(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5451080号
(P5451080)

(45)発行日　平成26年3月26日(2014.3.26)　(24)登録日　平成26年1月10日(2014.1.10)

(51)Int.Cl.			F I		
G03G	9/097	(2006.01)	G03G	9/08	346
G03G	9/087	(2006.01)	G03G	9/08	331
G03G	9/08	(2006.01)	G03G	9/08	365
G03G	15/08	(2006.01)	G03G	9/08	371
			G03G	9/08	375

請求項の数 5　(全 41 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2009-3099(P2009-3099)
(22)出願日　平成21年1月9日(2009.1.9)
(65)公開番号　特開2010-160368(P2010-160368A)
(43)公開日　平成22年7月22日(2010.7.22)
審査請求日　平成24年1月10日(2012.1.10)

(73)特許権者　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　釜江　健太郎
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　柏谷　貴重
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】負帯電性トナー、画像形成装置及び現像方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ｉ）静電潜像を担持する像担持体と、
ｉｉ）該像担持体側にその長手方向に沿って開口部を有し、トナー担持体を回転自在に支持する現像枠体と、該現像枠体の開口部に該像担持体と近接するようにして支持されるトナー担持体と、該トナー担持体に担持されたトナーの量を規制する規制部材と、該現像枠体の開口部に取り付けられ、且つ該トナー担持体の長手方向にわたって当接したシート部材とを有する現像装置と、
を有する画像形成装置に用いられる負帯電性トナーであって、
該負帯電性トナーは、結着樹脂、着色剤及びワックスを少なくとも含有するトナー粒子と、個数平均粒子径が０．１０μｍ以上０．７０μｍ以下の微粉体Ａとを有し、
該結着樹脂が、ポリエステルを主成分とし、
該シート部材に対する該微粉体Ａの帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ以上－０．１０ｍＣ／ｋｇ以下であり、
回転式ブレードを備えた粉体流動性分析装置において、該負帯電性トナーを４０Ｎで圧密した後に、プロペラ型ブレードの最外縁部の周速を１０ｍｍ／ｓｅｃで回転させながら容器内のトナー粉体層中に垂直に進入させ、該粉体層の底面から１００ｍｍの位置から測定を開始し、底面から１０ｍｍの位置まで進入させた時に得られる、回転トルクと垂直荷重の総和Ｅｔが、１５００ｍＪ以上２３００ｍＪ以下であることを特徴とする負帯電性トナー。

【請求項２】
該負帯電性トナーが、スルホン酸基、スルホン酸塩基又はスルホン酸エステル基を有する重合体または共重合体を含有することを特徴とする請求項１に記載の負帯電性トナー。
【請求項３】
ｉ）静電潜像を担持する像担持体と、
ｉｉ）該像担持体側にその長手方向に沿って開口部を有し、トナー担持体を回転自在に支持する現像枠体と、該現像枠体の開口部に該像担持体と近接するようにして支持されるトナー担持体と、該トナー担持体に担持されたトナーの量を規制するための規制部材と、該現像枠体の開口部に取り付けられ、且つ該トナー担持体の長手方向にわたって当接したシート部材とを有する現像装置と、
を有する画像形成装置であって、
該トナーは、結着樹脂、着色剤及びワックスを少なくとも含有するトナー粒子と、個数平均粒子径が０．１０μｍ以上０．７０μｍ以下の微粉体Ａとを有する負帯電性トナーであり、
該結着樹脂が、ポリエステルを主成分とし、
該シート部材に対する該微粉体Ａの帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ以上－０．１０ｍＣ／ｋｇ以下であり、
該シート部材がポリフェニレンスルフィドを５０質量％以上で含有することを特徴とする画像形成装置。
【請求項４】
トナー担持体及び規制部材を有する現像装置を用い、トナー担持体にトナーを担持し、規制部材によって該トナー担持体に担持されたトナーの量を規制し、該トナー担持体に担持された該トナーによって、像担持体に担持された静電潜像を現像する現像方法であって、
該現像装置は、像担持体側にその長手方向に沿って開口部を有し、該トナー担持体を回転自在に支持する現像枠体と、該現像枠体の開口部に該像担持体と近接するようにして支持される該トナー担持体と、該規制部材と、該現像枠体の開口部に取り付けられ、且つ該トナー担持体の長手方向にわたって当接したシート部材とを有しており、
該負帯電性トナーは、結着樹脂、着色剤及びワックスを少なくとも含有するトナー粒子と、個数平均粒子径が０．１０μｍ以上０．７０μｍ以下の微粉体Ａとを有する負帯電性トナーであり、
該結着樹脂が、ポリエステルを主成分とし、
該シート部材に対する該微粉体Ａの帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ以上－０．１０ｍＣ／ｋｇ以下であり、
該シート部材がポリフェニレンスルフィドを５０質量％以上で含有することを特徴とする現像方法。
【請求項５】
ｉ）静電潜像を担持する像担持体と、
ｉｉ）該像担持体側にその長手方向に沿って開口部を有し、トナー担持体を回転自在に支持する現像枠体と、該現像枠体の開口部に該像担持体と近接するようにして支持されるトナー担持体と、該トナー担持体に担持されたトナーの量を規制する規制部材と、該現像枠体の開口部に取り付けられ、且つ該トナー担持体の長手方向にわたって当接したシート部材とを有する現像装置と、
を有する画像形成装置を用い、負帯電性トナーによって静電潜像を現像する現像方法であって、
該負帯電性トナーは、結着樹脂、着色剤及びワックスを少なくとも含有するトナー粒子と、個数平均粒子径が０．１０μｍ以上０．７０μｍ以下の微粉体Ａとを有し、
該結着樹脂が、ポリエステルを主成分とし、
該シート部材に対する該微粉体Ａの帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ以上－０．１０ｍＣ／ｋｇ以下であり、

回転式ブレードを備えた粉体流動性分析装置において、該負帯電性トナーを４０Ｎで圧密した後に、プロペラ型ブレードの最外縁部の周速を１０ｍｍ／ｓｅｃで回転させながら容器内のトナー粉体層中に垂直に進入させ、該粉体層の底面から１００ｍｍの位置から測定を開始し、底面から１０ｍｍの位置まで進入させた時に得られる、回転トルクと垂直荷重の総和Ｅｔが、１５００ｍＪ以上２３００ｍＪ以下であることを特徴とする現像方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、電子写真，静電荷像を顕像化するための画像形成方法に使用されるトナー、画像形成装置及び現像方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

電子写真法における画像形成装置としては、一般にトナー担持体に、トナーコート量を規制するための、ゴム製または金属製の規制ブレードを当接させる構成の装置が知られている。この規制ブレードとトナーとの摩擦、及び／またはトナー担持体とトナーとの摩擦により、トナーに正または負の電荷を与え、さらに規制ブレードによって、トナーが表面に薄く塗布されたトナー担持体によって、トナー担持体と対向した像担持体表面の静電潜像に飛翔・付着させて現像する手法が一般的に行われている。

【０００３】

また、現像枠体の開口端部には、トナーの吹き出しを防止するシート部材（以下、シート部材と呼ぶ）が両面テープ等により取り付けられており、トナー担持体が現像枠体に組み込まれた際にシート部材はトナー担持体の表面に弾性をもって当接している。

【０００４】

一方、画像形成装置は、デジタル化により他の情報機器と結びついた情報出力機器としてすでに広く普及しており、高精細、高品位、高画質、高速、高信頼性などの要求はもちろんのこと、ユーザーの使用方法の多様化により、使用環境への要望も大きい。

【０００５】

そのため、ユーザーの使用地域、使用環境、また使用方法の多様化により、従来はなかなか表面化しなかった問題が顕在化するようになってきている。

【０００６】

その一つに、トナー粒子表面に外添されている微粉体の埋め込みや遊離という問題があり、特にポリエステルを主成分とした結着樹脂を用いたトナーにおいて顕著な現象である。この問題は、トナーがカートリッジなどのトナー容器に充填された状態で、保管や輸送により、トナーが大きな温度変化や湿度変化に繰り返しさらされることで発生し易くなる。ポリエステルを主成分とする結着樹脂を含有するトナーは、低温定着性、耐オフセット性、ブロッキング性等の要求特性をバランス良く満たすことができるが、吸湿性がある為高温高湿環境では多くの水分を吸着する。この吸湿したトナーが環境の変化で冷却（昼間と夜間の温度変化など）されると、トナーに吸着した水分がトナー容器内で結露し、トナーが凝集する。その後、温度が高温に戻ると結露した水分が気化するために、凝集したトナーがほぐれたり、固まったりする。この環境の変化が繰り返されると、トナーの劣化が促進され、トナー粒子表面に付着していた微粉体がトナー粒子表面に埋め込まれたり、トナー粒子から遊離したりしやすくなる。

【０００７】

トナー粒子表面に微粉体が埋め込まれると、微粉体を添加して得られる効果が小さくなる。また、トナー粒子表面から遊離した微粉体は、トナーとは異なる帯電挙動を示し、トナーに種々の影響を与える。例えば、カブリ、濃度低下、ブロッチ、現像スジの問題が挙げられる。ブロッチとは、チャージアップしたトナーがトナー担持体との鏡映力により引き合ってトナー担持体上で不動状態となり、上層の適正に帯電されないトナーがトナー担持体上に流出し、斑点状、波上のムラとなる現象である。現像スジとは、トナー担持体と接触する規制ブレードにトナー凝集塊が堆積し、均一な適正量のトナーの取込みが行われ

ず、画像領域に白筋が現れる現象である。
【０００８】
一方、微粉体が遊離しないようにする試みがある。例えば、樹脂微粉体粒子と無機微粒子とを混合しこれに機械的な衝撃力を付与することにより、無機微粒子が樹脂微粉体粒子の表面に保持されているトナーの開発の試みがある（例えば特許文献１参照）。また、現像工程において添加している微粉体が分離しても悪影響を与えないようなトナーの開発の試みがある（例えば特許文献２参照）。
【０００９】
これらの試みは、通常の環境では効果が確認されているが、前述のような、より厳しい環境には耐えがたく、改良の余地が残されていた。
【００１０】
【特許文献１】特開平０８－０１２４４０号公報
【特許文献２】特開平０５－０１９５２７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【００１１】
本発明は従来技術における上記のような事情に鑑み、上記のような問題を改善することを目的としてなされたものである。
【００１２】
すなわち本発明の目的は、カブリ、濃度低下、ブロッチ、現像スジが発生しにくいトナー及び画像形成装置及び現像方法を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１３】
上記目的を達成するため、本出願に係る第１の発明は、
ｉ）静電潜像を担持する像担持体と、
ｉｉ）該像担持体側にその長手方向に沿って開口部を有し、トナー担持体を回転自在に支持する現像枠体と、該現像枠体の開口部に該像担持体と近接するようにして支持されるトナー担持体と、該トナー担持体に担持されたトナーの量を規制する規制部材と、該現像枠体の開口部に取り付けられ、且つ該トナー担持体の長手方向にわたって当接したシート部材とを有する現像装置と、
を有する画像形成装置に用いられる負帯電性トナーであって、
該負帯電性トナーは、結着樹脂、着色剤及びワックスを少なくとも含有するトナー粒子と、個数平均粒子径が０．１０μｍ以上０．７０μｍ以下の微粉体Ａとを有し、
該結着樹脂が、ポリエステルを主成分とし、
該シート部材に対する該微粉体Ａの帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ以上－０．１０ｍＣ／ｋｇ以下であり、
回転式ブレードを備えた粉体流動性分析装置において、該負帯電性トナーを４０Ｎで圧密した後に、プロペラ型ブレードの最外縁部の周速を１０ｍｍ／ｓｅｃで回転させながら容器内のトナー粉体層中に垂直に進入させ、該粉体層の底面から１００ｍｍの位置から測定を開始し、底面から１０ｍｍの位置まで進入させた時に得られる、回転トルクと垂直荷重の総和Ｅｔが、１５００ｍＪ以上２３００ｍＪ以下であることを特徴とする負帯電性トナーに関する。
【００１５】
上記目的を達成するため、本出願に係る第２の発明は、該負帯電性トナーが、スルホン酸基、スルホン酸塩基又はスルホン酸エステル基を有する重合体または共重合体を含有することを特徴とする負帯電性トナーに関する。
【００１６】
上記目的を達成するため、本出願に係る第３の発明は、
ｉ）静電潜像を担持する像担持体と、
ｉｉ）該像担持体側にその長手方向に沿って開口部を有し、トナー担持体を回転自在に

支持する現像枠体と、該現像枠体の開口部に該像担持体と近接するようにして支持されるトナー担持体と、該トナー担持体に担持されたトナーの量を規制するための規制部材と、該現像枠体の開口部に取り付けられ、且つ該トナー担持体の長手方向にわたって当接したシート部材とを有する現像装置と、
を有する画像形成装置であって、
該トナーは、結着樹脂、着色剤及びワックスを少なくとも含有するトナー粒子と、個数平均粒子径が０．１０μｍ以上０．７０μｍ以下の微粉体Ａとを有する負帯電性トナーであり、
該結着樹脂が、ポリエステルを主成分とし、
該シート部材に対する該微粉体Ａの帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ以上－０．１０ｍＣ／ｋｇ以下であり、
該シート部材がポリフェニレンスルフィドを５０質量％以上で含有することを特徴とする画像形成装置に関する。

【００１８】

上記目的を達成するため、本出願に係る第４の発明は、
トナー担持体及び規制部材を有する現像装置を用い、トナー担持体にトナーを担持し、規制部材によって該トナー担持体に担持されたトナーの量を規制し、該トナー担持体に担持された該トナーによって、像担持体に担持された静電潜像を現像する現像方法であって、
該現像装置は、像担持体側にその長手方向に沿って開口部を有し、該トナー担持体を回転自在に支持する現像枠体と、該現像枠体の開口部に該像担持体と近接するようにして支持される該トナー担持体と、該規制部材と、該現像枠体の開口部に取り付けられ、且つ該トナー担持体の長手方向にわたって当接したシート部材とを有しており、
該負帯電性トナーは、結着樹脂、着色剤及びワックスを少なくとも含有するトナー粒子と、個数平均粒子径が０．１０μｍ以上０．７０μｍ以下の微粉体Ａとを有する負帯電性トナーであり、
該結着樹脂が、ポリエステルを主成分とし、
該シート部材に対する該微粉体Ａの帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ以上－０．１０ｍＣ／ｋｇ以下であり、
該シート部材がポリフェニレンスルフィドを５０質量％以上で含有することを特徴とする現像方法に関する。

