

(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2009-192602

(P2009-192602A)

(43) 公開日 平成21年8月27日(2009.8.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G03G 9/10 (2006.01)	G03G 9/10	2H005
G03G 9/08 (2006.01)	G03G 9/08 371	
G03G 9/097 (2006.01)	G03G 9/08 365	
G03G 9/087 (2006.01)	G03G 9/08 346	
G03G 9/09 (2006.01)	G03G 9/08 374	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 54 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-30335 (P2008-30335)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成20年2月12日 (2008.2.12)		株式会社リコー
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号
		(74) 代理人	100116713
			弁理士 酒井 正己
		(74) 代理人	100094709
			弁理士 加々美 紀雄
		(74) 代理人	100078994
			弁理士 小松 秀岳
		(72) 発明者	増田 稔
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	森田 電也
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 電子写真用現像剤

(57) 【要約】

【課題】耐オフセット性を向上させ、長期間にわたって現像剤を使用して、現像剤中のキャリアに離型剤がスペントしても、キャリアの帯電性が低下せず、かぶりの発生やトナー飛散が少ない現像剤を提供すること。

【解決手段】少なくとも離型剤、結着樹脂、着色剤及び外添剤を含むトナーとキャリアとを有し、トナーとキャリアとの摩擦帯電の関係が、(1) 該トナーと該キャリアとの間に生じる摩擦帯電と、該トナーに外添剤を付着させる前の状態のトナー粒子と該キャリアとの間に生じる摩擦帯電とが、逆極性の帯電であり、かつ(2) 該トナーと該キャリアとの間に生じる摩擦帯電と、該トナーから離型剤を抜いた状態で且つ外添剤を付着させる前の状態のトナー粒子と該キャリアとの間に生じる摩擦帯電とが、同極性の帯電である電子写真用現像剤。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも離型剤、結着樹脂、着色剤及び外添剤を含むトナーとキャリアとを有する電子写真用現像剤において、該トナーと該キャリアとの摩擦帯電の関係が下記（１）及び（２）の条件を満たすことを特徴とする電子写真用現像剤。

（１）該トナーと該キャリアとの間に生じる摩擦帯電と、該トナーに外添剤を付着させる前の状態のトナー粒子と該キャリアとの間に生じる摩擦帯電とが、逆極性の帯電であること。

（２）該トナーと該キャリアとの間に生じる摩擦帯電と、該トナーから離型剤を抜いた状態で且つ外添剤を付着させる前の状態のトナー粒子と該キャリアとの間に生じる摩擦帯電とが、同極性の帯電であること。

【請求項 2】

離型剤として、少なくともグリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルを用いたことを特徴とする請求項 1 記載の電子写真用現像剤。

【請求項 3】

グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルの水酸基価が 0 ～ 100 mg KOH / g であることを特徴とする請求項 2 記載の電子写真用現像剤。

【請求項 4】

グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルの脂肪酸として、ステアリン酸またはベヘン酸、もしくは、ステアリン酸とベヘン酸の両方を用いたことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の電子写真用現像剤。

【請求項 5】

トナーが負帯電性トナーであることを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

【請求項 6】

外添剤として、少なくシリカおよび酸化チタンを用いたことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

【請求項 7】

離型剤がトナー中に 1 ～ 10 質量%含まれることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

【請求項 8】

結着樹脂として、少なくともポリエステル樹脂を用いたことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

【請求項 9】

着色剤として、イエロー着色剤を用いたことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

【請求項 10】

着色剤として、マゼンタ着色剤を用いたことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

【請求項 11】

着色剤として、シアン着色剤を用いたことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

【請求項 12】

着色剤として、黒色着色剤を用いたことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

【請求項 13】

画像形成装置に搭載でき、静電潜像担持体と、該静電潜像担持体上に形成した静電潜像を請求項 1 ～ 12 のいずれかに記載の電子写真用現像剤を用いて現像し、可視像を形成する現像手段とを少なくとも有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は電子写真プロセスを用いる画像形成に使用する現像剤に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子写真、静電記録、静電印刷等において使用される現像剤は、その現像工程において、例えば、静電荷像が形成されている感光体等の像担持体に一旦付着され、次に転写工程において感光体から転写紙等の転写媒体に転写された後、定着工程において該媒体に定着される。その際、潜像保持面上に形成される静電荷像を現像するための現像剤として、キャリアとトナーから成る二成分系現像剤やキャリアを必要としない一成分系現像剤（磁性トナー、非磁性トナー）が知られている。従来、電子写真、静電記録、静電印刷などに用いられる乾式トナーとしては、スチレン系樹脂、ポリエステルなどのトナーバインダー（結着樹脂）を着色剤などと共に溶融混練し、微粉碎したものが用いられている。

10

【0003】

これらの乾式トナーは、紙などに現像転写された後、熱ロールを用いて加熱溶融することで定着が行なわれている。その際、熱ロール温度が高すぎると、トナーが過剰に溶融し熱ロールに融着する問題（ホットオフセット）が発生する。また、熱ロール温度が低すぎると、トナーが十分に溶融せず定着が不十分になる問題が発生する。省エネルギー化、複写機等の装置の小型化が検討される中で、よりホットオフセット発生温度が高く（耐ホットオフセット性が良好）、かつ定着温度が低い（低温定着性が良好）トナーが求められている。また、トナーには、トナーが保管中及び装置内の雰囲気温度下でブロッキングしない耐熱保存性も必要である。とりわけフルカラー複写機、フルカラープリンターにおいては、その画像の光沢性及び混色性が必要なことから、トナーはより低溶融粘度であることが必要であり、シャープメルト性のポリエステル系のトナーバインダーが用いられている。しかし、このようなトナーではホットオフセットの発生がおこりやすいことから、従来からフルカラー用の機器では、熱ロールにシリコンオイルなどを塗布することが行なわれている。しかしながら、熱ロールにシリコンオイルを塗布する方法は、オイルタンク、オイル塗布装置が必要であり、装置が複雑、大型となる。また、熱ロールの劣化をも引き起こし、一定期間毎のメンテナンスを必要とする。

20

30

【0004】

そこで、熱ロールにオイル塗布することなくトナーの融着を防ぐために、トナーに離型剤を添加する方法が一般的に用いられている。離型剤には、ホットオフセット防止するため、高い離型性が求められる。離型剤としては、融点が50～150℃程度のワックスを一般に用いている。離型剤は、他のトナー構成成分に比較して柔らかい為、二成分系現像剤であれば、キャリアに離型剤が選択的に付着して、帯電性を著しく低下させる。このことにより、現像剤の帯電が低下し、かぶり、トナー飛散等が発生し、不具合が生じてきた。これまで、色々な提案がなされてきたが、トナーの離型性を高め、長期にわたって現像剤の帯電を維持する現像剤の提案はなされていない。

【0005】

これまで、トナー性能の改良のために多くの検討がなされている。トナーの低温定着性及び耐オフセット性を向上させるために、ポリオレフィンの如き低軟化点離型剤（ワックス）をトナーに含有させることが知られている。例えば、特許文献1～3には、特定のDSC吸熱ピークを有するワックスを含有するトナーが提案されている。しかし、これらのトナーは低温定着性と耐オフセット性を更に改良させる必要があり、また、現像性も向上させる必要がある。

40

【0006】

また、特許文献4～7には、離型剤として、キャンデリラワックス、高級脂肪酸系ワックス、高級アルコール系ワックス、植物系天然ワックス（カルナバ、ライス）、モンタン

50

系エステルワックス等を用いることが提案されている。しかしながら、トナーの低温定着性と耐ホットオフセット性を更に改良する必要がある。また、これらのトナーの現像性（帯電性）及び耐久性も向上させる必要がある。一般にこの様な低軟化点離型剤をトナーに含有させると、トナーの流動性が低下するため、現像性や転写性が低下する。また、帯電性、耐久性及び保存性にも悪影響を及しやすい。

【0007】

定着領域（非オフセット領域）の拡大のため、2種以上の離型剤をトナーに含有させることが、特許文献8～13に提案されている。しかし、これらのトナーにおいては、離型剤のトナー粒子への均一分散に未だ問題がある。

また、特許文献14では、ポリエステル樹脂と、それぞれ酸価を有し軟化点の異なる2種類のオフセット防止剤を含有したトナーが提案されている。しかし、このトナーでは現像性に未だ問題がある。また、特許文献15及び16では、トナー内部におけるワックスの分散径を規定しているが、トナー内部での存在状態、存在位置が不定のため、定着での十分な離型性が得られない場合がある。

【0008】

更に、特許文献17では、トナーの表面に球形ワックスを固定化したトナーが提案されているが、トナーの表面に存在するワックスは、トナーの流動性を低下させるため、現像性や転写性が低下する。また、帯電性、耐久性及び保存性にも悪影響を及しやすい。また、特許文献18では、ワックスがトナー粒子に内包され、かつトナー粒子の表面近傍に局在化したトナーが提案されているが、耐オフセット性と、保存性、耐久性の面で、いずれも不十分な場合がある。

【0009】

また、特許文献19及び20では、トナーバインダーとして、スチレン系樹脂を用いた粉碎トナーにおいて、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン等のポリオレフィン離型剤や、これらポリオレフィン系樹脂にスチレン系樹脂をグラフトさせた樹脂が有効であることが開示されているが、ここに用いられているスチレン系樹脂は、低温定着性に劣るために、近年の省エネルギー化の要求を満たす低温定着化に対する課題があった。

【0010】

【特許文献1】特開平6-295093号公報

【特許文献2】特開平7-84401号公報

【特許文献3】特開平9-258471号公報

【特許文献4】特開平5-341577号公報

【特許文献5】特開平6-123999号公報

【特許文献6】特開平6-230600号公報

【特許文献7】特開平6-324514号公報

【特許文献8】特開平11-258934号公報

【特許文献9】特開平11-258935号公報

【特許文献10】特開平4-299357号公報

【特許文献11】特開平4-337737号公報

【特許文献12】特開平6-208244号公報

【特許文献13】特開平7-281478号公報

【特許文献14】特開平8-166686号公報

【特許文献15】特開平8-328293号公報

【特許文献16】特開平10-161335号公報

【特許文献17】特開2001-305782号公報

【特許文献18】特開2001-26541号公報

【特許文献19】特公昭52-3304号公報

【特許文献20】特公平7-82255号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、前記従来における諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、耐オフセット性を向上させ、長期間にわたって現像剤を使用して、現像剤中のキャリアに離型剤がスベントしても、キャリアの帯電性が低下せず、かぶりの発生やトナー飛散が少ない良質な現像剤を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

〔1〕少なくとも離型剤、結着樹脂、着色剤及び外添剤を含むトナーとキャリアとを有する電子写真用現像剤において、該トナーと該キャリアとの摩擦帯電の関係が下記（1）及び（2）の条件を満たすことを特徴とする電子写真用現像剤。

（1）該トナーと該キャリアとの間に生じる摩擦帯電と、該トナーに外添剤を付着させる前の状態のトナー粒子と該キャリアとの間に生じる摩擦帯電とが、逆極性の帯電であること。

（2）該トナーと該キャリアとの間に生じる摩擦帯電と、該トナーから離型剤を抜いた状態で且つ外添剤を付着させる前の状態のトナー粒子と該キャリアとの間に生じる摩擦帯電とが、同極性の帯電であること。

〔2〕離型剤として、少なくともグリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルを用いたことを特徴とする〔1〕記載の電子写真用現像剤。

〔3〕グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルの水酸基価が0～100mg KOH/gであることを特徴とする〔2〕記載の電子写真用現像剤。

〔4〕グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルの脂肪酸として、ステアリン酸またはベヘン酸、もしくは、ステアリン酸とベヘン酸の両方を用いたことを特徴とする〔2〕又は〔3〕に記載の電子写真用現像剤。

〔5〕トナーが負帯電性トナーであることを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

〔6〕外添剤として、少なくシリカおよび酸化チタンを用いたことを特徴とする〔1〕～〔5〕のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

〔7〕離型剤がトナー中に1～10質量%含まれることを特徴とする〔1〕～〔6〕のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

〔8〕結着樹脂として、少なくともポリエステル樹脂を用いたことを特徴とする〔1〕～〔7〕のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

〔9〕着色剤として、イエロー着色剤を用いたことを特徴とする〔1〕～〔8〕のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

〔10〕着色剤として、マゼンタ着色剤を用いたことを特徴とする〔1〕～〔8〕のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

〔11〕着色剤として、シアン着色剤を用いたことを特徴とする〔1〕～〔8〕のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

〔12〕着色剤として、黒色着色剤を用いたことを特徴とする〔1〕～〔8〕のいずれかに記載の電子写真用現像剤。

〔13〕画像形成装置に搭載でき、静電潜像担持体と、該静電潜像担持体上に形成した静電潜像を〔1〕～〔12〕のいずれかに記載の電子写真用現像剤を用いて現像し、可視像を形成する現像手段とを少なくとも有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【発明の効果】

【0013】

本発明の現像剤は、耐オフセット性に優れ、長期間にわたって使用して現像剤中のキャリアに離型剤がスベントしても、キャリアの帯電性が低下せず、かぶりの発生やトナー飛散が少ない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明に用いられるトナーを構成する各原材料は、トナーの性質が本発明で規定する関係を満たすものであれば公知のもので良く、それらの組み合わせで構わない。

本発明のトナーは、離型剤はトナーとは逆の極性を示し易い材料を選んで、その他の材料である樹脂、外添剤、帯電制御剤、キャリアの帯電を調整したり、添加量を調整することにより、作成することが可能となる。2成分現像剤において、長期間の使用により離型剤が、キャリアに他のトナー構成物質よりも選択的にスペントする。離型剤はトナーと逆の極性を示しやすいので、キャリアのトナーに対する帯電性は低下しし難くなる。

【0015】

本発明のトナーを作成するには、トナー中に離型剤を含有させることにより、トナー母体の帯電性を逆転させることが必要となる。負帯電性のトナーであれば、正帯電性を示しやすい離型剤を使用し、正帯電性のトナーであれば、負帯電性を示しやすい離型剤を用いれば、現像剤を作ることが可能となる。当然、その他として、外添剤の帯電性、キャリアの帯電性、外添剤と離型剤を取り除いたトナーの帯電性について、調整することが必要となる。

【0016】

負帯電性のトナーであれば、正帯電性を示しやすい離型剤を使用する。正帯電性を示しやすいものは、一般的に、分子構造中にN原子を含むものが多い。このため、離型剤として、アミドワックスを使用することが考えられる。

また、正帯電性のトナーであれば、負帯電性を示しやすい離型剤を使用する。負帯電性を示しやすいものは、一般的に、分子構造中にF、Cl、Br、原子を含むもの、COOH、CH₃などの官能基を含むものが多い。このため、離型剤として、フッ素系ワックス、パラフィンワックス、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックスを使用することが考えられる。

【0017】

本発明では、負帯電性トナーであれば、グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルを離型剤として使用することが非常に有効であることを見出した。グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルは、正に帯電しやすい材料である。理由は不明であるが、分子骨格から由来するものであると考えられる。また、グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルは、離型剤として高い性能を示す。特に定着部が高温になって発生するホットオフセットに対しては有効で、高いホットオフセット性を示すトナーを提供することが出来る。更に、グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルは、白色または淡黄色であり、カラートナーも使用しても、色の濁りが生じない。

【0018】

グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルは、グリセリンまたはポリグリセリンを脂肪酸によりエステル化して得られる。また、本発明では、グリセリンもしくはポリグリセリンの水酸基をなるべく残存しないようにエステル化した方が、離型効果が高く、グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルの帯電性が、大きな正帯電を示しやすくなることを見出した。具体的には、グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルの水酸基価を、100mg KOH/g以下が好ましく、更には50mg KOH/g以下が好ましい。グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルの水酸基価は、JIS K-0070に準じて測定する。

【0019】

脂肪酸としては、カプロン酸、カプリル酸、ペラルゴン酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸、アラキン酸、ベヘン酸、イソステアリン酸等が使用できる。脂肪酸でも、Cの原子数が少ない場合は、グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルの融点が低くなりすぎるので、ラウリン酸以上の脂肪酸が好ましい。また、不飽和脂肪酸、分岐脂肪酸に比べ、直鎖飽和脂肪酸を用いた方が、グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エ

ステルが硬くなり、トナーに使用した場合キャリアへのスペントが抑えられて好ましい。以上のことと工業的、価格的な面から、脂肪酸としては、ステアリン酸もしくはベヘン酸が最も好ましい。

ポリグリセリンは、グリセリン重合体であり、グリセリンを脱水縮合反応等により得られる。

グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルは、上記の説明の通り、原材料は植物より得られている。このため、食品添加物などに利用されており、非常に安全性が高い。

【0020】

＜帯電量の測定方法＞

試料粉体粒子（トナー、外添剤抜きトナー又は外添剤及び離型剤抜きトナー）とキャリアとの間に生じた摩擦帯電量は、京セラケミカル社製TB203粉体帯電量測定装置にて測定を行う。試料粉体粒子1.0g、キャリア19.0gを温度 13 ± 3 度、湿度 58 ± 5 RHの環境下に12時間以上放置する。調湿後、50℃ガラス瓶にトナー・キャリアをいれ、ターブラ・シェーカー・ミキサーT2F型 5速（最高速）にて3分混合する。0.5000 $\pm$ 0.0005g計量し、サンプルホルダーにセットする。吸引圧2kPa/cm、吸引時間10sの条件でブローを実施し、帯電量を測定する。

【0021】

＜結着樹脂＞

本発明のトナーに用いる結着樹脂としては、特に制限はなく、通常使用される樹脂を適宜選択して使用することができる。例えば、スチレン系単量体、アクリル系単量体、メタクリル系単量体等からなるビニル重合体、これらの単量体又は2種類以上からなる共重合体、ポリエステル系重合体、ポリオール樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、フラン樹脂、エポキシ樹脂、キシレン樹脂、テルペン樹脂、クマロンインデン樹脂、ポリカーボネート樹脂、石油系樹脂、などが挙げられる。

本発明において、離型剤として、グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルを使用した場合は、ポリエステル樹脂が好ましい。これは、ポリエステル樹脂は負帯電性を帯びやすいためである。

【0022】

前記スチレン系単量体としては、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*-フエニルスチレン、*p*-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、*p*-*n*-アミルスチレン、*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、*p*-メトキシスチレン、*p*-クロルスチレン、3,4-ジクロロスチレン、*m*-ニトロスチレン、*o*-ニトロスチレン、*p*-ニトロスチレン等のスチレン、又はその誘導体、などが挙げられる。

【0023】

前記アクリル系単量体としては、例えば、アクリル酸、あるいはアクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸*n*-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸*n*-オクチル、アクリル酸*n*-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2-クロルエチル、アクリル酸フェニル等のアクリル酸、又はそのエステル類、などが挙げられる。

【0024】

前記メタクリル系単量体としては、例えば、メタクリル酸、メタクリル酸メチル、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*n*-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等のメタクリル酸又はそのエステル類、などが挙げられる。

【0025】

前記ビニル重合体、又は共重合体を形成する他のモノマーの例としては、以下の（１）～（１８）が挙げられる。

（１）エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン等のモノオレフィン類；（２）ブタジエン、イソプレン等のポリエン類；（３）塩化ビニル、塩化ビニルデン、臭化ビニル、フッ化ビニル等のハロゲン化ビニル類；（４）酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、安息香酸ビニル等のビニルエステル類；（５）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等のビニルエーテル類；（６）ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、メチルイソプロピルケトン等のビニルケトン類；（７）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－ビニルピロリドン等のＮ－ビニル化合物；（８）、ビニルナフタリン類；（９）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若しくはメタクリル酸誘導体等；（１０）マレイン酸、シトラコン酸、イタコン酸、アルケニルコハク酸、フマル酸、メサコン酸の如き不飽和二塩基酸；（１１）マレイン酸無水物、シトラコン酸無水物、イタコン酸無水物、アルケニルコハク酸無水物の如き不飽和二塩基酸無水物；（１２）マレイン酸モノメチルエステル、マレイン酸モノエチルエステル、マレイン酸モノブチルエステル、シトラコン酸モノメチルエステル、シトラコン酸モノエチルエステル、シトラコン酸モノブチルエステル、イタコン酸モノメチルエステル、アルケニルコハク酸モノメチルエステル、フマル酸モノメチルエステル、メサコン酸モノメチルエステルの如き不飽和二塩基酸のモノエステル；（１３）ジメチルマレイン酸、ジメチルフマル酸の如き不飽和二塩基酸エステル；（１４）クロトン酸、ケイヒ酸の如き α ， β －不飽和酸；（１５）クロトン酸無水物、ケイヒ酸無水物の如き α ， β －不飽和酸無水物；（１６）該 α ， β －不飽和酸と低級脂肪酸との無水物、アルケニルマロン酸、アルケニルグルタル酸、アルケニルアジピン酸、これらの酸無水物及びこれらのモノエステルの如きカルボキシル基を有するモノマー；（１７）２－ヒドロキシエチルアクリレート、２－ヒドロキシエチルメタクリレート、２－ヒドロキシプロピルメタクリレート等のアクリル酸又はメタクリル酸ヒドロキシアルキルエステル類；（１８）４－（１－ヒドロキシ－１－メチルブチル）スチレン、４－（１－ヒドロキシ－１－メチルヘキシル）スチレンの如きヒドロキシ基を有するモノマー。

