることにより得られるポリエステル樹脂である。このポリエステル樹脂は、良好な帯電特性を有する。このポリエステル樹脂の帯電特性は、二成分系現像剤に含まれるカラートナーに含まれる樹脂として用いられた場合に、より有効に働く。

【００５５】

【化１】

(1)



〔式中、Ｒはエチレン基及びプロピレン基から選ばれる１種以上であり、ｘ及びｙはそれぞれ１以上の整数であり、且つｘ＋ｙの平均値は２以上１０以下である。〕

【００５６】

また、第一の態様のトナー粒子に含まれるポリエステルユニットを有する樹脂の好ましい例には、架橋部位を有するポリエステル樹脂が含まれる。架橋部位を有するポリエステル樹脂は、多価アルコールと、三価以上の多価カルボン酸を含むカルボン酸成分を縮重合反応させることにより得られる。この三価以上の多価カルボン酸成分の例としては、１，２，４－ベンゼントリカルボン酸、１，２，５－ベンゼントリカルボン酸、１，２，４－ナフタレントリカルボン酸、２，５，７－ナフタレントリカルボン酸、１，２，４，５－ベンゼンテトラカルボン酸、およびこれらの酸無水物やエステル化合物が挙げられる。縮重合されるエステル系モノマーに含まれる三価以上の多価カルボン酸成分の含有量は、全モノマー基準で０．１ｍｏｌ％以上１．９ｍｏｌ％以下であることが好ましい。

【００５７】

さらに、第一の態様のトナー粒子に含まれるポリエステルユニットを有する樹脂の好ましい例としては、（ａ）ポリエステルユニットとビニル系重合体ユニットを有しているハイブリッド樹脂、（ｂ）ハイブリッド樹脂とビニル系重合体との混合物、（ｃ）ポリエステル樹脂とビニル系重合体との混合物、（ｄ）ハイブリッド樹脂とポリエステル樹脂との混合物、（ｅ）ポリエステル樹脂とハイブリッド樹脂とビニル系重合体との混合物が挙げられる。

【００５８】

なお、ハイブリッド樹脂は、ポリエステルユニットと、アクリル酸エステルの如きカルボン酸エステル基を有するモノマー成分を重合して得られるビニル系重合体ユニットとが、エステル交換反応して結合することにより形成される。ハイブリッド樹脂としては、ビニル系重合体を幹重合体、ポリエステルユニットを枝重合体とするグラフト共重合体あるいはブロック共重合体が挙げられる。

【００５９】

なお、ビニル系重合体ユニットとは、ビニル系重合体に由来する部分を示す。ビニル系重合体ユニットまたはビニル系重合体は、後述のビニル系モノマーを重合させることで得

られる。

【００６０】

本発明の二成分系現像剤における第二の態様のトナーは、直接重合法または水系媒質中より得られるトナー粒子を有するトナー（以下、「第二の態様のトナー」とも称する）である。第二の態様のトナーは、直接重合法で製造されてもよいし、あらかじめ乳化微粒子を作り、その後必要であれば」着色剤、離型剤と一緒に凝集させて製造してもよい。後者により製造されるトナー粒子を有するトナーを「水系媒質中より得られるトナー」または「乳化重合法により得られるトナー」ともいう。

【００６１】

第二の態様のトナーは、直接重合法または乳化重合法により得られる、ビニル系樹脂を主成分とする樹脂を有するトナー粒子を有することが好ましい。前記トナー粒子の主成分であるビニル系樹脂は、ビニル系モノマーの重合により製造される。ビニル系モノマーとしては、以下のものが挙げられる。例えばスチレン系モノマー、アクリル系モノマー；メタクリル系モノマー；エチレン不飽和モノオレフィレン類のモノマー；ビニルエステル類のモノマー；ビニルエーテル類のモノマー；ビニルケトン類のモノマー；Ｎ－ビニル化合物のモノマー：その他のビニルモノマーが挙げられる。

【００６２】

スチレン系モノマーとしては、以下のものが挙げられる。例えばスチレン、ｏ－メチルスチレン、ｍ－メチルスチレン、ｐ－メチルスチレン、ｐ－メトキシスチレン、ｐ－フェニルスチレン、ｐ－クロルスチレン、３，４－ジクロルスチレン、ｐ－エチルスチレン、２，４－ジメチルスチレン、ｐ－ｎ－ブチルスチレン、ｐ－ｔｅｒｔ－ブチルスチレン、ｐ－ｎ－ヘキシルスチレン、ｐ－ｎ－オクチルスチレン、ｐ－ｎ－ノニルスチレン、ｐ－ｎ－デシルスチレン、ｐ－ｎ－ドデシルスチレンが挙げられる。

【００６３】

アクリル系モノマーとしては、以下のものが挙げられる。例えばクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ｎ－ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ｎ－オクチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸２－エチルヘキシル、アクリル酸ステアリル、アクリル酸ジメチルアミノエチル、アクリル酸フェニルの如きアクリル酸エステル類やアクリル酸及びアクリル酸アミド類が挙げられる。

【００６４】

また、メタクリル系モノマーとしては、以下のものが挙げられる。例えばメタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸ｎ－ブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸ｎ－オクチル、メタクリル酸ドデシル、メタクリル酸－２－エチルヘキシル、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチルの如きメタクリル酸エステル類やメタクリル酸及びメタクリル酸アミド類が挙げられる。

【００６５】

エチレン不飽和モノオレフィレン類のモノマーとしては、エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレンが挙げられる。

【００６６】

ビニルエステル類のモノマーとしては、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニルが挙げられる。

【００６７】

ビニルエーテル類のモノマーとしては、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテルが挙げられる。

【００６８】

ビニルケトン類のモノマーとしては、ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、メチルイソプロペニルケトンが挙げられる。

【００６９】

Ｎ－ビニル化合物のモノマーとしては、Ｎ－ビニルピロール、Ｎ－ビニルカルバゾール

、Ｎ－ビニルインドール、Ｎ－ビニルピロリドンが挙げられる。

【００７０】

その他のビニルモノマーとしては、ビニルナフタリン類、アクリロニトリル、メタクリロニトル、アクリルアミドの如きアクリル酸誘導体又はメタクリル酸誘導体が挙げられる。

【００７１】

これらのビニル系モノマーは単独で又は２つ以上を用いることができる。

【００７２】

ビニル系樹脂を製造する際に用いられる重合開始剤としては、以下のものが挙げられる。例えば、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の如きアゾ系又はジアゾ系重合開始剤；ベンゾイルペルオキシド、メチルエチルケトンペルオキシド、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シド、ｔ－ブチルヒドロペルオキシド、ジ－ｔ－ブチルペルオキシド、ジクシルペルオキシド、２，４－ジクロロベンゾイルペルオキシド、ラウロイルペルオキシド、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）トリアジンの如き過酸化物系開始剤や過酸化物を側鎖に有する開始剤；過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウムの如き過硫酸塩；過酸化水素が挙げられる。

【００７３】

また、ラジカル重合性の三官能以上の重合開始剤の例としては、トリス（ｔ－ブチルパーオキシ）トリアジン、ビニルトリス（ｔ－ブチルパーオキシ）シラン、２，２－ビス（４，４－ジ－ｔ－ブチルパーオキシシクロヘキシル）プロパン、２，２－ビス（４，４－ジ－ｔ－アミルパーオキシシクロヘキシル）プロパン、２，２－ビス（４，４－ジ－ｔ－オクチルパーオキシシクロヘキシル）プロパン、２，２－ビス（４，４－ジ－ｔ－ブチルパーオキシシクロヘキシル）ブタンの如きラジカル重合性多官能重合開始剤が挙げられる。

【００７４】

本発明の第一の態様のトナー及び第二の態様のトナーを用いる画像形成方法は、いずれもオイルレス定着を採用する電子写真プロセスに用いられることが好ましい。そのため、本発明に用いられるトナー（第一の態様のトナー及び第二の態様のトナー）は離型剤を含有することが好ましい。

【００７５】

離型剤としては、以下のものが挙げられる。例えば、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、ポリオレフィン共重合物、ポリオレフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、パラフィンワックス、フィッシャートロプシュワックスの如き脂肪族炭化水素系ワックス；酸化ポリエチレンワックスの如き脂肪族炭化水素系ワックスの酸化物、またはそれらのブロック共重合物；カルナバワックス、モンタン酸エステルワックス、ベヘン酸ベヘニルの如き脂肪酸エステルを主成分とするワックス類；脱酸カルナバワックスの如き脂肪酸エステル類を一部又は全部を脱酸化したものが挙げられる。