【００１９】

上記目的を達成するため、本出願に係る第５の発明は、
ｉ）静電潜像を担持する像担持体と、
ｉｉ）該像担持体側にその長手方向に沿って開口部を有し、トナー担持体を回転自在に支持する現像枠体と、該現像枠体の開口部に該像担持体と近接するようにして支持されるトナー担持体と、該トナー担持体に担持されたトナーの量を規制する規制部材と、該現像枠体の開口部に取り付けられ、且つ該トナー担持体の長手方向にわたって当接したシート部材とを有する現像装置と、
を有する画像形成装置を用い、負帯電性トナーによって静電潜像を現像する現像方法であって、
該負帯電性トナーは、結着樹脂、着色剤及びワックスを少なくとも含有するトナー粒子と、個数平均粒子径が０．１０μｍ以上０．７０μｍ以下の微粉体Ａとを有し、
該結着樹脂が、ポリエステルを主成分とし、
該シート部材に対する該微粉体Ａの帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ以上－０．１０ｍＣ／ｋｇ以下であり、
回転式ブレードを備えた粉体流動性分析装置において、該負帯電性トナーを４０Ｎで圧密した後に、プロペラ型ブレードの最外縁部の周速を１０ｍｍ／ｓｅｃで回転させながら容器内のトナー粉体層中に垂直に進入させ、該粉体層の底面から１００ｍｍの位置から測定を開始し、底面から１０ｍｍの位置まで進入させた時に得られる、回転トルクと垂直荷

重の総和Ｅｔが、１５００ｍＪ以上２３００ｍＪ以下であることを特徴とする現像方法に関する。

【発明の効果】

【００２０】

本発明によれば、カブリ、濃度低下、ブロッチ、現像スジに対して優れた効果を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２１】

トナーが、保管や輸送により、大きな温度変化や湿度変化に繰り返しさらされることでトナーの劣化が促進され、トナー粒子表面に付着していた微粉体がトナー粒子表面に埋め込まれたり、遊離したりしやすくなる。トナー粒子表面に微粉体が埋め込まれると、微粉体を添加して得られる効果が小さくなる。また、トナー粒子表面から遊離した微粉体は、トナーとは異なる帯電挙動を示し、トナーに種々の影響を与える。

【００２２】

例えば、微粉体がシート部材に対して、トナーと同極性に帯電した場合は、その帯電量が一定の範囲に制御可能ならば、微粉体はトナーの帯電を補い、良好な現像性を維持できる。しかし、帯電量が大きくなりすぎると、トナーがチャージアップし、現像されずにトナー担持体上に残ってしまうトナーが多くなる。このチャージアップしたトナーがトナー担持体上に堆積してしまうと、新たなトナーがトナー担持体と接触することを妨げてしまい、十分な帯電ができなくなる。その結果、トナー担持体上には十分に帯電されなかったトナーとチャージアップしたトナーが同居して、帯電分布がブロードになり、低い帯電のトナーによるカブリや濃度低下、チャージアップしたトナーによるブロッチ等の不具合を引き起こしてしまう。

【００２３】

一方、微粉体がシート部材に対して、トナーと逆極性に帯電した場合は、トナーと遊離した微粉体との間に静電気的な引力が働き、トナーの凝集塊を形成する。このトナー凝集塊は、トナー担持体上のトナーのコートを乱し、その結果、現像スジが発生する。

【００２４】

本発明者らは鋭意検討を行った結果、結着樹脂が、ポリエステルを主成分とする結着樹脂であり、少なくとも個数平均粒子径が０．１０μｍ以上０．７０μｍ以下の微粉体Ａのシート部材に対する帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ以上－０．１０ｍＣ／ｋｇ以下（好ましくは－０．７０ｍＣ／ｋｇ以上－０．３０ｍＣ／ｋｇ以下）であると、本発明の目的であるカブリ、濃度低下、ブロッチ、現像スジの抑制を達成できることを見出した。

【００２５】

結着樹脂がポリエステルを５０％以上含有していることを主成分とする。ポリエステルを主成分とすると、低温定着性、耐オフセット性、耐ブロッキング性等の要求特性をバランス良く満たすことができる。しかし、ポリエステル樹脂はカルボキシル基、水酸基といった親水性の極性基を有しており、吸湿しやすく、保管や輸送で劣化しやすい為、カブリ、濃度低下、ブロッチ、現像スジが悪化しやすい。

【００２６】

本発明で用いられる微粉体Ａを、ポリエステルを主成分とする結着樹脂を含有するトナー粒子に外添することで、カブリ、濃度低下、ブロッチ、現像スジを抑制することが可能となる。

【００２７】

本発明に用いられるシート部材は、トナー担持体の下部側でその長手方向に沿って接している。シート部材とトナー担持体上にコートされたトナーとが摩擦されることで、トナー中に含まれる微粉体Ａに対して一定の範囲の帯電を与えると、微粉体Ａはトナーの帯電を補い、良好な現像性を維持できる。しかし、一定の範囲を超える帯電を与えると、カブリ、濃度低下、ブロッチ、現像スジを引き起こす可能性がある。そのため、シート部材に対して、微粉体の帯電を一定の範囲に制御することが求められる。シート部材の材質に関

しては後ほど詳述する。

【００２８】

少なくとも個数平均粒子径が０．１０μｍ以上０．７０μｍ以下の微粉体Ａのシート部材に対する帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ以上－０．１０ｍＣ／ｋｇ以下であると、微粉体Ａの帯電は、トナーの帯電を補い、良好な現像性を維持できる。微粉体Ａの個数平均粒子径が０．１０μｍ以上であると、現像器内壁、撹拌羽根とのストレスに対して受ける影響が少なく、トナー粒子に埋め込まれにくい。また、微粉体Ａの個数平均粒子径が０．７０μｍ以下であると、トナー粒子に対する付着性が高く、トナー粒子から遊離しないと考えられる。さらに、微粉体Ａのシート部材に対する帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ以上であると、チャージアップすることなくトナーの帯電を適正に補い、良好な現像性を維持できる。また、微粉体Ａのシート部材に対する帯電量が－０．１０ｍＣ／ｋｇ以下であると、トナーの帯電を十分に補い、良好な現像性を維持できる。

【００２９】

微粉体Ａの個数平均粒子径が０．１０μｍ未満であると、現像器内壁、撹拌羽根とのストレスに対して受ける影響が大きくなるため、トナー粒子に埋め込まれ易くなる。そのため、微粉体Ａとシート部材との帯電は得られにくくなり、本発明の効果が得られない。

【００３０】

微粉体Ａの個数平均粒子径が０．７０μｍより大きくなると、トナー粒子に対する付着性が低く、トナー粒子から遊離しやすい。そのため、微粉体Ａのシート部材に対する帯電が、トナーの帯電を補うことはできず、本発明の効果が得られない。

【００３１】

シート部材に対する微粉体Ａの帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ未満であると、トナーがチャージアップし、現像されずにトナー担持体上に残ってしまうトナーが多くなる。このチャージアップしたトナーがトナー担持体上に堆積してしまうと、新たなトナーがトナー担持体と接触することを妨げてしまい、十分な帯電ができなくなる。その結果、トナー担持体上には十分に帯電されなかったトナーとチャージアップしたトナーが同居して、帯電分布がブロードになり、低い帯電のトナーによるカブリや濃度低下、チャージアップしたトナーによるブロッチ等の不具合を引き起こしてしまう。

【００３２】

シート部材に対する微粉体Ａの帯電量が－０．１０ｍＣ／ｋｇより大きく、０ｍＣ／ｋｇ以下であると、トナーの帯電を補いきれず、帯電に不利な高温高湿環境において、良好な現像性を維持できなくなる可能性がある。

【００３３】

シート部材に対する微粉体Ａの帯電量が０ｍＣ／ｋｇより大きくなると、トナーと逆極性になりトナーと微粉体Ａとの間に静電気的な引力が働き、トナーの凝集塊を形成する。このトナー凝集塊は、トナー担持体上のトナーのコートを乱し、その結果、現像スジが発生する。

【００３４】

回転式ブレードを備えた粉体流動性分析装置において、本発明に用いられるトナーを、４０Ｎで圧密した後に、プロペラ型ブレードの最外縁部の周速を１０ｍｍ／ｓｅｃで回転させながら容器内のトナー粉体層中に垂直に進入させ、該粉体層の底面から１００ｍｍの位置から測定を開始し、底面から１０ｍｍの位置まで進入させた時に得られる、回転トルクと垂直荷重の総和Ｅｔが、１５００ｍＪ以上２３００ｍＪ以下（好ましくは１８００ｍＪ以上２１００ｍＪ以下）を満足することが、さらに本発明の効果を得るのに好ましい。回転トルクと垂直荷重の総和Ｅｔが、１５００ｍＪ以上であると、トナーの流動性が良くシート部材と帯電安定性が優れているため、微粉体Ａの帯電を一定の範囲に制御しやすくなる。その結果、カブリ、濃度低下、現像スジに対してさらに効果がある。回転トルクと垂直荷重の総和Ｅｔが、２３００ｍＪ以下であると、トナー担持体上に形成されたトナーの穂立ちは、圧密された状態をとりやすいことから、トナー担持体上に密にトナーをコートすることができ、均一なコートが得られやすくなる。このため、シート部材との摩擦は

均一な負荷がかかり、微粉体Ａの帯電を一定の範囲に制御しやすくなる。その結果、カブリ、濃度低下に対してさらに効果がある。

【００３５】

本発明に用いられるトナーは、スルホン酸基、スルホン酸塩基又はスルホン酸エステル基を有する重合体または共重合体を含有することが、さらに本発明の効果を得るのに好ましい。スルホン酸基、スルホン酸塩基又はスルホン酸エステル基を有する重合体または共重合体である荷電制御樹脂は、結着樹脂と相溶性が良いため、帯電に大きく関与しているトナー表面の荷電制御樹脂が解離しにくく、安定した帯電性をもち、微粉体Ａの帯電がトナーの帯電を補助する効果をより顕著にする。その結果、カブリ、濃度低下に対してさらに効果がある。

【００３６】

本発明に用いられる画像形成装置の一例について説明する。

【００３７】

図１は、本発明の実施の形態に係る現像装置を有するプロセスカートリッジを備えた画像形成装置（本実施の形態では、電子写真方式のレーザビームプリンタ）Ａを示す概略構成図の一例である。

【００３８】

この画像形成装置（レーザビームプリンタ）Ａは、電子写真画像形成プロセスによって像担持体７上に形成されたトナー像を記録媒体（用紙やＯＨＰシートなど）２に転写して画像形成を行う。また、この画像形成装置（レーザビームプリンタ）Ａは、その内部に図２に示すようなプロセスカートリッジＢが着脱自在に装着されている。

【００３９】

プロセスカートリッジＢは、トナーを収納したトナー枠体１１と、現像装置９を保持する現像枠体１６と、像担持体７、帯電ローラ８及びクリーニング器１０を有するクリーニング枠体１３とが結合されて構成されている。

【００４０】

静電潜像形成時には、帯電手段としての帯電ローラ８によって回転している像担持体７に帯電を行い、次いで、この像担持体７に露光装置１から画像情報に応じたレーザ光を、プロセスカートリッジＢの上部に形成した開口部（不図示）を通して照射して静電潜像を形成する。露光装置１は、レーザダイオード１ａ、ポリゴンミラー１ｂ、レンズ１ｃ、反射ミラー１ｄなどを有している。そして、この静電潜像を現像装置９のトナーによって現像してトナー像を形成する。

【００４１】

図１に示すように、現像装置９は、プロセスカートリッジＢに設けたトナー枠体１１内のトナーを、トナー送り部材１１ａの回転によって現像容器９ｄ側へ送り出す。そして、現像容器９ｄに回転自在に支持されたトナー担持体９ａを回転させるとともに、トナーの量を規制するための規制部材９ｃによって摩擦帯電電荷を付与したトナー層をトナー担持体９ａの表面に形成し、そのトナーを像担持体７の現像領域へ供給する。そして、そのトナーを前記静電潜像に応じて像担持体７へ転移させることによって、トナー像を形成して可視像化する。

【００４２】

そして、トナー像の形成と同期して、複数の給紙カセット３ａにセットした所定サイズの用紙などの記録媒体２を、ピックアップローラ３ｂ、搬送ローラ対３ｃ、３ｄ及びレジストローラ対３ｅによって、像担持体７と転写手段としての転写ローラ４間の転写ニップ部に搬送する。そして像担持体７に形成されたトナー像を、転写バイアスが印加された転写ローラ４によって記録媒体２上に転写する。その後、トナー像の転写を受けた記録媒体２は、搬送ガイド３ｆでガイドされて定着装置５へと搬送される。定着装置５は、駆動ローラ５ｃと、ヒータ５ａを内蔵する定着ローラ５ｂを有しており、トナー像が転写された記録媒体２を駆動ローラ５ｃと定着ローラ５ｂ間の定着ニップ部で挟持搬送して、通過する記録媒体２に熱及び圧力を印加して、転写されたトナー像を定着する。

【００４３】
そして、トナー像が定着された記録媒体２を、排出ローラ対３ｇ、３ｈ、３ｉで搬送して排出トレイ６へと排出する。この排出トレイ６は、画像形成装置本体１４の上面に設けられている。なお、揺動可能なフラッパ３ｋを動作させることにより、排出ローラ対３ｍによってトナー像が定着された記録媒体２を画像形成装置本体１４の側面から排出することもできる。また、前記転写後に像担持体７上に残留している転写残トナーは、クリーニング器１０のクリーニングブレード１０ａによって除去されて次の画像形成動作に備える。

【００４４】
図３は現像枠体１６を示したものである。現像枠体１６には規制部材９ｃ取り付けられている。現像枠体１６の開口部の下面側には、開口部の長手方向に沿って一端が固定されており、他端がトナー担持体９ａの下部側にその長手方向に沿って接するように設けられた薄片状の弾性を有するシート部材９ｅが貼り付けてある。

【００４５】
図４にトナー担持体とシート部材の位置関係を断面図で示す。シート部材９ｅは両面テープで現像枠体１６の開口部の下面側に貼り付けられる。シート部材９ｅの長さは、長手方向は少なくともトナー担持体９ａにトナーがコートされる領域よりも長く設定する。短手方向はシート部材９ｅの先端がトナー担持体９ａと接触した際に、ニップ部分より先端側に少なくとも自由端を持つような長さとなっている。また、シート部材は現像枠体とトナー担持体との隙間からトナーが外部に漏れるのを防止する役目も担っている。