【００２６】

本発明のトナーにおいて、結着樹脂のビニル重合体、又は共重合体は、ビニル基を２個以上有する架橋剤で架橋された架橋構造を有していてもよい。この場合に用いられる架橋剤としては、芳香族ジビニル化合物として、例えば、ジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン、などが挙げられる。アルキル鎖で結ばれたジアクリレート化合物類として、例えば、エチレングリコールジアクリレート、１，３－ブチレングリコールジアクリレート、１，４－ブタンジオールジアクリレート、１，５－ペンタンジオールジアクリレート、１，６－ヘキサジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、これらの化合物のアクリレートにメタクリレートに代えたもの、などが挙げられる。エーテル結合を含むアルキル鎖で結ばれたジアクリレート化合物類として、例えば、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アクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコール#４００ジアクリレート、ポリエチレングリコール#６００ジアクリレート、ジプロピレングリコールジアクリレート、これらの化合物のアクリレートにメタアクリレートに代えたもの、などが挙げられる。

その他、芳香族基及びエーテル結合を含む鎖で結ばれたジアクリレート化合物、ジメタクリレート化合物も挙げられる。ポリエステル型ジアクリレート類として、例えば、商品名MANDA（日本化薬社製）が挙げられる。

【００２７】

多官能の架橋剤としては、ペンタエリスリトールトリアクリレート、トリメチロールエタントリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、オリゴエステルアクリレート及び以上の化合物のアクリレートをメタクリレートに代えたもの、トリアリルシアヌレート、トリアリルトリメリテートが挙げられる。

【0028】

これらの架橋剤は、前記ビニル重合体、又は共重合体を形成する他のモノマー100質量部に対して、0.01～10質量部用いることが好ましく、0.03～5質量部用いることがより好ましい。これらの架橋性モノマーのうち、トナー用樹脂に定着性、耐オフセット性の点から、芳香族ジビニル化合物（特にジビニルベンゼン）、芳香族基及びエーテル結合を1つ含む結合鎖で結ばれたジアクリレート化合物類が好適に挙げられる。これらの中でも、スチレン系共重合体、スチレン-アクリル系共重合体となるようなモノマーの組み合わせが好ましい。

【0029】

本発明のビニル重合体又は共重合体の製造に用いられる重合開始剤としては、例えば、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス(4-メトキシ-2, 4-ジメチルバレロニトリル)、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(2-メチルブチロニトリル)、ジメチル-2, 2'-アゾビスイソブチレート、1, 1'-アゾビス(1-シクロヘキサンカルボニトリル)、2-(カルバモイルアゾ)-イソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス(2, 4, 4-トリメチルペンタン)、2-フェニルアゾ-2', 4'-ジメチル-4'-メトキシバレロニトリル、2, 2'-アゾビス(2-メチルプロパン)、メチルエチルケトンパーオキシド、アセチルアセトンパーオキシド、シクロヘキサノンパーオキシド等のケトンパーオキシド類、2, 2-ビス(tert-ブチルパーオキシ)ブタン、tert-ブチルヒドロパーオキシド、クメンヒドロパーオキシド、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルヒドロパーオキシド、ジ-tert-ブチルパーオキシド、tert-ブチルクミルパーオキシド、ジ-クミルパーオキシド、 α -(tert-ブチルパーオキシ)イソプロピルベンゼン、イソブチルパーオキシド、オクタノイルパーオキシド、デカノイルパーオキシド、ラウロイルパーオキシド、3, 5, 5-トリメチルヘキサノイルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、m-トリルパーオキシド、ジ-イソプロピルパーオキシジカーボネート、ジ-2-エチルヘキシルパーオキシジカーボネート、ジ-n-プロピルパーオキシジカーボネート、ジ-2-エトキシエチルパーオキシカーボネート、ジ-エトキシイソプロピルパーオキシジカーボネート、ジ(3-メチル-3-メトキシブチル)パーオキシカーボネート、アセチルシクロヘキシルスルホニルパーオキシド、tert-ブチルパーオキシアセテート、tert-ブチルパーオキシイソブチレート、tert-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサレート、tert-ブチルパーオキシラウレート、tert-ブチル-オキシベンゾエート、tert-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、ジ-tert-ブチルパーオキシイソフタレート、tert-ブチルパーオキアリルカーボネート、イソアミルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、ジ-tert-ブチルパーオキシヘキサヒドロテレフタレート、tert-ブチルパーオキシアゼレート、などが挙げられる。

【0030】

結着樹脂がスチレン-アクリル系樹脂の場合、樹脂成分のテトラヒドロフラン(THF)に可溶分のGPCによる分子量分布で、分子量3,000～50,000(数平均分子量換算)の領域に少なくとも1つのピークが存在し、分子量100,000以上の領域に少なくとも1つのピークが存在する樹脂が、定着性、オフセット性、保存性の点で好ましい。また、THF可溶分としては、分子量分布100,000以下の成分が50～90%となるような結着樹脂が好ましく、分子量5,000～30,000の領域にメインピークを有する結着樹脂がより好ましく、5,000～20,000の領域にメインピークを有する結着樹脂が最も好ましい。

【0031】

結着樹脂がスチレン-アクリル系樹脂等のビニル重合体のときの酸価としては、0.1mg KOH/g～100mg KOH/gであることが好ましく、0.1mg KOH/g～70mg KOH/gであることがより好ましく、0.1mg KOH/g～50mg KOH/gであることが最も好ましい。

10

20

30

40

50

【0032】

ポリエステル系重合体を構成するモノマーとしては、以下のものが挙げられる。
2価のアルコール成分としては、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、1, 3-ブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、2, 3-ブタンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 5-ペンタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、2-エチル-1, 3-ヘキサンジオール、水素化ビスフェノールA、又は、ビスフェノールAにエチレンオキシド、プロピレンオキシド等の環状エーテルが重合して得られるジオール、などが挙げられる。

【0033】

ポリエステル樹脂を架橋させるためには、3価以上のアルコールを併用することが好ましい。

前記3価以上の多価アルコールとしては、ソルビトール、1, 2, 3, 6-ヘキサントロール、1, 4-ソルビタン、ペンタエリスリトール、例えば、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-トリヒドロキシベンゼン、などが挙げられる。

【0034】

ポリエステル系重合体を形成する酸成分としては、例えば、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸等のベンゼン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、アゼライン酸等のアルキルジカルボン酸類又はその無水物、マレイン酸、シトラコン酸、イタコン酸、アルケニルコハク酸、フマル酸、メサコン酸等の不飽和二塩基酸、マレイン酸無水物、シトラコン酸無水物、イタコン酸無水物、アルケニルコハク酸無水物等の不飽和二塩基酸無水物、などがあげられる。また、3価以上の多価カルボン酸成分としては、トリメット酸、ピロメット酸、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、2, 5, 7-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 4-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 4-ブタントリカルボン酸、1, 2, 5-ヘキサントリカルボン酸、1, 3-ジカルボキシ-2-メチル-2-メチレンカルボキシプロパン、テトラ(メチレンカルボキシ)メタン、1, 2, 7, 8-オクタンテトラカルボン酸、エンポール三量体酸、又はこれらの無水物、部分低級アルキルエステル、などが挙げられる。

【0035】

結着樹脂がポリエステル系樹脂の場合は、樹脂成分のTHF可溶成分のGPC測定による分子量分布で、分子量3千～5万の領域に少なくとも1つのピークが存在するのが、トナーの定着性、耐オフセット性の点で好ましく、また、THF可溶分としては、分子量10万以下の成分が60～100%となるような結着樹脂も好ましく、分子量5千～2万の領域に少なくとも1つのピークが存在する結着樹脂がより好ましい。

【0036】

結着樹脂がポリエステル樹脂の場合、その酸価としては、0.1mg KOH/g～100mg KOH/gであることが好ましく、0.1mg KOH/g～70mg KOH/gであることがより好ましく、0.1mg KOH/g～50mg KOH/gであることが最も好ましい。

また、この酸価を調整することにより、ポリエステル樹脂の帯電性を調整することが出来る。一般的には、酸価を大きくすると、負帯電性が強くなる。

本発明において、結着樹脂の分子量分布は、THFを溶媒としたゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)により測定される。

【0037】

本発明のトナーに使用できる結着樹脂としては、前記ビニル重合体成分及びポリエステル系樹脂成分の少なくともいずれか中に、これらの両樹脂成分と反応し得るモノマー成分を含む樹脂も使用することができる。ポリエステル系樹脂成分を構成するモノマーのうち

ビニル重合体と反応し得るものとしては、例えば、フタル酸、マレイン酸、シトラコン酸、イタコン酸等の不飽和ジカルボン酸又はその無水物、などが挙げられる。ビニル重合体成分を構成するモノマーとしては、カルボキシ基又はヒドロキシ基を有するものや、アクリル酸若しくはメタクリル酸エステル類が挙げられる。

【0038】

また、ポリエステル系重合体、ビニル重合体とその他の結着樹脂を併用する場合、全体の結着樹脂の酸価が0.1～50mg KOH/gを有する樹脂を60質量%以上有するものが好ましい。

本発明において、トナー組成物の結着樹脂成分の酸価は、JIS K-0070に準じて測定する。

10

【0039】

トナーの結着樹脂及び結着樹脂を含む組成物は、トナー保存性の観点から、ガラス転移温度(T_g)が55～70℃であるのが好ましく、57～70℃であるのがより好ましい。T_gが55℃より低いと高温雰囲気下でトナーが劣化しやすく、また定着時にオフセットが発生しやすくなることがある。また、T_gが70℃を超えると、定着性が低下することがある。

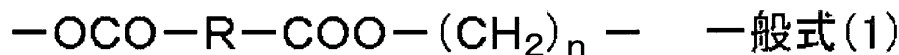
【0040】

本発明では低温定着化を促進するために結晶性を有するポリエステル樹脂を用いても良い。ポリエステル樹脂は、その分子主鎖中に下記一般式(1)で表わされるエステル結合を少なくとも60モル%含有する結晶性脂肪族ポリエステル樹脂からなることを特徴とする。

20

【0041】

【化1】



(前記一般式(1)中、Rは直鎖状不飽和脂肪族2価カルボン酸残基を示し、炭素数2～20、好ましくは2～4の直鎖状不飽和脂肪族基である。nは2～20、好ましくは2～6の整数である。)

30

【0042】

一般式(1)の構造の存在は固体C¹³NMRにより確認することができる。

前記直鎖状不飽和脂肪族基の具体例としては、マレイン酸、フマル酸、1,3-*n*-プロペンジカルボン酸、1,4-*n*-ブテンジカルボン酸等の直鎖状不飽和2価カルボン酸由来の直鎖状不飽和脂肪族基を挙げることができる。

【0043】

前記一般式(1)において、(CH₂)_nは直鎖状脂肪族2価アルコール残基を示す。この場合の直鎖状脂肪族2価アルコール残基の具体例としては、エチレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール等の直鎖状脂肪族2価アルコールから誘導されたものを示すことができる。ポリエステル樹脂(A)は、その酸成分として、直鎖状不飽和脂肪族ジカルボン酸を用いたことから、芳香族ジカルボン酸を用いた場合に比べて結晶構造を形成し易いという作用効果を示す。

40

【0044】

前記結晶性ポリエステル樹脂は、(i)直鎖状不飽和脂肪族2価カルボン酸またはその反応性誘導体(酸無水物、炭素数1～4の低級アルキルエステル、酸ハライド等)からなる多価カルボン酸成分と、(ii)直鎖状脂肪族ジオールからなる多価アルコール成分とを、常法により重縮合反応させることによって製造することができる。この場合、多価カルボン酸成分には、必要に応じ、少量の他の多価カルボン酸を添加することができる。この場合の多価カルボン酸には、(i)分岐鎖を有する不飽和脂肪族二価カルボン酸、(i

50

i) 飽和脂肪族 2 価カルボン酸や、飽和脂肪族 3 価カルボン酸等の飽和脂肪族多価カルボン酸の他、(i i i) 芳香族 2 価カルボン酸や芳香族 3 価カルボン酸等の芳香族多価カルボン酸等が包含される。これらの多価カルボン酸の添加量は、全カルボン酸に対して、通常、30 モル % 以下、好ましくは 10 モル % 以下であり、得られるポリエステルが結晶性を有する範囲内で適宜添加される。

【0045】

必要に応じて添加することのできる多価カルボン酸の具体例を示すと、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、スベリン酸、セバシン酸、シトラコン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸等の 2 価カルボン酸；無水トリメット酸、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-シクロヘキサントリカルボン酸、1, 2, 4-ナフタレントリカルボン酸、1, 2, 5-ヘキサントリカルボン酸、1, 3-ジカルボキシルー 2-メチレンカルボキシプロパン、1, 2, 7, 8-オクタンテトラカルボン酸等の 3 価以上の多価カルボン酸等を挙げることができる。

10

【0046】

前記多価アルコール成分には、必要に応じ、少量の脂肪族系の分岐鎖 2 価アルコールや環状 2 価アルコールの他、3 価以上の多価アルコールを添加することができる。その添加量は、全アルコールに対して、30 モル % 以下、好ましくは 10 モル % 以下であり、得られるポリエステルが結晶性を有する範囲内で適宜添加される。必要に応じて添加される多価アルコールを例示すると、1, 4-ビス(ヒドロキシメチル)シクロヘキサン、ポリエチレングリコール、ビスフェノール A エチレンオキサイド付加物、ビスフェノール A プロピレンオキサイド付加物、グリセリン等が挙げられる。

20

【0047】

前記結晶性ポリエステル樹脂において、その分子量分布は、低温定着性の点から、シャープであるのが好ましく、また、その分子量は、比較的 low 分子量であるのが好ましい。前記結晶性ポリエステル樹脂の分子量は、その o-ジクロルベンゼン可溶分の GPC による分子量分布において、その重量平均分子量 (Mw) が 5500 ~ 6500、その数平均分子量 (Mn) が 1300 ~ 1500 およびその Mw/Mn 比が 2 ~ 5 であることが好ましい。

【0048】

前記結晶性ポリエステル樹脂についての前記分子量分布は、横軸を $\log M$ (M は分子量) とし、縦軸を質量 % とする分子量分布図に基づくものである。本発明で用いるポリエステル樹脂 (A) の場合、この分子量分布図において、3.5 ~ 4.0 (質量 %) の範囲に分子量ピークを有することが好ましく、また、そのピークの半値幅が 1.5 以下であることが好ましい。

30

【0049】

前記結晶性ポリエステル樹脂において、そのガラス転移温度 (T_g) および軟化温度 [$T(F_1 / F_2)$] は、トナーの耐熱保存性が悪化しない範囲で低いことが望ましいが、一般的には、その T_g は 80 ~ 130 °C、好ましくは 80 ~ 125 °C であり、その $T(F_1 / F_2)$ は 80 ~ 130 °C、好ましくは 80 ~ 125 °C である。 T_g および $T(F_1 / F_2)$ が前記範囲より高くなると、トナーの定着下限温度が高くなるため、トナーの低温定着性が悪化する。

40

【0050】

< 着色剤 >

本発明に用いられる着色剤としては、公知の染料および顔料が全て使用できる。例えば、カーボンブラック、ニグロシン染料、鉄黒、ナフトールイエロー S、ハンザイエロー (10G、5G、G)、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、黄土、黄鉛、チタン黄、ポリアゾイエロー、オイルイエロー、ハンザイエロー (GR、A、RN、R)、ピグメントイエロー L、ベンジジンイエロー (G、GR)、パーマネントイエロー (NCG)、バルカンファストイエロー (5G、R)、タートラジンレーキ、キノリンイエローレーキ、アンス

50

ラザンイエロー B G L、イソインドリノンイエロー、ベンガラ、鉛丹、鉛朱、カドミウムレッド、カドミウムマーキュリレッド、アンチモン朱、パーマネントレッド 4 R、パラレッド、ファイセーレッド、パラクロルオルトニトロアニリンレッド、リソールファストスカーレット G、ブリリアントファストスカーレット、ブリリアントカーミン B S、パーマネントレッド (F 2 R、F 4 R、F R L、F R L L、F 4 R H)、ファストスカーレット V D、ベルカンファストルビン B、ブリリアントスカーレット G、リソールルビン G X、パーマネントレッド F 5 R、ブリリアントカーミン 6 B、ボグメントスカーレット 3 B、ボルドー 5 B、トルイジンマルーン、パーマネントボルドー F 2 K、ヘリオボルドー B L、ボルドー 1 0 B、ボンマルーンライト、ボンマルーンメジウム、エオシンレーキ、ローダミンレーキ B、ローダミンレーキ Y、アリザリンレーキ、チオインジゴレッド B、チオインジゴマルーン、オイルレッド、キナクリドンレッド、ピラゾロンレッド、ポリアゾレッド、クロームバーミリオン、ベンジジンオレンジ、ペリノンオレンジ、オイルオレンジ、コバルトブルー、セルリアンブルー、アルカリブルーレーキ、ピーコックブルーレーキ、ピクトリアブルーレーキ、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー、ファストスカイブルー、インダンスレンブルー (R S、B C)、インジゴ、群青、紺青、アントラキノンブルー、ファストバイオレット B、メチルバイオレットレーキ、コバルト紫、マンガン紫、ジオキサンバイオレット、アントラキノンバイオレット、クロムグリーン、ジンクグリーン、酸化クロム、ピリジアン、エメラルドグリーン、ピグメントグリーン B、ナフトールグリーン B、グリーンゴールド、アシッドグリーンレーキ、マラカイトグリーンレーキ、フタロシアニングリーン、アントラキノングリーン、酸化チタン、亜鉛華、リトボン及びこれらの混合物、などが挙げられる。前記着色剤の含有量としては、トナーに対して 1～15 質量%が好ましく、3～10 質量%がより好ましい。

10

20

【0051】

本発明で用いる着色剤は、樹脂と複合化されたマスターバッチとして用いることもできる。マスターバッチとともに混練される結着樹脂としては、前記結着樹脂と同じものが使用できる。また結着樹脂は、1 種単独で使用してもよいし、2 種以上を混合して使用してもよい。

【0052】

前記マスターバッチは、マスターバッチ用の樹脂と着色剤とを高せん断力をかけて混合、混練して得る事ができる。この際、着色剤と樹脂の相互作用を高めるために、有機溶剤を用いる事ができる。また、いわゆるフラッシング法と呼ばれる着色剤の、水を含んだ水性ペーストを、樹脂と有機溶剤とともに混合混練し、着色剤を樹脂側に移行させ、水分と有機溶剤成分を除去する方法も、着色剤のウェットケーキをそのまま用いる事ができるため、乾燥する必要がなく、好適に使用される。混合混練するには、3 本ロールミル等の高せん断分散装置が好適に使用される。

30

前記マスターバッチの使用量としては、結着樹脂 100 量部に対して、0.1～20 質量部が好ましい。

【0053】

また、前記マスターバッチ用の樹脂は、酸価が 30 mg KOH/g 以下、アミン価が 1～100 で、着色剤を分散させて使用することが好ましく、酸価が 20 mg KOH/g 以下、アミン価が 10～50 で、着色剤を分散させて使用することがより好ましい。酸価が 30 mg KOH/g を超えると、高湿下での帯電性が低下し、顔料分散性も不十分となることがある。また、アミン価が 1 未満であるとき、及び、アミン価が 100 を超えるときにも、顔料分散性が不十分となることがある。なお、酸価は J I S K 0 0 7 0 に記載の方法により測定することができ、アミン価は J I S K 7 2 3 7 に記載の方法により測定することができる。

40

【0054】

また、顔料の分散性を高めるために分散剤を用いることができる。分散剤は、顔料分散性の点で、結着樹脂との相溶性が高いことが好ましく、具体的な市販品としては、「アジスパー P B 8 2 1」、「アジスパー P B 8 2 2」（味の素ファインテクノ社製）、「D i

50

sperbyk-2001」(ビッケミー社製)、「E F K A-4010」(E F K A社製)、などが挙げられる。

【0055】

前記分散剤の質量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにおけるスチレン換算質量での、メインピークの極大値の分子量で、500~100,000が好ましく、顔料分散性の観点から、3,000~100,000がより好ましい。特に、5,000~50,000が好ましく、5,000~30,000が最も好ましい。分子量が500未満であると、極性が高くなり、着色剤の分散性が低下することがあり、分子量が100,000を超えると、溶剤との親和性が高くなり、着色剤の分散性が低下することがある。