【００７６】

好適な離型剤としては、炭化水素系ワックス及びパラフィンワックスが挙げられる。トナーは示差走査熱量分析測定におけるトナーの吸熱曲線における温度３０℃以上２００℃以下の範囲に一又は二以上の吸熱ピークがあり、前記吸熱ピーク中の最大吸熱ピークの温度が５０℃以上１１０℃以下であると、低温定着性と耐久性が良好なトナーとなりうる。

【００７７】

示差走査熱量分析測定装置の例には、パーキンエルマー社製ＤＳＣ－７、ＴＡインストルメント社製ＤＳＣ２９２０、ＴＡインストルメント社製Ｑ１０００などが含まれる。装置検出部の温度補正はインジウムと亜鉛の融点を用い、熱量の補正についてはインジウムの融解熱を用いる。測定サンプルにはアルミニウム製のパンを用い、対照用に空パンをセ

ットし測定する。

【００７８】

本発明に用いられる有彩色のトナー、及び透明トナーにおける離型剤の含有量は、トナー粒子中の結着樹脂１００質量部に対して１質量部以上１５質量部以下であることが好ましく、３質量部以上１０質量部以下であることがより好ましい。離型剤の含有量が１質量部以上１５質量部以下であると、良好な転写性がオイルレス定着時に離型性を発揮できる。

【００７９】

本発明に用いられるトナーは、荷電制御剤を含有していてもよい。荷電制御剤としては、有機金属錯体、金属塩、及びキレート化合物が挙げられる。有機金属錯体としては、モノアゾ金属錯体、アセチルアセトン金属錯体、ヒドロキシカルボン酸金属錯体、ポリカルボン酸金属錯体、ポリオール金属錯体が挙げられる。その他には、カルボン酸の金属塩、カルボン酸無水物、エステル類の如きカルボン酸誘導体や芳香族系化合物の縮合体も挙げられる。また、ビスフェノール類、カリックスアレーンの如きフェノール誘導体も荷電制御剤として用いることができる。本発明におけるトナーに含まれる荷電制御剤は、トナーの帯電立ち上がりを良好にする点から、芳香族カルボン酸の金属化合物であることが好ましい。

【００８０】

トナーにおける荷電制御剤の含有量は、結着樹脂１００質量部に対して０．１質量部以上１０．０質量部以下であることが好ましく、０．２質量部以上５．０質量部以下であることがより好ましい。トナーが、トナー粒子中の結着樹脂１００質量部に対して０．１質量部以上１０．０質量部以下の荷電制御剤を有することで、高温高湿から低温低湿までの広範な環境においてトナーの帯電量の変化を小さくすることができる。

【００８１】

本発明に用いられるトナーは着色剤を有している。ここで着色剤は、顔料もしくは染料、またはそれらの組み合わせであってもよい。

【００８２】

染料としては、以下のものが挙げられる。例えば、Ｃ．Ｉ．ダイレクトレッド１、Ｃ．Ｉ．ダイレクトレッド４、Ｃ．Ｉ．アシッドレッド１、Ｃ．Ｉ．ベーシックレッド１、Ｃ．Ｉ．モーダントレッド３０、Ｃ．Ｉ．ダイレクトブルー１、Ｃ．Ｉ．ダイレクトブルー２、Ｃ．Ｉ．アシッドブルー９、Ｃ．Ｉ．アシッドブルー１５、Ｃ．Ｉ．ベーシックブルー３、Ｃ．Ｉ．ベーシックブルー５、Ｃ．Ｉ．モーダントブルー７、Ｃ．Ｉ．ダイレクトグリーン６、Ｃ．Ｉ．ベーシックグリーン４、Ｃ．Ｉ．ベーシックグリーン６が挙げられる。

【００８３】

顔料としては、以下のものが挙げられる。例えば、ミネラルファストイエロー、ネーブルイエロー、ナフトールイエローＳ、ハンザイエローＧ、パーマネントイエローＮＣＧ、タートラジンレーキ、モリブデンオレンジ、パーマネントオレンジＧＴＲ、ピラゾロンオレンジ、ベンジジンオレンジＧ、パーマネントレッド４Ｒ、ウォッチングレッドカルシウム塩、エオシンレーキ、ブリリアントカーミン３Ｂ、マンガン紫、ファストバイオレットＢ、メチルバイオレットレーキ、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、フタロシアニンブルー、ファーストスカイブルー、インダンスレンブルーＢＣ、クロムグリーン、ピグメントグリーンＢ、マラカイトグリーンレーキ、ファイナルイエローグリーンＧが挙げられる。

【００８４】

また、本発明のトナーをフルカラー画像形成用現像剤として使用する場合は、マゼンタ用着色顔料を含むことができる。マゼンタ用着色顔料としては、以下のものを上げることができる。例えば、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、４９、５０、５１、５２、５３、

５４、５５、５７、５８、６０、６３、６４、６８、８１、８３、８７、８８、８９、９０、１１２、１１４、１２２、１２３、１６３、２０２、２０６、２０７、２０９、２３８、Ｃ．Ｉ．ピグメントバイオレット１９、Ｃ．Ｉ．バットレッド１、２、１０、１３、１５、２３、２９、３５が挙げられる。

【００８５】

トナー粒子は、マゼンタ用着色顔料だけを含んでもよいが、染料と顔料とを組み合わせて含むと、現像剤の鮮明度を向上させ、フルカラー画像の画質を向上させることができる。マゼンタ用染料としては、以下のものが挙げられる。例えば、Ｃ．Ｉ．ソルベントレッド１、３、８、２３、２４、２５、２７、３０、４９、８１、８２、８３、８４、１００、１０９、１２１、Ｃ．Ｉ．ディスパースレッド９、Ｃ．Ｉ．ソルベントバイオレット８、１３、１４、２１、２７、Ｃ．Ｉ．ディスパースバイオレット１の如き油溶染料；Ｃ．Ｉ．ベーシックレッド１、２、９、１２、１３、１４、１５、１７、１８、２２、２３、２４、２７、２９、３２、３４、３５、３６、３７、３８、３９、４０、Ｃ．Ｉ．ベーシックバイオレット１、３、７、１０、１４、１５、２１、２５、２６、２７、２８の如き塩基性染料が挙げられる。

【００８６】

シアン用着色顔料としては、以下のものが挙げられる。例えば、Ｃ．Ｉ．ピグメントブルー２、３、１５、１５：１、１５：２、１５：３、１６、１７；Ｃ．Ｉ．アシッドブルー６；Ｃ．Ｉ．アシッドブルー４５又は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が挙げられる。

【００８７】

イエロー用着色顔料としては、以下のものが挙げられる。例えば、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、６５、７３、７４、８３、９３、９７、１５５、１８０、Ｃ．Ｉ．バットイエロー１、３、２０が挙げられる。

【００８８】

黒色の顔料としては、ファーネスブラック、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、ランプブラックの如きカーボンブラックの他、マグネタイト、フェライトの如き磁性粉が挙げられる。

【００８９】

さらに、マゼンタ染料及び顔料、イエロー染料及び顔料、シアン染料及び顔料を組み合わせて調色を行い、上記カーボンブラックと併用して用いてもよい。

【００９０】

本発明に用いられるトナーは、微粒子である外添剤を外添されていてもよい。微粒子を外添されることにより、流動性や転写性が向上しうる。トナー粒子表面に外添される外添剤は、酸化チタン、酸化アルミナ、およびシリカ微粒子のいずれかの無機微粒子を含むことが好ましい。前記外添剤に含まれる無機微粒子の表面は、疎水化処理をされていることが好ましい。疎水化処理は、各種チタンカップリング剤、シランカップリング剤の如きカップリング剤；脂肪酸及びその金属塩；シリコーンオイル；またはそれらの組み合わせによってなされることが好ましい。様々な組み合わせの中でも、無機微粒子の一つとして、個数平均粒子径が８０ｎｍ以上３００ｎｍ未満である無機微粒子を添加することが好ましい。理由としてはキャリアとの付着力を低減でき、トナーが高い帯電を持っていても、効率良く現像できるためである。材質としては例えば、シリカ、アルミナ、酸化チタン等が挙げられる。シリカの場合、例えば、気相分解法、燃焼法、爆燃法など従来公知の技術を用いて製造されたいかなるシリカをも使用することができる。

【００９１】

外添剤に含まれる無機微粒子の疎水化処理を行うためのチタンカップリング剤としては、以下のものが挙げられる。例えば、テトラブチルチタネート、テトラオクチルチタネート、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリデシルベンゼンスルフォニルチタネート、ビス（ジオクチルパイロフォスフェート）オキシアセテートチタ