【００４６】
本発明に用いられるシート部材の材質は特に限定されないが、好ましくはポリイミド、ポリアミドイミド、ポリオキシベンゾイル、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド（ＰＰＳ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）が用いられる。また、２種類以上の材質を混合して用いても良い。特にポリフェニレンスルフィドを５０質量％以上（より好ましくは７５質量％以上）含有することが好ましい。シート部材と微粉体が摩擦される場合、シート部材がフィルムコンデンサーとして働く。シート部材の材質がポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）の場合は、誘電率が高いために静電容量が大きくなる。そのため、微粉体の摩擦帯電量は、一定の範囲を超えやすく、カブリ、濃度低下、ブロッチ、現像スジを引き起こす可能性がある。一方、シート部材の材質がポリフェニレンスルフィド（ＰＰＳ）の場合は、誘電率がポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）より低いために静電容量が小さくなる。そのため、微粉体の摩擦帯電量を、一定の範囲に制御しやすく、カブリ、濃度低下、ブロッチ、現像スジを抑制し易い。

【００４７】
シート部材の厚みは１５μｍ以上１００μｍ以下が好ましい。シート部材の厚みが１５μｍ未満ではトナーが外部に漏れやすくなり、１００μｍより大きいとトナー担持体に当接しすぎて、微粉体の摩擦帯電量は、一定の範囲を超えやすく、カブリ、濃度低下、ブロッチ、現像スジを引き起こす可能性がある。

【００４８】
本発明に用いられる結着樹脂について説明する。

【００４９】
本発明で用いられる結着樹脂は、ポリエステル樹脂を主成分とすることが必要である。ポリエステル樹脂は、カルボキシル基、水酸基といった親水性の極性基を有しているため、紙との接着性に対して有利であることから、低温定着性、耐オフセット性等の要求特性をバランス良く満たすことができるので好ましい。しかし、ポリエステル樹脂を主成分とするならば他の樹脂成分を含有するハイブリッド樹脂であっても良い。例えば、ポリエステル樹脂とビニル系樹脂とのハイブリッド樹脂が挙げられる。

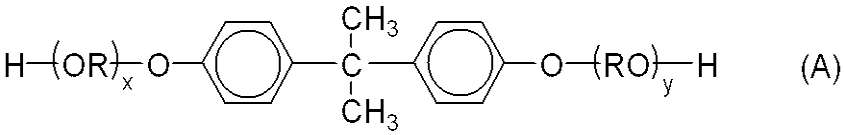
【００５０】
本発明に使用される結着樹脂であるポリエステル樹脂の組成の例を以下に示す。

【００５１】

２価のアルコール成分としては、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、また式（Ａ）で表わされるビスフェノール及びその誘導体；

【００５２】

【化１】



(A)

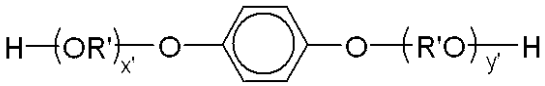
（式中、Ｒはエチレンまたはプロピレン基であり、ｘ及びｙはそれぞれ０以上の整数であり、かつ、ｘ＋ｙの平均値は０以上１０以下である。）

【００５３】

式（Ｂ）で示されるジオール類；

【００５４】

【化２】



(B)

（式中、Ｒ’は 又は を示し、

ｘ’，ｙ’は０以上の整数であり、且つ、ｘ＋ｙの平均値は０～１０である。）

が挙げられる。

【００５５】

２価の酸成分としては、フタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸、無水フタル酸の如きベンゼンジカルボン酸類又はその無水物、低級アルキルエステル；こはく酸、アジピン酸、セバシン酸、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、又は低級アルキルエステル；ｎ－ドデセニルコハク酸、ｎ－ドデシルコハク酸の如きアルケニルコハク酸もしくはアルキルコハク酸、又はその無水物、又は低級アルキルエステル；フマル酸、マレイン酸、シトラコン酸、イタコン酸の如き不飽和ジカルボン酸又はその無水物、又は低級アルキルエステル；等のジカルボン酸類及びその誘導体が挙げられる。

【００５６】

また、架橋成分として働く３価以上のアルコール成分と３価以上の酸成分を併用することが好ましい。

【００５７】

３価以上の多価アルコール成分としては、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、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等が挙げられる。

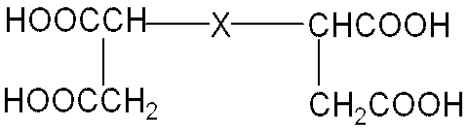
【００５８】

また、本発明における３価以上の多価カルボン酸成分としては、トリメリット酸、ピロメリット酸、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－シカルボキシル－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

キシル）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、及びこれらの無水物、低級アルキルエステル；次式

【００５９】

【化３】



（式中、Ｘは炭素数３以上の側鎖を１個以上有する炭素数５以上３０以下のアルキレン基又はアルケニレン基である。）

で表わされるテトラカルボン酸、及びこれらの無水物、又は低級アルキルエステルの如き多価カルボン酸類及びその誘導体が挙げられる。

【００６０】

アルコール成分としては４０ｍｏｌ％以上６０ｍｏｌ％以下、酸成分としては６０ｍｏｌ％以上４０ｍｏｌ％以下であることが好ましい。

【００６１】

また３価以上の多価の成分は、全成分中の５ｍｏｌ％以上６０ｍｏｌ％以下であることが好ましい。該ポリエステル樹脂も通常一般に知られている縮重合によって得られる。

【００６２】

本発明に用いられるハイブリッド樹脂のような、ビニル系樹脂やビニル系共重合ユニットとポリエステル樹脂の反応生成物を得る方法としては、ビニル系樹脂やビニル系共重合ユニット及びポリエステル樹脂のそれぞれと反応しうるモノマー成分を含むポリマーが存在しているところで、どちらか一方もしくは両方の樹脂の重合反応を行う方法が好ましい。

【００６３】

例えば、ポリエステル樹脂成分を構成するモノマーのうちビニル系共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、イタコン酸の如き不飽和ジカルボン酸又はその無水物等が挙げられる。ビニル系共重合体成分を構成するモノマーのうちポリエステル樹脂成分と反応し得るものとしては、カルボキシル基又はヒドロキシ基を有するものや、アクリル酸もしくはメタクリル酸エステル類が挙げられる。

【００６４】

また、本発明では結着樹脂として、ポリエステル樹脂を主成分とするならば、上記のビニル系樹脂以外にも、従来より結着樹脂として知られている種々の樹脂化合物を併用することができる。このような樹脂化合物としては、例えばフェノール樹脂、天然樹脂変性フェノール樹脂、天然樹脂変性マレイン樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン、ポリアミド樹脂、フラン樹脂、エポキシ樹脂、キシレン樹脂、ポリビニルブチラール、テルペン樹脂、クマロインデン樹脂、石油系樹脂等が挙げられる。

【００６５】

本発明において、結着樹脂が酸価を有することが好ましい。結着樹脂の酸価が５以上３５ｍｇＫＯＨ／ｇ以下、より好ましくは、酸価が１０以上２５ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であると、帯電安定性の観点から本発明をより好ましくする。

【００６６】

結着樹脂の酸価が１ｍｇＫＯＨ／ｇ未満になると、トナーの帯電性が不十分になり、現像性が悪化しやすい。一方、３０ｍｇＫＯＨ／ｇを超える場合には、結着樹脂の吸湿度が高くなりやすく、トナーの帯電性が不安定になり現像性が悪化しやすい。結着樹脂の酸価は、例えば結着樹脂を構成するモノマーの種類及びそれらの配合量によって調整することができる。

【００６７】

本発明に用いられるワックスについて説明する。

【００６８】
トナー中での分散のしやすさ、離型性の高さから、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、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などの炭化水素系ワックスが好ましく用いられるが、必要に応じて一種又は二種以上のワックスを、少量併用してもかまわない。例としては次のものが挙げられる。

【００６９】
酸化ポリエチレンワックスなどの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などの脂肪酸エステルを主成分とするワックス類；及び脱酸カルナバワックスなどの脂肪酸エステル類を一部または全部を脱酸化したものなどが挙げられる。さらに、パルミチン酸、ステアリン酸、モンタン酸などの飽和直鎖脂肪酸類；ブラシジン酸、エレオステアリン酸、バリナリン酸などの不飽和脂肪酸類；ステアリルアルコール、アラルキルアルコール、ベヘニルアルコール、カルナウビルアルコール、セリルアルコール、メリシルアルコールなどの飽和アルコール類；長鎖アルキルアルコール類；ソルビトールなどの多価アルコール類；リノール酸アミド、オレイン酸アミド、ラウリン酸アミドなどの脂肪酸アミド類；メチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスカプリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミドなどの飽和脂肪酸ビスアミド類；エチレンビスオレイン酸アミド、ヘキサメチレンビスオレイン酸アミド、Ｎ，Ｎ’－ジオレイルアジピン酸アミド、Ｎ，Ｎ－ジオレイルセバシン酸アミドなどの不飽和脂肪酸アミド類；ｍ－キシレンビスステアリン酸アミド、Ｎ，Ｎ－ジステアリルイソフタル酸アミドなどの芳香族系ビスアミド類；ステアリン酸カルシウム、ラウリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウムなどの脂肪酸金属塩（一般に金属石けんといわれているもの）、また、脂肪族炭化水素系ワックスにスチレンやアクリル酸などのビニル系モノマーを用いてグラフト化させたワックス類；また、ベヘニン酸モノグリセリドなどの脂肪酸と多価アルコールの部分エステル化物、また、植物性油脂の水素添加などによって得られるヒドロキシル基を有するメチルエステル化合物などが挙げられる。

【００７０】
また、該ワックスの示差走査型熱量計（ＤＳＣ）で測定される昇温時の最大吸熱ピーク温度で規定される融点は、７０℃以上１４０℃以下であることが好ましい。より好ましくは９０℃以上１３５℃以下であることがよい。融点が７０℃未満の場合は、トナーの粘度が低下し、感光体へのトナー付着が発生しやすくなり、融点が１４０℃超の場合は、低温定着性が悪化してしまう。

【００７１】
ワックスの量は、結着樹脂１００質量部あたり０．１質量部以上２０．０質量部以下が好ましい。

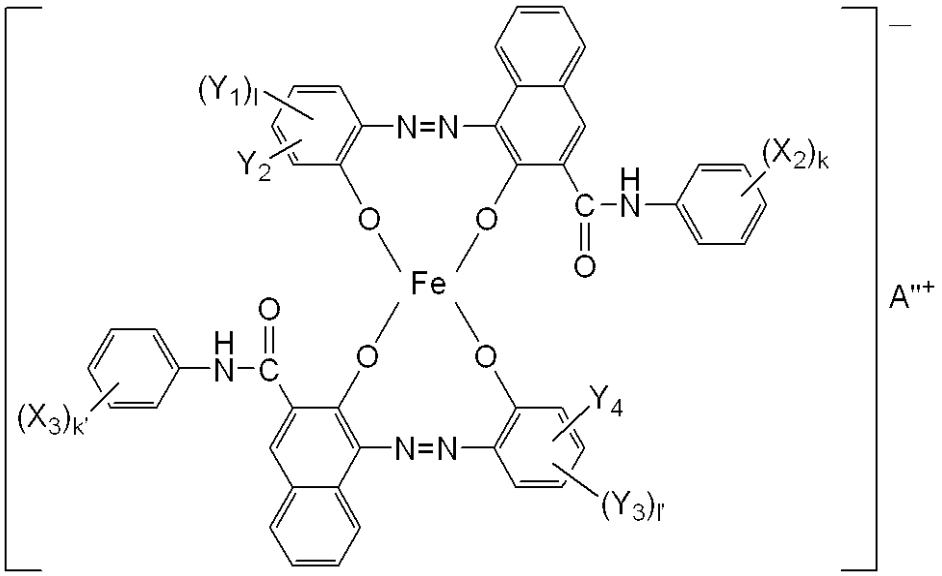
【００７２】
また、これらのワックスは、樹脂製造時、樹脂を溶剤に溶解し、樹脂溶液温度を上げ、撹拌しながら添加混合する方法や、トナー製造中の溶融混練時に添加する方法などにより結着樹脂に含有させることができる。

【００７３】
本発明のトナーは磁性材料を含有する。磁性材料は着色剤の役割をかねることもでき、一成分現像方式を用いることによって、キャリアが不必要となり、装置の小型化の点で有利である。

【００７４】
本発明において、磁性トナー中に含まれる磁性材料としては、マグネタイト、マグヘマイト、フェライト等の酸化鉄；鉄、コバルト、ニッケルのような金属或はこれらの金属アルミニウム、コバルト、銅、鉛、マグネシウム、スズ、亜鉛、アンチモン、ベリリウム、ビスマス、カドミウム、カルシウム、マンガン、セレン、チタン、タングステン、バナジウムのような金属の合金及びその混合物等が挙げられる。

【００７５】
これらの磁性材料は個数平均粒子径が１．０μｍ以下であり、好ましくは０．０５乃至０．５０μｍ、より好ましくは０．１０乃至０．４０μｍ、さらに好ましくは０．１０乃至０．３０μｍである。また、７９５．８ｋＡ／ｍ印加での磁気特性が、抗磁力１．６０乃至１２．０ｋＡ／ｍ、飽和磁化５０．０乃至２００．０Ａｍ^2／ｋｇ（好ましくは５０．０乃至１００．０Ａｍ^2／ｋｇ）、残留磁化２．０乃至２０．０Ａｍ^2／ｋｇのものが好ましい。トナー中に含有させる量としては結着樹脂１００質量部に対し２０質量部以上２００質量部以下であることが好ましい。
【００７６】
本発明に用いられる着色剤は、黒色着色剤としてカーボンブラック，グラフト化カーボンや以下に示すイエロー／マゼンタ／シアン着色剤を用い黒色に調色されたものが利用可能である。
【００７７】
イエロー着色剤としては、縮合アゾ化合物，イソインドリノン化合物，アンスラキノン化合物，アゾ金属錯体，メチン化合物，アリルアミド化合物に代表される化合物が用いられる。
【００７８】
マゼンタ着色剤としては、縮合アゾ化合物，ジケトピロロピロール化合物，アントラキノン，キナクリドン化合物，塩基染料レーキ化合物，ナフトール化合物，ベンズイミダゾロン化合物，チオインジゴ化合物，ペリレン化合物が用いられる。
【００７９】
シアン着色剤としては、銅フタロシアニン化合物及びその誘導体，アントラキノン化合物，塩基染料レーキ化合物等が利用できる。これらの着色剤は、単独又は混合し更には固溶体の状態で用いることができる。
【００８０】
非磁性の着色剤は、色相角，彩度，明度，耐候性，ＯＨＰ透明性，トナー中への分散性の点から選択される。非磁性の着色剤の添加量は、結着樹脂１００質量部に対し１乃至２０質量部添加して用いられる。
【００８１】
本発明のトナーには、荷電制御剤を含有させることがトナーの帯電性を安定させる観点から好ましい。
【００８２】
トナーを負帯電性に制御するものとして下記化合物が挙げられる。
【００８３】
例えば有機金属錯体、キレート化合物が有効であり、モノアゾ金属錯体、アセチルアセトン金属錯体、芳香族ハイドロキシカルボン酸、芳香族ダイカルボン酸系の金属錯体がある。他には、芳香族ハイドロキシカルボン酸、芳香族モノ及びポリカルボン酸及びその金属塩、無水物、エステル類、ビスフェノールの如きフェノール誘導体類などがある。
【００８４】
特に、下記一般式で表されるアゾ系鉄化合物が、帯電量を高く、安定して与えるので好ましい。
【００８５】