10

前記分散剤は、トナー中に、着色剤に対して0.1~10質量%の割合で配合することが好ましい。配合割合が0.1質量%未満であると、顔料分散性が不十分となることがあり、10質量%より多いと、高湿下での帯電性が低下することがある。

【0056】

<離型剤>

本発明のトナーにおける離型剤としては公知のものが全て使用できる。更に、グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルと下記離型剤を併用することも可能である。

前記したように離型剤としては公知のものが全て使用できるが、例えば、カルボニル基含有ワックス、ポリオレフィンワックス、長鎖炭化水素、アミドワックス、脂肪族カルボン酸塩等のワックス類が挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。離型剤はトナー中に1~10質量%含まれることが好ましい。

20

【0057】

前記カルボニル基含有ワックスとしては、例えば、ポリアルカン酸エステル、ポリアルカノールエステル、ポリアルカン酸アミド、ポリアルキルアミド、ジアルキルケトン、等が挙げられる。前記ポリアルカン酸エステルとしては、例えば、カルナバワックス、モンタンワックス、トリメチロールプロパントリベヘネート、ペンタエリスリトールテトラベヘネート、ペンタエリスリトールジアセテートジベヘネート、グリセリントリベヘネート、1,18-オクタデカンジオールジステアレート等が挙げられる。前記ポリアルカノールエステルとしては、例えば、トリメリット酸トリステアリル、ジステアリルマレエート等が挙げられる。前記ポリアルカン酸アミドとしては、例えば、ジベヘニルアミド等が挙げられる。前記ポリアルキルアミドとしては、例えば、トリメリット酸トリステアリルアミド等が挙げられる。前記ジアルキルケトンとしては、例えば、ジステアリルケトン等が挙げられる。これらカルボニル基含有ワックスの中でも、ポリアルカン酸エステルが特に好ましい。

30

【0058】

前記ポリオレフィンワックスとしては、例えば、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス等が挙げられる。

前記長鎖炭化水素としては、例えば、パラフィンワックス、サゾールワックス等が挙げられる。

40

【0059】

前記アミドワックスとしては、ラウリン酸アミド、パルチミン酸アミド、ステアリン酸アミド、エルカ酸アミド、ベヘニン酸アミド、N-ステアリルステアリン酸アミド、メチロールステアリン酸アミド、メチロールベヘニン酸アミド、ジメチトール油アミド、ジメチルラウリン酸アミド、ジメチルステアリン酸アミド、エチレンビスオレイン酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミド、メチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、ヘキサメチレンビスオレイン酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミド、ブチレンビスステアリン酸アミド、m-キシリレンビスステアリン酸アミド、m-キシリレンビス-1,2-ヒドロキシステアリン酸アミド、N,N'-ジオレイルアジピン酸アミド、N,N'-ジステアリルアジピン酸アミド、N,N'-ジステアリルイソフタ

50

ル酸アミド、N，N'－ジステアリルテレフタル酸アミド、N－ブチル－N'ステアリル尿素、N－プロピル－N'ステアリル尿素、N－アリル－N'ステアリル尿素、N－ステアリル－N'ステアリル尿素等があげられる。

【0060】

前記脂肪族カルボン酸塩としては、ラウリン酸ナトリウム、ラウリン酸カリウム、ラウリン酸水素カリウム、ラウリン酸マグネシウム、ラウリン酸カルシウム、ラウリン酸亜鉛、ラウリン酸銀、ミリスチン酸リチウム、ミリスチン酸ナトリウム、ミリスチン酸水素カリウム、ミリスチン酸マグネシウム、ミリスチン酸カルシウム、ミリスチン酸亜鉛、ミリスチン酸銀、パルチミン酸リチウム、パルチミン酸カリウム、パルチミン酸マグネシウム、パルチミン酸カルシウム、パルチミン酸亜鉛、パルチミン酸銅、パルチミン酸鉛、パルチミン酸タリウム、パルチミン酸コバルト、オレイン酸ナトリウム、オレイン酸カリウム、オレイン酸マグネシウム、オレイン酸カルシウム、オレイン酸亜鉛、オレイン酸鉛、オレイン酸タリウム、オレイン酸銅、オレイン酸ニッケル、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸リチウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸タリウム、ステアリン酸鉛、ステアリン酸ニッケル、ステアリン酸ベリウム、イソステアリン酸ナトリウム、イソステアリン酸カリウム、イソステアリン酸マグネシウム、イソステアリン酸カルシウム、イソステアリン酸バリウム、イソステアリン酸アルミニウム、イソステアリン酸亜鉛、イソステアリン酸ニッケル、ベヘニン酸ナトリウム、ベヘニン酸カリウム、ベヘニン酸マグネシウム、ベヘニン酸カルシウム、ベヘニン酸バリウム、ベヘニン酸アルミニウム、ベヘニン酸亜鉛、ベヘニン酸ニッケル、モンタン酸ナトリウム、モンタン酸カリウム、モンタン酸マグネシウム、モンタン酸カルシウム、モンタン酸バリウム、モンタン酸アルミニウム、モンタン酸亜鉛、モンタン酸ニッケル等があげられる。

【0061】

<帯電制御剤>

本発明のトナーは、必要に応じて帯電制御剤を含有してもよい。帯電制御剤としては公知のものが全て使用できる。但し、カラートナーでは、白色もしくは淡色のものが好ましい。有色の帯電制御剤では、トナーに色が混じりくすむため、含有量を少なくする必要がある。帯電制御剤を例示すると、例えばニグロシン系染料、トリフェニルメタン系染料、クロム含有金属錯体染料、モリブデン酸キレート顔料、ローダミン系染料、アルコキシ系アミン、4級アンモニウム塩（フッ素変性4級アンモニウム塩を含む）、アルキルアミド、燐の単体または化合物、タングステンの単体または化合物、フッ素系活性剤、サリチル酸金属塩及び、サリチル酸誘導体の金属塩等を挙げることができる。具体的にはニグロシン系染料のボントロン03、第四級アンモニウム塩のボントロンP-51、含金属アゾ染料のボントロンS-34、オキシナフトエ酸系金属錯体のE-82、サリチル酸系金属錯体のE-84、フェノール系縮合物のE-89（以上、オリエント化学工業社製）、第四級アンモニウム塩モリブデン錯体のTP-302、TP-415（以上、保土谷化学工業社製）、第四級アンモニウム塩のコピーチャージPSY VP2038、トリフェニルメタン誘導体のコピーブルーPR、第四級アンモニウム塩のコピーチャージNEG VP2036、コピーチャージNX VP434（以上、ヘキスト社製）、LRA-901、ホウ素錯体であるLR-147（日本カーリット社製）、銅フタロシアニン、ペリレン、キナクリドン、アゾ系顔料、その他スルホン酸基、カルボキシル基、四級アンモニウム塩等の官能基を有する高分子系の化合物が挙げられる。

【0062】

本発明において帯電制御剤の使用量は、バインダー樹脂の種類、必要に応じて使用される添加剤の有無、分散方法を含めたトナー製造方法によって決定されるもので、一義的に限定されるものではないが、好ましくはバインダー樹脂100質量部に対して、0.1～10質量部の範囲で用いられる。好ましくは、0.2～5質量部の範囲がよい。10質量部を越える場合にはトナーの帯電性が大きすぎ、主帯電制御剤の効果を減退させ、現像ローラとの静電的吸引力が増大し、現像剤の流動性低下や、画像濃度の低下を招く。これら

の帯電制御剤、離型剤はマスターバッチ、樹脂とともに溶融混練する事ができる。

【0063】

<外添剤>

また、トナーの流動性や保存性、現像性、転写性、耐久性を高めるために、トナー母体粒子に外添剤として、酸化物微粒子、疎水性シリカ微粉末等の無機微粒子や、高分子系の樹脂微粒子を添加混合してもよい。転写性や耐久性を低下させるワックスをこれらの外添剤で覆い隠すこととトナー表面が微粒子で覆われることによる接触面積が低下することによりこの効果が得られる。これらの無機微粒子はその表面が疎水化処理されていることが好ましく、疎水化処理されたシリカや酸化チタン、といった金属酸化物微粒子が好適に用いられる。疎水化処理されたシリカの外添量より疎水化処理された酸化チタンの外添量を多くすることにより湿度に対する帯電の安定性にも優れ、トナー転写率の改善及び耐フィリング性の良いトナーとすることができる。

10

【0064】

前記無機微粒子や前記樹脂微粒子の一次粒子径は、5nm～2μmのものが好ましく用いられる。無機微粒子の使用割合は、種類にもよるが、トナー粒子に対してその0.01～5質量%の範囲で用いられる。無機微粒子の具体例としては、例えば、シリカ、アルミナ、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ベンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素等を挙げることができる。これらは1種単独でも2種以上を組み合わせても使用することができる。また、高分子系の樹脂微粒子としては、例えば、ソープフリー乳化重合や懸濁重合、分散重合によって得られるポリスチレン、メタクリル酸エステルやアクリル酸エステル共重合体やシリコーン、ベンゾグアナミン、ナイロンなどの重縮合系、熱硬化性樹脂による重合体粒子が挙げられる。

20

【0065】

これらのうち、離型剤として、グリセリン脂肪酸エステルもしくはポリグリセリン脂肪酸エステルを使用した場合は、シリカと酸化チタンを併用するのが好ましい。シリカ、酸化チタンは、負帯電性が強く、外添剤がない状態で、正帯電性の粒子を負帯電性に変更することが出来る。

30

【0066】

前記疎水化処理剤の代表例としては以下のものが挙げられる。ジメチルジクロロシラン、トリメチルクロロシラン、メチルトリクロロシラン、アリルジメチルジクロロシラン、アリルフェニルジクロロシラン、ベンジルジメチルクロロシラン、ブロムメチルジメチルクロロシラン、 α -クロロエチルトリクロロシラン、 p -クロロエチルトリクロロシラン、クロルメチルジメチルクロロシラン、クロルメチルトリクロロシラン、 p -クロロフェニルトリクロロシラン、3-クロロプロピルトリクロロシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルメトキシシラン、ビニルトリシラン(β -メトキシエトキシ)シラン、 γ -メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、ジビニルジクロロシラン、ジメチルビニルクロロシラン、オクチルトリクロロシラン、デシルトリクロロシラン、ノニルトリクロロシラン、(4- t -ブチルフェニル)トリクロロシラン、(4- t -ブチルフェニル)トリクロロシラン、ジペンチルジクロロシラン、ジヘキシルジクロロシラン、ジオクチルジクロロシラン、ジノニルジクロロシラン、ジデシルジクロロシラン、ジドデシルジクロロシラン、ジヘキサデシルジクロロシラン、(4- t -ブチルフェニル)オクチルジクロロシラン、ジオクチルジクロロシラン、ジデセニルジクロロシラン、ジノネニルジクロロシラン、ジ-2-エチルヘキシルジクロロシラン、ジ-3,3-ジメチルペンチルジクロロシラン、トリヘキシルクロロシラン、トリオクチルクロロシラン、トリデシルクロロシラン、ジオクチルメチルクロロシラン、オクチルジメチルクロロシラン、(4- t -ブチルフェニル)ジエチルクロロシラン、オク

40

50

チルトリメトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、ヘキサエチルジシラザン、ジエチルテトラメチルジシラザン、ヘキサフェニルジシラザン、ヘキサトリルジシラザン等。この他チタネート系カップリング剤、アルミニウム系カップリング剤も使用可能である。

【0067】

以上の外添剤の混合には、一般の粉体の混合機が用いられるが、ジャケット等を装備して内部の温度を調節できることが好ましい。例えば、V型混合機、ロッキングミキサー、レーディゲミキサー、ナウターミキサー、ヘンシェルミキサーなどが好ましく用いられる。

【0068】

上記した無機微粒子や樹脂微粒子はトナー中に含有（内添）させることにより外添した場合より効果は減少するが転写性や耐久性を向上させる効果が得られるとともにトナーの粉碎性を向上させることができる。また、外添と内添を併用することにより外添した微粒子が埋め込まれることを抑制することができるため優れた転写性が安定して得られるとともに耐久性も向上する。

【0069】

<その他の成分>

また、本発明のトナーにおいては、目的に応じて適宜その他の成分を含有しても良い。その他の成分としては、例えば、流動性向上剤、クリーニング性向上剤、磁性材料、金属石鹸、等が挙げられる。

前記流動性向上剤は、表面処理を行って、疎水性を上げ、高湿度下においても流動特性や帯電特性の悪化を防止可能なものを意味し、例えば、シランカップリング剤、シリル化剤、フッ化アルキル基を有するシランカップリング剤、有機チタネート系カップリング剤、アルミニウム系のカップリング剤、シリコンオイル、変性シリコンオイル、などが挙げられる。

【0070】

前記クリーニング性向上剤は、静電潜像担持体や中間転写体に残存する転写後の現像剤を除去するために前記トナーに添加され、例えば、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸等の脂肪酸金属塩、ポリメチルメタクリレート微粒子、ポリスチレン微粒子等のソープフリー乳化重合により製造されたポリマー微粒子、などが挙げられる。該ポリマー微粒子は、比較的粒度分布が狭いものが好ましく、重量平均粒径が0.01

【0071】

前記磁性材料としては、特に制限はなく、目的に応じて公知のものの中から適宜選択することができ、例えば、鉄粉、マグネタイト、フェライト、などが挙げられる。これらの中でも、色調の点で白色のものが好ましい。

【0072】

<トナーの製造方法>

本発明のトナーを製造する方法としては特に限定されるものではなく、溶融混練粉碎法および重合法、イソシアネート基含有プレポリマーを用いた重付加反応法、溶剤に溶解し脱溶剤して粉碎する方法のほか、溶融スプレー法によっても製造することができる。これらの製造方法のうち、溶融混練法、特定の結晶性高分子および重合性単量体を含有する単量体組成物を水相中で直接的に重合する重合法（懸濁重合法・乳化重法）、特定の結晶性高分子およびイソシアネート基含有プレポリマーを含有する組成物を水相中でアミン類で直接的に伸長／架橋する重付加反応法、溶剤溶解し脱溶剤して粉碎する方法を採用することが好ましく、従来公知の製造方法が使用できる。

【0073】

溶融混練粉碎法において、トナーを溶融混練する装置としては、バッチ式の2本ロール、バンバリーミキサーや連続式の2軸押出し機、例えば神戸製鋼所社製KTK型2軸押出し機、東芝機械社製TEM型2軸押出し機、KCK社製2軸押出し機、池貝鉄工社製PCM型2軸押出し機、栗本鉄工所社製KEX型2軸押出し機や、連続式の1軸混練機、例え

10

20

30

40

50

ばブッス社製コ・ニーダ等が好適に用いられる。

【0074】

重合法、イソシアネート基含有プレポリマーを用いた重付加反応法においては、水相中の機械的エネルギーを付与して強制的に乳化（液滴の形成）処理が必須となる。かかる機械的エネルギーの付与手段としては、ホモミキサー、超音波、マントンゴーリンなどの強い攪拌または超音波振動エネルギーの付与手段を挙げることができる。

【0075】

粉碎については、ハンマーミルやロートプレックス等を用いて粗粉碎し、更にジェット気流を用いた微粉碎機や機械式の微粉碎機などを使用することができ、平均粒径が3～15 μm になるように行なうのが望ましい。さらに、粉碎物は風力式分級機等により、5～20 μm に粒度調整される。

【0076】

外添剤のトナー母体への外添は、トナー母体と外添剤をミキサー類を用い混合・攪拌することにより外添剤が解砕されながらトナー表面に被覆させる。このとき、無機微粒子や樹脂微粒子等の外添剤が均一にかつ強固にトナー母体に付着させることが耐久性の点で重要である。

【0077】

<トナー粒径>

トナーの重量平均粒径は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選定することができるが、粒状度や鮮鋭性、細線再現性の優れた高品位の画像を得るには、重量平均粒径は3～10 μm であることが好ましい。より好ましくは4～7 μm である。粒径は小さい程、画像の鮮鋭性や細線再現性に優れるが、トナーの流動性や転写性が悪化する。ここで、前記トナーの重量平均粒径は、次のようにして求めることができる。

【0078】

〔トナーの重量平均粒径〕

測定機：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）

アパチャー径：100 μm

解析ソフト：コールターマルチサイザーアキュコンプ バージョン1.19（ベックマンコールター社製）

電解液：アイソトンII（ベックマンコールター社製）

分散液：エマルゲン109P（花王社製、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、HLB：13.6）5%電解液

分散条件：分散液5mLに測定試料10mgを添加し、超音波分散機にて1分間分散させ、その後、電解液25mLを添加し、さらに、超音波分散機にて1分間分散させる。

測定条件：ピーカーに電解液100mLと分散液を加え、3万個の粒子の粒径を20秒で測定できる濃度で、3万個の粒子を測定し、その粒度分布から重量平均粒径を求める。

【0079】

<キャリア>

キャリアとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、芯材と、該芯材を被覆する樹脂層とを有するものが好ましい。

前記芯材の材料としては、特に制限はなく、公知のものの中から適宜選択することができるが、例えば、50～90 emu/g のマンガーンストロンチウム（Mn-Sr）系材料、マンガーンマグネシウム（Mn-Mg）系材料などが好ましく、画像濃度の確保の点では、鉄粉（100 emu/g 以上）、マグネタイト（75～120 emu/g ）等の高磁化材料が好ましい。また、トナーが穂立ち状態となっている静電潜像担持体への当りを弱くでき高画質化に有利である点で、銅-ジンク（Cu-Zn）系（30～80 emu/g ）等の弱磁化材料が好ましい。これらは、1種単独で使用してもよい、2種以上を併用してもよい。

【0080】

前記芯材の粒径としては、平均粒径（重量平均粒径（D50））で、10～200 μm

が好ましく、40～100 μmがより好ましい。前記平均粒径（重量平均粒径（D50））が、10 μm未満であると、キャリア粒子の分布において、微粉系が多くなり、1粒子当たりの磁化が低くなってキャリア飛散を生じることがあり、200 μmを超えると、比表面積が低下し、トナーの飛散が生じることがあり、ベタ部分の多いフルカラーでは、特にベタ部の再現が悪くなることがある。

【0081】

前記樹脂層の材料としては、特に制限はなく、公知の樹脂の中から目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、アミノ系樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ハロゲン化オレフィン樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリフッ化ビニル樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリトリフルオロエチレン樹脂、ポリヘキサフルオロプロピレン樹脂、フッ化ビニリデンとアクリル単量体との共重合体、フッ化ビニリデンとフッ化ビニルとの共重合体、テトラフルオロエチレンとフッ化ビニリデンと非フッ化単量体とのターポリマー等のフルオロターポリマー（フッ化三重（多重）共重合体）、シリコーン樹脂などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、シリコーン樹脂が特に好ましい。

10

【0082】

前記シリコーン樹脂としては、特に制限はなく、一般的に知られているシリコーン樹脂の中から目的に応じて適宜選択することができ、例えば、オルガノシロサン結合のみからなるストレートシリコーン樹脂；アルキド樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂等で変性したシリコーン樹脂、などが挙げられる。

20

前記シリコーン樹脂としては、市販品を用いることができ、ストレートシリコーン樹脂としては、例えば、信越化学工業株式会社製のKR271、KR255、KR152；東レ・ダウコーニング・シリコーン株式会社製のSR2400、SR2406、SR2410などが挙げられる。

【0083】

前記変性シリコーン樹脂としては、市販品を用いることができ、例えば、信越化学工業株式会社製のKR206（アルキド変性）、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・シリコーン株式会社製のSR2115（エポキシ変性）、SR2110（アルキド変性）、などが挙げられる。

30

なお、シリコーン樹脂を単体で用いることも可能であるが、架橋反応する成分、帯電量調整成分等を同時に用いることも可能である。

【0084】

前記樹脂層には、必要に応じて導電粉等を含有させてもよく、該導電粉としては、例えば、金属粉、カーボンブラック、酸化チタン、酸化錫、酸化亜鉛、などが挙げられる。これらの導電粉の平均粒子径としては、1 μm以下が好ましい。前記平均粒子径が1 μmを超えると、電気抵抗の制御が困難になることがある。

【0085】

前記樹脂層は、例えば、前記シリコーン樹脂等を溶剤に溶解させて塗布溶液を調製した後、該塗布溶液を前記芯材の表面に公知の塗布方法により均一に塗布し、乾燥した後、焼付を行うことにより形成することができる。前記塗布方法としては、例えば、浸漬法、スプレー法、ハケ塗り法、などが挙げられる。

40

前記溶剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、トルエン、キシレン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、セルソルブ、ブチルアセテート、などが挙げられる。

前記焼付の方法としては、特に制限はなく、外部加熱方式であってもよいし、内部加熱方式であってもよく、例えば、固定式電気炉、流動式電気炉、ロータリー式電気炉、バーナー炉等を用いる方法、マイクロウェーブを用いる方法、などが挙げられる。