ネートが挙げられる。

【００９２】

また、シランカップリング剤としては、以下のものが挙げられる。例えば、γ－（２－アミノエチル）アミノプロピルトリメトキシシラン、γ－（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、γ－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、Ｎ－β－（Ｎ－ビニルベンジルアミノエチル）γ－アミノプロピルトリメトキシシラン塩酸塩、ヘキサメチルジシラザン、メチルトリメトキシシラン、ブチルトリメトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、ヘキシルトエリメトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、ドデシルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、ｏ－メチルフェニルトリメトキシシラン、ｐ－メチルフェニルトリメトキシシランが挙げられる。

【００９３】

無機微粒子の疎水化処理を行うための脂肪酸としては、以下のものが挙げられる。例えば、ウンデシル酸、ラウリン酸、トリデシル酸、ドデシル酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ペンタデシル酸、ステアリン酸、ヘプタデシル酸、アラキン酸、モンタン酸、オレイン酸、リノール酸、アラキドン酸の如き長鎖脂肪酸が挙げられる。それらの脂肪酸金属塩の金属としては亜鉛、鉄、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、ナトリウム、リチウムが挙げられる。

【００９４】

疎水化処理を行うためのシリコーンオイルとしては、ジメチルシリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイル、アミノ変性シリコーンオイルが挙げられる。

【００９５】

疎水化処理は、無機微粒子に対して１質量％以上３０質量％以下（より好ましくは３質量％以上７質量％以下）の疎水化処理剤を無機微粒子に添加して、無機微粒子を被覆することにより行われることが好ましい。

【００９６】

疎水化処理された無機微粒子の疎水化の程度は特に限定されないが、例えば、処理後の無機微粒子のメタノールウェッタビリティーが４０以上９５以下であることが好ましい。メタノールウェッタビリティーとは、メタノールに対する濡れ性を示すものである。

【００９７】

前記外添剤のトナー中における含有量は、０．１質量％以上５．０質量％以下であることが好ましく、０．５質量％以上４．０質量％以下であることがより好ましい。また外添剤は、複数種の微粒子の組み合わせでもよい。

【００９８】

本発明のトナーと磁性キャリアとを混合して二成分系現像剤を調製する場合、その混合比率は現像剤中のトナー濃度として、２質量％以上１５質量％以下、好ましくは４質量％以上１３質量％以下にすると通常良好な結果が得られる。トナー濃度が２質量％未満では画像濃度が低下しやすく、１５質量％を超えるとカブリや機内飛散が発生しやすい。

【００９９】

次に、本発明のトナーが適応可能な画像形成方法について詳しく説明する。

【０１００】

＜画像形成方法＞

本発明の画像形成方法を用いた画像形成装置の一例を図１に示す。図１において、静電潜像担持体である電子写真感光体１は図中矢印方向に回転する。感光体１は帯電手段である帯電装置２により帯電され、帯電した感光体１表面には、静電潜像形成手段である露光装置３によりレーザー光Ｌを投射し、静電潜像を形成する。その後、現像手段である現像装置４により静電潜像はトナー像として可視像化され、転写手段である転写装置５により転写材Ｐに転写され、転写材Ｐは、定着手段である定着装置６により加熱定着され、画像として出力される。この転写手段において、転写されずに感光体表面に残った転写残トナーは、図２に示したようなクリーニング手段であるクリーニング装置７で回収される。あ

るいは、図３に示したような均し手段である補助ブラシ帯電装置８でバイアスを印加しながら転写残トナーに静電的な極性を与え、前述の帯電手段、静電潜像形成手段を経て、再度現像に供されるかもしくは現像装置に回収されてもよい。

【０１０１】

しかしながら環境性の面からは、感光ドラム周りの廃棄トナーを生じさせない図１及び図３が望ましい。

【０１０２】

ここで、本発明に使用できる画像形成方法の各工程に関して、更に詳しく説明する。

【０１０３】

＜帯電工程＞

帯電工程は、感光体の表面に電荷を付与して電子写真感光体を帯電させる手段であれば特に限定されない。帯電手段には、コロナ帯電手段のように、電子写真感光体に対して非接触で電子写真感光体を帯電させる装置や、導電性のローラやブレードを電子写真感光体に接触させて電子写真感光体を帯電させる装置が使用可能である。

【０１０４】

＜静電潜像形成工程＞

静電潜像形成工程は、露光手段として公知の露光装置が使用できる。例えば、光源は半導体レーザまたは発光ダイオードが用いられ、ポリゴンミラー、レンズ、ミラーから成る走査光学系ユニットを用いることができる。

【０１０５】

静電潜像を形成できる領域には、主走査方向の領域と副走査方向の領域がある。感光体上における主走査方向の領域は、感光体の回転軸に平行な方向におけるレーザビーム照射開始可能位置からレーザビーム照射終了位置までの領域である。また、感光体表面上における副走査方向の領域は、画像データ１ページ分における最初の主走査ラインの照射可能位置から最終の主走査ラインの照射可能位置までの領域である。

【０１０６】

静電潜像形成工程について具体的に説明する。まずは、光源である半導体レーザからレーザビームを回転するポリゴンミラーに照射する。そして、周期的に偏向して反射されるレーザビームを走査レンズによって集束させて、副走査方向に回転する感光体上を副走査方向と直交する主走査方向に反復走査することで、感光体上に静電潜像の露光を行う。

【０１０７】

本発明のトナーを用いた画像形成装置においては、この静電潜像形成可能領域を変更し、全面縁無し対応の印刷モード（縁無しコピー）としてもよい。

【０１０８】

縁無しコピーは、静電潜像形成可能領域の主走査方向領域及び／又は副走査方向領域が大きくなる。なぜなら、縁無しコピーを行った場合には、画像データのイメージサイズと記録材の実際のサイズとの微少なサイズ誤差による余白の発生を修正し消去するために、記録材のサイズ以上の縁無しコピー用倍率に反映させる必要があるためである。

【０１０９】

縁無しコピーが選択されると、露光装置は、主走査画素クロックおよびポリゴンミラー回転周期を設定することによって、画像の解像度を設定する。主走査画素クロックの設定は、書込みクロック生成回路によって行われる。ポリゴンミラー回転周期の設定は、ポリゴンミラーの回転モータ制御回路によって行われる。また、露光装置は、主走査画素クロックおよびポリゴン回転周期の設定を微調整することによって、縁有り印刷モード時の主走査倍率調整、副走査倍率調整を行う。これをもとにして、縁無しコピーにおける縁無し画像用の主走査倍率調整、副走査倍率調整を行う。

【０１１０】

このように、静電潜像工程で感光体上に形成された静電潜像は、現像工程で現像剤によってトナー像として可視像化されることになる。

【０１１１】

＜現像工程＞

現像工程は、主としてキャリアが不要な一成分系接触現像方法とトナーとキャリアを有する二成分系現像方法に分けられるが、本発明においては二成分系現像方法である。

【０１１２】

二成分系現像方法としては、磁石を内包した現像剤担持体（現像スリーブ）上に二成分系現像剤の磁気ブラシを形成し、該磁気ブラシを現像剤層厚規制部材により所定の層厚にコートした後、感光体に対向する現像領域へと搬送する。該現像領域においては、感光体と現像スリーブの間に所定の現像バイアスを印加しながら、該磁気ブラシを感光体表面に近接／又は接触させることによって、上記静電潜像をトナー像として顕像化する方法である。

【０１１３】

＜転写工程、転写体クリーニング工程＞

転写工程は、コロナ転写手段のように、感光体に対して非接触で感光体表面のトナー像を転写材に転写させる方法や、ローラや無端状ベルトの転写部材を感光体に接触させて感光体表面のトナー像を転写材に転写させる方法が有り、いずれも使用可能である。　また図４に示すように、中間転写体のクリーニングは、ブレードクリーニング、ファーブラシクリーニングあるいはそれらの組み合わせ等、任意のクリーニング装置が使用可能である。

【０１１４】

＜感光体クリーニング工程＞

また、本発明の画像形成方法においては、図２に示したように、転写後で帯電工程の前に感光体上の転写残トナーをクリーニングするクリーニング工程７を更に含んでもよい。クリーニング工程７においては、ブレードクリーニング、ファーブラシクリーニング、ローラクリーニング等の公知の方法があるが、いずれも使用可能である。

【０１１５】

＜均し工程＞

本発明においては、図３に示したように、転写後で帯電工程の前に感光体上の転写残トナーを均し、現像時の転写残トナーの回収率を向上させるために、転写残トナーの帯電極性の均一化を目的として、均し工程８を更に含んでもよい。