【化４】



［式中、X_2及びX_3は水素原子，低級アルキル基，低級アルコキシ基，ニトロ基又はハロゲン原子を示し、ｋ及びｋ’は１乃至３の整数を示し、Y_1およびY_3は水素原子，C_1乃至C_{18}のアルキル，C_2乃至C_{18}のアルケニル，スルホンアミド，メシル，スルホン酸，カルボキシエステル，ヒドロキシ，C_1乃至C_{18}のアルコキシ，アセチルアミノ，ベンゾイル，アミノ基又はハロゲン原子を示し、ｌ及びｌ’は１乃至３の整数を示し、Y_2およびY_4は水素原子またはニトロ基を示し、（上記のX_2とX_3，ｋとｋ’，Y_1とY_3，ｌとｌ’，Y_2とY_4は同一でも異なっていても良い。）

【００８６】

Ａ”$^+$はアンモニウムイオン，ナトリウムイオン，カリウムイオン，水素イオン又はそれらの混合イオンを示すが、本発明においては、理由は定かではないが、重合体Ａのチャージアップ抑制という点においては、ナトリウムイオンであることが好ましい。］

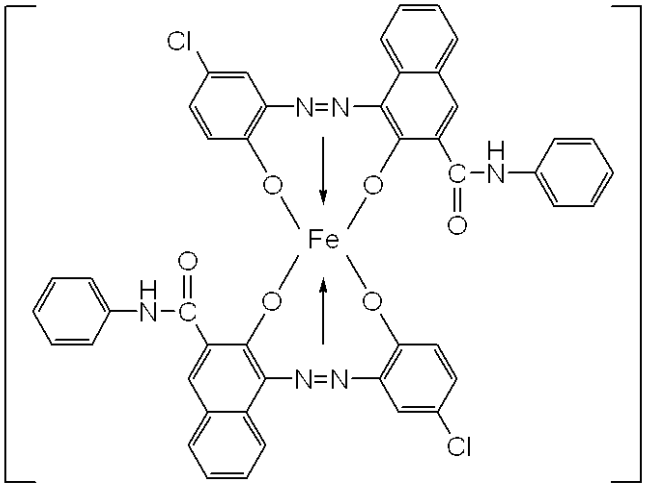
【００８７】

次に、アゾ系鉄化合物の具体例を示す。

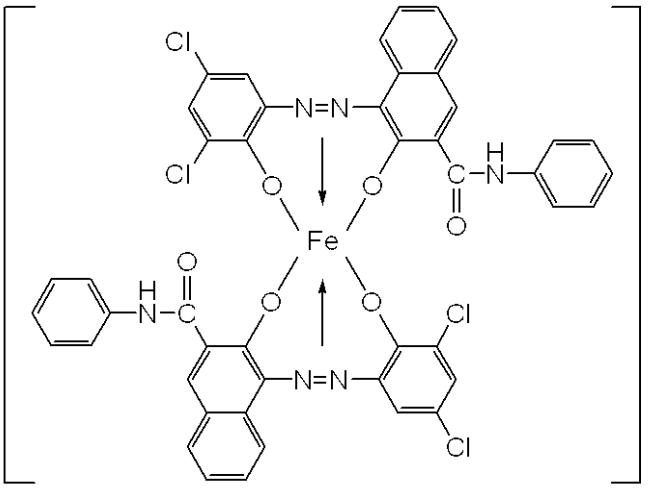
【００８８】

【化５】

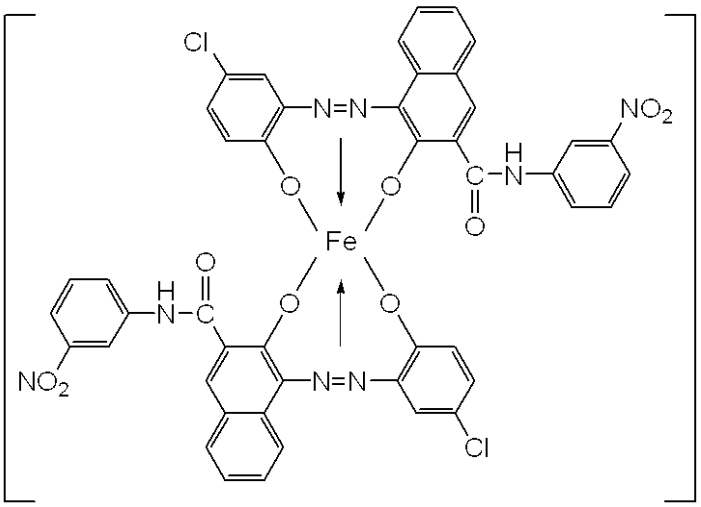
アゾ系鉄化合物（１）



アゾ系鉄化合物（２）



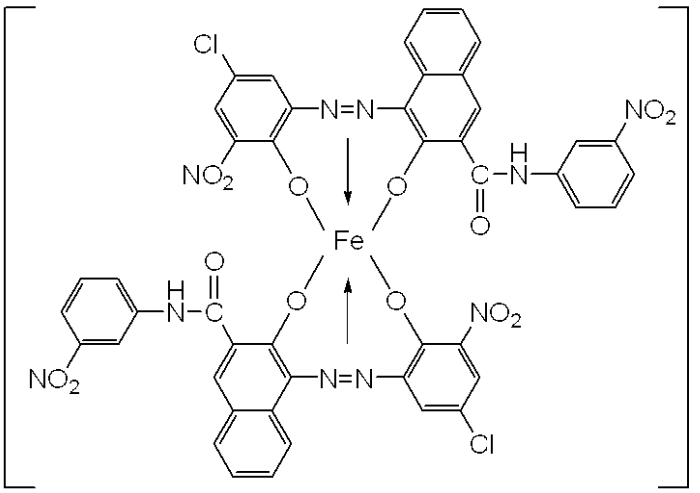
アゾ系鉄化合物（３）



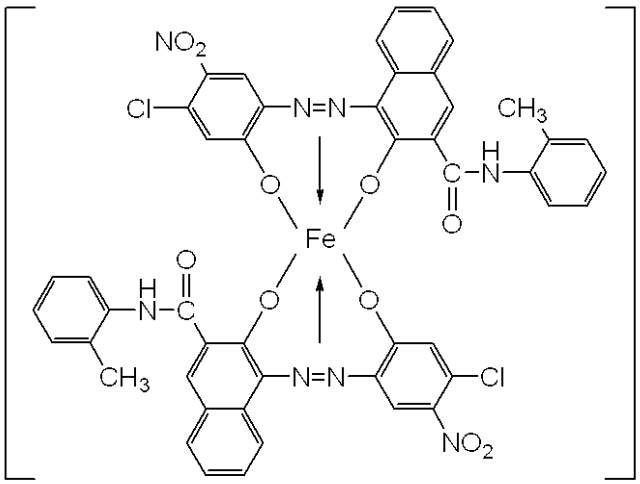
【００８９】

【化６】

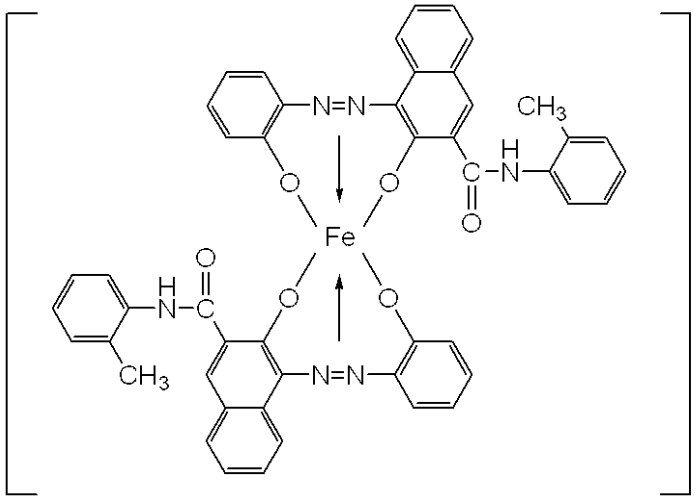
アゾ系鉄化合物（４）



アゾ系鉄化合物（５）

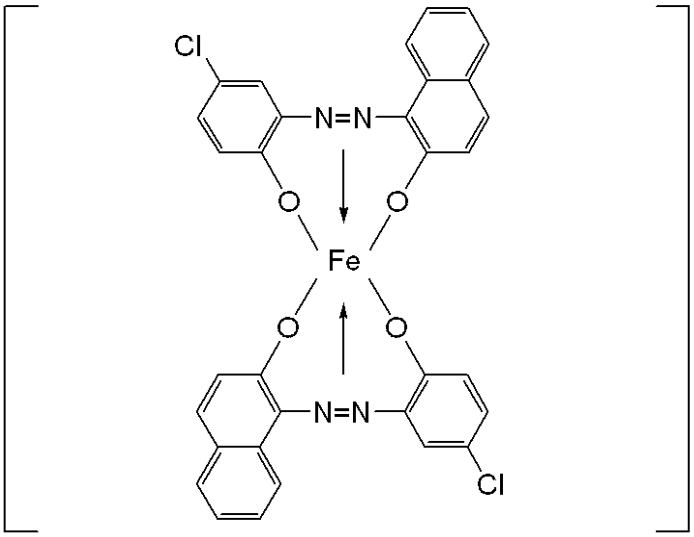


アゾ系鉄化合物（６）



【００９０】

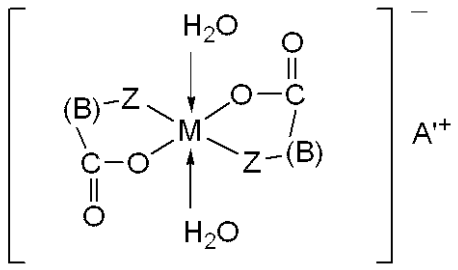
【化７】
アゾ系鉄化合物（７）



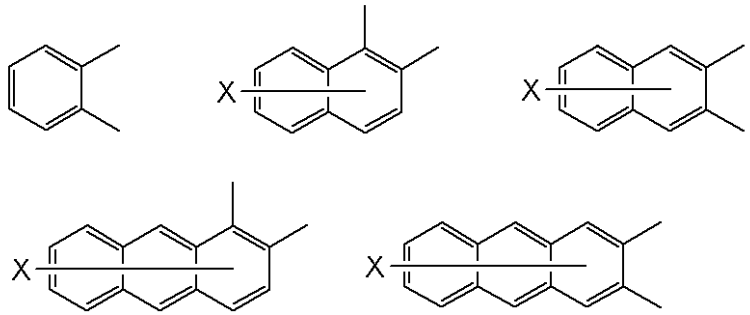
【００９１】
あるいは下記一般式に示した塩基性有機酸金属錯体も負帯電性を与える荷電制御剤として好ましい。

【００９２】

【化８】

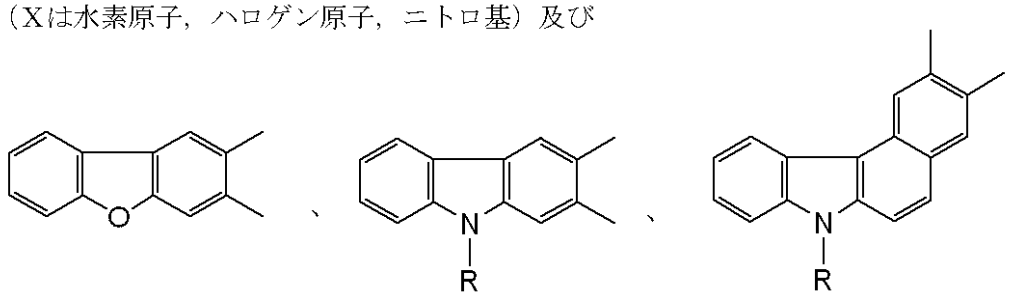


［式中、Mは配位中心金属を表し、Ｃｒ，Ｃｏ，Ｎｉ，Ｍｎ，Ｆｅ，Ｔｉ，Ｚｒ，Ｚｎ，Ｓｉ，Ｂ又はＡｌを示す。（Ｂ）は

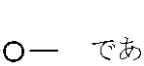


（アルキル基などの置換基を有していてもよい）

（Ｘは水素原子，ハロゲン原子，ニトロ基）及び



（Ｒは、水素原子、 C_1 乃至 C_{18} のアルキル又は C_2 乃至 C_{18} のアルケニル基）を表す。

A'^{+} は水素，ナトリウムイオン，カリウムイオン，アンモニウムイオン、又は脂肪族アンモニウムイオンを示す。Ｚは－Ｏ－又は  である。］

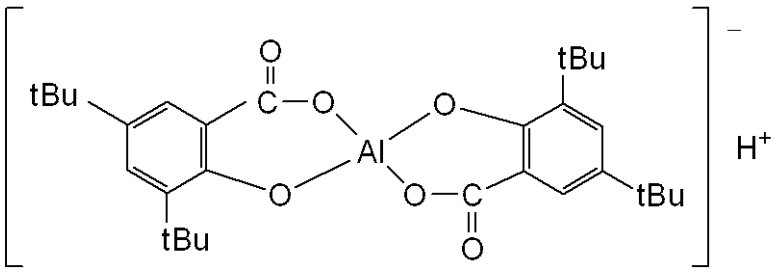
【００９３】

次に、ヒドロキシカルボン酸金属化合物の具体例を示す。

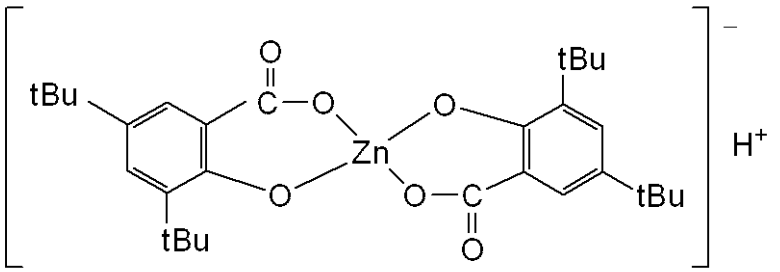
【００９４】

【化９】

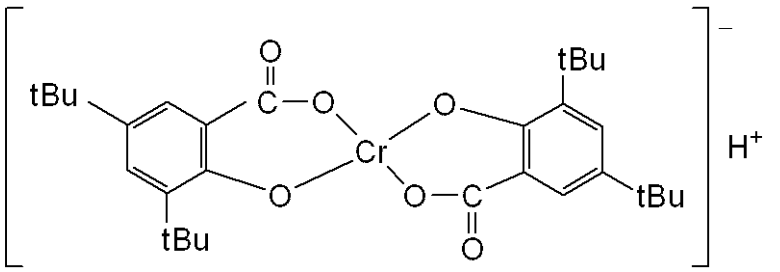
サリチル酸Ａｌ化合物（１）



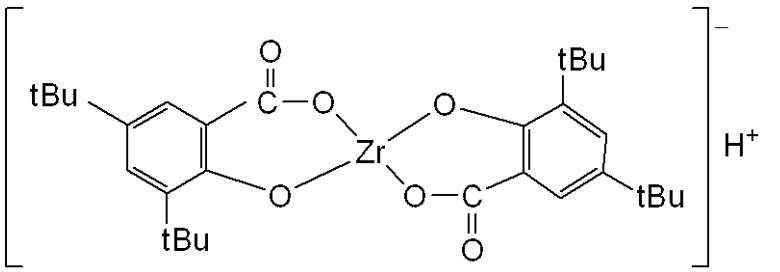
サリチル酸Ｚｎ化合物（１）



サリチル酸Ｃｒ化合物（１）



サリチル酸Ｚｒ化合物（１）



【００９５】

さらに好ましくは、荷電制御樹脂を含有させることが安定した帯電性の観点から好ましい。

【００９６】

荷電制御樹脂は、結着樹脂と相溶性が良いため、帯電に大きく関与しているトナー表面の荷電制御樹脂が解離しにくく、安定した帯電性をもち、微粉体Ａの帯電がトナーの帯電を補助する効果をより顕著にする。その結果、カブリ、濃度低下に対してさらに効果がある。