【0086】

50

前記樹脂層の前記キャリアにおける量としては、0.01～5.0質量%が好ましい。前記量が、0.01質量%未満であると、前記芯材の表面に均一な前記樹脂層を形成することができないことがあり、5.0質量%を超えると、前記樹脂層が厚くなり過ぎてキャリア同士の造粒が発生し、均一なキャリア粒子が得られないことがある。

【0087】

前記現像剤が二成分現像剤である場合には、前記キャリアの該二成分現像剤における含有量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、90～98質量%が好ましく、93～97質量%がより好ましい。

前記二成分系現像剤のトナーとキャリアの混合割合は、一般にキャリア100質量部に対しトナー1～10.0質量部が好ましい。

10

【0088】

<画像形成装置>

画像形成装置は、静電潜像担持体と、帯電手段と、露光手段と、現像手段と、転写手段と、定着手段とを少なくとも有してなり、クリーニング手段、更に必要に応じて適宜選択したその他の手段、例えば、除電手段、リサイクル手段、制御手段等を有してなる。なお、帯電手段と、露光手段とを合わせて静電潜像形成手段と称することもある。

【0089】

<画像形成方法>

本発明の画像形成方法は、帯電工程と、露光工程と、現像工程と、転写工程と、定着工程とを少なくとも含んでなり、クリーニング工程、更に必要に応じて適宜選択したその他の工程、例えば、除電工程、リサイクル工程、制御工程等を含んでなる。なお、帯電工程と、露光工程とを合わせて静電潜像形成工程と称することもある。

20

本発明の画像形成方法は、本発明の画像形成装置により好適に実施することができ、前記帯電工程は前記帯電手段により行うことができ、前記露光工程は前記露光手段により行うことができ、前記現像工程は前記現像手段により行うことができ、前記転写工程は前記転写手段により行うことができ、前記定着工程は前記定着手段により行うことができ、前記クリーニング工程は前記クリーニング手段により行うことができ、前記その他の工程は前記その他の手段により行うことができる。

【0090】

<静電潜像担持体>

前記静電潜像担持体としては、その材質、形状、構造、大きさ等については、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、前記形状としては、例えば、ドラム状、シート状、エンドレスベルト状などが挙げられる。前記構造としては、単層構造であってもよいし、積層構造であってもよく、前記大きさとしては、前記画像形成装置の大きさや仕様等に応じて適宜選択することができる。前記材質としては、例えばアモルファスシリコン、セレン、CdS、ZnO等の無機感光体；ポリシラン、フタロポリメチン等の有機感光体(OPC)、などが挙げられる。

30

【0091】

前記アモルファスシリコン感光体は、例えば、支持体を50～400℃に加熱し、該支持体上に真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、熱CVD法、光CVD法、プラズマCVD法等の成膜法により、a-Siからなる感光層を形成したものである。これらの中でも、プラズマCVD法が特に好ましく、具体的には、原料ガスを直流、高周波又はマイクロ波グロー放電によって分解し、支持体上にa-Siからなる感光層を形成する方法が好適である。

40

【0092】

前記有機感光体(OPC)は、(1)光吸収波長域の広さ、光吸収量の大きさ等の光学特性、(2)高感度、安定な帯電特性等の電気的特性、(3)材料の選択範囲の広さ、(4)製造の容易さ、(5)低コスト、(6)無毒性、等の理由から一般に広く応用されている。このような有機感光体の層構成としては、単層構造と、積層構造とに大別される。

【0093】

50

前記単層構造の感光体は、支持体と、該支持体上に単層型感光層を設けてなり、更に必要に応じて、保護層、中間層、その他の層を有してなる。

前記積層構造の感光体は、支持体と、該支持体上に電荷発生層、及び電荷輸送層を少なくともこの順に有する積層型感光層を設けてなり、更に必要に応じて、保護層、中間層、その他の層を有してなる。

<帯電工程及び帯電手段>

前記帯電工程は、静電潜像担持体表面を帯電させる工程であり、前記露光手段により行われる。

前記帯電手段としては、前記静電潜像担持体の表面に電圧を印加して一様に帯電させることができるものであれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、

(1) 静電潜像担持体と接触して帯電させる接触方式の帯電手段と、(2) 静電潜像担持体と非接触で帯電させる非接触方式の帯電手段とに大別される。

【0094】

ー接触方式の帯電手段ー

前記(1)の接触方式の帯電手段としては、例えば導電性又は半導電性の帯電ローラ、磁気ブラシ、ファークブラシ、フィルム、ゴムブレードなどが挙げられる。これらの中でも、前記帯電ローラは、コロナ放電に比べてオゾンの発生量を大幅に低減することが可能であり、静電潜像担持体の繰り返し使用時における安定性に優れ、画質劣化防止に有効である。

前記磁気ブラシは、例えばZn-Cuフェライト等の各種フェライト粒子を支持する非磁性の導電スリーブと、該スリーブに内包されるマグネットロールとから構成される。前記ファークブラシは、例えばカーボン、硫化銅、金属又は金属酸化物等により導電処理されたファークを、金属又は導電処理された芯金に巻き付けたり、張り付けて形成される。

【0095】

図1は、帯電ローラの一例を示す断面図である。この帯電ローラ310は、円柱状を呈する導電性支持体としての芯金311と、該芯金311の外周面上に一様の厚さで形成された抵抗調整層312と、該抵抗調整層312の表面を被覆してリークを防止する保護層313とを有する。

前記抵抗調整層312は、熱可塑性樹脂組成物を押出成形又は射出成形により芯金311の周面に設けることにより形成される。

前記抵抗調整層312に用いられる熱可塑性樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えばポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)、ポリスチレン(PS)又はその共重合体(AS、ABS等)などが挙げられる。

【0096】

前記抵抗調整層312は、高分子型イオン導電剤が分散する熱可塑性樹脂組成物により形成されている。この抵抗調整層312の体積固有抵抗値は、 $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ が好ましい。前記体積固有抵抗値が $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ を超えると、帯電量が不足し、感光体ドラムがムラのない画像を得るために十分な帯電電位を得ることができなくなることがあり、体積固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満であると、感光体ドラム全体へのリークが生じるおそれがある。

【0097】

前記高分子型イオン導電剤としては、単体での抵抗値が $10^6 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度であり、樹脂の抵抗を下げやすいものが用いられる。その一例として、ポリエーテルエステルアミド成分を含有する化合物が挙げられる。前記抵抗調整層312の抵抗値を上記のような値にするため、その配合量は、前記熱可塑性樹脂100質量部に対して30～70質量部が好ましい。

また、前記高分子型イオン導電剤として、4級アンモニウム塩基含有高分子化合物を用いることもできる。該4級アンモニウム塩基含有高分子化合物としては、例えば4級アンモニウム塩基含有ポリオレフィン等が挙げられる。前記抵抗調整層312の抵抗値を上記

のような値にするため、その配合量は、前記熱可塑性樹脂 100 質量部に対して 10 ~ 40 質量部が好ましい。

【0098】

前記高分子型イオン導電剤の熱可塑性樹脂への分散は、二軸混練機、ニーダー等により行うことができる。前記高分子型イオン導電剤は熱可塑性樹脂組成物中に分子レベルで均一に分散するので、前記抵抗調整層 312 には導電性顔料が分散する抵抗調整層に見られるような導電性物質の分散不良に伴う抵抗値のばらつきが生じない。また、前記高分子型イオン導電剤が高分子化合物であるため、熱可塑性樹脂組成物中に均一に分散して固定され、ブリードアウトが生じにくくなっている。

【0099】

前記保護層 313 は、その抵抗値が抵抗調整層 312 の抵抗値よりも大きくなるように形成される。これにより感光体ドラムへの欠陥部へのリークが回避される。ただし、保護層 313 の抵抗値を高くしすぎると、帯電効率が低下するため、保護層 313 の抵抗値と抵抗調整層 312 の抵抗値との差は $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましい。

【0100】

前記保護層 313 を形成する材料としては、成膜性が良好である点から樹脂材料が好適である。前記樹脂材料としては、例えばフッ素樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニルアセタール樹脂などが非粘着性に優れ、トナーの付着を防止する観点から好ましい。また、前記樹脂材料は一般に電氣的な絶縁性を有するため、樹脂材料単体で保護層 313 を形成すると帯電ローラの特性が満たされない。そこで、前記樹脂材料に対して各種導電剤を分散させることによって、保護層 313 の抵抗値を調整する。なお、保護層 303 と抵抗調整層 302 との接着性を向上させるため、前記樹脂材料にイソシアネート等の反応硬化剤を分散させてもよい。

【0101】

前記帯電ローラ 310 は、電源に接続されており、所定の電圧が印加される。該電圧は、直流 (DC) 電圧のみでもよいが、DC 電圧に交流 (AC) 電圧を重ねさせた電圧であることが好ましい。このように AC 電圧を印加することにより、感光体ドラム表面をより均一に帯電することができる。

【0102】

図 2 は、図 1 に示すような接触方式の帯電ローラ 310 を帯電手段として画像形成装置に適用した一例を示す概略図である。図 2 において、静電潜像担持体としての感光体ドラム 321 の周囲には、該感光体ドラム表面を帯電するための帯電ローラ 310、帯電処理面に潜像を形成するための露光手段 323、感光体ドラム表面の潜像にトナーを付着することで可視像を形成する現像手段 324、形成された感光体ドラム上の可視像を記録媒体 326 上に転写する転写手段 325、記録媒体上の可視像を定着する定着手段 327、感光体ドラム上の残留トナーを除去し、回収するためのクリーニング手段 330、感光体ドラム上の残留電位を除去するための除電装置 331 が順に配設されている。

前記帯電手段 310 としては、図 1 に示す接触方式の帯電ローラ 310 が設けられ、感光体ドラム 321 表面はこの帯電ローラ 310 によって一様に帯電される。

【0103】

—非接触方式の帯電手段—

前記 (2) の非接触の帯電手段としては、例えばコロナ放電を利用した非接触帯電器や針電極デバイス、固体放電素子；静電潜像担持体に対して微小な間隙をもって配設された導電性又は半導電性の帯電ローラなどが挙げられる。

前記コロナ放電は、空気中のコロナ放電によって発生した正又は負のイオンを静電潜像担持体の表面に与える非接触な帯電方法であり、静電潜像担持体に一定の電荷量を与える特性を持つコロトロン帯電器と、一定の電位を与える特性を持つスコロトロン帯電器とがある。

【0104】

前記コロトロン帯電器は、放電ワイヤの周囲に半空間を占めるケーシング電極とそのほぼ

10

20

30

40

50

中心に置かれた放電ワイヤとから構成される。

前記スコートロン帯電器は、前記コトロン帯電器にグリッド電極を追加したものであり、グリッド電極は静電潜像担持体表面から1.0～2.0mm離れた位置に設けられている。

【0105】

図3は、非接触方式のコロナ帯電器を帯電手段として画像形成装置に適用した一例を示す概略図である。なお、図3においては、図2におけるものと同じものは同符号で示した。

前記帯電手段としては、非接触方式のコロナ帯電器314が設けられ、感光体ドラム321表面はコロナ帯電器314によって一様に帯電される。

前記静電潜像担持体に対して微小な間隙をもって配設された帯電ローラとしては、前記静電潜像担持体に対して微小な間隙を持つように前記帯電ローラを改良したものである。前記微小な間隙は10～200μmが好ましく、10～100μmがより好ましい。

【0106】

図4は、非接触の帯電ローラの一例を示す概略図である。この図4では、帯電ローラ310は、感光体ドラム321に対して微小な間隙Hをもって配設されている。この微小な間隙Hは、帯電ローラ310の両端部の非画像形成領域に一定の厚みを有するスペーサ部材を巻き付けるなどして、スペーサ部材の表面を感光体ドラム321表面に当接させることで、設定することができる。なお、図4中304は電源である。

【0107】

図4では、微小ギャップHの維持方法として、帯電ローラ310の両端部にフィルム302を巻きつけてスペーサ部材としている。このスペーサ302は、静電潜像担持体の感光面に接触させ、帯電ローラと静電潜像担持体の画像領域にある一定の微小ギャップHが得られるようになっている。また、印加バイアスは、AC重畳タイプの電圧を印加して、帯電ローラと静電潜像担持体との微小ギャップに生じる放電により、静電潜像担持体を帯電させる。なお、図4に示すように、帯電ローラの軸311をスプリング303で加圧することで、微小ギャップHの維持精度が向上する。

【0108】

なお、前記スペーサ部材は帯電ローラと一体成型してもよい。このとき、ギャップ部分は、少なくともその表面を絶縁体にする。これにより、ギャップ部分での放電をなくし、ギャップ部分に放電生成物が堆積し、該放電生成物の粘着性により、トナーがギャップ部分に固着し、ギャップが広がることを防止できる。

また、前記スペーサ部材としては、熱収縮チューブを用いてもよい。このような熱収縮チューブとしては、例えば105℃用のスミチューブ（商品名：F105℃、住友化学株式会社製）などが挙げられる。

【0109】

<露光工程及び露光手段>

前記露光は、例えば、前記露光手段を用いて前記静電潜像担持体の表面を像様に露光することにより行うことができる。

前記露光における光学系は、アナログ光学系とデジタル光学系とに大別される。前記アナログ光学系は、原稿を光学系により直接静電潜像担持体上に投影する光学系であり、前記デジタル光学系は、画像情報が電気信号として与えられ、これを光信号に変換して静電潜像担持体を露光し作像する光学系である。

前記露光手段としては、前記帯電手段により帯電された前記静電潜像担持体の表面に、形成すべき像様に露光を行うことができる限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、複写光学系、ロッドレンズアレイ系、レーザ光学系、液晶シャッタ光学系、LED光学系、などの各種露光器が挙げられる。

なお、本発明においては、前記静電潜像担持体の裏面側から像様に露光を行う光背面方式を採用してもよい。

【0110】

＜現像工程及び現像手段＞

前記現像工程は、前記静電潜像を、トナー乃至現像剤を用いて現像して可視像を形成する工程である。

前記可視像の形成は、例えば、前記静電潜像を前記トナー乃至前記現像剤を用いて現像することにより行うことができ、前記現像手段により行うことができる。

前記現像手段は、例えば、トナー乃至現像剤を用いて現像することができる限り、特に制限はなく、公知のものの中から適宜選択することができ、例えば、前記トナー乃至現像剤を収容し、前記静電潜像に該トナー乃至該現像剤を接触又は非接触的に付与可能な現像手段を少なくとも有するものが好適に挙げられる。

【0111】

前記現像手段は、乾式現像方式のものであってもよいし、湿式現像方式のものであってもよい。また、単色用現像手段であってもよいし、多色用現像手段であってもよく、例えば、前記トナー乃至前記現像剤を摩擦攪拌させて帯電させる攪拌器と、回転可能なマグネットローラとを有してなるもの、などが好適に挙げられる。

前記現像手段内では、例えば、前記トナーと前記キャリアとが混合攪拌され、その際の摩擦により該トナーが帯電し、回転するマグネットローラの表面に穂立ち状態で保持され、磁気ブラシが形成される。該マグネットローラは、前記静電潜像担持体近傍に配置されているため、該マグネットローラの表面に形成された前記磁気ブラシを構成する前記トナーの一部は、電気的な吸引力によって該静電潜像担持体の表面に移動する。その結果、前記静電潜像が該トナーにより現像されて該静電潜像担持体の表面に該トナーによる可視像が形成される。

前記現像器に収容させる現像剤は、前記トナーを含む現像剤であるが、該現像剤としては一成分現像剤であってもよいし、二成分現像剤であってもよい。

【0112】

一成分現像手段－

前記一成分現像手段としては、トナーが供給される現像剤担持体と、該現像剤担持体表面にトナーの薄層を形成する層厚規制部材とを有する一成分現像装置が好適に用いられる。

図5は、一成分現像装置の一例を示す概略図である。この一成分現像装置は、トナーからなる一成分現像剤を使用し、現像剤担持体としての現像ローラ402上にトナー層を形成し、現像ローラ402上のトナー層を静電潜像担持体としての感光体ドラム1と接触させるように搬送することにより、感光体ドラム1上の静電潜像を現像する接触一成分現像を行うものである。

【0113】

図5において、ケーシング401内のトナーは、攪拌手段としてのアジテータ411の回転により攪拌され、機械的にトナー供給部材としての供給ローラ412に供給される。この供給ローラ412は発泡ポリウレタン等で形成されていて、可撓性を有し、50～500μmの径のセルでトナーを保持し易い構造となっている。また、供給ローラのJIS-A硬度は10～30°と比較的低く、現像ローラ402とも均一に当接させることができる。

【0114】

供給ローラ412は現像ローラ402と同方向、即ち両ローラの対向部で互いに表面が逆方向に移動するように回転駆動されている。また、両ローラの線速比（供給ローラ／現像ローラ）は0.5～1.5が好ましい。また、供給ローラ412を、現像ローラ402と逆方向、即ち両ローラの対向部で互いに表面が同方向に移動するように回転させてもよい。なお、本実施形態では、供給ローラ412は現像ローラ402と同方向の回転で、その線速比は0.9に設定した。供給ローラ412の現像ローラ402に対する喰い込み量は0.5～1.5mmに設定している。本実施形態ではユニット有効幅が240mm（A4サイズ縦）の場合、必要なトルクは14.7～24.5N・cmである。

【0115】

現像ローラ402は、導電性基体上にゴム材料からなる表層を有してなり、直径が10～30mmであり、表面を適宜荒らして表面粗さRzを1～4 μ mとしたものである。この表面粗さRzの値はトナーの平均粒径に対して13～80%となり、これにより現像ローラ402表面に埋没することなくトナーが搬送されるものである。特に、現像ローラ402の表面粗さRzは、著しく低帯電のトナーを保持しないように、トナーの平均粒径の20～30%の範囲が好ましい。

【0116】

前記ゴム材料としては、例えばシリコンゴム、ブタジエンゴム、NBRゴム、ヒドリンゴム、EPDMゴムなどが挙げられる。また、現像ローラ402の表面に、特に経時品質を安定化させるためにコート層を被覆することが好ましい。前記コート層の材料としては、例えばシリコン系材料、テフロン（登録商標）系材料などが挙げられる。前記シリコン系材料はトナー帯電性に優れ、前記テフロン（登録商標）系材料は離型性に優れている。なお、導電性を得るために適宜カーボンブラック等の導電性材料を含有させることもできる。前記コート層の厚みは5～50 μ mが好ましい。この範囲を外れると、割れ易い等の不具合が発生しやすくなることがある。

【0117】

前記供給ローラ412上、又は内部に存在する、所定極性（本実施形態の場合は、負極性）のトナーは、回転により接触点で互いに反対方向に回転する現像ローラ402と挟まれることにより、摩擦帯電効果で負の帯電電荷を得て静電気力により、また、現像ローラ402の表面粗さによる搬送効果により現像ローラ402上に保持される。しかし、この時の現像ローラ402上のトナー層は均一ではなくかなり過剰に付着している（1～3mg/cm²）。そこで、層厚規制部材としての規制ブレード413を現像ローラ402に当接させることにより、現像ローラ402上に均一な層厚を有するトナー薄層を形成している。規制ブレード413は先端が現像ローラ402の回転方向に対して下流側を向き、規制ブレード413の中央部が当接する、いわゆる腹当て当接であるが、逆方向でも設定可能であるし、エッジ当接を実現することも可能である。

【0118】

前記規制ブレードの材料としては、SUS304等の金属が好ましく、厚みは0.1～0.15mmである。前記金属以外にも厚み1～2mmのポリウレタンゴム等のゴム材料やシリコン樹脂等の比較的硬度の高い樹脂材料が使用可能である。なお、金属以外でもカーボンブラック等を混ぜ込むことにより低抵抗化できるので、バイアス電源を接続して現像ローラ402との間に電界を形成することも可能である。

【0119】

前記層厚規制部材としての規制ブレード413は、ホルダーからの自由端長として10～15mmが好ましい。前記自由端長が15mmを超えると、現像手段が大きくなって画像形成装置内にコンパクトに納めることができなくなり、10mm未満であると、規制ブレードが現像ローラ402表面と接触するときに振動が生じやすくなり、画像上に横方向の段々ムラ等の異常画像が発生しやすくなることがある。

【0120】

前記規制ブレード413の当接圧は0.049～2.45N/cmの範囲が好ましい。前記当接圧が2.45N/cmを超えると、現像ローラ402上のトナー付着量が減少し、かつトナー帯電量が増加し過ぎるので、現像量が減少して画像濃度が低くなることがあり、0.049N/cm未満であると、薄層が均一に形成されずにトナーの固まりが規制ブレードを通過することがあり、画像品質が著しく低下することがある。本実施形態には、現像ローラ402のJIS-A硬度が30°のものを、規制ブレード413は厚み0.1mmのSUS板を使用し、その当接圧は60gf/cmに設定した。このとき、目標の現像ローラ上のトナー付着量を得ることができた。