【０１１６】

均し工程８においては、トナーが負帯電性の場合は、転写残トナーを負帯電させるバイアスを印加させることにより、帯電工程での帯電部材への転写残トナーの付着が軽減できるため好ましい。これにより、現像時における転写残トナーの回収率が向上する。また、均し部材としては、ブラシ状のものが好ましく用いられる。更にこのような均し部材は、複数個設けることにより、帯電部材のへの転写残トナーの付着の軽減や、現像時における転写残トナーの回収率が高まるため好ましい。

【０１１７】

＜定着工程＞

定着工程は、従来の一対のローラからなるハードローラ系の定着装置や、図５に示したような近年の画像形成装置の高速化や省エネ化に対応した軽圧定着システムを用いたベルト定着装置など、いずれの定着装置も使用可能である。

【０１１８】

＜フルカラー画像形成装置＞

また、本発明の画像形成方法を用いたフルカラー画像形成装置の一例を図４に示す。図中のＰＫ、ＰＹ、ＰＣ、ＰＭなどの画像形成ユニットの並びや回転方向を示す矢印は何らこれに限定されるものではない。ちなみにＫはブラック、Ｙはイエロー、Ｃはシアン、Ｍはマゼンタを意味している。図４において、静電潜像担持体である電子写真感光体１Ｋ、１Ｙ、１Ｃ、１Ｍは図中矢印方向に回転する。各感光体は帯電手段である帯電装置２Ｋ、２Ｙ、２Ｃ、２Ｍにより帯電され、帯電した各感光体表面には、静電潜像形成手段である露光装置３Ｋ、３Ｙ、３Ｃ、３Ｍによりレーザー光Ｌを投射し、静電潜像を形成する。そ

の後、現像手段である現像装置１０Ｋ、１０Ｙ、１０Ｃ、１０Ｍにより静電潜像はトナー像として可視像化され、転写手段である転写装置１９Ｋ、１９Ｙ、１９Ｃ、１９Ｍにより転写材Ｐに転写される。転写材Ｐは、定着手段である定着装置１２により加熱定着され、画像として出力される。ここで、１７Ｋ、１７Ｙ、１７Ｃ、１７Ｍは現像剤担持体であり、１３は転写ベルト、１４及び１５は転写ベルトの駆動部材を示す。そして１６は転写ベルトのクリーニング部材であり、転写残トナー、キャリアなどを回収する。

【０１１９】

以下に、本発明に関わる測定方法について述べる。

【０１２０】

＜トナーの重量平均粒径（Ｄ４）の測定方法＞

本発明の補給用現像剤に用いられるトナーの重量平均粒径（Ｄ４）は、測定装置として、コールターカウンターＴＡ－ＩＩまたはコールターマルチサイザーＩＩ（ベックマン・コールター社製）を用いて測定することができる。電解液は約１％ＮａＣｌ水溶液であり、一級塩化ナトリウムを用いて調製されてもよく、またＩＳＯＴＯＮ（登録商標）－ＩＩ（コールターサイエンティフィックジャパン社製）の市販品であってもよい。

【０１２１】

トナーの重量平均粒径（Ｄ４）の測定は以下のように行われる。上記電解液１００ｍｌ以上１５０ｍｌ以下に、分散剤として界面活性剤（好ましくはアルキルベンゼンスルホン塩酸）を０．１ｍｌ以上５ｍｌ以下を加え、さらに測定試料（トナー）を２ｍｇ以上２０ｍｇ以下加える。試料を懸濁した電解液を超音波分散器で約１分間以上３分間以下分散処理して、測定サンプルとする。

【０１２２】

アパーチャーは１００μｍのアパーチャーとする。試料の体積及び個数を、チャンネルごとに測定して、試料の体積分布と個数分布を算出する。算出された分布から、試料の重量平均粒径を求める。チャンネルとしては、２．００μｍ以上２．５２μｍ未満；２．５２以上３．１７μｍ未満；３．１７以上４．００μｍ未満；４．００以上５．０４μｍ未満；５．０４以上６．３５μｍ未満；６．３５以上８．００μｍ未満；８．００以上１０．０８μｍ未満；１０．０８以上１２．７０μｍ未満；１２．７０以上１６．００μｍ未満；１６．００以上２０．２０μｍ未満；２０．２０以上２５．４０μｍ未満；２５．４０以上３２．００μｍ未満；３２以上４０．３０μｍ未満の１３チャンネルを用いる。

【０１２３】

＜ＧＰＣによる樹脂の分子量の測定＞

ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）によるクロマトグラムの分子量は次の条件で測定することができる。

【０１２４】

４０℃のヒートチャンバー中でカラムを安定化させ、この温度におけるカラムに、溶媒としてテトラヒドロフラン（ＴＨＦ）を毎分１ｍｌの流速で流し、試料濃度として０．０５乃至０．６質量％に調整した樹脂のＴＨＦ試料溶液を５０～２００μｌ注入して測定する。検出器にはＲＩ（屈折率）検出器を用いる。カラムとしては、10^3～2×10^6の分子量領域を的確に測定するために、市販のポリスチレンゲルカラムを複数組み合わせることが好ましい。このような市販のポリスチレンゲルカラムの組み合わせとしては、例えば、Ｗａｔｅｒｓ社製のμ－ｓｔｙｒａｇｅｌ　５００、１０３、１０４、１０５の組み合わせや、昭和電工社製のｓｈｏｄｅｘ　ＫＡ－８０１、８０２、８０３、８０４、８０５、８０６、８０７の組み合わせが好ましい。

【０１２５】

試料である樹脂の分子量の測定にあたっては、樹脂の有する分子量分布を、数種の単分散ポリスチレン標準試料により作製された検量線の対数値とカウント数との関係から算出する。検量線作成用の標準ポリスチレン試料としては、例えば、Ｐｒｅｓｓｕｒｅ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｃｏ．製あるいは、東洋ソーダ工業社製の、分子量が6×10^2、2.1×10^3、4×10^3、1.75×10^4、5.1×10^4、1.1×10^5、3.9×10^5

、８．６×１０^{5}、２×１０^{6}、４．４８×１０^{6}のものを用いる。少なくとも１０点程度の標準ポリスチレン試料を用いるのが適当である。

【０１２６】

＜キャリアの平均円形度及び円形度分布の測定＞

キャリアの平均円形度は、フロー式粒子像分析装置「ＦＰＩＡ－３０００型」（シスメックス社製）によって、校正作業時の測定・解析条件で測定した。

【０１２７】

具体的な測定方法としては、イオン交換水２０ｍｌに、分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を適量加えた後、測定試料０．０２ｇを加え、発振周波数５０ｋＨｚ、電気的出力１５０Ｗの卓上型の超音波洗浄器分散機（例えば「ＶＳ－１５０」（ヴェルヴォクリーア社製など）を用いて２分間分散処理を行い、測定用の分散液とした。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。

【０１２８】

測定には、標準対物レンズ（１０倍）を搭載した前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）を使用した。前記手順に従い調整した分散液を前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２０００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２．００μｍ以上、２００．００μｍ以下に限定し、キャリア粒子の平均円形度を求めた。

【０１２９】

そして０．２００以上０．９５０以下に円形度を規定することで、キャリアの平均円形度が０．９５０以下の個数とした。０．９５０以下も個数を円形度を規定しない数（円形度が０．２００以上１．０００以下）で割ることで、存在率を出した。

【０１３０】

測定にあたっては、測定開始前に標準ラテックス粒子（例えばＤｕｋｅ　Ｓｃｉｅｎｔｉｆｉｃ社製５２００Ａをイオン交換水で希釈）を用いて自動焦点調整を行う。その後、測定開始から２時間毎に焦点調整を実施することが好ましい。

【０１３１】

なお、本願実施例では、シスメックス社による校正作業が行われた、シスメックス社が発行する校正証明書の発行を受けたフロー式粒子像分析装置を使用し、解析粒子径を円相当径２．００μｍ以上、２００．００μｍ以下に限定した以外は、校正証明を受けた時の測定及び解析条件で測定を行った。

【０１３２】

＜磁性キャリアの平均変形率Ａ（ＭＰａ／μｍ）の測定方法＞

株式会社　島津製作所の微小圧縮試験機　ＭＣＴＭ－５００で測定を行った。

【０１３３】

各種設定は以下の通り。

測定モード　　１（圧縮試験）
荷重　　３００ｍＮ
負荷速度　　３．８７ｍＮ／ｓｅｃ
変位スケール　１００μｍ
上部加圧圧子　平面圧子５０μｍ径
下部加圧板　　ＳＫＳ平板

【０１３４】

下部加圧板上の磁性キャリアを無作為に選択、装置の光学モニタで観察し、粒径２５μｍ以上６０μｍ以下の磁性キャリア粒子を５０個測定した。

【０１３５】

測定の仕方としては、キャリア粒子を破壊しない範囲で測定を行う。変形が１μｍ以上５μｍ未満の範囲で行う。その範囲で強度／変形に直線性があり、最も傾きが大きい傾きを平均変形率Ａとする。