【００９７】

荷電制御樹脂としては、本発明の効果を最大限に発揮する点で、スチレン系単量体及びアクリル系単量体とスルホン酸含有アクリルアミド単量体との共重合体（スルホン酸基含

有共重合体）がより好ましい。

【００９８】

スチレン系単量体としては、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ドデシルスチレンの如きスチレン及びその誘導体が挙げられる。

【００９９】

アクリル系単量体としては、アクリル酸メチル、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２－クロルエチル、アクリル酸フェニルの如きアクリル酸エステル類が挙げられる。

【０１００】

スルホン酸含有アクリルアミド系単量体としては、２－アクリルアミドプロパンスルホン酸、２－アクリルアミド－ｎ－ブタンスルホン酸、２－アクリルアミド－ｎ－ヘキサンスルホン酸、２－アクリルアミド－ｎ－オクタンスルホン酸、２－アクリルアミド－ｎ－ドデカンスルホン酸、２－アクリルアミド－ｎ－テトラデカンスルホン酸、２－アクリルアミド－２－メチルプロパンスルホン酸、２－アクリルアミド－２－メチルフェニルエタンスルホン酸、２－アクリルアミド－２－（４－クロロフェニル）プロパンスルホン酸、２－アクリルアミド－２－カルボキシメチルプロパンスルホン酸、２－アクリルアミド－２－（２－ピリジン）プロパンスルホン酸、２－アクリルアミド－１－メチルプロパンスルホン酸、３－アクリルアミド－３－メチルブタンスルホン酸、２－メタクリルアミド－ｎ－デカンスルホン酸、２－メタクリルアミド－ｎ－テトラデカンスルホン酸等を挙げることができる。この中で、２－アクリルアミド－２－メチルプロパンスルホン酸が帯電性の面からより好ましい。

【０１０１】

スルホン酸基含有共重合体を合成する際に使用さ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’－アゾピス（－２メチルプチロニトリル）、ジメチル－２，２’－アゾビスイソプチレート、１，１’－アゾビス（１－シクロヘキサンカルボニトリル）、２－（カーバモイルアゾ）－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サイド、アセチルアセトンパーオキサイド、シクロヘキサノンパーオキサイドの如きケトンパーオキサイド類、２，２－ビス（ｔ－ブチルパーオキシ）ブタン、ｔ－ブチルハイドロパーオキサイド、クメンハイドロパーオキサイド、１，１，３，３－テトラメチルブチルハイドロパーオキサイド、ジ－ｔ－ブチルパーオキサイド、ｔ－ブチルクミルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、α，α’－ビス（ｔ－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サイド、オクタノイルパーオキサイド、デ力ノイルパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイド、３，５，５－トリメチルヘキサノイルパーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド、ｍ－トリオイルパーオキサイド、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－工トキシエチルパーオキシカーボネト、ジメ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サイド、ｔ－ブチルパーオキシアセテート、ｔ－ブチルパーオキシイソプチレート、ｔ－ブチルパーオキシネオデカノエイト、ｔ－ブチルパーオキシ２－エチルヘキサノエイト、ｔ－ブチルパーオキシラウレート、ｔ－ブチルパーオキンベンゾエイト、ｔ－ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、ジ

－ｔ－ブチルパーオキシイソフタレート、ｔ－ブチルパーオキシアリルカーボネート、ｔ－アミルパーオキシ２－エチルヘキサノエート、ジ－ｔ－ブチルパーオキシヘキサハイドロテレフタレート，ジ－ｔ－ブチルパーオキシアゼレートがあげられる。好ましくは過酸化物開始剤が使用される。

【０１０２】

また、スルホン酸基含有共重合体の合成方法としては、特に制限はなく、溶液重合、懸濁重合、塊状重合等、いずれの方法も使用可能であるが、低級アルコールを含む有機溶剤中で共重合させる溶液重合が好ましい。

【０１０３】

荷電制御剤及び荷電制御樹脂をトナーに含有させる方法としては、トナー粒子内部に添加する方法とトナー粒子の外部に外添する方法がある。荷電制御剤及び荷電制御樹脂の使用量としては、結着樹脂の種類、他の添加剤の有無、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、目安として下記の量であることが好ましい。つまり、荷電制御剤及び荷電制御樹脂が、結着樹脂１００質量部に対して０．１質量部以上１０質量部以下であることが好ましい。

【０１０４】

本発明のトナーは、トナー粒子に外添することにより、トナーの帯電性を向上させるために微粉体Ａを添加する必要がある。微粉体Ａとして、帯電補助剤の働きをする樹脂微粉体や無機微粉体が挙げられる。

【０１０５】

本発明で用いられる微粉体Ａは、個数平均粒子径が０．１０μｍ以上０．７０μｍ以下であり、シート部材に対する帯電量が－０．８０ｍＣ／ｋｇ以上－０．１０ｍＣ／ｋｇ以下である必要がある。

【０１０６】

例えば、アルミナ、酸化マグネシウム、及び酸化チタン化合物、或いはその複合酸化物が挙げられる。

【０１０７】

特に、ハイドロタルサイト類化合物が、帯電量を高く与えるので好ましい。

【０１０８】

ハイドロタルサイト類化合物として、下記一般式（１）

$$M1^{2+}_{y1}M2^{2+}_{y2}\cdots Mj^{2+}_{yj}L1^{3+}_{x1}L2^{3+}_{x2}\cdots Lk^{3+}_{xk}(OH)_2\cdot(X/n)A^{n-}\cdot mH_2O \quad (1)$$

（但し、０＜〔Ｘ＝（ｘ１＋ｘ２＋…＋ｘｋ）〕≦０．５、Ｙ＝（ｙ１＋ｙ２＋…＋ｙｊ）＝１－Ｘ，ｊ及びｋは２以上の整数、$M1^{2+}$，$M2^{2+}$，…及びMj^{2+}はそれぞれ異なる２価の金属イオン、$L1^{3+}$，$L2^{3+}$，…及びLk^{3+}はそれぞれ異なる３価の金属イオン、A^{n-}はｎ価のアニオン、ｍ≧０）で示されるものを用いる、すなわち、２価の金属が２種以上かつ３価の金属が２種以上の固溶体であることが好ましい。詳細は不明であるが、２価の金属が１種かつ３価の金属が１種の場合、又は２価の金属が２種以上かつ３価の金属が１種の場合に比べ、帯電安定性に優れていることが明らかとなった。また、上記構造のハイドロタルサイト類に関しては、１価のアルカリ金属を含んでも構わない。また、アニオンが複数種存在しても構わない。

【０１０９】

また、Ｍｇ以外の２価金属の含有量（原子比率）が、０．００１≦ｙ２＋…＋ｙｊ≦０．０５であることが好ましく、Ａｌ以外の３価金属の含有量（原子比率）が、０．０００３≦ｘ２＋…ｘｋ≦０．０２を満足することが好ましい。

【０１１０】

Ｍｇ以外の２価金属及びＡｌ以外の３価金属を上記の様な範囲で含有している場合には、帯電性がより向上する傾向がある。

【０１１１】

また、ハイドロタルサイト類化合物は、Ｍｇ以外の２価金属としてＣａを含有している

ことがより好ましく、３価金属としては、含有されているＢ、Ｇｅ、Ｆｅ、Ｇａの合計量が原子比率で０．０００３乃至０．０２であることがより好ましい。

【０１１２】

ハイドロタルサイト類化合物のＡｎ－（ｎ価のアニオン）としては、CO_3^{2-}、OH^-、$C1^-$、I^-、F^-、Br^-、SO^{4-}、HCO^{3-}、CH_3COO^-、NO^{3-}が例示され、単独或いは複数種存在していても構わない。

【０１１３】

ハイドロタルサイト類化合物の具体例を示す。

ハイドロタルサイト類化合物（１）　$Mg_{0.5}Zn_{0.17}Al_{0.33}(OH)_2(CO_3)_{0.165}\cdot 0.45H_2O$

ハイドロタルサイト類化合物（２）　$Mg_{0.6}Cd_{0.1}Al_{0.3}(OH)_2(CH_3COO)_{0.3}\cdot 0.34H_2O$

ハイドロタルサイト類化合物（３）　$Mg_{0.5}Pb_{0.2}Al_{0.3}(OH)_2(CO_3)_{0.15}\cdot 0.52H_2O$

ハイドロタルサイト類化合物（４）　$Mg_{0.38}Zn_{0.3}Al_{0.32}(OH)_2(CO_3)_{0.16}\cdot 0.2H_2O$

ハイドロタルサイト類化合物（５）　$Mg_{0.6}Zn_{0.2}Al_{0.2}(OH)_2(CO_3)_{0.1}\cdot 0.6H_2O$

ハイドロタルサイト類化合物（６）　$Mg_{0.1}Ca_{0.4}Zn_{0.2}Al_{0.3}(OH)_{2.3}\cdot 0.25H_2O$

ハイドロタルサイト類化合物（７）　$Mg_{0.52}Zn_{0.16}Al_{0.32}(OH)_2(CO_3)_{0.16}\cdot 0.5H_2O$

ハイドロタルサイト類化合物（８）　$Mg_{0.15}Ca_{0.4}Zn_{0.15}Al_{0.3}(OH)_{2.3}\cdot 0.2H_2O$

ハイドロタルサイト類化合物（９）　$Mg_{0.7}Al_{0.3}(OH)_2(CO_3)_{0.15}\cdot 0.57H_2O$

ハイドロタルサイト類化合物（１０）　$Mg_{0.8}Al_{0.2}(OH)_2(CO_3)_{0.1}\cdot 0.61H_2O$

ハイドロタルサイト類化合物（１１）　$Mg_{0.75}Al_{0.25}(OH)_2(CO_3)_{0.125}\cdot 0.5H_2O$

ハイドロタルサイト類化合物（１２）　$Mg_{0.83}Al_{0.17}(OH)_2(CO_3)_{0.085}\cdot 0.47H_2O$

ハイドロタルサイト類化合物（１３）　$Mg_{0.65}Al_{0.35}(OH)_2(CO_3)_{0.175}\cdot 0.37H_2O$

【０１１４】

ハイドロタルサイトは、表面処理剤によって疎水化処理を行なうことが環境安定化を図る上でも好ましい。表面処理剤としては、高級脂肪酸類、カップリング剤類、エステル類、シリコーンオイルの如きオイル類が使用可能である。

【０１１５】

中でも高級脂肪酸類が好ましく用いられ、具体的には、ステアリン酸、オレイン酸、ラウリル酸が例示される。

【０１１６】

ハイドロタルサイト類化合物のトナーに対する添加量としては、トナー１００質量部に対して０．０３乃至１．００質量部（より好ましくは０．０５乃至１．０質量部）が、帯電性の向上の観点から好ましい。

【０１１７】

本発明のトナー粒子には、研磨効果、帯電性付与性及び流動性付与、クリーニング助剤として、微粉体Ａ以外の微粉体Ｂを添加してもよい。

【０１１８】

例えば、シリカ微粉末、酸化チタン微粉末又はそれらの疎水化物が外添されることが好

ましい。それらは、単独あるいは併用して用いることが好ましい。

【０１１９】

シリカ微粉末としては、ケイ素ハロゲン化合物の蒸気相酸化により生成された乾式法またはヒュームドシリカと称される乾式シリカ、及び、水ガラス等から製造される湿式シリカの両方が挙げられる。表面及び内部にあるシラノール基が少なく、製造残渣のない乾式シリカの方が好ましい。

【０１２０】

さらにシリカ微粉体は疎水化処理されているものが好ましい。疎水化処理するには、シリカ微粉体と反応あるいは物理吸着する有機ケイ素化合物で化学的に処理することによって付与される。好ましい方法としては、ケイ素ハロゲン化合物の蒸気相酸化により生成された乾式シリカ微粉体をシラン化合物で処理した後、あるいはシラン化合物で処理すると同時にシリコーンオイルの如き有機ケイ素化合物で処理する方法が挙げられる。

【０１２１】

疎水化処理に使用されるシラン化合物としては、ヘキサメチルジシラザン、トリメチルシラン、トリメチルクロルシラン、トリメチルエトキシシラン、ジメチルジクロルシラン、メチルトリクロルシラン、アリルジメチルクロルシラン、アリルフェニルジクロルシラン、ベンジルジメチルクロルシラン、ブロムメチルジメチルクロルシラン、α－クロルエチルトリクロルシラン、β－クロルエチルトリクロルシラン、クロルメチルジメチルクロルシラン、トリオルガノシランメルカプタン、トリメチルシリルメルカプタン、トリオルガノシリルアクリレート、ビニルジメチルアセトキシシラン、ジメチルエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジフェニルジエトキシシラン、ヘキサメチルジシロキサン、１，３－ジビニルテトラメチルジシロキサン、１，３－ジフェニルテトラメチルジシロキサンが挙げられる。