【0121】

また、層厚規制部材としての規制ブレード413の当接角度は先端が現像ローラ402の下流側を向く方向で現像ローラ402の接線に対して10～45°が好ましい。前記規

制ブレード413と現像ローラ402に挟まれたトナーの薄層形成に不必要な分は、現像ローラ402から剥ぎ取られ、目標範囲である単位面積当たり $0.4 \sim 0.8 \text{ mg/cm}^2$ の均一な厚みを持った薄層が形成される。この時のトナー帯電は最終的に本実施例では $-10 \sim -30 \text{ } \mu\text{C/g}$ の範囲であり、感光体ドラム1上の静電潜像と対向して現像される。

したがって本実施形態の一成分現像装置によれば、感光体ドラム1の表面と現像ローラ402の表面の距離が従来の二成分現像手段の場合より更に狭くなり、現像能力が高まり、更なる低電位でも現像が可能となる。

【0122】

—二成分現像手段—

前記二成分現像手段としては、内部に固定された磁界発生手段を有し、かつ表面に磁性キャリアとトナーとからなる二成分現像剤を担持して回転可能な現像剤担持体を有する二成分現像装置が好適である。

【0123】

図6は、トナーと磁性キャリアからなる二成分現像剤を用いた二成分現像装置の一例を示す概略図である。この図6の二成分現像装置では、二成分現像剤がスクリー441によって攪拌及び搬送され、現像剤担持体としての現像スリーブ442に供給される。この現像スリーブ442に供給される二成分現像剤は層厚規制部材としてのドクターブレード443によって規制され、供給される現像剤量はドクターブレード443と現像スリーブ442との間隔であるドクターギャップによって制御される。このドクターギャップが小さすぎると、現像剤量が少なすぎて画像濃度不足になり、逆にドクターギャップが大きすぎると、現像剤量が過剰に供給されて静電潜像担持体としての感光体ドラム1上にキャリア付着が発生するという問題が生じる。そこで、現像スリーブ442内部には、その周表面に現像剤を穂立ちさせるように磁界を形成する磁界発生手段としての磁石が備えられており、この磁石から発せられる法線方向磁力線に沿うように、現像剤が現像スリーブ442上にチェーン状に穂立ちされて磁気ブラシが形成される。

【0124】

現像スリーブ442と感光体ドラム1は、一定の間隙（現像ギャップ）を挟んで近接するように配置されていて、双方の対向部分に現像領域が形成されている。現像スリーブ442は、アルミニウム、真鍮、ステンレス、導電性樹脂等の非磁性体を円筒形に形成しており、回転駆動機構（不図示）によって回転されるようになっている。磁気ブラシは、現像スリーブ442の回転によって現像領域に移送される。現像スリーブ442には現像用電源（不図示）から現像電圧が印加され、磁気ブラシ上のトナーが現像スリーブ442と感光体ドラム1間に形成された現像電界によってキャリアから分離し、感光体ドラム1上の静電潜像上に現像される。なお、現像電圧には交流を重ねさせてもよい。

【0125】

前記現像ギャップは、現像剤粒径の $5 \sim 30$ 倍程度が好ましく、現像剤粒径が $50 \text{ } \mu\text{m}$ であれば $0.5 \sim 1.5 \text{ mm}$ に設定することが好適である。これより現像ギャップ広くすると、望ましい画像濃度がでにくくなることがある。

また、前記ドクターギャップは、現像ギャップと同程度か、あるいはやや大きくすることが好ましい。感光体ドラム1のドラム径やドラム線速、現像スリーブ442のスリーブ径やスリーブ線速は、複写速度や装置の大きさ等の制約によって決まる。ドラム線速に対するスリーブ線速の比は、必要な画像濃度を得るために 1.1 以上にすることが好ましい。なお、現像後の位置にセンサを設置し、光学的反射率からトナー付着量を検出してプロセス条件を制御することもできる。

【0126】

<転写工程及び転写手段>

前記転写工程は、前記可視像を記録媒体に転写する工程であり、転写手段を用いて行われる。前記転写手段としては、静電潜像担持体上の可視像を記録媒体に直接転写する転写手段と、又は中間転写体を用い、該中間転写体上に可視像を一次転写した後、該可視像を

前記記録媒体上に二次転写する二次転写手段とに大別される。

前記転写は、例えば、前記可視像を転写帯電器を用いて前記静電潜像担持体を帯電することにより行うことができ、前記転写手段により行うことができる。前記転写手段としては、可視像を中間転写体上に転写して複合転写像を形成する一次転写手段と、該複合転写像を記録媒体上に転写する二次転写手段とを有する態様が好ましい。

【0127】

－中間転写体－

前記中間転写体としては、特に制限はなく、目的に応じて公知の転写体の中から適宜選択することができ、例えば、転写ベルト等が好適に挙げられる。

前記中間転写体の静止摩擦係数は、 $0.1 \sim 0.6$ が好ましく、 $0.3 \sim 0.5$ がより好ましい。中間転写体の体積抵抗は数 $\Omega \text{ cm}$ 以上 $10^3 \Omega \text{ cm}$ 以下であることが好ましい。このように体積抵抗を数 $\Omega \text{ cm}$ 以上 $10^3 \Omega \text{ cm}$ 以下とすることにより、中間転写体自身の帯電を防ぐとともに、電荷付与手段により付与された電荷が該中間転写体上に残留しにくくなるので、二次転写時の転写ムラを防止できる。また、二次転写時の転写バイアス印加を容易にすることができる。

【0128】

前記中間転写体の材質としては、特に制限はなく、公知の材料の中から目的に応じて適宜選択することができるが、以下のものが好適である。

(1) ヤング率（引張弾性率）の高い材料を単層ベルトとして用いたものであり、例えばPC（ポリカーボネート）、PVDf（ポリフッ化ビニリデン）、PAT（ポリアルキレンテレフタレート）、PC（ポリカーボネート）とPAT（ポリアルキレンテレフタレート）とのブレンド材料、ETFE（エチレンテトラフロロエチレン共重合体）とPCとのブレンド材料、ETFEとPATとのブレンド材料、PCとPATとのブレンド材料、カーボンブラック分散の熱硬化性ポリイミドなどが挙げられる。これらヤング率の高い単層ベルトは画像形成時の応力に対する変形量が少なく、特にカラー画像形成時にリブズレが生じにくいという利点を有している。

(2) 上記(1)のヤング率の高いベルトを基層とし、その外周上に表面層又は中間層を付与した2～3層構成のベルトであり、これら2～3層構成のベルトは単層ベルトの硬さに起因して発生するライン画像の中抜けを防止しうる性能を有している。

(3) 樹脂、ゴム又はエラストマーを用いたヤング率の比較的低い弾性ベルトであり、このような弾性ベルトは、その柔らかさによりライン画像の中抜けが殆ど生じないという利点を有している。また、弾性ベルトの幅を駆動ロール及び張架ロールより大きくし、ロールより突出したベルト耳部の弾力性を利用して蛇行を防止できるので、リブや蛇行防止装置を必要とせず低コストを実現できる。

これらの中でも、前記(3)の弾性ベルトが特に好ましい。

【0129】

前記弾性ベルトは、転写部においてトナー層、平滑性の悪い記録媒体に対応して変形する。つまり、局部的な凹凸に追従して弾性ベルトは変形するため、過度にトナー層に対して転写圧を高めることなく、良好な密着性が得られ文字の中抜けの無い、平面性の悪い記録媒体に対しても均一性の優れた転写画像が得られる。

【0130】

前記弾性ベルトに用いる樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、ポリカーボネート、フッ素系樹脂（ETFE、PVDf）、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（例えば、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、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（例えば、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)、スチレンー α -クロルアクリル酸メチル共重合体、スチレンーアクリロニトリルーアクリル酸エステル共重合体等のスチレン系樹脂(スチレン又はスチレン置換体を含む単重合体又は共重合体)、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(例えば、シリコン変性アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂変性アクリル樹脂、アクリルーウレタン樹脂等)、塩化ビニル樹脂、スチレンー酢酸ビニル共重合体、塩化ビニルー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、シリコン樹脂、ケトン樹脂、エチレンーエチルアクリレート共重合体、キシレン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリアミド樹脂、変性ポリフェニレンオキサイド樹脂などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

10

【0131】

前記弾性ベルトに用いるゴムとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば天然ゴム、ブチルゴム、フッ素系ゴム、アクリルゴム、EPDM、NBR、アクリロニトリルーブタジエンースチレンゴム、イソプレングム、スチレンーブタジエンゴム、ブタジエンゴム、エチレンープロピレングム、エチレンープロピレンターポリマー、クロロプレングム、クロロスルホン化ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、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系ゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム、多硫化ゴム、ポリノルボルネングム、水素化ニトリルゴムなどが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

20

【0132】

前記弾性ベルトに用いるエラストマーとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えばポリスチレン系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリ塩化ビニル系熱可塑性エラストマー、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリウレア熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、フッ素樹脂系熱可塑性エラストマーなどが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0133】

前記弾性ベルトに用いる抵抗値調節用導電剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、カーボンブラック、グラファイト、アルミニウム、ニッケル等の金属粉末;酸化錫、酸化チタン、酸化アンチモン、酸化インジウム、チタン酸カリウム、酸化アンチモンー酸化錫複合酸化物(ATO)、酸化インジウムー酸化錫複合酸化物(ITO)等の導電性金属酸化物などが挙げられる。なお、前記導電性金属酸化物は、硫酸バリウム、ケイ酸マグネシウム、炭酸カルシウム等の絶縁性微粒子を被覆したものでよい。

30

【0134】

また、前記弾性ベルトの表層は、弾性材料による静電潜像担持体への汚染防止、転写ベルト表面への表面摩擦抵抗を低減させてトナーの付着力を小さくしてクリーニング性、二次転写性を高めることができるものが要求される。例えばポリウレタン、ポリエステル、エポキシ樹脂等の1種又は2種以上を使用し、表面エネルギーを小さくし潤滑性を高めることができる材料、例えばフッ素樹脂、フッ素化合物、フッ化炭素、二酸化チタン、シリコンカーバイド等の粉体、粒子を分散させ使用することができる。また、前記フッ素系ゴム材料のように熱処理を行うことで表面にフッ素リッチな層を形成させて、表面エネルギーを小さくさせたものを使用することもできる。

40

【0135】

前記弾性ベルトの製造方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、回転する円筒形の型に材料を流し込みベルトを形成する遠心成型法、液体塗料を噴霧し膜を形成させるスプレー塗工法、円筒形の型を材料の溶液の中に浸けて引き上げるディッピング法、内型、外型の中に注入する注型法、円筒形の型にコンパウ

50

ンドを巻き付け、加硫研磨を行う方法などが挙げられる。

【0136】

また、前記弾性ベルトの伸びを防止する方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、(1) 伸びの少ない芯体層にゴム層を形成する方法、(2) 芯体層に伸びを防止する材料を添加する方法などが挙げられる。

前記伸びを防止する芯体層を構成する材料としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、綿、絹等の天然繊維；ポリエステル繊維、ナイロン繊維、アクリル繊維、ポリオレフィン繊維、ポリビニルアルコール繊維、ポリ塩化ビニル繊維、ポリ塩化ビニリデン繊維、ポリウレタン繊維、ポリアセタール繊維、ポリフロロエチレン繊維、フェノール繊維等の合成繊維；炭素繊維、ガラス繊維、ボロン繊維等の無機繊維；鉄繊維、銅繊維等の金属繊維などが挙げられ、これら材料を用いて、織布状又は糸状としたものが好適に用いられる。

前記糸は1本又は複数のフィラメントを撚ったもの、片撚糸、諸撚糸、双糸等のどのような撚り方であってもよい。なお、前記糸に適当な導電処理を施して使用することもできる。また、前記織布は、メリヤス織り等のどのような織り方の織布でも使用可能であり、交織した織布も使用可能であり、導電処理を施したもののでも構わない。

【0137】

前記芯体層の製造方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、(1) 筒状に織った織布を金型等に被せ、その上に被覆層を設ける方法、(2) 筒状に織った織布を液状ゴム等に浸漬して芯体層の片面又は両面に被覆層を設ける方法、(3) 糸を金型等に任意のピッチで螺旋状に巻き付け、その上に被覆層を設ける方法などが挙げられる。

前記被覆層の厚みは、該被覆層の硬度にもよるが、厚すぎると表面の伸縮が大きくなり表層に亀裂の発生しやすくなる。また、伸縮量が大きくなることから画像の伸びや縮みが大きくなること等から厚すぎる(約1mm以上)ことは好ましくない。

【0138】

前記転写手段(前記第一次転写手段、前記第二次転写手段)は、前記静電潜像担持体上に形成された前記可視像を前記記録媒体側へ剥離帯電させる転写器を少なくとも有するのが好ましい。前記転写器は、1つであってもよいし、2つ以上であってもよい。前記転写器としては、コロナ放電によるコロナ転写器、転写ベルト、転写ローラ、圧力転写ローラ、粘着転写器、などが挙げられる。

なお、記録媒体としては、代表的には普通紙であるが、現像後の未定着画像を転写可能なものなら、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、OHP用のPETベース等も用いることができる。

【0139】

ータンデム型画像形成装置の転写手段ー

前記タンデム型画像形成装置は、少なくとも静電潜像担持体、帯電手段、現像手段、及び転写手段を含む画像形成要素を複数配列したものである。このタンデム型画像形成装置では、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック用の4つの画像形成要素を搭載し、各々の可視像を4つの画像形成要素で並列に作成し、記録媒体又は中間転写体上で重ね合わせることから、より高速にフルカラー画像を形成できる。

【0140】

前記タンデム型の画像形成装置としては、(1) 図7に示すように、複数の画像形成要素の各静電潜像担持体1との対向領域である転写位置を通過するように表面が移動する記録媒体Sに転写手段2により、順次、前記各静電潜像担持体1上に形成された可視像を転写する直接転写方式と、(2) 図8に示すように、複数の画像形成要素の各静電潜像担持体1上の可視像を一次転写手段2により一旦中間転写体4に順次転写した後、中間転写体4上の画像を二次転写手段5により記録媒体Sに一括転写する間接転写方式とがある。なお、図8では転写手段としての転写装置5は転写搬送ベルトであるが、ローラ形状であってもよい。

【0141】

前記（１）の直接転写方式と、前記（２）の間接転写方式とを比較すると、前記（１）の直接転写方式は、静電潜像担持体１を並べたタンデム型画像形成部Ｔの上流側に給紙装置６を、下流側に定着手段としての定着装置７を配置しなければならず、記録媒体の搬送方向に大型化する。これに対し、前記（２）の間接転写方式は、二次転写位置を比較的自由に設置することができ、給紙装置６、及び定着装置７をタンデム型画像形成部Ｔと重ねて配置することができ、小型化が可能となるという利点がある。

また、前記（１）の直接転写方式では、記録媒体の搬送方向に大型化しないためには、定着装置７をタンデム型画像形成部Ｔに接近して配置することとなる。そのため、記録媒体Ｓがたわむことができる十分な余裕をもって定着装置７を配置することができず、記録媒体Ｓの先端が定着装置７に進入するときの衝撃（特に厚い記録媒体で顕著となる）や、定着装置７を通過するときの記録媒体の搬送速度と、転写搬送ベルトによる記録媒体の搬送速度との速度差により、定着装置７が上流側の画像形成に影響を及ぼしやすい。これに対し、前記（２）の間接転写方式は、記録媒体Ｓがたわむことができる十分な余裕をもって定着装置７を配置することができるから、定着装置７がほとんど画像形成に影響を及ぼさない。

【0142】

以上のようなことから、最近では、特に間接転写方式のものが注目されてきている。この種のカラー画像形成装置では、図８に示すような、一次転写後に静電潜像担持体１上に残留する転写残トナーを、クリーニング手段としてのクリーニング装置８で除去して静電潜像担持体１表面をクリーニングし、再度の画像形成に備えている。また、二次転写後に中間転写体４上に残留する転写残トナーを、中間転写体クリーニング装置９で除去して中間転写体４表面をクリーニングし、再度の画像形成に備えている。

【0143】

<定着工程及び定着手段>

前記定着工程は、記録媒体に転写された可視像を定着手段を用いて定着させる工程である。

前記定着手段としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、定着部材と該定着部材を加熱する熱源とを有する定着装置が好適に用いられる。

前記定着部材としては、互いに当接してニップ部を形成可能であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、無端状ベルトとローラとの組合せ、ローラとローラとの組合せ、などが挙げられるが、ウォームアップ時間を短縮することができ、省エネルギー化の実現の点で、無端状ベルトとローラとの組合せや誘導加熱などによる前記定着部材の表面からの加熱方法を用いるのが好ましい。

【0144】

前記定着部材としては、例えば、公知の加熱加圧手段（加熱手段と加圧手段との組合せ）が挙げられる。前記加熱加圧手段としては、前記無端状ベルトと前記ローラとの組合せの場合には、例えば、加熱ローラと加圧ローラと無端ベルトとの組合せが挙げられ、前記ローラと前記ローラとの組合せの場合には、例えば、加熱ローラと加圧ローラとの組合せ、などが挙げられる。

【0145】

前記定着部材が無端状ベルトである場合、該無端状ベルトは、熱容量の小さい材料で形成されるのが好ましく、例えば、基体上にオフセット防止層が設けられてなる態様などが挙げられる。前記基体を形成する材料としては、例えば、ニッケル、ポリイミドなどが挙げられ、前記オフセット防止層を形成する材料としては、例えば、シリコーンゴム、フッ素系樹脂などが挙げられる。

【0146】

前記定着部材がローラである場合、該ローラの芯金は、高い圧力による変形（たわみ）を防止するため非弾性部材で形成されるのが好ましい。該非弾性部材としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、アルミニウム、鉄、ステン

レス、真鍮等の高熱伝導率体が好適に挙げられる。また、前記ローラは、その表面がオフセット防止層で被覆されていることが好ましい。該オフセット防止層を形成する材料としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、R T Vシリコーンゴム、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル（P F A）、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）などが挙げられる。

【0147】

前記定着工程においては、前記トナーによる画像を前記記録媒体に転写し、該画像が転写された記録媒体を、前記ニップ部に通過させることにより、前記画像を前記記録媒体に定着させてもよいし、前記ニップ部にて前記画像の前記記録媒体への転写及び定着を同時に行ってもよい。

10

また、前記定着工程は、各色のトナーに対し、前記記録媒体に転写する毎に行ってもよいし、各色のトナーに対しこれを積層した状態で一度に同時に行ってもよい。

【0148】

前記ニップ部は、少なくとも2つの前記定着部材が互いに当接して形成される。前記ニップ部の面圧としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、 55 N/cm^2 以上が好ましく、 $70\sim 500\text{ N/cm}^2$ がより好ましく、 $60\sim 300\text{ N/cm}^2$ が更に好ましい。該ニップ部の面圧が高すぎると、ローラの耐久性が低下する場合がある。一方、前記ニップ部の面圧が 55 N/cm^2 未満であると、オフセット防止性が不十分となることがある。

【0149】

20

前記トナーによる画像の前記記録媒体への定着の温度（即ち、前記加熱手段による前記定着部材の表面温度）としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、 $120\sim 240^\circ\text{C}$ が好ましく、 $150\sim 220^\circ\text{C}$ がより好ましい。前記定着温度が 120°C 未満であると、定着性が不十分となることがあり、 240°C を超えると、省エネルギー化の実現の点で好ましくない。

【0150】

前記定着手段としては、（1）定着手段がローラ及びベルトの少なくともいずれかを有し、トナーと接しない面から加熱し、記録媒体上に転写された転写像を加熱及び加圧して定着する態様（内部加熱方式）と、（2）定着手段がローラ及びベルトの少なくともいずれかを有し、トナーと接する面から加熱し、記録媒体上に転写された転写像を加熱及び加圧して定着する態様（外部加熱方式）とに大別される。なお、両者を組み合わせたものを用いることも可能である。

30

【0151】

前記（1）の内部加熱方式の定着手段としては、例えば、前記定着部材それ自体が内部に加熱手段を有するものが挙げられる。このような加熱手段としては、例えばヒーター、ハロゲンランプ等の熱源が挙げられる。

前記（2）の外部加熱方式の定着手段としては、例えば、前記定着部材の少なくとも1つにおける表面の少なくとも一部が加熱手段により加熱される態様が好ましい。このような加熱手段としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、電磁誘導加熱手段などが挙げられる。

40

【0152】

前記電磁誘導加熱手段としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、磁場を発生する手段と、電磁誘導により発熱する手段とを有するものなどが好適である。

前記電磁誘導加熱手段としては、例えば、前記定着部材（例えば、加熱ローラ）へ近接するように配置される誘導コイルと、この誘導コイルが設けられている遮蔽層と、この遮蔽層の誘導コイルが設けられている面の反対側に設けられている絶縁層とからなるものが好ましい。このとき、前記加熱ローラは、磁性体からなる態様、ヒートパイプである態様などが好ましい。