【０１３６】
＜磁性キャリアの体積分布基準の５０％粒径（Ｄ５０）＞
磁性キャリアの体積分布基準の５０％粒径（Ｄ５０）及び平均円形度は、例えばマルチイメージアナライザー（ベックマン・コールター社製）を用いて、以下のようにして測定される。
【０１３７】
約１％ＮａＣｌ水溶液とグリセリンとを、５０体積％：５０体積％で混合した溶液を電解液として用いる。ここでＮａＣｌ水溶液は、一級塩化ナトリウムを用いて調製されればよく、例えばＩＳＯＴＯＮ（登録商標）－ＩＩ（コールターサイエンティフィックジャパン社製）であってもよい。グリセリンは、特級あるいは一級の試薬であればよい。
【０１３８】
電解液（約３０ｍｌ）に、分散剤として界面活性剤（好ましくはアルキルベンゼンスルホン塩酸）を、０．５ｍｌ加え、さらに測定試料を１０ｍｇ加える。試料が懸濁された電解液を、超音波分散器で約１分間分散処理して、分散液を得る。
【０１３９】
アパーチャーとして２００μｍアパーチャー、２０倍のレンズを用いて、以下の測定条件で円相当径および円形度を算出する。
測定フレーム内平均輝度：２２０～２３０、
測定フレーム設定：３００、
ＳＨ（スレシュホールド）：５０、
２値化レベル：１８０
【０１４０】
ガラス測定容器に電解液、および前記分散液を入れて、測定容器中の磁性キャリア粒子の濃度を１０体積％とする。ガラス測定容器内容物を最大撹拌スピードで撹拌する。サンプルの吸引圧を１０ｋＰａにする。磁性キャリアの比重が大きく沈降しやすい場合は、測定時間を２０分とする。また、５分ごとに測定を中断して、サンプル液の補充および電解溶液－グリセリン混合溶液の補充を行う。
【０１４１】
測定個数は２０００個とする。測定終了後、本体ソフトにより、粒子画像画面でピンぼけ画像、凝集粒子（複数同時測定）などの除去を行う。
【０１４２】
磁性キャリア円相当径は、下記式で算出される。
円相当径＝√（４・Ａｒｅａ／π）
【０１４３】
ここで、「Ａｒｅａ」とは二値化された磁性キャリア粒子像の投影面積であり、「ＭａｘＬｅｎｇｔｈ」とは該磁性キャリア粒子像の最大径と定義される。円相当径は、「Ａｒｅａ」を真円の面積としたときの真円の直径で表される。円相当径は、４μｍ以上１００μｍ以下を２５６分割され、体積基準で対数表示して用いる。これを用い、体積分布基準の５０％粒径（Ｄ５０）を求める。
【０１４４】
＜磁性キャリアの動的抵抗測定方法＞
磁性キャリア４００ｇ用意し、清掃したキヤノン（株）社製ＣＬＣ５０００現像器に磁性キャリアを入れる。図７に示すように現像剤担持体である現像ローラ上（アルミ製２４．５φ）のキャリア量が３０ｍｇ／ｃｍ^{2}になるように、現像ローラと規制ブレードの間隔を調整する。現像ローラ対向に６０φのアルミシリンダ（軸方向長さ３５８ｍｍ）をセットし、現像ローラとシリンダの間隔が４００μｍになるように調整する。アルミシリンダは周方向に２００ｍｍ／ｓの速度で、現像シリンダはアルミシリンダと順方向に３６０ｍｍ／ｓの速度で回転させる。なお、アルミシリンダはグランド（電位０Ｖ）に設置し、現像ローラーに直流で、＋５０Ｖから＋１０００Ｖまでの電圧を加え、流れる電流値より磁性キャリアの動的抵抗を求める。

【０１４５】
そして電界強度５０００Ｖ／ｃｍにおける動的抵抗率Ｒ５０００を求めた。
【０１４６】
＜ヤング率の測定及び計算方法＞
（１）中間転写ベルトを周方向に切断し、幅１０ｍｍの無端ベルト（試験片）を作製する。
（２）上記試験片を並行な２本の金属棒（φ１０ｍｍ程度）で垂直に張架し、下側の金属棒を固定する。この時点では、試験片に張力はかけない。
（３）上側の金属棒を一定速度で引き上げ、試験片を引っ張る。このとき、２本の金属棒が並行を保ったままであるように注意する。引っ張り速度は、試験片の伸び率が毎分２０％（金属棒の引っ張り速度は試験片の周長に対して毎分１０％）となる速度とする。なお、測定環境は２０±３℃／６０±１０％とする。
（４）張力が約８００ｇになったら試験を終了する。
（５）以下の式に従って中間転写ベルトのヤング率Ｅを計算する。

$$EPa = 0.25 \times L0 \div \{t \times (L1 - L0)\} \times 9.8 \times 10^{4}$$

ただし、
Ｌ０：張力０（ｇ）時のベルト内周長（ｍｍ）
Ｌ１：張力５００（ｇ）時のベルト内周長（ｍｍ）
ｔ：ベルトの厚み（ｃｍ）
【実施例】
【０１４７】
以下に、具体的製造例及び実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例にのみ限定されるものではない。
【０１４８】
樹脂Ａ製造例（ハイブリッド樹脂）
ビニル系重合体として、スチレン１．９ｍｏｌ、２－エチルヘキシルアクリレート０．２１ｍｏｌ、フマル酸０．１５ｍｏｌ、α－メチルスチレンの２量体０．０３ｍｏｌ、ジクミルパーオキサイド０．０５ｍｏｌを滴下ロートに入れた。また、ポリオキシプロピレン（２．２）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン７．０ｍｏｌ、ポリオキシエチレン（２．２）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン３．０ｍｏｌ、テレフタル酸３．０ｍｏｌ、無水トリメリット酸２．０ｍｏｌ、フマル酸５．０ｍｏｌ及びヘキサン酸錫０．８ｇをガラス製４リットルの４つ口フラスコに入れ、温度計、撹拌棒、コンデンサー及び窒素導入管を取りつけマントルヒーター内においた。次にフラスコ内を窒素ガスで置換した後、撹拌しながら徐々に昇温し、１４５℃の温度で撹拌しつつ、先の滴下ロートよりビニル系樹脂の単量体、架橋剤及び重合開始剤を５時間かけて滴下した。次いで２００℃に昇温を行い、４．５時間反応させてハイブリッド樹脂（樹脂Ａ）を得た。ＧＰＣ（ゲルパーミエーションクロマトグラフィ）による分子量測定の結果を表１に示す。なお、表１において、Ｍｗは重量平均分子量であり、Ｍｎは数平均分子量であり、Ｍｐはピーク分子量である。
【０１４９】
【表１】

	Mw	Mn	Mw/Mn	Mp
樹脂A	66000	4500	15	7500

【０１５０】
［シアントナーの製造］
樹脂Ａ　６０質量部
シアン顔料（ＰｉｇｍｅｎｔＢｌｕｅ１５：３）　４０質量部
上記の処方でニーダーミキサーにより溶融混練し、マゼンタマスターバッチを作製した