【０１２２】

有機ケイ素化合物としては、シリコーンオイルが挙げられる。好ましいシリコーンオイルとしては、２５℃における粘度がおよそ３０以上１，０００mm^2／ｓ以下のものが用いられる。例えば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、α－メチルスチレン変性シリコーンオイル、クロルフェニルシリコーンオイル、フッ素変性シリコーンオイルが好ましい。

【０１２３】

シリコーンオイル処理の方法は、シラン化合物で処理されたシリカ微粉体とシリコーンオイルとをヘンシェルミキサーの如き混合機を用いて直接混合しても良いし、ベースとなるシリカへシリコーンオイルを噴射する方法によっても良い。あるいは適当な溶剤にシリコーンオイルを溶解あるいは分散せしめた後、ベースのシリカ微粉体とを混合し、溶剤を除去して作製しても良い。

【０１２４】

シリカ微粉体の好ましい疎水化処理として、ヘキサメチルジシラザンで処理し、次いでシリコーンオイルで処理することにより調製する方法が挙げられる。

【０１２５】

上記のようにシリカ微粉体をシラン化合物で処理し、後にオイル処理することが疎水化度を効果的に上げることができ、好ましい。

【０１２６】

上記シリカ微粉体における疎水化処理、更には、オイル処理を酸化チタン微粉体に施したものも、シリカ系同様に好ましい。

【０１２７】

トナー粒子と混合される該微粉体Ｂは、トナー１００質量部に対して０．０１以上５質量部以下（好ましくは０．０１以上３質量部以下）使用するのが良い。

【０１２８】

本発明のトナーは、公知の方法によって製造することができる。本発明のトナーを製造する方法としては、トナー粒子を構成する材料をボールミルその他の混合機により十分混

合した後、熱ロールニーダー、エクストルーダーの如き熱混練機を用いて良く混練し、冷却固化後、機械的に粉砕し、粉砕粉を分級後、外添剤を添加混合してトナーを得る方法が好ましい。

【０１２９】

本発明のトナーを製造する際に使用される装置としては、特に限定されないが、例えば以下のものが挙げられる。

【０１３０】

混合機としては、ヘンシェルミキサー（三井鉱山社製）；スーパーミキサー（カワタ社製）；リボコーン（大川原製作所社製）；ナウターミキサー、タービュライザー、サイクロミックス（ホソカワミクロン社製）；スパイラルピンミキサー（太平洋機工社製）；レーディゲミキサー（マツボー社製）が挙げられる。

【０１３１】

混練機としては、例えばＫＲＣニーダー（栗本鉄工所社製）；ブス・コ・ニーダー（Ｂｕｓｓ社製）；ＴＥＭ型押出機（東芝機械社製）；ＴＥＸ二軸混練機（日本製鋼所社製）；ＰＣＭ混練機（池貝鉄工所社製）；三本ロールミル、ミキシングロールミル、ニーダー（井上製作所社製）；ニーデックス（三井鉱山社製）；ＭＳ式加圧ニーダー、ニダールーダー（森山製作所社製）；バンバリーミキサー（神戸製鋼所社製）が挙げられる。

【０１３２】

粉砕機としては、例えばイノマイザ（ホソカワミクロン社製）；クリプトロン（川崎重工業社製）；ターボミル（ターボ工業社製）；スーパーローター（日清エンジニアリング社製）が挙げられる。

【０１３３】

分級機としては、例えばクラッシール、マイクロンクラッシファイアー、スペディッククラシファイアー（セイシン企業社製）；ターボクラッシファイアー（日清エンジニアリング社製）；ミクロンセパレータ、ターボプレックス（ＡＴＰ）、ＴＳＰセパレータ（ホソカワミクロン社製）；エルボージェット（日鉄鉱業社製）、ディスパージョンセパレータ（日本ニューマチック工業社製）；ＹＭマイクロカット（安川商事社製）が挙げられる。

【０１３４】

粗粒等をふるい分けるために用いられる篩い装置としては、例えばウルトラソニック（晃栄産業社製）；レゾナシーブ、ジャイロシフター（徳寿工作所社）；バイブラソニックシステム（ダルトン社製）；ソニクリーン（新東工業社製）；ターボスクリーナー（ターボ工業社製）；ミクロシフター（槙野産業社製）；円形振動篩い等が挙げられる。

【０１３５】

トナー粒子は表面改質されていると、帯電安定性の観点から好ましい。表面改質処理をすることで、平均円形度が高まり、帯電安定性が向上する。表面改質装置としては、熱的ないし機械的にトナー表面を処理する装置、例えばファカルティ（ホソカワミクロン（株）製）やハイブリタイザー（（株）奈良機械製作所製）等が挙げられる。

【０１３６】

本発明に係る各種物性の測定について以下に説明する。

【０１３７】

＜シート部材に対する微粉体Ａ及びＢの帯電量の測定方法＞

図５に示すような内側が横５ｃｍ、縦１ｃｍ、深さ１ｃｍの容器２１を用意する。容器２１はガラス製であると好ましい。実際のカートリッジに用いられるシート部材と全く同じ組成のもので、横５ｃｍ×縦１ｃｍ、厚み４０μｍの帯電量測定用シート部材２２を用意して、容器２１の底に敷く。続いて帯電量測定用シート部材２２の上に０．０５ｇの微粉体Ａ又は微粉体Ｂ（不図示）を均一に載せる。次に１ｃｍ×１ｃｍの底面をもつ荷重４．９ｋＰａのおもり２３の底面に、帯電量測定用シート部材２２と同じ組成、厚みで、１ｃｍ×１ｃｍのシート部材２４を貼付ける。常温常湿下（２５℃／５０％ＲＨ）において、帯電量測定用シート部材２２上に載せられた微粉体Ａ又は微粉体Ｂを、このおもり２３

のシート部材面２４で２０往復擦る。
【０１３８】
その後、図６に示すファラデー・ゲージ（Ｆａｒａｄａｙ－Ｃａｇｅ）を用いて、シート部材上の微粉体Ａ又は微粉体Ｂを吸引捕集し、微粉体Ａ又は微粉体Ｂの帯電量を測定した。ファラデー・ゲージとは、同軸で２重筒のことで内筒と外筒は絶縁されている。この内筒の中に電荷量Ｑなる帯電体を入れたとすると、静電誘導によりあたかも電気量Ｑの金属円筒が存在するのと同様になる。この誘起された電荷量をＫＥＩＴＨＬＥＹ　６１６　ＤＩＧＩＴＡＬ　ＥＬＥＣＴＲＯＭＥＴＥＲで測定し、内筒中の微粉体Ａ又は微粉体Ｂの重量Ｍで電荷量Ｑを割ったものを帯電量として算出した。
【０１３９】
＜個数平均粒子径（Ｄｐ）の測定方法＞
微粉体Ａ及びＢの個数平均粒子径は、電子顕微鏡観察で撮影した画像の粒子に対して統計回折（グラフテック株式会社製デジタイザＫＤ４６２０）を用いて、任意に３５０個測定し、その個数平均値から求めた。なお、径は水平方向フエレ径である。
【０１４０】
＜Ｅｔの測定方法＞
本発明における、Ｅｔは、粉体流動性分析装置パウダーレオメータＦＴ－４（Ｆｒｅｅｍａｎ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ社製）（以下、ＦＴ－４と省略する）を用いることによって測定する。
【０１４１】
具体的には、以下の操作により測定を行う。尚、全ての操作において、プロペラ型ブレードは、ＦＴ－４測定専用４８ｍｍ径ブレード（図７参照。４８ｍｍ×１０ｍｍのブレード板の中心に法線方向に回転軸が存在し、ブレード板は、両最外縁部分（回転軸から２４ｍｍ部分）が、７０°、回転軸から１２ｍｍの部分が３５°といったように、反時計回りになめらかにねじられたもので、材質はＳＵＳ製。型番：Ｃ２１０。
【０１４２】
ＦＴ－４測定専用、直径５０ｍｍ、容積１６０ｍｌのスプリット容器（型番：Ｃ２０３。容器底面からスプリット部分までの高さ８２ｍｍ。材質は、ガラス。以下、容器と省略する）に２３℃、６０％環境に３日以上放置されたトナーを１００ｇ入れることでトナー粉体層とする。
【０１４３】
（１）トナーの圧密操作
上述のＦＴ－４測定専用セルにトナーを３５ｇ加える。ＦＴ－４測定専用の圧縮ピストンを取り付け４０Ｎで２０秒間圧密を行う。さらにトナーを３５ｇ加え、同様に圧縮ピストンで４０Ｎで２０秒間圧密を行う。この動作を繰り返し、計４回行い、計１４０ｇの圧密されたトナーが専用セルに入っている状態にする。
【０１４４】
（２）スプリット操作
上述のＦＴ－４測定専用セルのスプリット部分でトナー粉体層をすり切り、トナー粉体層上部のトナーを取り除くことで、同じ体積のトナー粉体層を形成する。
【０１４５】
（３）測定操作
トナー粉体層表面に対して時計回り（ブレードの回転によりトナー粉体層を押し込まない方向）の回転方向に、ブレードの回転スピードが１０ｍｍ／ｓｅｃ、トナー粉体層への垂直方向の進入速度を、なす角が、５ｄｅｇのスピードで、トナー粉体層の底面から１０ｍｍの位置まで進入させる。その後、トナー粉体層表面に対して時計回りの回転方向に、ブレードの回転スピードが１０ｍｍ／ｓｅｃ、トナー粉体層への垂直方向の進入速度を、なす角が、２ｄｅｇのスピードで、トナー粉体層の底面から１ｍｍの位置まで進入させる操作を行った後、トナー粉体層表面に対して時計回りの回転方向に、ブレードの回転スピードが１０ｍｍ／ｓｅｃ、トナー粉体層からの垂直方向の抜き取り速度をなす角が、５ｄ

ｅｇのスピードで、トナー粉体層の底面から１００ｍｍの位置まで抜き取りを行う。抜き取りが完了したら、ブレードを時計回り、反時計回りに交互に小さく回転させることでブレードに付着したトナーを払い落とす。

【０１４６】

上記測定において、プロペラ型ブレードを回転させながら容器内のトナー粉体層中に垂直に進入させ、トナー粉体層の底面から１００ｍｍの位置から測定を開始し、底面から１０ｍｍの位置まで進入させた時に得られる、回転トルクと垂直荷重の総和をＥｔとする。

【０１４７】

＜結着樹脂の酸価の測定方法＞

下記１）乃至５）の操作により求められる。基本操作はＪＩＳ　Ｋ００７０に属する。

【０１４８】

１）試料はあらかじめ結着樹脂（重合体成分）以外の添加物を除去して使用するか、試料の結着樹脂以外の成分の含有量を求めておく。磁性トナー又は結着樹脂の粉砕品０．５以上２．０ｇ以下を精秤する。このときの結着樹脂成分の質量をＷ（ｇ）とする。

【０１４９】

２）３００（ｍｌ）のビーカーに試料を入れ、トルエン／エタノール（４／１）の混合液１５０（ｍｌ）を加え溶解する。

【０１５０】

３）０．１ｍｏｌ／ｌのＫＯＨのエタノール溶液を用いて、電位差滴定測定装置を用いて測定する。この滴定には、例えば、京都電子株式会社の電位差滴定測定装置ＡＴ－４００（ｗｉｎｗｏｒｋｓｔａｔｉｏｎ）とＡＢＰ－４１０電動ビュレットとを用いての自動滴定が利用できる。

【０１５１】

４）この時のＫＯＨ溶液の使用量をＳ（ｍｌ）とする。同時にブランクを測定して、この時のＫＯＨの使用量をＢ（ｍｌ）とする。

【０１５２】

５）下記式により酸価を計算する。なお下記式中のｆはＫＯＨのファクターである。

酸価（ｍｇＫＯＨ／ｇ）＝｛（Ｓ－Ｂ）×ｆ×５．６１｝／Ｗ

【０１５３】

＜重量平均粒径（D_4）の測定方法＞

トナーの重量平均粒径（D_4）は、以下のようにして算出する。測定装置としては、１００μｍのアパーチャーチューブを備えた細孔電気抵抗法による精密粒度分布測定装置「コールター・カウンター　Ｍｕｌｔｉｓｉｚｅｒ　３」（登録商標、ベックマン・コールター社製）を用いる。測定条件の設定及び測定データの解析は、付属の専用ソフト「ベックマン・コールター　Ｍｕｌｔｉｓｉｚｅｒ　３　Ｖｅｒｓｉｏｎ３．５１」（ベックマン・コールター社製）を用いる。尚、測定は実効測定チャンネル数２万５千チャンネルで行なう。

【０１５４】

測定に使用する電解水溶液は、特級塩化ナトリウムをイオン交換水に溶解して濃度が約１質量％となるようにしたもの、例えば、「ＩＳＯＴＯＮ　ＩＩ」（ベックマン・コールター社製）が使用できる。

【０１５５】

尚、測定、解析を行なう前に、以下のように前記専用ソフトの設定を行なった。

【０１５６】

前記専用ソフトの「標準測定方法（ＳＯＭ）を変更」画面において、コントロールモードの総カウント数を５００００粒子に設定し、測定回数を１回、Ｋｄ値は「標準粒子１０．０μｍ」（ベックマン・コールター社製）を用いて得られた値を設定する。「閾値／ノイズレベルの測定ボタン」を押すことで、閾値とノイズレベルを自動設定する。また、カレントを１６００μＡに、ゲインを２に、電解液をＩＳＯＴＯＮ　ＩＩに設定し、「測定後のアパーチャーチューブのフラッシュ」にチェックを入れる。