前記誘導コイルは、前記加熱ローラの、前記加熱ローラと前記定着部材（例えば、加圧

50

ローラ、無端状ベルトなど）との接触部位の反対側において、少なくとも半円筒部分を包む状態にて配置されるのが好ましい。

【0153】

ー内部加熱方式の定着手段ー

図9は、内部加熱方式の定着手段の一例を示すベルト式定着装置である。この図9のベルト式定着装置510は、加熱ローラ511と、定着ローラ512と、定着ベルト513と、加圧ローラ514とを備えている。

定着ベルト513は、内部に回転可能に配置された加熱ローラ511と定着ローラ512とによって張架され、加熱ローラ511により所定の温度に加熱されている。加熱ローラ511は、内部には加熱源515が内蔵されており、加熱ローラ511の近傍に取り付けられた温度センサ517により温度調節可能に設計されている。定着ローラ512は、定着ベルト513の内側に、かつ定着ベルト513の内面に当接しながら回転可能に配置されている。加圧ローラ514は、定着ベルト513の外側に、かつ定着ベルト513の外面に、定着ローラ512を圧接するようにして当接し、回転可能に配置されている。また、定着ベルト513の表面硬度は、加圧ローラ514の表面硬度よりも低く、定着ローラ512及び加圧ローラ514間に形成されたニップ部Nにおいては、記録媒体Sの導入側端及び排出側端の間に位置する中間領域が、前記導入側端及び前記排出側端よりも、定着ローラ512側に位置する。

【0154】

図9に示すベルト式定着装置510において、まず、定着処理すべきトナー画像Tが形成された記録媒体Sが加熱ローラ511まで搬送される。そして、内蔵されている加熱源515の働きにより所定の温度に加熱された加熱ローラ511及び定着ベルト513により記録媒体S上のトナー画像Tが加熱されて溶融状態となる。この状態において、該記録媒体Sが定着ローラ512及び加圧ローラ514間に形成されたニップ部Nに挿入される。該ニップ部Nに挿入された記録媒体Sは、定着ローラ512及び加圧ローラ514の回転に連動して回転する定着ベルト513の表面に当接され、前記ニップ部Nを通過する際に押圧され、トナー画像Tが記録媒体S上に定着される。

次いで、トナー画像Tが定着された記録媒体Sは、定着ローラ512及び加圧ローラ514間を通過し、定着ベルト513から剥離され、トレイ（不図示）に搬送される。このとき、記録媒体Sが、加圧ローラ514側に向けて排出され、記録媒体Sの定着ベルト513への巻き付きが防止される。なお、定着ベルト513はクリーニングローラ516で清浄化される。

【0155】

また、図10に示す熱ロール式定着装置515は、前記定着部材としての加熱ローラ520と、これに当接されて配置された加圧ローラ530とを備えている。

加熱ローラ520は、中空の金属シリンダー521を有し、その表面がオフセット防止層522で被覆されて形成されており、内部に加熱ランプ523が配設されている。また、加圧ローラ530は、金属シリンダー531を有し、その表面がオフセット防止層532で被覆されて形成されている。なお、加圧ローラ530は、金属シリンダー531が中空形状を有し、その内部に加熱ランプ533が配設されていてもよい。

加熱ローラ520と加圧ローラ530とは、バネ（不図示）により付勢されることにより、圧接された状態にて、回転可能に設けられ、ニップ部Nを形成する。また、加熱ローラ520におけるオフセット防止層522の表面硬度は、加圧ローラ530におけるオフセット防止層532の表面硬度よりも低く、加熱ローラ520及び加圧ローラ530間に形成されたニップ部Nにおいては、記録媒体Sの導入側端及び排出側端の間に位置する中間領域が、前記導入側端及び前記排出側端よりも、加熱ローラ520側に位置する。

【0156】

図10に示す熱ロール式定着装置515において、まず、定着処理すべきトナー画像Tが形成された記録媒体Sが加熱ローラ520と加圧ローラ530とのニップ部Nまで搬送される。そして、内蔵されている加熱ランプ523の働きにより所定の温度に加熱された

加熱ローラ 520 により記録媒体 S 上のトナー T が加熱されて溶融状態となると同時に、ニップ部 N を通過する際に、加圧ローラ 530 の押圧力により押圧され、トナー画像 T が記録媒体 S 上に定着される。

次いで、トナー画像 T が定着された記録媒体 S は、加熱ローラ 520 及び加圧ローラ 530 間を通過し、トレイ（不図示）に搬送される。このとき、記録媒体 S が、加圧ローラ 530 側に向けて排出され、記録媒体 S の加圧ローラ 530 への巻き付きが防止される。なお、加熱ローラ 520 は、クリーニングローラ（不図示）で清浄化される。

【0157】

－外部加熱方式の定着手段－

図 11 は、外部加熱方式の定着手段の一例を示す電磁誘導加熱式定着装置 570 である。この図 11 の電磁誘導加熱式定着装置 570 は、加熱ローラ 566 と、定着ローラ 580 と定着ベルト 567 と、加圧ローラ 590 と、電磁誘導加熱手段 560 とを備えている。

定着ベルト 567 は、内部に回転可能に配置された加熱ローラ 566 と定着ローラ 580 とによって張架され、加熱ローラ 566 により所定の温度に加熱されている。

加熱ローラ 566 は、例えば、鉄、コバルト、ニッケル又はこれら金属の合金等の中空円筒状の磁性金属部材を有し、例えば、外径が 20～40 mm、肉厚が 0.3～1.0 mm に設けられ、低熱容量で昇温の速い構成となっている。

【0158】

定着ローラ 580 は、例えば、ステンレススチール等の金属製の芯金 581 を有し、その表面が耐熱性を有するシリコンゴムをソリッド状又は発泡状にした弾性層 582 で被覆されて形成されており、定着ベルト 567 の内側に、かつ定着ベルト 567 の内面に当接しながら回転可能に配置されている。定着ローラ 580 は、加圧ローラ 590 からの押圧力により、加圧ローラ 590 と定着ローラ 580 との間に所定幅のニップ部 N を形成するために、外径を 20～40 mm 程度に設け、加熱ローラ 566 よりも大きくしている。弾性層 582 は、その肉厚を 4～6 mm 程度とし、加熱ローラ 566 の熱容量が定着ローラ 580 の熱容量よりも小さくなるように形成され、加熱ローラ 566 のウォームアップ時間の短縮化を図っている。

【0159】

加圧ローラ 590 は、例えば、銅、アルミ等の熱伝導性の高い金属製の円筒部材からなる芯金 591 を有し、その表面を耐熱性及びトナー離型性の高い弾性層 592 で被覆されて形成されており、定着ベルト 567 の外側に、かつ定着ベルト 567 の外面に、定着ローラ 580 を圧接するようにして当接し、回転可能に配置されている。なお、芯金 591 には上記金属以外に SUS を使用してもよい。

【0160】

電磁誘導加熱手段 560 は、加熱ローラ 566 の近傍であって、加熱ローラ 566 の軸方向にわたって配設されている。電磁誘導加熱手段 560 は、磁界発生手段である励磁コイル 561 と、この励磁コイル 561 が巻き回されたコイルガイド板 562 とを有している。コイルガイド板 562 は加熱ローラ 566 の外周面に近接配置された半円筒形状をしており、励磁コイル 561 は長い一本の励磁コイル線材をこのコイルガイド板 562 に沿って加熱ローラ 566 の軸方向に交互に巻き付けたものである。なお、励磁コイル 561 は、発振回路が周波数可変の駆動電源（不図示）に接続されている。励磁コイル 561 の外側には、フェライト等の強磁性体よりなる半円筒形状の励磁コイルコア 563 が、励磁コイルコア支持部材 564 に固定されて励磁コイル 561 に近接配置されている。

【0161】

図 11 に示す電磁誘導加熱式の定着装置 570 において、電磁誘導加熱手段 560 の励起コイル 561 へ通電すると、該電磁誘導加熱手段 560 の周囲に交番磁界が形成され、励起コイル 561 と近接し、かつ該励起コイル 561 により囲まれている状態の加熱ローラ 566 が、過電流の励起により均一かつ効率よく予熱される。定着処理すべきトナー画像 T が形成された記録媒体 S は、定着ローラ 580 と加圧ローラ 590 とのニップ部 N ま

10

20

30

40

50

で搬送される。そして、電磁誘導加熱手段５６０の働きにより所定の温度に加熱された加熱ローラ５６６により、該加熱ローラ５６６との接触部位Ｗ１にて加熱された定着ベルト５６７により、記録媒体Ｓ上のトナー画像Ｔが加熱されて溶融状態となる。この状態において、該記録媒体Ｓが定着ローラ５８０及び加圧ローラ５９０の間に形成されたニップ部Ｎに挿入される。該ニップ部Ｎに挿入された記録媒体Ｓは、定着ローラ５８０及び加圧ローラ５９０の回転に連動して回転する定着ベルト５６７の表面に当接され、前記ニップ部Ｎを通過する際に押圧され、トナー画像Ｔが記録媒体Ｓ上に定着される。

【０１６２】

次いで、トナー画像Ｔが定着された記録媒体Ｓは、定着ローラ５８０及び加圧ローラ５９０間を通過し、定着ベルト５６７から剥離され、トレイ（不図示）に搬送される。このとき、記録媒体Ｓが、加圧ローラ５９０側に向けて排出され、記録媒体Ｓの定着ベルト５６７への巻き付きが防止される。なお、定着ベルト５６７がクリーニングローラ（不図示）で清浄化される。

10

【０１６３】

また、図１２に示す電磁誘導方式のロール式定着装置５２５は、前記定着部材としての定着ローラ５２０と、これに当接されて配置された加圧ローラ５３０と、定着ローラ５２０及び加圧ローラを外側から加熱する電磁誘導加熱源５４０とを備えた定着手段である。

定着ローラ５２０は、芯金５２１を有し、その表面は断熱弾性層５２２、発熱層５２３、及び離型層５２４がこの順に被覆されて形成されている。また、加圧ローラ５３０は、芯金５３１を有し、その表面は断熱弾性層５３２、発熱層５３３、及び離型層５３４がこの順に被覆されて形成されている。なお、離型層５２４及び離型層５３４は、テトラフルオロエチレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル（ＰＦＡ）で形成されている。

20

【０１６４】

定着ローラ５２０と加圧ローラ５３０とは、図示しないバネにより付勢されることにより、圧接された状態にて、回転可能に設けられ、ニップ部Ｎを形成する。

電磁誘導加熱源５４０は、定着ローラ５２０及び加圧ローラ５３０の近傍にそれぞれ配設され、発熱層５２３及び発熱層５３３を電磁誘導により加熱する。

図１２に示す定着装置においては、電磁誘導加熱源５４０により、定着ローラ５２０及び加圧ローラ５３０が均一かつ効率よく予熱される。また、ローラとローラとの組合せであるため、ニップ部Ｎの高面圧化を容易に実現することができる。

30

【０１６５】

<クリーニング工程及びクリーニング手段>

前記クリーニング工程は、前記静電潜像担持体上に残留するトナーを除去する工程であり、クリーニング手段により好適に行うことができる。

また、前記現像手段が、静電潜像担持体表面に当接される現像剤担持体を有し、かつ前記静電潜像担持体に形成された静電潜像を現像すると共に該静電潜像担持体上の残留トナーを回収することによって、クリーニング手段を設けることなくクリーニングを行うことができる（クリーニングレス方式）。

【０１６６】

前記クリーニング手段としては、特に制限はなく、前記静電潜像担持体上に残留するトナーを除去することができればよく、公知のクリーナの中から適宜選択することができ、例えば、磁気ブラシクリーナ、静電ブラシクリーナ、磁気ローラクリーナ、クリーニングブレード、ブラシクリーナ、ウェブクリーナなどが挙げられる。これらの中でも、トナー除去能力が高く、小型で安価であるクリーニングブレードが特に好ましい。

40

前記クリーニングブレードに用いられるゴムブレードの材質としては、例えば、ウレタンゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム、クロロプレングム、ブタジエンゴム、等が挙げられ、これらの中でも、ウレタンゴムが特に好ましい。

【０１６７】

図１３は、クリーニングブレード６１３における静電潜像担持体との接触部６１５近傍を拡大して示す説明図である。クリーニングブレード６１３には、接触部６１５から静電

50

潜像担持体の回転方向上流側に向けて拡開する空間 S を感光体ドラム 1 の表面との間に形成するトナー阻止面 6 1 7 が設けられている。本実施の形態においては、空間 S が鋭角になるように、トナー阻止面 6 1 7 は接触部 6 1 5 から感光体ドラム 1 の回転方向上流側に延出している。

【0168】

トナー阻止面 6 1 7 には、図 1 3 に示すように、クリーニングブレード 6 1 3 より摩擦係数の高い高摩擦部としてのコーティング部 6 1 8 が設けられている。このコーティング部 6 1 8 は、クリーニングブレード 6 1 3 を形成する材料よりも摩擦係数の高い材料（高摩擦材料）によって形成されている。このような高摩擦材料としては、例えば、DLC（ダイヤモンドライクカーボン）等が挙げられる。なお、高摩擦材料は、DLCに限るもの

10

ではない。コーティング部 6 1 8 は、トナー阻止面 6 1 7 において、感光体ドラム 1 の表面に接触しない範囲で設けられている。

なお、クリーニング手段は、図示を省略しているが、クリーニングブレードによって掻き取られた残存トナーを回収するトナー回収羽根、トナー回収羽根が回収した残存トナーを回収部まで搬送するトナー回収コイルなどを備えている。

【0169】

ークリーニングレス方式の画像形成装置ー

図 1 4 は、現像手段がクリーニング手段を兼ねたクリーニングレス画像形成装置の一例を示す概略図である。

図 1 4 において、1 は静電潜像担持体としての感光体ドラム、6 2 0 は接触帯電手段としてのブラシ帯電装置、6 0 3 は露光手段としての露光装置、6 0 4 は現像手段としての現像装置、6 4 0 は給紙カセット、6 5 0 はローラ転写手段、P は記録媒体を示す。

20

【0170】

このクリーニングレス画像形成装置では、感光体ドラム 1 表面の転写残トナーは引き続き感光体ドラム 1 の回転で、感光体ドラム 1 に接触している接触帯電装置 6 2 0 の位置に至り、感光体ドラム 1 に接触しているブラシ帯電部材 6 2 1 の磁気ブラシ部（不図示）に一時的に回収され、該回収されたトナーが再び感光体ドラム 1 の表面に吐き出されて最終的に現像装置 6 0 4 内に現像剤と共に現像剤担持体 6 3 1 で回収され、感光体ドラム 1 は繰り返して画像形成に供される。

【0171】

ここで、現像手段 6 0 4 がクリーニング手段を兼ねるとは、転写後に感光体ドラム 1 上に若干残留したトナーを現像バイアス（現像剤担持体 6 3 1 に印加する直流電圧と感光体ドラム 1 の表面電位間の電位差）によって回収する方法を意味する。

このような現像手段がクリーニング手段を兼ねたクリーニングレス画像形成装置では、転写残トナーは現像装置 6 0 4 に回収され、次工程以後用いられるため、廃トナーをなくし、メンテナンスフリーとなり、かつクリーナーレスシステムになるため、スペース面での利点も際だって大きく、画像形成装置を大幅に小型化することが可能となる。

【0172】

＜その他の工程及びその他の手段＞

前記除電工程は、前記静電潜像担持体に対し除電バイアスを印加して除電を行う工程であり、除電手段により好適に行うことができる。

前記除電手段としては、特に制限はなく、前記静電潜像担持体に対し除電バイアスを印加することができればよく、公知の除電器の中から適宜選択することができ、例えば、除電ランプ等が好適に挙げられる。

【0173】

前記リサイクル工程は、前記クリーニング工程により除去した前記電子写真トナーを前記現像手段にリサイクルさせる工程であり、リサイクル手段により好適に行うことができる。前記リサイクル手段としては、特に制限はなく、公知の搬送手段等が挙げられる。

【0174】

前記制御手段は、前記各工程を制御する工程であり、制御手段により好適に行うことが

30

40

50

できる。

前記制御手段としては、前記各手段の動きを制御することができる限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、シーケンサー、コンピュータ等の機器が挙げられる。

【0175】

－画像形成装置及び画像形成方法－

次に、本発明の画像形成装置により本発明の画像形成方法を実施する一の態様について、図15を参照しながら説明する。図15に示す画像形成装置100は、静電潜像担持体としての感光体ドラム10と、帯電手段としての帯電ローラ20と、露光手段としての露光装置による露光30と、現像手段としての現像装置40と、中間転写体50と、クリーニング手段としてのクリーニングブレード60と、除電手段としての除電ランプ70とを備える。

10

【0176】

中間転写体50は無端ベルトであり、その内側に配置されこれを張架する3個のローラ51によって、図中矢印方向に移動可能に設計されている。3個のローラ51の一部は、中間転写体50へ所定の転写バイアス（一次転写バイアス）を印加可能な転写バイアスローラとしても機能する。中間転写体50には、その近傍にクリーニングブレード90が配置されており、また、記録媒体95に可視像（トナー像）を転写（二次転写）するための転写バイアスを印加可能な前記転写手段としての転写ローラ80が対向して配置されている。中間転写体50の周囲には、中間転写体50上のトナー画像に電荷を付与するためのコロナ帯電器58が、該中間転写体50の回転方向において、静電潜像担持体10と中間転写体50との接触部と、中間転写体50と記録媒体95との接触部との間に配置されている。

20

【0177】

現像器40は、現像剤担持体としての現像ベルト41と、現像ベルト41の周囲に併設したブラック現像ユニット45K、イエロー現像ユニット45Y、マゼンタ現像ユニット45M及びシアン現像ユニット45Cとから構成されている。なお、ブラック現像ユニット45Kは、現像剤収容部42Kと現像剤供給ローラ43Kと現像ローラ44Kとを備えており、イエロー現像ユニット45Yは、現像剤収容部42Yと現像剤供給ローラ43Yと現像ローラ44Yとを備えており、マゼンタ現像ユニット45Mは、現像剤収容部42Mと現像剤供給ローラ43Mと現像ローラ44Mとを備えており、シアン現像ユニット45Cは、現像剤収容部42Cと現像剤供給ローラ43Cと現像ローラ44Cとを備えている。また、現像ベルト41は、無端ベルトであり、複数のベルトローラにより回転可能に張架され、一部が静電潜像担持体10と接触している。

30

【0178】

図15に示す画像形成装置100において、例えば、帯電ローラ20が感光体ドラム10を一様に帯電させる。露光装置が感光体ドラム10上に像様に露光30を行い、静電潜像を形成する。感光体ドラム10上に形成された静電潜像を、現像装置40からトナーを供給して現像してトナー像を形成する。該トナー像が、ローラ51から印加された電圧により中間転写体50上に転写（一次転写）され、更に記録媒体95上に転写（二次転写）される。その結果、記録媒体95上には転写像が形成される。なお、静電潜像担持体10上の残存トナーは、クリーニングブレード60により除去され、静電潜像担持体10における帯電は除電ランプ70により一旦、除去される。

40

【0179】

本発明の画像形成装置により本発明の画像形成方法を実施する他の態様について、図16を参照しながら説明する。図16に示す画像形成装置100は、図15に示す画像形成装置100において、現像剤担持体としての現像ベルト41を備えておらず、静電潜像担持体10の周囲に、ブラック現像ユニット45K、イエロー現像ユニット45Y、マゼンタ現像ユニット45M、及びシアン現像ユニット45Cが直接対向して配置されていること以外は、図15に示す画像形成装置100と同様の構成を有し、同様の作用効果を示す

50

。なお、図 16 においては、図 15 におけるものと同じものは同符号で示した。

【0180】

ータンデム型画像形成装置及び画像形成方法ー

本発明の画像形成装置により本発明の画像形成方法を実施する他の態様について、図 17 を参照しながら説明する。図に示すタンデム画像形成装置 100 は、タンデム型カラー画像形成装置である。タンデム画像形成装置 120 は、複写装置本体 150 と、給紙テーブル 200 と、スキャナ 300 と、原稿自動搬送装置 (ADF) 400 とを備えている。

【0181】

複写装置本体 150 には、無端ベルト状の中間転写体 50 が中央部に設けられている。そして、中間転写体 50 は、支持ローラ 14、15 及び 16 に張架され、図 17 中、時計回りに回転可能とされている。支持ローラ 15 の近傍には、中間転写体 50 上の残留トナーを除去するための中間転写体クリーニング手段 17 が配置されている。支持ローラ 14 と支持ローラ 15 とにより張架された中間転写体 50 には、その搬送方向に沿って、イエロー、シアン、マゼンタ、及びブラックの 4 つの画像形成手段 18 が対向して並置されたタンデム型現像器 120 が配置されている。タンデム型現像器 120 の近傍には、露光手段 21 が配置されている。中間転写体 50 における、タンデム型現像器 120 が配置された側とは反対側には、二次転写手段 22 が配置されている。二次転写手段 22 においては、無端ベルトである二次転写ベルト 24 が一对のローラ 23 に張架されており、二次転写ベルト 24 上を搬送される記録媒体と中間転写体 50 とは互いに接触可能である。二次転写手段 22 の近傍には定着手段 25 が配置されている。