。
【０１５１】
・樹脂Ａ　８６．５質量部
・精製パラフィンワックス（最大吸熱ピーク：７０℃、Ｍｗ＝４５０、Ｍｎ＝３２）　５．０質量部
・シアンマスターバッチ（着色剤分４０質量％）　２２．５質量部
・ジ－ターシャリブチルサリチル酸のアルミニウム化合物（荷電制御剤）１．０質量部
上記の処方で十分にヘンシェルミキサーにより予備混合を行い、二軸押出し混練機で混練物温度が１５０℃になるよう溶融混練し、冷却後ハンマーミルを用いて約１～２ｍｍ程度に粗粉砕した。さらにターボ工業製のターボ・ミル（ＲＳローター／ＳＮＢライナー）を用いて７μｍ程度に微粉砕物を作った。次にホソカワミクロン社製のファカルティを用いて、分級と同時に球形化を行うことで７．４μｍにし、シアン粒子（トナー粒子）を得た。
【０１５２】
上記シアン粒子（トナー粒子）１００質量部に対して、アナターゼ型酸化チタン微粉末（ＢＥＴ＝８０、イソブチルトリメトキシシラン１２質量％処理）１．０質量部、さらにオイル処理シリカ（ＢＥＴ比表面積９５m^2／ｇ、シリコーンオイル１５質量％処理）１．５質量部、ゾルゲルシリカ（ＢＥＴ比表面積２４m^2／ｇ、個数平均粒径（Ｄ１）：１１０ｎｍ）１．５質量部を投入して、ヘンシェルミキサーにより外添してシアントナーとした。
【０１５３】
〔多孔質磁性コア粒子製造例１〕
１．秤量・混合工程
Fe_2O_3　６８質量％
$MnCO_3$　２５質量％
$Mg(OH)_2$　５質量％
$SrCO_3$　２質量％
となるように秤量し、上記フェライト原材料に水を加えて、ボールミルで湿式混合した。
２．仮焼成工程
乾燥・粉砕した後、９００℃で２時間焼成し、フェライトを作製した。
３．粉砕工程
クラッシャーで０．１～１．０ｍｍ程度に粉砕した後に、水を加え湿式ボールミルで０．１～０．５μｍに微粉砕し、フェライトスラリーを得た。
４．造粒工程
フェライトスラリーに、空孔形成剤としてポリエステル微粒子（重量平均粒径２μｍ）を５％、バインダーとしてポリビニルアルコール２％を添加し、スプレードライヤー（製造元：大川原化工機）で球状粒子に造粒した。
５．焼成工程
電気炉にて、酸素濃度１．０％の窒素雰囲気下、１２００℃で４時間焼成し、更に酸素を含まない窒素雰囲気下で３０分間７５０℃で焼成した。
６．選別工程１
目開き２５０μｍの篩で篩分して粗大粒子を除去した。
７．選別工程２
風力分級機（エルボジェットラボＥＪ－Ｌ３、日鉄鉱業社製）で分級し、Ｄ５０が３３μｍの多孔質磁性コア粒子１を得た。
【０１５４】
〔多孔質磁性コア粒子の製造例２、３、４、５〕
多孔質磁性コア粒子の製造例１のうち、造粒工程において、ポリエステル微粒子の添加量を５％から７％に、ポリビニルアルコールの添加量を２％から３％に変更した。それ以外は同様にして、Ｄ５０が３２μｍの多孔質磁性コア粒子２を得た。

【０１５５】
多孔質磁性コア粒子の製造例１のうち、造粒工程において、ポリエステル微粒子の添加量を５％から３％に変更した。さらに造粒条件を変更し、それ以外は同様にして、Ｄ５０が５５μｍの多孔質磁性コア粒子３を得た。
【０１５６】
多孔質磁性コア粒子の製造例１のうち、造粒工程において、ポリエステル微粒子の添加量を５％から１０％に、ポリビニルアルコールの添加量を２％から４％に変更した。さらに造粒条件を変更し、それ以外は同様にして、Ｄ５０が２３μｍの多孔質磁性コア粒子４を得た。
【０１５７】
多孔質磁性コア粒子の製造例１のうち、造粒工程において、ポリエステル微粒子の添加量を５％から１５％に、ポリビニルアルコールの添加量を２％から４％に変更した。さらに造粒条件を変更し、それ以外は同様にして、Ｄ５０が２０μｍの多孔質磁性コア粒子５を得た。
【０１５８】
〔磁性コア粒子１の製造例〕
多孔質磁性コア粒子の製造例１において、造粒工程でポリエステル微粒子を使用しないように変更した。また、焼成工程を、電気炉にて、酸素濃度１．０％の窒素雰囲気下、１３００℃で４時間焼成を行うように変更した以外は、同様にして磁性コア粒子１を得た。得られた磁性コア粒子１は、Ｄ５０が６４μｍの多孔質形状のない磁性粒子であった。
【０１５９】
［磁性粉含有樹脂コア粒子１の製造例］
・フェノール　１０質量部
・ホルムアルデヒド溶液（ホルムアルデヒド３６質量％水溶液）　１６質量部
・マグネタイト微粒子（個数平均粒径２００ｎｍ、磁化６５Ａｍ^2／ｋｇ）６０質量部
・ヘマタイト微粒子（個数平均粒径７００ｎｍ）　２４質量部
をフラスコに導入し、４０℃にしてよく混合した。このときの反応媒体中の溶存酸素量は９．００ｇ／ｍ^{3}であった。次いで６５℃まで加温しながら、この反応媒体中に窒素ガスを導入した。窒素ガスの導入量の流量を２５０ｃｍ^3／分とし、３０分間のガス置換を行った。３０分間のガス置換後の反応媒体中の溶存酸素量は０．９０ｇ／ｍ^{3}であった。
【０１６０】
その後、窒素導入量を５０ｃｍ^3／分に抑えながら、酸素が入らないようにして２８質量％アンモニア水４質量部および水８質量部をフラスコに加えた。撹拌しながら平均昇温速度３℃／分で、６５℃から８５℃に加熱した。８５℃にて保持し、３時間重合反応させて硬化させた。このときの撹拌翼の周速は１．８ｍ／秒とした。
【０１６１】
重合反応させた後、３０℃まで冷却して水を添加した。上澄み液を除去して得られた沈殿物を水洗し、さらに風乾した。得られた風乾物を、減圧下（５ｈＰａ以下）にて、６０℃で乾燥して、Ｄ５０が３６μｍの磁性粉含有樹脂コア１を得た。
【０１６２】
〔磁性キャリアの製造例１〕
１．樹脂液の調製工程
ストレートシリコーン（信越化学社製ＫＲ２５５）　２０．０質量％
γ－アミノプロピルトリエトキシシラン　１．０質量％
トルエン　７９．５質量％
以上を混合し、樹脂液１を得た。
【０１６３】
２．樹脂含有工程
多孔質磁性コア粒子に対してシリコーン樹脂の質量が６質量％となるように、多孔質磁性コア粒子１に樹脂液１を充填した。

【０１６４】
樹脂の充填は、万能混合攪拌機（製品名ＮＤＭＶ；不二パウダル株式会社）を用いて、真空度を５０ｋＰａにし、７０℃に加熱して行った。樹脂液１は、０分、１０分、２０分の３回に分け投入し、その後、１時間攪拌した。
【０１６５】
３．乾燥工程
万能混合攪拌機（製品名ＮＤＭＶ；不二パウダル株式会社）を用いて、真空度を５ｋＰａにし、１００℃で５時間加熱してトルエンを除去した。
【０１６６】
４．硬化工程
オーブンを用い、窒素雰囲気下にて２００℃で３時間加熱し樹脂を硬化させた。
【０１６７】
５．篩工程
篩振とう機（３００ＭＭ－２型、筒井理化学機械　７５μｍ開口）で篩い、樹脂含有磁性粒子１を得た。樹脂含有磁性粒子１を磁性キャリア１をとした。得られた磁性キャリアの物性を表２に示す。
【０１６８】
尚、得られた磁性キャリア１は、多孔質磁性コア粒子の表面が、空孔に充填された樹脂によって覆われていた。
【０１６９】
〔磁性キャリアの製造例２〕
磁性キャリアの製造例１の樹脂含有工程において、多孔質磁性コア粒子１の代わりに多孔質磁性コア粒子２を用い、多孔質磁性コア粒子２の質量に対してシリコーン樹脂の質量が８質量％となるように多孔質磁性コア粒子の空孔に樹脂を含有させた。
【０１７０】
それ以外は、磁性キャリアの製造例１と同様にして、樹脂含有磁性粒子２を得た。樹脂含有磁性粒子２を磁性キャリア２をとした。
【０１７１】
〔磁性キャリアの製造例３〕
磁性キャリアの製造例１の樹脂含有工程において多孔質磁性コア粒子１の代わりに多孔質磁性コア粒子３を用い、多孔質磁性コア粒子３の質量に対してシリコーン樹脂の質量が３質量％となるように多孔質磁性コア粒子の空孔に樹脂を含有させた。
【０１７２】
それ以外は、磁性キャリアの製造例１と同様にして、樹脂含有磁性粒子３を得た。樹脂含有磁性粒子３を磁性キャリア３とした。
【０１７３】
〔磁性キャリアの製造例４〕
磁性キャリアの製造例１の樹脂含有工程において多孔質磁性コア粒子１の代わりに多孔質磁性コア粒子４を用い、多孔質磁性コア粒子４の質量に対してシリコーン樹脂の質量が１２質量％となるように多孔質磁性コア粒子の空孔に樹脂を含有させた。
【０１７４】
それ以外は、磁性キャリアの製造例１と同様にして、樹脂含有磁性粒子４を得た。樹脂含有磁性粒子４を磁性キャリア４とした。
【０１７５】
〔磁性キャリアの製造例５〕
磁性キャリアの製造例１の樹脂含有工程において多孔質磁性コア粒子１の代わりに多孔質磁性コア粒子５を用い、多孔質磁性コア粒子５の質量に対してシリコーン樹脂の質量が１５質量％となるように多孔質磁性コア粒子の空孔に樹脂を含有させた。
【０１７６】
それ以外は、磁性キャリアの製造例１と同様にして、樹脂含有磁性粒子５を得た。樹脂