【０１５７】
前記専用ソフトの「パルスから粒径への変換設定」画面において、ビン間隔を対数粒径に、粒径ビンを２５６粒径ビンに、粒径範囲を２μｍから６０μｍまでに設定する。
【０１５８】
具体的な測定法は以下の通りである。
【０１５９】
（１）Ｍｕｌｔｉｓｉｚｅｒ　３専用のガラス製２５０ｍｌ丸底ビーカーに前記電解水溶液約２００ｍｌを入れ、サンプルスタンドにセットし、スターラーロッドの撹拌を反時計回りで２４回転／秒にて行なう。そして、専用ソフトの「アパーチャーのフラッシュ」機能により、アパーチャーチューブ内の汚れと気泡を除去しておく。
【０１６０】
（２）ガラス製の１００ｍｌ平底ビーカーに前記電解水溶液約３０ｍｌを入れる。この中に分散剤として「コンタミノンＮ」（非イオン界面活性剤、陰イオン界面活性剤、有機ビルダーからなるｐＨ７の精密測定器洗浄用中性洗剤の１０質量％水溶液、和光純薬工業社製）をイオン交換水で約３質量倍に希釈した希釈液を約０．３ｍｌ加える。
【０１６１】
（３）発振周波数５０ｋＨｚの発振器２個を位相を１８０度ずらした状態で内蔵し、電気的出力１２０Ｗの超音波分散器「Ｕｌｔｒａｓｏｎｉｃ　Ｄｉｓｐｅｎｓｉｏｎ　Ｓｙｓｔｅｍ　Ｔｅｔｏｒａ１５０」（日科機バイオス社製）を準備する。超音波分散器の水槽内に約３．３ｌのイオン交換水を入れ、この水槽中にコンタミノンＮを約２ｍｌ添加する。
【０１６２】
（４）前記（２）のビーカーを前記超音波分散器のビーカー固定穴にセットし、超音波分散器を作動させる。そして、ビーカー内の電解水溶液の液面の共振状態が最大となるようにビーカーの高さ位置を調整する。
【０１６３】
（５）前記（４）のビーカー内の電解水溶液に超音波を照射した状態で、トナー約１０ｍｇを少量ずつ前記電解水溶液に添加し、分散させる。そして、さらに６０秒間超音波分散処理を継続する。尚、超音波分散にあたっては、水槽の水温が１０℃以上４０℃以下となる様に適宜調節する。
【０１６４】
（６）サンプルスタンド内に設置した前記（１）の丸底ビーカーに、ピペットを用いてトナーを分散した前記（５）の電解質水溶液を滴下し、測定濃度が約５％となるように調整する。そして、測定粒子数が５００００個になるまで測定を行なう。
【０１６５】
（７）測定データを装置付属の前記専用ソフトにて解析を行ない、重量平均粒径（Ｄ４）を算出する。尚、前記専用ソフトでグラフ／体積％と設定したときの、「分析／体積統計値（算術平均）」画面の「平均径」が重量平均粒径（Ｄ４）である。
【実施例】
【０１６６】
以下、具体的実施例によって本発明を説明するが、本発明は何らこれに限定されるものではない。
【０１６７】
本実施例及び比較例で用いた微粉体Ａ、微粉体Ｂの製法を以下に示す。
【０１６８】
（微粉体Ａ１の製造例）
ＭｇとＣａの塩化物と、ＡｌとＦｅの塩化物と、アルカリ溶液と、で反応させることにより、塩素イオンを層間に保持したＭｇ－Ａｌハイドロタルサイト化合物スラリーを合成する。合成したＭｇ－Ａｌハイドロタルサイト化合物スラリーを蒸留水で、約２１０℃の温度および約２５時間の条件下で水熱処理することにより個数平均粒子径が０．４５μｍ

に調整したＭｇ－Ａｌハイドロタルサイト化合物スラリーを得た。得られたＭｇ－Ａｌハイドロタルサイト化合物スラリーとケイ素系、燐系および硼素系の酸素酸イオンを含んだ溶液を混合することにより、合成時のアニオンとケイ素系、燐系および硼素系の酸素酸イオンがイオン交換し、層間のアニオンとして、硫酸イオン、炭酸イオン、塩素イオンおよび硝酸イオンの少なくとも一種のアニオンとを保持した、個数平均粒子径が０．４５μｍに調整したＭｇ－Ａｌハイドロタルサイトを得た。微粉体Ａ１の個数平均粒子径を表１に示す。

【０１６９】

（微粉体Ａ２の製造例）

微粉体Ａ２の個数平均粒子径が０．５５μｍになるように、水熱処理条件の温度と時間を調整した以外は微粒子Ａ１の製造例と同様の方法で行い、個数平均粒子径が０．５５μｍに調整したＭｇ－Ａｌハイドロタルサイトを得た。微粉体Ａ２の個数平均粒子径を表１に示す。

【０１７０】

（微粉体Ａ３の製造例）

微粉体Ａ３の個数平均粒子径が０．７０μｍになるように、水熱処理条件の温度と時間を調整した以外は微粒子Ａ１の製造例と同様の方法で行い、個数平均粒子径が０．７０μｍに調整したＭｇ－Ａｌハイドロタルサイトを得た。微粉体Ａ３の個数平均粒子径を表１に示す。

【０１７１】

（微粉体Ａ４の製造例）

微粉体Ａ４の個数平均粒子径が０．２０μｍになるように、水熱処理条件の温度と時間を調整した以外は微粒子Ａ１の製造例と同様の方法で行い、個数平均粒子径が０．２０μｍに調整したＭｇ－Ａｌハイドロタルサイトを得た。微粉体Ａ４の個数平均粒子径を表１に示す。

【０１７２】

（微粉体Ａ５の製造例）

微粉体Ａ５の個数平均粒子径が０．１０μｍになるように、水熱処理条件の温度と時間を調整した以外は微粒子Ａ１の製造例と同様の方法で行い、個数平均粒子径が０．１０μｍに調整したＭｇ－Ａｌハイドロタルサイトを得た。微粉体Ａ５の個数平均粒子径を表１に示す。

【０１７３】

（微粉体Ｂ１の製造例）

乾式法で合成された酸化ケイ素微粉体を８０℃に加熱した密閉型ヘンシェルミキサー中に入れ、該酸化ケイ素微粉体１００質量部に対して、１５０質量部の処理量となる様にアルコールで希釈したジメチルシリコーンオイルを噴霧しながら高速で攪拌し、個数平均粒子径が０．１０μｍに調整した微粉体Ｂ１を得た。微粉体Ｂ１の個数平均粒子径を表１に示す。

【０１７４】

（微粉体Ｂ２の製造例）

微粒子Ｂ１の製造例と同様の方法で、微粉体Ｂ２の個数平均粒子径が０．４０μｍになるように調整し、微粉体Ｂ２を得た。微粉体Ｂ２の個数平均粒子径を表１に示す。

【０１７５】

（微粉体Ｂ３の製造例）

微粒子Ｂ１の製造例と同様の方法で、微粉体Ｂ３の個数平均粒子径が０．０５μｍになるように調整し、微粉体Ｂ３を得た。微粉体Ｂ３の個数平均粒子径を表１に示す。

【０１７６】

【表１】

	Dp「μm」
微粒子A1	0.45
微粒子A2	0.55
微粒子A3	0.70
微粒子A4	0.20
微粒子A5	0.10
微粒子B1	0.10
微粒子B2	0.40
微粒子B3	0.05

【０１７７】
本実施例及び比較例で用いた結着樹脂の製法を以下に示す。
【０１７８】
（結着樹脂１の製造例）
・トリメリット酸　３６５ｇ
・フマル酸　３３６ｇ
・プロポキシ化ビスフェノールＡ　１０６０ｇ
・エポキシ化ビスフェノールＡ　９６６ｇ
上記モノマーをエステル化触媒であるジブチル錫オキシドと共に四つ口フラスコに仕込み、減圧装置、水分離装置、窒素ガス導入装置、温度測定装置及び撹拌装置を装着し、窒素雰囲気下にて２３０℃に昇温して反応を行った。反応終了後、反応生成物を容器から取り出し、冷却、粉砕し、酸価２５ｍｇＫＯＨ／ｇの結着樹脂１を得た。
【０１７９】
（結着樹脂２の製造例）
・テレフタル酸　４００ｇ
・トリメリット酸　４００ｇ
・ドデセニルコハク酸　５００ｇ
・プロポキシ化ビスフェノールＡ　７００ｇ
・エトキシ化ビスフェノールＡ　３００ｇ
上記ポリエステルモノマーをエステル化触媒であるジブチル錫オキシド３０ｇと共に四つ口フラスコに仕込み、減圧装置、水分離装置、窒素ガス導入装置、温度測定装置及び撹拌装置を装着して窒素雰囲気下にて１３０℃の温度で撹拌しつつ、ビニル系重合モノマー（スチレン４７２ｇ、２－エチルヘキシルアクリレート１０３ｇ、ジビニルベンゼン０．１ｇ）と、重合開始剤としてジ－ｔ－ブチルパーオキサイド２５ｇを混合したものを滴下ロートから４時間かけて滴下した。１３０℃にて３時間保持し、２３０℃に昇温して反応を行った。反応終了後、反応生成物を容器から取り出し、冷却、粉砕し、酸価１８ｍｇＫＯＨ／ｇの結着樹脂２を得た。
【０１８０】
（結着樹脂３の製造例）
還流管、撹拌機、窒素導入管、温度計、滴下装置及び減圧装置を備えた反応容器にキシレン１０６０ｇを仕込んだ後、スチレン１３９４ｇ、アクリル酸ブチル４３６ｇ、マレイン酸モノブチル５５０ｇ、及び重合開始剤としてジ－ｔ－ブチルパーオキサイド１５８ｇを仕込み、窒素雰囲気下にて還流温度まで昇温して１２時間保持し、反応を行った。反応終了後、キシレンを減圧留去し、酸価１７ｍｇＫＯＨ／ｇの結着樹脂３を得た。
【０１８１】
（スルホン酸基、スルホン酸塩基又はスルホン酸エステル基を有する重合体又は共重合体である荷電制御樹脂Ａの製造）
・メタノール　３００質量部

・トルエン　１００質量部
・スチレン　４７０質量部
・２－エチルヘキシルアクリレート　７８質量部
・２－アクリルアミド－２－メチルプロパンスルホン酸　４２質量部
・ラウロイルパーオキサイド　６質量部

上記原料をフラスコに仕込み、撹拌装置，温度測定装置，窒素導入装置を装着して、窒素雰囲気下７０℃で溶液重合させ、１０時間保持して重合反応を終了させた。得られた重合物を減圧乾燥・粗粉砕した。

【０１８２】

本実施例及び比較例で用いたトナー粒子の製法を以下に示す。

【０１８３】

（トナー粒子１の製造例）

・結着樹脂１：　１００質量部
・マグネタイト：　９５質量部
・フィッシャートロプシュワックス：　５質量部
・荷電制御樹脂Ａ：　２質量部
・荷電制御剤（例示　サリチル酸Ａｌ化合物（１））：　１質量部
・荷電制御剤（例示　アゾ系鉄化合物（１）Ａ”＋はNa^+）：　１質量部

上記混合物をヘンシェルミキサーで前混合した後、１１０℃に加熱された２軸エクストルーダで溶融混練し、冷却した混練物をハンマーミルで粗粉砕してトナー粗粉砕物を得た。得られた粗粉砕物を、機械式粉砕機ターボミルを用いて、表２の条件表に基づき、入口と出口のエアー温度を調整して機械式粉砕させて微粉砕し、得られた微粉砕物をコアンダ効果を利用した多分割分級装置（日鉄鉱業社製エルボジェット分級機）で微粉及び粗粉を同時に分級除去した。そこで得られた原料トナー粒子のコールターカウンター法で測定される重量平均粒径（D_4）は６．４μｍ、４．０μｍ未満のトナー粒子の個数平均分布の累積値は２７．３％であった。

【０１８４】

その原料トナー粒子を、表面改質装置ファカルティー（ホソカワミクロン社製）を用いて、表２の条件に基づき、微粉砕品の投入量を１サイクル当たり８．６ｋｇとし、分散ローターの回転周速、サイクルタイム（原料供給が終了してから排出弁が開くまでの時間）、排出温度、表面処理回数を調整して、表面改質及び微粉除去を行った。以上の工程を経て、コールターカウンター法で測定される重量平均粒径（D_4）６．２μｍ、４．０μｍ未満のトナー粒子の個数平均分布の累積値が２４．８％の負帯電性トナー粒子１を得た。

【０１８５】

（トナー粒子２の製造例）

・結着樹脂１：　１００質量部
・マグネタイト：　９５質量部
・フィッシャートロプシュワックス：　５質量部
・荷電制御樹脂Ａ：　２質量部

上記混合物を、表２の条件に基づきトナー粒子１の製造例と同様の方法で行い、負帯電性トナー粒子２を得た。

【０１８６】

（トナー粒子３の製造例）

・結着樹脂１：　１００質量部
・マグネタイト：　９５質量部
・フィッシャートロプシュワックス：　５質量部
・荷電制御剤（例示　アゾ系鉄化合物（１）Ａ”＋はNa^+）：　１質量部

上記混合物を、表２の条件に基づきトナー粒子１の製造例と同様の方法で行い、負帯電性トナー粒子３を得た。

【０１８７】

（トナー粒子４の製造例）
トナー粒子３と同様の混合物を、表２の条件に基づきトナー粒子１の製造例と同様の方法で行い、負帯電性トナー粒子４を得た。トナー粒子４の、ＦＴ－４で測定されるＥｔ値を表３に示す。

【０１８８】
（トナー粒子５の製造例）
トナー粒子３と同様の混合物を、表２の条件に基づきトナー粒子１の製造例と同様の方法で行い、負帯電性トナー粒子５を得た。

【０１８９】
（トナー粒子６の製造例）
トナー粒子３と同様の混合物を、表２の条件に基づきトナー粒子１の製造例と同様の方法で行い、負帯電性トナー粒子６を得た。

【０１９０】
（トナー粒子７の製造例）
トナー粒子３と同様の混合物を、表２の条件に基づきトナー粒子１の製造例と同様の方法で行い、負帯電性トナー粒子７を得た。

【０１９１】
（トナー粒子８の製造例）
トナー粒子３と同様の混合物を、表２の条件に基づきトナー粒子１の製造例と同様の方法で行い、負帯電性トナー粒子８を得た。

【０１９２】
（トナー粒子９の製造例）
トナー粒子３と同様の混合物を、表２の条件に基づきトナー粒子１の製造例と同様の方法で行い、負帯電性トナー粒子９を得た。

【０１９３】
（トナー粒子１０の製造例）
トナー粒子３と同様の混合物を、表２の条件に基づきトナー粒子１の製造例と同様の方法で行い、負帯電性トナー粒子１０を得た。

【０１９４】
（トナー粒子１１の製造例）
トナー粒子３と同様の混合物を、表２の条件に基づきトナー粒子１の製造例と同様の方法で行い、負帯電性トナー粒子１１を得た。

【０１９５】
（トナー粒子１２の製造例）
・結着樹脂２：　１００質量部
・マグネタイト：　９５質量部
・フィッシャートロプシュワックス：　５質量部
・荷電制御剤（例示　アゾ系鉄化合物（１）Ａ”＋はNa^+）：　１質量部
上記混合物を、表２の条件に基づきトナー粒子１の製造例と同様の方法で行い、負帯電性トナー粒子１２を得た。