なお、タンデム画像形成装置 100 においては、二次転写手段 22 及び定着手段 25 の近傍に、記録媒体の両面に画像形成を行うために該記録媒体を反転させるための反転装置 28 が配置されている。

【0182】

次に、タンデム型現像器 120 を用いたフルカラー画像の形成 (カラーコピー) について説明する。即ち、先ず、原稿自動搬送装置 (ADF) 400 の原稿台 130 上に原稿をセットするか、あるいは原稿自動搬送装置 400 を開いてスキャナ 300 のコンタクトガラス 32 上に原稿をセットし、原稿自動搬送装置 400 を閉じる。

スタートスイッチ (不図示) を押すと、原稿自動搬送装置 400 に原稿をセットした時は、原稿が搬送されてコンタクトガラス 32 上へと移動された後で、一方、コンタクトガラス 32 上に原稿をセットした時は直ちに、スキャナ 300 が駆動し、第 1 走行体 33 及び第 2 走行体 34 が走行する。このとき、第 1 走行体 33 により、光源からの光が照射されると共に原稿面からの反射光を第 2 走行体 34 におけるミラーで反射し、結像レンズ 35 を通して読み取りセンサ 36 で受光されてカラー原稿 (カラー画像) が読み取られ、ブラック、イエロー、マゼンタ及びシアンの画像情報とされる。

【0183】

そして、ブラック、イエロー、マゼンタ及びシアンの各画像情報は、タンデム型現像器 120 における各画像形成手段 18 (ブラック用画像形成手段、イエロー用画像形成手段、マゼンタ用画像形成手段、及びシアン用画像形成手段) にそれぞれ伝達され、各画像形成手段において、ブラック、イエロー、マゼンタ、及びシアンの各トナー画像が形成される。即ち、タンデム型現像器 120 における各画像形成手段 18 (ブラック用画像形成手段、イエロー用画像形成手段、マゼンタ用画像形成手段及びシアン用画像形成手段) は、図 18 に示すように、それぞれ、静電潜像担持体 10 (ブラック用静電潜像担持体 10K、イエロー用静電潜像担持体 10Y、マゼンタ用静電潜像担持体 10M、及びシアン用静電潜像担持体 10C) と、該静電潜像担持体を一様に帯電させる帯電器 60 と、各カラー画像情報に基づいて各カラー画像対応画像様に前記静電潜像担持体を露光 (図 18 中、L) し、該静電潜像担持体上に各カラー画像に対応する静電潜像を形成する露光器と、該静電潜像を各カラートナー (ブラックトナー、イエロートナー、マゼンタトナー、及びシアントナー) を用いて現像して各カラートナーによるトナー画像を形成する現像器 61 と、該トナー画像を中間転写体 50 上に転写させるための転写帯電器 62 と、クリーニング手

段 6 3 と、除電器 6 4 とを備えており、それぞれのカラーの画像情報に基づいて各単色の画像（ブラック画像、イエロー画像、マゼンタ画像、及びシアン画像）を形成可能である。こうして形成された該ブラック画像、該イエロー画像、該マゼンタ画像及び該シアン画像は、支持ローラ 1 4、1 5 及び 1 6 により回転移動される中間転写体 5 0 上にそれぞれ、ブラック用静電潜像担持体 1 0 K 上に形成されたブラック画像、イエロー用静電潜像担持体 1 0 Y 上に形成されたイエロー画像、マゼンタ用静電潜像担持体 1 0 M 上に形成されたマゼンタ画像及びシアン用静電潜像担持体 1 0 C 上に形成されたシアン画像が、順次転写（一次転写）される。そして、中間転写体 5 0 上に前記ブラック画像、前記イエロー画像、マゼンタ画像及びシアン画像が重ね合わされて合成カラー画像（カラー転写像）が形成される。

10

【0184】

一方、給紙テーブル 2 0 0 においては、給紙ローラ 1 4 2 の 1 つを選択的に回転させ、ペーパーバンク 1 4 3 に多段に備える給紙カセット 1 4 4 の 1 つから記録媒体を繰り出し、分離ローラ 1 4 5 で 1 枚ずつ分離して給紙路 1 4 6 に送出し、搬送ローラ 1 4 7 で搬送して複写機本体 1 5 0 内の給紙路 1 4 8 に導き、レジストローラ 4 9 に突き当てて止める。あるいは、給紙ローラ 1 4 2 を回転して手差しトレイ 5 4 上の記録媒体を繰り出し、分離ローラ 5 2 で 1 枚ずつ分離して手差し給紙路 5 3 に入れ、同じくレジストローラ 4 9 に突き当てて止める。なお、レジストローラ 4 9 は、一般には接地されて使用されるが、記録媒体の紙粉除去のためにバイアスが印加された状態で使用されてもよい。そして、中間転写体 5 0 上に合成された合成カラー画像（カラー転写像）にタイミングを合わせてレジストローラ 4 9 を回転させ、中間転写体 5 0 と二次転写手段 2 2 との間に記録媒体を送出させ、二次転写手段 2 2 により該合成カラー画像（カラー転写像）を該記録媒体上に転写（二次転写）することにより、該記録媒体上にカラー画像が転写され形成される。なお、画像転写後の中間転写体 5 0 上の残留トナーは、中間転写体クリーニング手段 1 7 によりクリーニングされる。

20

【0185】

カラー画像が転写され形成された前記記録媒体は、二次転写手段 2 2 により搬送されて、定着手段 2 5 へと送出され、定着手段 2 5 において、熱と圧力とにより前記合成カラー画像（カラー転写像）が該記録媒体上に定着される。その後、該記録媒体は、切換爪 5 5 で切り換えて排出ローラ 5 6 により排出され、排紙トレイ 5 7 上にスタックされ、あるいは、切換爪 5 5 で切り換えて反転装置 2 8 により反転されて再び転写位置へと導き、裏面にも画像を記録した後、排出ローラ 5 6 により排出され、排紙トレイ 5 7 上にスタックされる。

30

【0186】

<プロセスカートリッジ>

本発明のトナー現像剤は、保存、搬送等が容易であり、取扱性に優れ、後述する本発明のプロセスカートリッジ、画像形成装置等に、着脱可能に取り付けてトナーの補給に好適に使用することができる。

本発明のプロセスカートリッジは、画像液性装置に搭載することができ、静電潜像を担持する静電潜像担持体と、該静電潜像担持体上に担持された静電潜像を、現像剤を用いて現像し可視像を形成する現像手段とを、少なくとも有してなり、更に必要に応じて適宜選択した、帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段、クリーニング手段、除電手段などのその他の手段を有してなる。

40

前記現像手段としては、本発明の現像剤を収容する現像剤収容器と、該現像剤収容器内に収容された現像剤を担持しかつ搬送する静電潜像担持体とを、少なくとも有してなり、更に、担持させるトナー層厚を規制するための層厚規制部材等を有していてもよい。

本発明のプロセスカートリッジは、各種電子写真装置、ファクシミリ、プリンターに着脱自在に備えさせることができ、後述する画像形成装置に着脱自在に備えさせるのが好ましい。

【0187】

50

ここで、前記プロセスカートリッジは、例えば、図19に示すように、感光体101を内蔵し、他に帯電手段102、現像手段104、クリーニング手段107を含み、更に必要に応じてその他の部材を有してなる。図1のプロセスカートリッジ例では、現像済みの感光体101上のトナー像を、受像紙105に転写するための転写手段108を有している。

前記感光体101としては、上述したようなものを用いることができる。

露光手段103には、高解像度で書き込みが行うことのできる光源が用いられる。

帯電手段102には、任意の帯電部材が用いられる。

【実施例】

【0188】

以下実施例により本発明を更に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。尚、下記において「部」は質量部を、「%」は質量%を意味する。

【0189】

<測定方法>

〔樹脂の軟化点〕

フローテスター（島津製作所、CFT-500D）を用い、試料樹脂1gを昇温速度3℃/分で加熱しながら、プランジャーにより0.98MPaの荷重を与え、直径1mm、長さ1mmのノズルから押出する。温度に対し、フローテスターのプランジャー降下量をプロットし、試料の半量が流出した温度を樹脂の軟化点とする。

【0190】

〔樹脂のガラス転移点〕

示差走査熱量計（セイコー電子工業社製、DSC210）を用いて、試料樹脂0.005gをアルミパンに計量し、200℃まで昇温し、その温度から降温速度10℃/分で0℃まで冷却したサンプルを昇温速度10℃/分で昇温し、吸熱の最高ピーク温度以下のベースラインの延長線とピークの立ち上がり部分からピークの頂点までの最大傾斜を示す接線との交点の温度を樹脂のガラス転移点とする。

【0191】

〔ワックスの融点〕

示差走査熱量計（セイコー電子工業社製、DSC210）を用いて、試料ワックス0.005gをアルミパンに計量し、200℃まで昇温し、その温度から降温速度10℃/分で0℃まで冷却したサンプルを昇温速度10℃/分で昇温したときの吸熱ピーク温度をワックスの融点とする。

【0192】

<ポリエステル樹脂の合成例>

表1に示すアルコール成分、無水トリメリット酸以外のカルボン酸成分及びエステル化触媒を、窒素導入管、脱水管、攪拌器及び熱電対を装備した5リットル容の四つ口フラスコに入れ、窒素雰囲気下、230℃で10時間縮重合反応させた後、230℃、8.0kPaにて1時間反応を行った。220℃まで冷却した後、無水トリメリット酸を投入し、1時間常圧で反応させた後に、220℃、20kPaにて所望の軟化点に達するまで反応を行ってポリエステル（樹脂1、2）を得た。

【0193】

10

20

30

40

【表 1】

表1. ポリエステル樹脂の組成

	樹脂1	樹脂2
アルコール成分		
BPA-PO	1430g(40)	2580g(70)
BPA-EO	1970g(60)	950g(30)
カルボン酸成分		
テレフタル酸	1290g(75)	710g(40)
コハク酸	310g(25)	380g(30)
無水トリメリット酸		320g(20)
エステル化触媒		
ジオクタン酸錫(Ⅱ)	0.5	0.5
ポリエステル物の物性		
軟化点(℃)	98.2	138.1
ガラス転移温度(℃)	64.5	63.3
酸価(mgKOH/g)	8.5	15.3

注1)アルコール成分およびカルボン酸成分の使用量におけるカッコ内の値は、アルコール総量を100モルとするときのモル比である。

注2)エステル化触媒の使用量におけるカッコ内の数値は、アルコール成分およびカルボン酸成分の総量100重量部に対する重量比である

【0194】

<トナー製造例>

結着樹脂、顔料、離型剤、帯電制御剤をヘンシェルミキサー「MF20C/I型」、(三井三池加工機 社製)に仕込み、混合条件:1500rpm、5サイクルで行い、1サイクルにおいて、60秒間攪拌後、60秒停止させて十分に攪拌混合した後、2軸押出機(東芝機械社製)にて混練し、スチールベルト上で冷却した。ここで前記混練は、2軸押出機出口での混練生成物の温度が120℃前後となるように設定して行った。次いで、質量平均粒径が $6.0 \pm 0.5 \mu\text{m}$ となるように、ジェットミルにて粉碎し、次いで風力分級を行って、トナー母体を作製した。得られた粉体100質量部に対し、外添剤として「シリカ:HDKH2000」(クラリアントジャパン社製)1.0質量部、「酸化チタン:JMT-150IB」(テイカ社製)を添加し、ヘンシェルミキサーで混合して、トナーを得た。

【0195】

また、外添剤抜き且つ離型剤抜きの粒子の帯電を測定するため、結着樹脂、顔料、帯電制御剤をヘンシェルミキサー「MF20C/I型」、(三井三池加工機 社製)に仕込み、混合条件:1500rpm、5サイクルで行い、1サイクルにおいて、60秒間攪拌後、60秒停止させ十分に攪拌混合した後、2軸押出機(東芝機械社製)にて混練し、スチールベルト上で冷却した。前記混練は、2軸押出機出口での混練生成物の温度が120℃前後となるように設定して行った。次いで、質量平均粒径が $6.0 \pm 0.5 \mu\text{m}$ となるように、ジェットミルにて粉碎し、次いで風力分級を行って、外添剤抜き且つ離型剤抜きの粒子を作製した。

【0196】

<実施例1>

下記に示す処方4色のトナーを上記トナー製造例に従って作成した。

(ブラックトナー)

樹脂1	70部
樹脂2	30部

顔料（カーボンブラック）	5 部
離型剤（グリセリン・ステアリン酸・エステル）	5 部
帯電制御剤：ボントロン E-84（オリエント化学工業社）	0. 5 部

【0197】

(イエロートナー)

樹脂 1	70 部
樹脂 2	30 部
顔料（C. I. Pigment Yellow 74）	5 部
離型剤（グリセリン・ステアリン酸・エステル）	5 部
帯電制御剤：ボントロン E-84（オリエント化学工業社）	0. 5 部

10

【0198】

(マゼンタトナー)

樹脂 1	70 部
樹脂 2	30 部
顔料（C. I. Pigment Red 269）	8 部
離型剤（グリセリン・ステアリン酸・エステル）	5 部
帯電制御剤：ボントロン E-84（オリエント化学工業社）	0. 5 部

【0199】

(ブラックトナー)

樹脂 1	70 部
樹脂 2	30 部
顔料（C. I. Pigment Red 15-3）	5 部
離型剤（グリセリン・ステアリン酸・エステル）	5 部
帯電制御剤：ボントロン E-84（オリエント化学工業社）	0. 5 部

20

【0200】

<実施例 2～12、比較例 1～3>

実施例 2～11 と比較例 1～3 は、離型剤を表 2 の通りとして、その他の樹脂、顔料、帯電制御剤は実施例 1 と同じにしてトナーを作成した。また、実施例 12 は、実施例 1 より、帯電制御剤：ボントロン E-84（オリエント化学工業社）を除いてトナーを作成した。

30

【0201】

【表 2】

表2. 離型剤の組成

	離型剤	水酸基価 (mgKOH/mg)
実施例1	グリセリン・ステアリン酸・エステル	12
実施例2	ジグリセリン・ステアリン酸・エステル	16
実施例3	ペンタグリセリン・ステアリン酸・エステル	20
実施例4	グリセリン・ベヘン酸・エステル	13
実施例5	ジグリセリン・ベヘン酸・エステル	22
実施例6	ペンタグリセリン・ステアリン酸/ベヘン酸・エステル	29
実施例7	グリセリン・ステアリン酸・エステル	155
実施例8	ジグリセリン・ステアリン酸・エステル	83
実施例9	グリセリン・オレイン酸・エステル	32
実施例10	ジグリセリン・イソステアリン酸・エステル	28
実施例11	エチレンビスステアリン酸アミド	-
実施例12	グリセリン・ステアリン酸・エステル	12
比較例1	カルナバWAX	9
比較例2	パラフィンWAX	-
比較例3	ポリエチレンWAX	-

10

20

【0202】

<キャリア製造例>

下記に示す原材料をホモミキサーで10分間分散し、アルミナ粒子を含むアクリル樹脂及びシリコン樹脂のブレンド被覆膜形成溶液を得た。芯材として焼成フェライト粉〔(MgO)_{2.5}(MnO)_{4.9.5}(Fe₂O₃)_{4.8.0}：平均粒径；50μm〕を用い、上記被覆膜形成溶液を芯材表面に膜厚0.15μmになるようにスピラコーター（岡田精工社製）により塗布し乾燥した。得られたキャリアを電気炉中にて150℃で1時間放置して焼成した。冷却後フェライト粉バルクを目開き106μmの篩を用いて解砕しキャリアを得た。

30

【0203】

アクリル樹脂溶液（固形分50wt%）	21.0部
グアミン溶液（固形分70wt%）	6.4部
アルミナ粒子〔0.3μm、固有抵抗1014（Ω・cm）〕	7.6部
シリコン樹脂溶液〔固形分23wt% （SR2410：東レ・ダウコーニング・シリコン社製）〕	65.0部
アミノシラン〔固形分100wt% （SH6020：東レ・ダウコーニング・シリコン社製）〕	0.3部
トルエン	60部
ブチルセロソルブ	60部

40

【0204】

<現像剤>

トナー6質量部と、キャリア94質量部とを、ターブラーミキサー（Willy A. Bachofen AG Maschinenfabrik社 T2F）で5分攪拌して現像剤を作製した。

【0205】

<評価>

50

上記キャリアと、実施例のトナー、外添剤抜きトナー、外添剤と離型剤抜きトナーの帯電量を表3に示す。

【0206】

【表 3】

表3. 粒子の帯電量

		帯電量 [$\mu\text{C/g}$]		
		トナー	外添剤抜きのトナー	外添剤、離型剤抜きのトナー
実施例1	Yellow	-25	10	-27
	Magenta	-22	12	-21
	Cyan	-24	9	-23
	Black	-19	8	-17
実施例2	Yellow	-26	12	-27
	Magenta	-22	14	-21
	Cyan	-23	11	-23
	Black	-20	9	-17
実施例3	Yellow	-24	13	-27
	Magenta	-21	15	-21
	Cyan	-22	14	-23
	Black	-17	11	-17
実施例4	Yellow	-25	11	-27
	Magenta	-20	12	-21
	Cyan	-23	10	-23
	Black	-19	7	-17
実施例5	Yellow	-25	14	-27
	Magenta	-22	16	-21
	Cyan	-23	13	-23
	Black	-19	11	-17
実施例6	Yellow	-25	12	-27
	Magenta	-21	14	-21
	Cyan	-22	13	-23
	Black	-19	10	-17
実施例7	Yellow	-24	5	-27
	Magenta	-23	4	-21
	Cyan	-24	3	-23
	Black	-19	2	-17
実施例8	Yellow	-24	6	-27
	Magenta	-22	8	-21
	Cyan	-20	7	-23
	Black	-18	3	-17
実施例9	Yellow	-26	11	-27
	Magenta	-23	13	-21
	Cyan	-25	10	-23
	Black	-20	9	-17
実施例10	Yellow	-26	11	-27
	Magenta	-24	10	-21
	Cyan	-25	12	-23
	Black	-22	7	-17
実施例11	Yellow	-26	4	-27
	Magenta	-24	3	-21
	Cyan	-28	4	-23
	Black	-21	2	-17
実施例12	Yellow	-24	11	-25
	Magenta	-21	13	-20
	Cyan	-22	12	-22
	Black	-19	9	-17
比較例1	Yellow	-24	-25	-27
	Magenta	-23	-26	-21
	Cyan	-24	-25	-23
	Black	-20	-21	-17
比較例2	Yellow	-26	-28	-27
	Magenta	-23	-25	-21
	Cyan	-22	-25	-23
	Black	-18	-15	-17
比較例3	Yellow	-24	-25	-27
	Magenta	-24	-23	-21
	Cyan	-23	-23	-23
	Black	-20	-19	-17

上記実施例の現像剤を、リコー製デジタルカラーimago Neo C455に入れて、評価を行った。作像は、付着量が各色約 0.5 mg/cm^2 となるように調整した。

＜耐定着ホットオフセット性の確認＞

定着ベルトの温度を振り、ホットオフセットが発生しない最高温度を測定した。定着ベルト温度を 5°C 刻みで振り、ブラックトナーのみを作像し、ホットオフセットが発生しているかを目視で確認した。なお、ホットオフセットが確認できるように、この評価の際には、定着ベルトのクリーニングローラーを外した。結果を表4に示す。

【0208】

【表4】

表4. 耐ホットオフセット性

	ホットオフセットが 発生しない最高温度 [$^\circ\text{C}$]
実施例1	205
実施例2	200
実施例3	200
実施例4	200
実施例5	200
実施例6	200
実施例7	160
実施例8	180
実施例9	195
実施例10	190
実施例11	150
実施例12	205
比較例1	180
比較例2	190
比較例3	175

【0209】

＜長期ランニング＞ 画像面積率：各色10%（合計40%）、A4、100,000枚を出力し、初期の状態と比較した。画像の地肌部分のかぶりを評価した。かぶりは、X-Rite社製X-Rite938により、出力画像の地肌部の画像濃度を測定し、出力前の紙の画像濃度を引いて、評価した。なお、測定条件は、ステータスAで、Vの測定値を用いた。また、100,000枚出力後の現像剤中のキャリアを用いて、トナーの帯電量を測定した。現像剤中のキャリアは、現像剤を目開き $20 \mu\text{m}$ の篩に載せ、掃除機により現像剤中のトナーを綺麗に吸引し、得たものを使用した。結果を表5に示す。