含有磁性粒子５を磁性キャリア５とした。

【０１７７】

〔磁性キャリアの製造例６〕

磁性キャリアの製造例１の樹脂含有工程において多孔質磁性コア粒子１の代わりに磁性粉含有樹脂コア粒子１を用い、磁性粉含有樹脂コア粒子１の質量に対してシリコーン樹脂の質量が１質量％となるように樹脂をコートさせた。

【０１７８】

それ以外は、磁性キャリアの製造例１と同様にして、樹脂含有磁性粒子６を得た。樹脂含有磁性粒子６を磁性キャリア６とした。

【０１７９】

〔磁性キャリアの製造例７〕

磁性キャリアの製造例１の樹脂含有工程において多孔質磁性コア粒子１の代わりに磁性コア粒子１を用い、磁性コア粒子１の質量に対してシリコーン樹脂の質量が１質量％となるように樹脂をコートさせた。

【０１８０】

それ以外は、磁性キャリアの製造例１と同様にして、磁性粒子を得た。磁性粒子を磁性キャリア７とした。

【０１８１】

表２にキャリアの特性一覧表を示す。

【０１８２】

【表２】

ｺｱ	ｷｬﾘｱ	ｷｬﾘｱ特性			
		D50 μｍ	A Mpa/μｍ	0.950以下 個数％	動的抵抗 Ωｃｍ
多孔質磁性ｺｱ粒子1	磁性ｷｬﾘｱ1	35	22	0.4	8.0×10^{8}
多孔質磁性ｺｱ粒子2	磁性ｷｬﾘｱ2	34	18	0.6	4.0×10^{9}
多孔質磁性ｺｱ粒子3	磁性ｷｬﾘｱ3	58	27	0.2	9.0×10^{9}
多孔質磁性ｺｱ粒子4	磁性ｷｬﾘｱ4	25	12	1.7	2.0×10^{8}
多孔質磁性ｺｱ粒子5	磁性ｷｬﾘｱ5	22	8	3.5	3.0×10^{9}
磁性粉含有樹脂ｺｱ粒子1	磁性ｷｬﾘｱ6	38	33	1.9	2.0×10^{11}
磁性ｺｱ粒子1	磁性ｷｬﾘｱ7	65	88	－	5.0×10^{7}

【０１８３】

〔中間転写体の製造方法例１〕

下記の材料を２軸押出し機で溶融混練し、材料ペレットを作った。

【０１８４】

ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）　１００質量部

導電性カーボンブラック　１５質量部

次に得られた材料ペレットを押出し成形で直径９０ｍｍのチューブ状に成形し、押出し後すぐに冷却して長さ３５０ｍｍにカットし連続成形によるシームレスベルトを作製した。このベルトの裏面両端に幅１０ｍｍ厚さ３ｍｍの蛇行防止用のゴムシートを貼り付け、中間転写ベルト１を作製した。

【０１８５】

この中間転写ベルト１は厚さ８０μｍで、ヤング率が２．４０×１０^{3}ＭＰａであった。

【０１８６】

〔中間転写体の製造方法例２〕

下記の材料を２軸押出し機で溶融混練し、材料ペレットを作った。

【０１８７】

ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）　１００質量部
導電性カーボンブラック　１５質量部
次に得られた材料ペレットを押出し成形で直径９０ｍｍのチューブ状に成形し、押出し後すぐに冷却して長さ３５０ｍｍにカットし連続成形によるシームレスベルトを作成した。このベルトの裏面両端に幅１０ｍｍ厚さ３ｍｍの蛇行防止用のゴムシートを貼り付け、中間転写ベルト２を作製した。

【０１８８】

この中間転写ベルト２は厚さ７８μｍで、ヤング率が２．５０×10^3ＭＰａであった。

【０１８９】

〔中間転写体の製造方法例３〕
下記の材料を２軸押出し機で溶融混練し、材料ペレットを作った。

【０１９０】

ポリフッ化ビニリデン（ＰＶｄＦ）　１００質量部
導電性カーボンブラック　１５質量部
次に得られた材料ペレットを押出し成形で直径９０ｍｍのチューブ状に成形し、押出し後すぐに冷却して長さ３５０ｍｍにカットし連続成形によるシームレスベルトを作製した。このベルトの裏面両端に幅１０ｍｍ厚さ３ｍｍの蛇行防止用のゴムシートを貼り付け、中間転写ベルト３を作製した。

【０１９１】

この中間転写ベルト３は厚さ８３μｍで、ヤング率が１．３０×10^3ＭＰａであった。

【０１９２】

〔中間転写体の製造方法例４〕
下記の材料を２軸押出し機で溶融混練し、材料ペレットを作った。

【０１９３】

ポリアミド（ＰＡ）　１００質量部
導電性カーボンブラック　１５質量部
次に得られた材料ペレットを押出し成形で直径９０ｍｍのチューブ状に成形し、押出し後すぐに冷却して長さ３５０ｍｍにカットし連続成形によるシームレスベルトを作成した。このベルトの裏面両端に幅１０ｍｍ厚さ３ｍｍの蛇行防止用のゴムシートを貼り付け、中間転写ベルト４を作製した。

【０１９４】

この中間転写ベルト４は厚さ８０μｍで、ヤング率が９．５０×10^2ＭＰａであった。

【０１９５】

〔中間転写体の製造方法例５〕
下記の材料を２軸押出し機で溶融混練し、材料ペレットを作った。

【０１９６】

熱硬化ポリイミド（ＰＩ）　１００質量部
導電性カーボンブラック　１５質量部
次に得られた材料ペレットを押出し成形で直径９０ｍｍのチューブ状に成形し、押出し後すぐに冷却して長さ３５０ｍｍにカットし連続成形によるシームレスベルトを作製した。このベルトの裏面両端に幅１０ｍｍ厚さ３ｍｍの蛇行防止用のゴムシートを貼り付け、中間転写ベルト５を作製した。

【０１９７】

この中間転写ベルト５は厚さ８２μｍで、ヤング率が４．９０×10^3ＭＰａであった。

【０１９８】

［現像剤の作製］

１０質量部のシアントナーと、９０質量部の磁性キャリア１を混合し、二成分系現像剤１とした。

【０１９９】

同様にシアントナーとキャリア２乃至７を混合したものを、それぞれ二成分現像剤２乃至７とした。

【０２００】

〔実施例１乃至５、比較例１乃至６〕

上記の中間転写帯と現像剤を表３に示す組み合わせで、評価を行った。評価としては、中間転写体周りを変更し、且つ高速仕様（２５０ｍｍ／ｓｅｃ）に改造した、キヤノン（株）製フルカラー複写機ｉＲＣ５１８０改造機を用いて行った。

【０２０１】

評価項目と評価基準については、下記に示した。得られた評価結果を表３に示す。

【０２０２】

＜リーク跡＞

単色モードで常温低湿環境下（２３℃／５％）で、トナー濃度比率を４質量％にした現像剤を使った。Ａ４画像（印字比率：１００％）を３枚連続で出力した。目視で白く抜けている数をカウントした。

Ａ：拡大観察によっても抜けている部分の殆どない画像で非常に良好
Ｂ：目視によっても抜けている部分が２個以下／枚の少ない画像で良好
Ｃ：目視で抜けている部分が、５個／枚ある。
Ｄ：目視で抜けている部分が、１０個以上／枚ある。

【０２０３】

＜一次転写性の評価方法＞

図６に示すＡ４画像（印字比率：５％）高温高湿環境下（３０℃／８０％）での１万枚の画像出力後、ベタ画像を出力した。ベタ画像形成時の感光体電子写真感光体ドラム上の転写残トナーを、透明なポリエステル製の粘着テープによりテーピングしてはぎ取った。はぎ取った粘着テープを紙上に貼ったものの濃度から、粘着テープのみを紙上に貼ったものの濃度を差し引いた濃度差をそれぞれ算出した。その濃度差の値から、以下のようにして判定した。尚、濃度はＸ－Ｒｉｔｅカラー反射濃度計で測定した。