【0210】

【表 5】

表5. 初期と100,000枚後の結果

		初期	100, 000枚後		
		かぶり	帯電量 [μ C/g]	かぶり	帯電量 [μ C/g]
実施例1	Yellow	0.02	-25	0.03	-20
	Magenta		-22		-18
	Cyan		-24		-19
	Black		-19		-15
実施例2	Yellow	0.03	-26	0.04	-22
	Magenta		-22		-18
	Cyan		-23		-20
	Black		-20		-17
実施例3	Yellow	0.02	-24	0.04	-20
	Magenta		-21		-18
	Cyan		-22		-17
	Black		-17		-13
実施例4	Yellow	0.03	-25	0.04	-24
	Magenta		-20		-18
	Cyan		-23		-20
	Black		-19		-17
実施例5	Yellow	0.03	-25	0.04	-22
	Magenta		-22		-20
	Cyan		-23		-21
	Black		-19		-16
実施例6	Yellow	0.03	-25	0.04	-21
	Magenta		-21		-17
	Cyan		-22		-19
	Black		-19		-15
実施例7	Yellow	0.02	-24	0.05	-15
	Magenta		-23		-14
	Cyan		-24		-15
	Black		-19		-12
実施例8	Yellow	0.03	-24	0.06	-18
	Magenta		-22		-17
	Cyan		-20		-16
	Black		-18		-13
実施例9	Yellow	0.04	-26	0.05	-18
	Magenta		-23		-16
	Cyan		-25		-17
	Black		-20		-15
実施例10	Yellow	0.03	-26	0.05	-20
	Magenta		-24		-18
	Cyan		-25		-19
	Black		-22		-16
実施例11	Yellow	0.04	-26	0.06	-15
	Magenta		-24		-15
	Cyan		-28		-16
	Black		-21		-13
実施例12	Yellow	0.03	-23	0.04	-18
	Magenta		-20		-15
	Cyan		-21		-15
	Black		-17		-13
比較例1	Yellow	0.02	-24	0.09	-10
	Magenta		-23		-9
	Cyan		-24		-11
	Black		-20		-7
比較例2	Yellow	0.02	-26	0.11	-8
	Magenta		-23		-9
	Cyan		-22		-8
	Black		-18		-6
比較例3	Yellow	0.02	-24	0.19	-4
	Magenta		-24		-5
	Cyan		-23		-6
	Black		-20		-3

本発明のトナーは、比較例のトナーに比較して、長期間のランニングを行っても、キャリアの帯電量が低下せず、地肌のかぶりも増加しない。また、定着に対する耐ホットオフセット性も良好である。

【図面の簡単な説明】

【0212】

【図1】本発明の画像形成装置における帯電ローラの一例を示す概略断面図である。

【図2】本発明の画像形成装置における接触方式の帯電ローラを画像形成装置に適用した一例を示す概略図である。

【図3】本発明の画像形成装置における非接触方式のコロナ帯電器を画像形成装置に適用した一例を示す概略図である。

【図4】本発明の画像形成装置における非接触方式の帯電ローラの一例を示す概略図である。

【図5】本発明の画像形成装置における一成分現像手段の一例を示す概略図である。

【図6】本発明の画像形成装置における二成分現像手段の一例を示す概略図である。

【図7】本発明のタンデム型画像形成装置の直接転写方式の一例を示す概略図である。

【図8】本発明のタンデム型画像形成装置の間接転写方式の一例を示す概略図である。

【図9】本発明の画像形成装置におけるベルト方式の定着手段の一例を示す概略図である。

【図10】本発明の画像形成装置における熱ローラ方式の定着手段の一例を示す概略図である。

【図11】本発明の画像形成装置における電磁誘導加熱方式の定着手段の一例を示す概略図である。

【図12】本発明の画像形成装置における電磁誘導加熱方式の定着手段の他の一例を示す概略図である。

【図13】本発明の画像形成装置におけるクリーニングブレードの一例を示す概略図である。

【図14】本発明の画像形成装置におけるクリーニングレス方式の画像形成装置の一例を示す概略図である。

【図15】本発明の画像形成装置の一例を示す概略図である。

【図16】本発明の画像形成装置の他の一例を示す概略図である。

【図17】本発明のタンデム型画像形成装置の一例を示す概略図である。

【図18】図17の各画像形成要素の拡大図である。

【図19】本発明のプロセカートリッジの一例を示す概略図である。

【符号の説明】

【0213】

- | | |
|-----|-----------------|
| 1 | 静電潜像担持体（感光体ドラム） |
| 2 | 転写手段 |
| 3 | 搬送ベルト |
| 4 | 中間転写体 |
| 5 | 二次転写手段 |
| 6 | 給紙装置 |
| 7 | 定着手段 |
| 8 | クリーニング手段 |
| 9 | 中間転写体クリーニング手段 |
| 10 | 静電潜像担持体（感光体ドラム） |
| 10K | ブラック用静電潜像担持体 |
| 10Y | イエロー用静電潜像担持体 |
| 10M | マゼンタ用静電潜像担持体 |
| 10C | シアン用静電潜像担持体 |
| 14 | 支持ローラ |

10

20

30

40

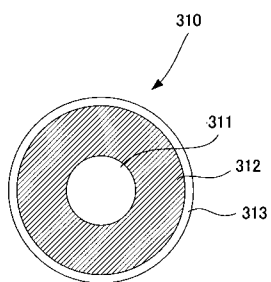
50

1 5	支持ローラ	
1 6	支持ローラ	
1 7	中間転写クリーニング手段	
1 8	画像形成手段	
2 0	帯電ローラ	
2 1	露光手段	
2 2	二次転写手段	
2 3	ローラ	
2 4	二次転写ベルト	
2 5	定着手段	10
2 6	定着ベルト	
2 7	加圧ローラ	
2 8	反転装置	
3 0	露光手段	
3 2	コンタクトガラス	
3 3	第1走行体	
3 4	第2走行体	
3 5	結像レンズ	
3 6	読取りセンサ	
4 0	現像器	20
4 1	現像ベルト	
4 2 K	現像剤収容部	
4 2 Y	現像剤収容部	
4 2 M	現像剤収容部	
4 2 C	現像剤収容部	
4 3 K	現像剤供給ローラ	
4 3 Y	現像剤供給ローラ	
4 3 M	現像剤供給ローラ	
4 3 C	現像剤供給ローラ	
4 4 K	現像ローラ	30
4 4 Y	現像ローラ	
4 4 M	現像ローラ	
4 4 C	現像ローラ	
4 5 K	ブラック用現像器	
4 5 Y	イエロー用現像器	
4 5 M	マゼンタ用現像器	
4 5 C	シアン用現像器	
4 9	レジストローラ	
5 0	中間転写体	
5 1	ローラ	40
5 2	分離ローラ	
5 3	手差し給紙路	
5 4	手差しトレイ	
5 5	切換爪	
5 6	排出ローラ	
5 7	排出トレイ	
5 8	コロナ帯電器	
6 0	クリーニング手段	
6 1	現像器	
6 2	転写帯電器	50

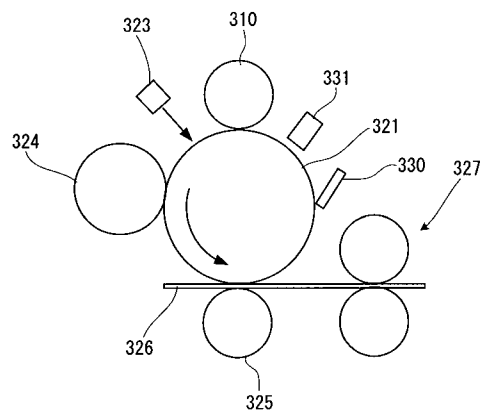
6 3	クリーニング手段	
6 4	除電器	
7 0	除電ランプ	
8 0	転写ローラ	
9 0	クリーニング手段	
9 5	記録媒体	
1 0 0	画像形成装置	
1 0 1	静電潜像担持体	
1 0 2	帯電手段	
1 0 3	露光手段	10
1 0 4	現像手段	
1 0 5	記録媒体	
1 0 7	クリーニング手段	
1 0 8	転写手段	
1 2 0	タンデム型現像器	
1 3 0	原稿台	
1 4 2	給紙ローラ	
1 4 3	ペーパーバンク	
1 4 4	給紙カセット	
1 4 5	分離ローラ	20
1 4 6	給紙路	
1 4 7	搬送ローラ	
1 4 8	給紙路	
1 5 0	複写装置本体	
2 0 0	給紙テーブル	
2 2 0	加熱ローラ	
2 3 0	加圧ローラ	
3 0 0	スキャナ	
3 0 2	フィルム	
3 0 3	スプリング	30
3 1 0	帯電ローラ	
3 1 1	芯金	
3 1 2	抵抗調整層	
3 1 3	保護層	
3 1 4	コロナ帯電器	
3 2 1	静電潜像担持体	
3 2 3	露光手段	
3 2 4	現像手段	
3 2 5	転写手段	
3 2 6	記録媒体	40
3 2 7	定着手段	
3 3 0	クリーニング手段	
3 3 1	除電装置	
4 0 0	原稿自動搬送装置 (A D F)	
4 0 1	ケーシング	
4 0 2	現像ローラ	
4 1 1	アジテータ	
4 1 2	供給ローラ	
4 1 3	規制ブレード	
5 1 0	ベルト式定着装置	50

5 1 1	加熱ローラ
5 1 2	定着ローラ
5 1 3	定着ベルト
5 1 4	加圧ローラ
5 1 5	熱ロール式定着装置
5 2 5	ロール式定着装置
5 7 0	電磁誘導加熱式定着装置
6 1 3	クリーニングブレード
S	記録媒体
P	記録媒体

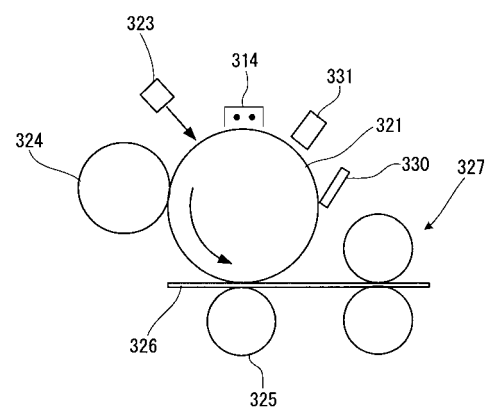
【図 1】



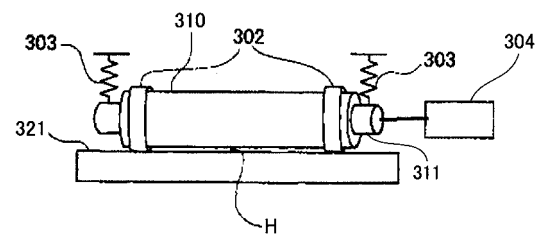
【図 2】



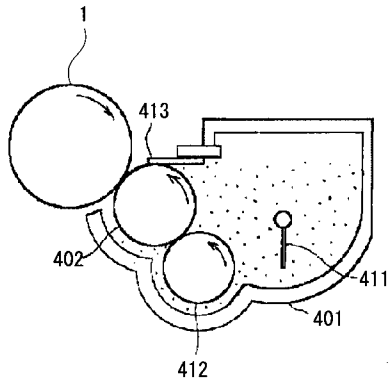
【図 3】



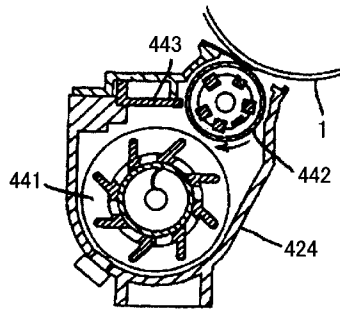
【図 4】



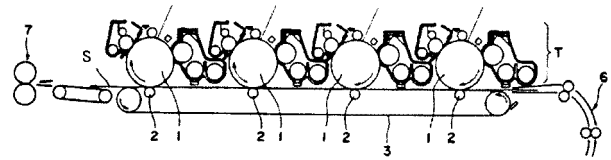
【図 5】



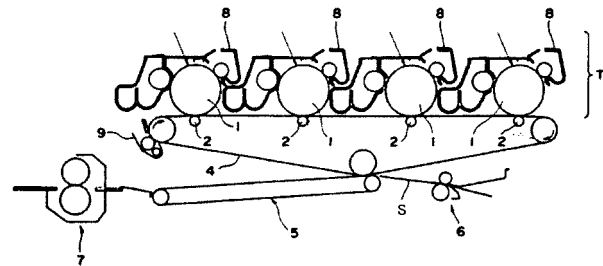
【図 6】



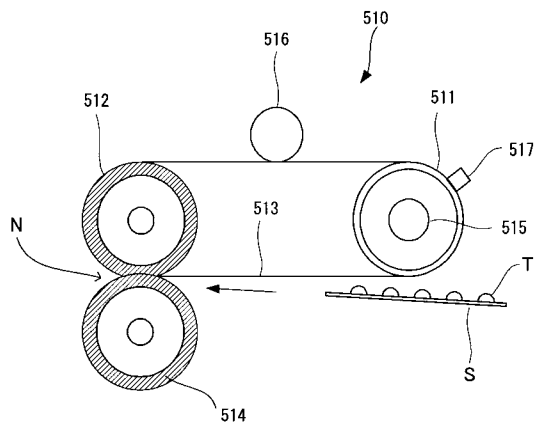
【図 7】



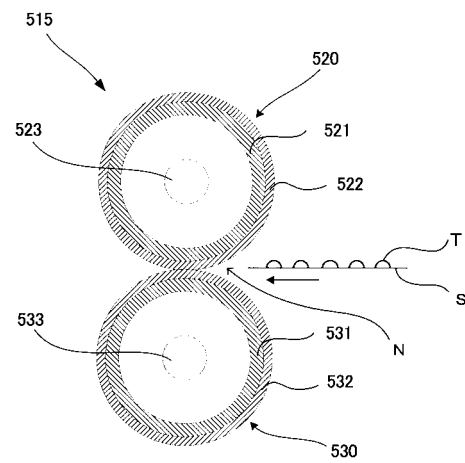
【図 8】



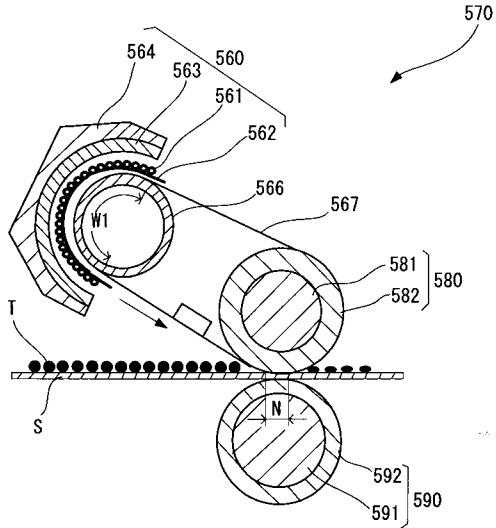
【図 9】



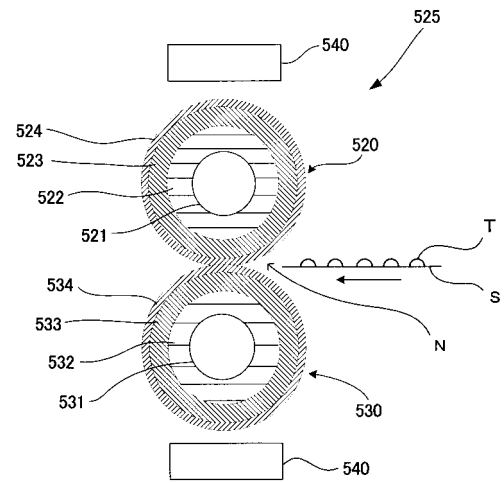
【図 10】



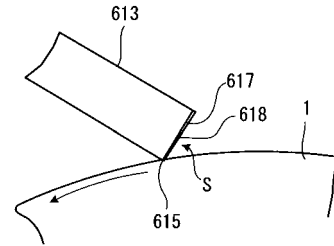
【図 1 1】



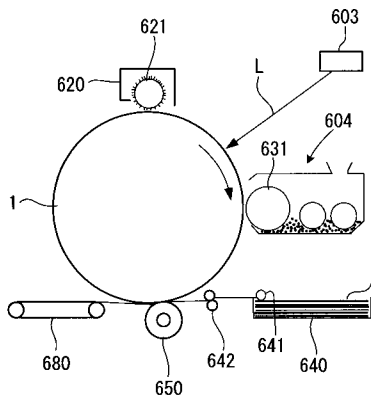
【図 1 2】



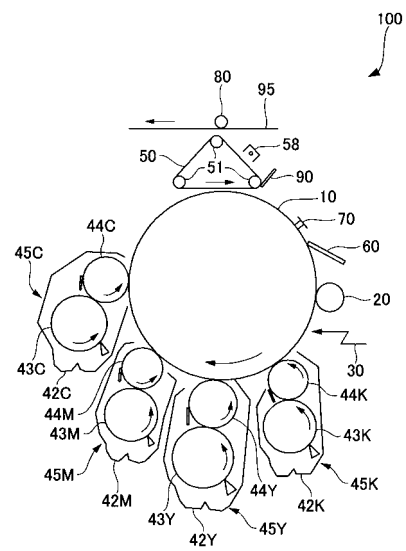
【図 1 3】



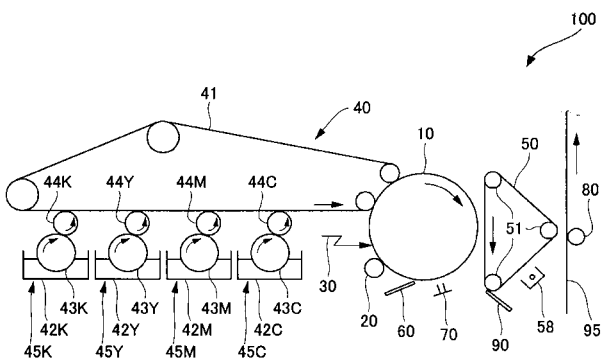
【図 1 4】



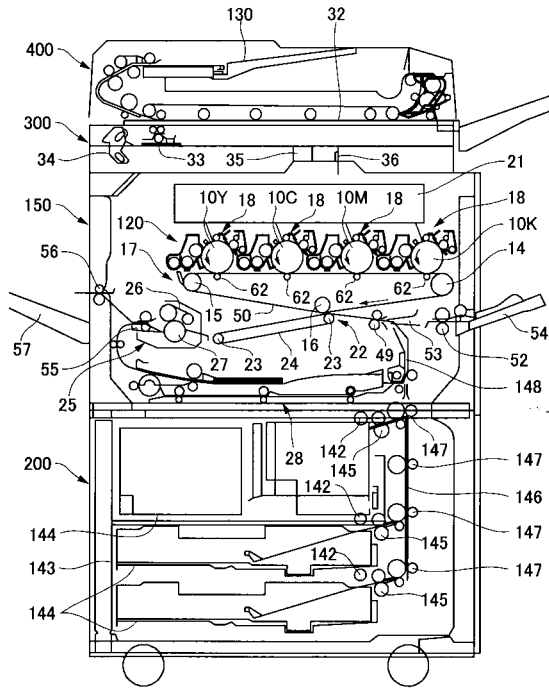
【図 1 6】



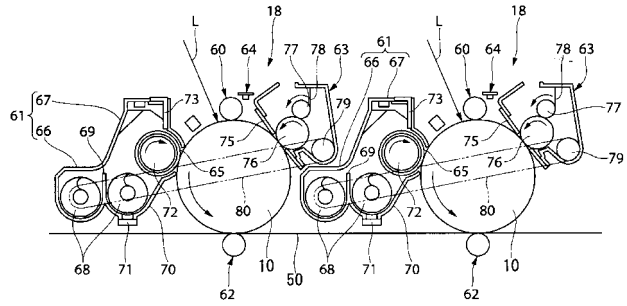
【図 1 5】



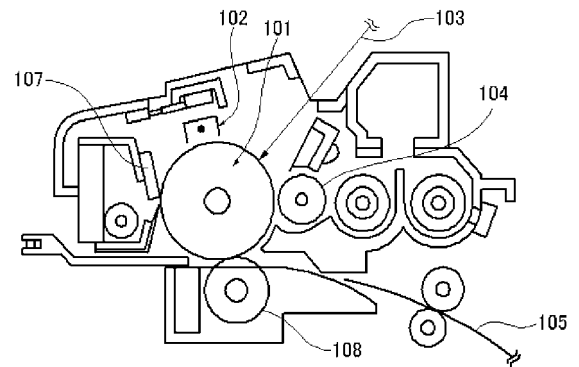
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	G 0 3 G 9/08	3 7 5
	G 0 3 G 9/08	3 3 1
	G 0 3 G 9/08	3 6 1

(72)発明者 霜田 直人
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

(72)発明者 中島 久志
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

F ターム (参考) 2H005 AA01 AA06 AA08 AA21 CA08 CA13 CA14 CB07 CB13 DA01
DA02 EA01 EA07 EA10 FA01