【０２０４】

（評価基準）

Ａ：０．０５未満で非常に良好
Ｂ：０．０５以上０．１未満で良好
Ｃ：０．１以上０．２未満
Ｄ：０．２以上

【０２０５】

＜二次転写性の評価方法＞

高温高湿環境下（３０℃／８０％）でＡ４画像（印字比率：１００％）のベタ画像出力する。その時中間転写体から紙（ＦｏｘＲｉｖｅｒＢｏｎｄ　９０ｇ紙）に転写する二次転写部分で、Ａ４画像の途中で止める。紙へ転写した後の中間転写体上の転写残トナーを、透明なポリエステル製の粘着テープによりテーピングしてはぎ取った。はぎ取った粘着テープを紙上に貼ったものの濃度から、粘着テープのみを紙上に貼ったものの濃度を差し引いた濃度差をそれぞれ算出した。その濃度差の値から、以下のようにして判定した。尚、濃度はＸ－Ｒｉｔｅカラー反射濃度計で測定した。

【０２０６】

（評価基準）

Ａ：０．０８未満で非常に良好
Ｂ：０．０８以上０．１３未満で良好
Ｃ：０．１３以上０．２未満
Ｄ：０．２以上

【０２０７】
＜ハーフトーンスジの評価方法＞
Ａ４画像（印字比率：５％）常温低湿環境下（２３℃／５％）での１万枚の画像出力後、ハーフトーン画像を出力した。記録材としては、ＣＬＣ用光沢厚口用紙（ＮＳ－７０１：キヤノン製）を用いた。ちなみに得られた画像は、濃度計Ｘ－Ｒｉｔｅ５００型により濃度測定を行い、６点の平均値をとって画像濃度とした。画像濃度を０．５以上０．７以下となる画像にし、Ａ４画像３枚出力し、目視でスジを確認した。
【０２０８】
（評価基準）
Ａ：スジがなく均一な画像で非常に良好
Ｂ：１本以内／枚で良好
Ｃ：３本以内／枚
Ｄ：３本以上／枚
【０２０９】

【表３】

	中間転写体			現像剤No	画質			
	No	材質	ヤング率(Mpa)		耐久後一転効率	初期ラン二転効率	HTカブ	リーク
実施例1	中間転写体1	PEEK	2.40×10^{3}	二成分現像剤1	A	A	A	A
実施例2	中間転写体2	PEN	2.50×10^{3}	二成分現像剤2	A	A	A	A
実施例3	中間転写体3	PVdF	1.30×10^{3}	二成分現像剤2	B	A	B	A
実施例4	中間転写体3	PVdF	1.30×10^{3}	二成分現像剤3	C	A	C	A
実施例5	中間転写体3	PVdF	1.30×10^{3}	二成分現像剤4	C	A	C	C
比較例1	中間転写体3	PVdF	1.30×10^{3}	二成分現像剤5	D	A	D	B
比較例2	中間転写体3	PVdF	1.30×10^{3}	二成分現像剤6	C	A	C	A
比較例3	中間転写体3	PVdF	1.30×10^{3}	二成分現像剤7	C	A	D	D
比較例4	中間転写体4	PA	9.50×10^{2}	二成分現像剤2	D	A	C	A
比較例5	中間転写体5	熱硬化性PI	4.90×10^{3}	二成分現像剤2	—	B	—	—
比較例6	中間転写体3	PVdF	1.30×10^{3}	二成分現像剤7	B	A	C	D

※比較例6のみ感光ドラムにCLN部材を当接させた改造機を用いた。

【図面の簡単な説明】

【０２１０】

【図１】画像形成装置の一例を示す概略図である。

【図２】画像形成装置の他の例を示す概略図である。

【図３】画像形成装置の他の例を示す概略図である。

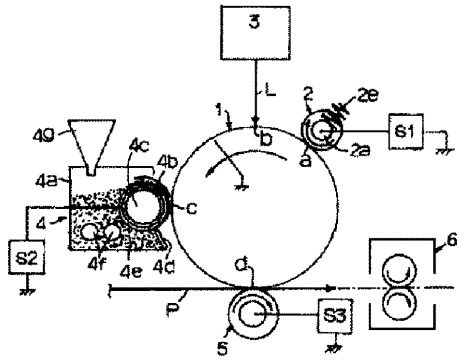
【図４】フルカラー画像形成装置の一例を示す概略図である。

【図５】ベルト定着装置の一例を示す概略図である。

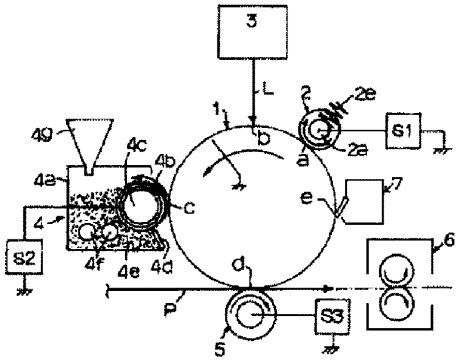
【図６】実施例中の一次転写性の評価に用いたＡ４画像の説明図である。

【図７】磁性キャリアの動的抵抗測定に用いた現像器の説明図である。

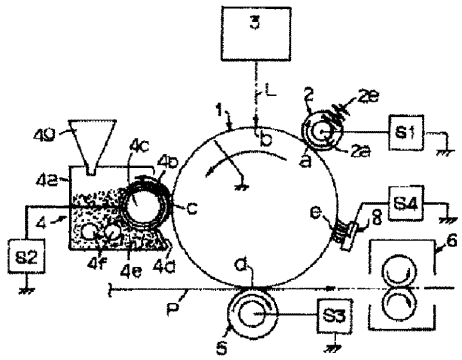
【図１】


3
L
1
2
2e
S1
2a
49
4c
4b
4a
4
S2
4f
4e
4d
a
b
c
d
P
5
S3
6

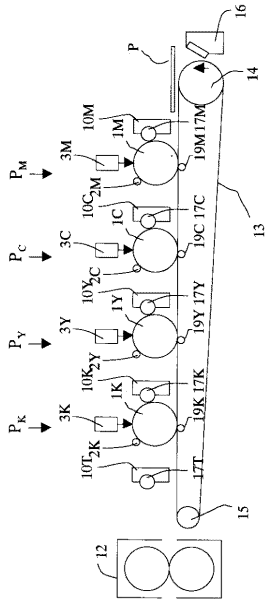
【図２】


3
L
1
2
2e
S1
2a
49
4c
4b
4a
4
S2
4f
4e
4d
a
b
c
d
e
7
P
5
S3
6

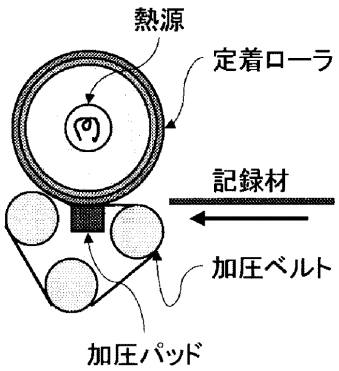
【図３】


3
L
1
2
2e
S1
2a
49
4c
4b
4a
4
S2
4f
4e
4d
a
b
c
d
e
8
S4
P
5
S3
6

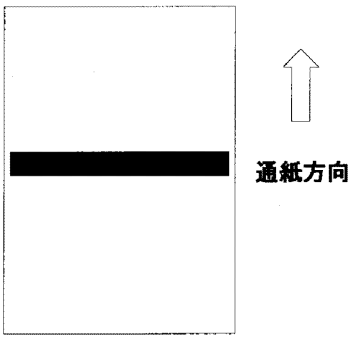
【図４】


16
P
14
10M
1M
3M
P_M
19M 17M
10C
2M
1C
3C
P_C
19C 17C
13
10Y
2C
1Y
3Y
P_Y
19Y 17Y
10K
2Y
1K
3K
P_K
19K 17K
10T
2K
17T
15
12

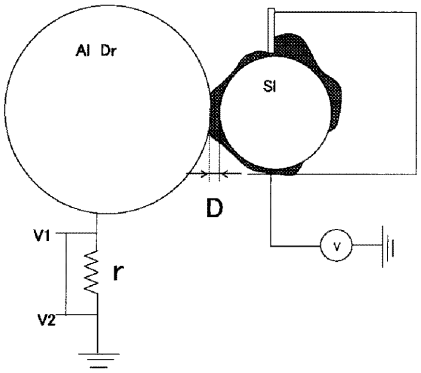
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(72)発明者　堀田　洋二朗
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　岡本　直樹
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　寺内　和男
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　梅田　宜良
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　馬場　善信
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　板倉　隆行
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) 2H005 BA15 EA01 EA05 EA10
2H077 AA11 AB01 AB14 AB15 AD06 AD13 AD18 AE06 EA03 FA19
GA03 GA13
2H200 FA02 FA16 GA12 GA23 GA34 GA45 GA47 GA53 GB12 GB13
HA03 HB12 HB22 JA02 JB06 JB10 JC03 JC07 JC12 JC13
JC15 JC16 JC17 MA04 MA14 MA17 MA20 MB01 MC01 MC15
MC16 NA02 NA09