【０１９６】
（トナー粒子１３の製造例）
・結着樹脂３：　１００質量部
・マグネタイト：　９５質量部
・フィッシャートロプシュワックス：　５質量部
・荷電制御剤（例示　アゾ系鉄化合物（１）Ａ”＋はNa^+）：　１質量部
上記混合物を、表２の条件に基づきトナー粒子１の製造例と同様の方法で行い、負帯電性トナー粒子１３を得た。

【０１９７】

【表２】

トナー粒子	結着樹脂	荷電制御樹脂	荷電制御剤(1)	荷電制御剤(2)	機械式粉砕機ｴｱｰ温度 入口(℃)	機械式粉砕機ｴｱｰ温度 出口(℃)	表面改質前トナー粒子粒度 D4「μm」	表面改質前トナー粒子粒度 4μm以下個数累積分布(%)	表面改質条件 分散ﾛｰﾀｰ周速「m/sec」	表面改質条件 ｻｲｸﾙﾀｲﾑ「sec」	表面改質条件 排出温度「℃」	表面処理回数	表面改質後トナー粒子粒度 D4「μm」	表面改質後トナー粒子粒度 4μm以下個数累積分布(%)
トナー粒子1	結着樹脂1	○	○	○	0	47	6.4	27.3	140	82	42	1	6.2	24.8
トナー粒子2	結着樹脂1	○	○	—	0	50	6.4	27.0	140	82	42	1	6.2	24.6
トナー粒子3	結着樹脂1	—	○	—	0	48	6.4	27.6	140	82	42	1	6.3	24.7
トナー粒子4	結着樹脂1	—	○	—	0	43	6.6	24.5	140	82	41	1	6.5	21.2
トナー粒子5	結着樹脂1	—	○	—	0	50	6.2	29.8	140	82	44	1	6.0	26.2
トナー粒子6	結着樹脂1	—	○	—	0	40	7.0	20.3	140	82	40	1	6.8	18.5
トナー粒子7	結着樹脂1	—	○	—	0	52	6.0	32.1	140	82	45	1	5.7	28.8
トナー粒子8	結着樹脂1	—	○	—	0	38	7.2	19.1	130	82	38	1	7.1	15.4
トナー粒子9	結着樹脂1	—	○	—	−5	53	5.8	35.6	150	82	47	2	5.4	30.9
トナー粒子10	結着樹脂1	—	○	—	−5	58	5.5	38.2	150	82	48	2	5.1	32.6
トナー粒子11	結着樹脂1	—	○	—	0	35	7.6	16.8	130	82	37	1	7.4	13.2
トナー粒子12	結着樹脂2	—	○	—	0	35	7.5	16.5	130	82	37	1	7.4	13.4
トナー粒子13	結着樹脂3	—	○	—	0	35	7.6	16.7	130	82	38	1	7.4	13.3

荷電制御剤(1)：ｱｿﾞ系鉄化合物(1)
荷電制御剤(2)：ｻﾘﾁﾙ酸Al化合物(1)

【０１９８】

トナー粒子と外添剤の組合せは表３の通りである。いずれもトナー粒子１００質量部に対し、疎水性シリカ微粉体及び微粉体Ａ又は微粉体Ｂを表２に示す質量％で添加し、ヘンシェルミキサーで外添混合して、各トナーを得た。

【０１９９】
【表３】

ﾄﾅｰ	ﾄﾅｰ粒子	微粉体A	微粉体B	疎水性ｼﾘｶ
ﾄﾅｰ1	ﾄﾅｰ粒子1	微粉体A1:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ2	ﾄﾅｰ粒子2	微粉体A1:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ3	ﾄﾅｰ粒子3	微粉体A1:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ4	ﾄﾅｰ粒子4	微粉体A1:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ5	ﾄﾅｰ粒子5	微粉体A1:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ6	ﾄﾅｰ粒子6	微粉体A1:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ7	ﾄﾅｰ粒子7	微粉体A1:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ8	ﾄﾅｰ粒子8	微粉体A1:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ9	ﾄﾅｰ粒子9	微粉体A1:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ10	ﾄﾅｰ粒子10	微粉体A1:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ11	ﾄﾅｰ粒子11	微粉体A1:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ12	ﾄﾅｰ粒子12	微粉体A2:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ13	ﾄﾅｰ粒子12	微粉体A3:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ14	ﾄﾅｰ粒子12	微粉体A4:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ15	ﾄﾅｰ粒子12	微粉体A5:0.1	×	1.3
ﾄﾅｰ16	ﾄﾅｰ粒子12	×	微粉体B1:0.1	1.3
ﾄﾅｰ17	ﾄﾅｰ粒子12	×	微粉体B2:0.1	1.3
ﾄﾅｰ18	ﾄﾅｰ粒子12	×	微粉体B3:0.1	1.3
ﾄﾅｰ19	ﾄﾅｰ粒子13	微粉体A4:0.1	×	1.3

【０２００】
トナーのＦＴ－４で測定されるＥｔ値を表４に示す。
【０２０１】

【表４】

ﾄﾅｰ	Et「mJ」
ﾄﾅｰ1	2005
ﾄﾅｰ2	2010
ﾄﾅｰ3	2032
ﾄﾅｰ4	1823
ﾄﾅｰ5	2089
ﾄﾅｰ6	1728
ﾄﾅｰ7	2201
ﾄﾅｰ8	1495
ﾄﾅｰ9	2312
ﾄﾅｰ10	2389
ﾄﾅｰ11	1452
ﾄﾅｰ12	1295
ﾄﾅｰ13	1285
ﾄﾅｰ14	1312
ﾄﾅｰ15	1382
ﾄﾅｰ16	1405
ﾄﾅｰ17	1301
ﾄﾅｰ18	1282
ﾄﾅｰ19	1306

【０２０２】
本実施例で用いたシート部材の材質は、表５に示す通りである。シート部材の厚みは全て４０μｍのものを使用した。
【０２０３】
【表５】

ｼｰﾄ部材	材質
ｼｰﾄ部材1	ﾎﾟﾘﾌｪﾆﾚﾝｽﾙﾌｨﾄﾞ(100%)
ｼｰﾄ部材2	ﾎﾟﾘﾌｪﾆﾚﾝｽﾙﾌｨﾄﾞ(75%)/ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝﾃﾚﾌﾀﾗｰﾄ(25%)
ｼｰﾄ部材3	ﾎﾟﾘﾌｪﾆﾚﾝｽﾙﾌｨﾄﾞ(70%)/ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝﾃﾚﾌﾀﾗｰﾄ(30%)
ｼｰﾄ部材4	ﾎﾟﾘﾌｪﾆﾚﾝｽﾙﾌｨﾄﾞ(50%)/ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝﾃﾚﾌﾀﾗｰﾄ(50%)
ｼｰﾄ部材5	ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝﾃﾚﾌﾀﾗｰﾄ(25%)

【０２０４】
［実施例１乃至１５、比較例１乃至４］
次に、上記のように調製されたトナー１乃至１９、及びシート部材１乃至５を用いて、表６に示すような組合せで評価を行った。
【０２０５】
評価機はＨｅｗｌｅｔｔ－Ｐａｃｋａｒｄ社製レーザービームプリンターＬａｓｅｒＪｅｔ３００５を改造し、プロセススピードを２４０ｍｍ／ｓｅｃと高速化した。トナー１乃至１９を高温高湿下（３２．５℃，８５％ＲＨ）と低温低湿下（１５℃，１０％ＲＨ）を１日毎に３０日間繰り返し放置を行った後、下記の評価を行った。シート部材に対する微粉体Ａの帯電量、及び評価結果を表６乃至８に示す。
【０２０６】
（１）カブリ
印字率２％となる横線パターンを１枚／１ジョブとして、ジョブとジョブの間にマシン

がいったん停止してから次のジョブが始まるように設定したモードで、計１２０００枚の画出し試験を実施し、初期及び１２０００枚後のカブリを測定した。

【０２０７】

カブリは、テストチャート上の白地部にて画質評価した。カブリは、リフレクトメーター（東京電色社製）により測定した、定着画像の白地部分の白色度と、転写材の白色度の差から、カブリ濃度（％）を算出し、画像カブリを評価した。

未使用紙反射率－画像白部の反射率＝かぶり（％）

【０２０８】

評価はトナーの帯電分布がブロードになりやすく、カブリに対してより厳しいと想定される低温低湿下（１５．０℃，１０％ＲＨ）を含め、高温高湿下（３２．５℃，８５％ＲＨ）、常温常湿下（２５．０℃，６０％ＲＨ）で行った。

Ａ：０以上０．５未満
Ｂ：０．５以上１．５未満
Ｃ：１．５以上２．０未満
Ｄ：２．０以上

【０２０９】

本発明においては、Ｃ以上が好ましい。

【０２１０】

（２）画像濃度

印字率２％となる横線パターンを１枚／１ジョブとして、ジョブとジョブの間にマシンがいったん停止してから次のジョブが始まるように設定したモードで、計１２０００枚の画出し試験を実施し、１２０００枚での画像濃度を測定した。評価はトナー帯電性への影響がより厳しい高温高湿下（３２．５℃，８５％ＲＨ）を含め、低温低湿下（１５．０℃，１０％ＲＨ）、常温常湿下（２５．０℃，６０％ＲＨ）で行った。

Ａ：１．４以上
Ｂ：１．２０以上１．４０未満
Ｃ：１．００以上１．２０未満
Ｄ：１．００未満

【０２１１】

本発明においては、Ｃ以上が好ましい。

【０２１２】

（３）ブロッチ

低温低湿環境下（１５．０℃，１０％ＲＨ）で、印字率２％となる横線パターンを１００枚の画出し試験を実施した後、トナー担持体上のトナーコート状態を目視し、ブロッチの発生状態を以下の評価基準に基づいて評価した。

【０２１３】

評価は上記プリンターをさらに改造して、トナー担持体に当接している規制部材（弾性ブレード）の当接圧力を２９．４Ｎ／ｍから１９．６Ｎ／ｍとして規制力を弱めたものを用い、さらにトナーの流動性が良くブロッチに不利な条件である低温低湿下（１５．０℃，１０％ＲＨ）を含め、高温高湿下（３２．５℃，８５％ＲＨ）、常温常湿下（２５．０℃，６０％ＲＨ）で行った。

Ａ：トナー担持体上にブロッチが全く見られない。
Ｂ：トナー担持体上にわずかに見られるが、画像上にはその影響は現れない。
Ｃ：トナー担持体上に見られ、画像上にもその影響がかすかに現れる。
Ｄ：トナー担持体上にブロッチが見られ、画像上に著しくその影響が現れる。

【０２１４】

本発明においては、Ｃ以上が好ましい。

【０２１５】

（４）現像スジ

印字率２％となる横線パターンを１枚／１ジョブとして、ジョブとジョブの間にマシン

がいったん停止してから次のジョブが始まるように設定したモードで、計３０００枚の画出し試験を実施した後、印字率２５％のハーフトーンパターンを出力し、画像上の現像スジの発生の程度を目視で評価した。評価は微粉体が帯電しやすいと想定される低温低湿下（１５．０℃，１０％ＲＨ）を含め、高温高湿下（３２．５℃，８５％ＲＨ）、常温常湿下（２５．０℃，６０％ＲＨ）で行った。

Ａ：発生なし。

Ｂ：弱いスジが２乃至３本発生する。

Ｃ：弱いスジが１０本程度発生する。

Ｄ：著しいスジが２０本以上発生する。

【０２１６】

本発明においては、Ｃ以上が好ましい。

【０２１７】

【表６】

常温常湿環境における評価

	ﾄﾅｰ	ｼｰﾄ部材	ｼｰﾄ部材に対する微粉体Aの帯電量	かぶり	画像濃度	ﾌﾞﾛｯﾁ	現像ｽｼﾞ
実施例1	ﾄﾅｰ1	ｼｰﾄ部材1	－0.44	A	A	A	A
実施例2	ﾄﾅｰ2	ｼｰﾄ部材1	－0.45	A	A	A	A
実施例3	ﾄﾅｰ3	ｼｰﾄ部材1	－0.43	A	A	A	A
実施例4	ﾄﾅｰ4	ｼｰﾄ部材1	－0.48	A	A	A	A
実施例5	ﾄﾅｰ5	ｼｰﾄ部材1	－0.45	A	A	A	A
実施例6	ﾄﾅｰ6	ｼｰﾄ部材1	－0.47	A	A	A	A
実施例7	ﾄﾅｰ7	ｼｰﾄ部材1	－0.50	A	A	A	A
実施例8	ﾄﾅｰ8	ｼｰﾄ部材1	－0.47	A	A	A	A
実施例9	ﾄﾅｰ9	ｼｰﾄ部材1	－0.46	A	A	A	A
実施例10	ﾄﾅｰ10	ｼｰﾄ部材1	－0.45	A	B	A	A
実施例11	ﾄﾅｰ11	ｼｰﾄ部材1	－0.46	A	B	A	B
実施例12	ﾄﾅｰ12	ｼｰﾄ部材1	－0.28	A	B	A	B
実施例13	ﾄﾅｰ13	ｼｰﾄ部材2	－0.66	A	B	A	B
実施例14	ﾄﾅｰ14	ｼｰﾄ部材3	－0.15	B	B	A	B
実施例15	ﾄﾅｰ15	ｼｰﾄ部材4	－0.75	B	B	B	B
比較例1	ﾄﾅｰ16	ｼｰﾄ部材5	－1.46	C	C	C	B
比較例2	ﾄﾅｰ17	ｼｰﾄ部材5	2.06	C	B	B	C
比較例3	ﾄﾅｰ18	ｼｰﾄ部材1	－0.47	B	C	B	B
比較例4	ﾄﾅｰ19	ｼｰﾄ部材2	－0.68	B	C	B	B

【０２１８】

【表７】

高温高湿環境における評価

	ﾄﾅｰ	ｼｰﾄ部材	ｼｰﾄ部材に対する微粉体Aの帯電量	かぶり	画像濃度	ﾌﾞﾛｯﾁ	現像ｽｼﾞ
実施例1	ﾄﾅｰ1	ｼｰﾄ部材1	－0.40	A	A	A	A
実施例2	ﾄﾅｰ2	ｼｰﾄ部材1	－0.42	A	A	A	A
実施例3	ﾄﾅｰ3	ｼｰﾄ部材1	－0.39	A	A	A	A
実施例4	ﾄﾅｰ4	ｼｰﾄ部材1	－0.44	A	A	A	A
実施例5	ﾄﾅｰ5	ｼｰﾄ部材1	－0.41	A	A	A	A
実施例6	ﾄﾅｰ6	ｼｰﾄ部材1	－0.42	A	A	A	A
実施例7	ﾄﾅｰ7	ｼｰﾄ部材1	－0.44	A	A	A	A
実施例8	ﾄﾅｰ8	ｼｰﾄ部材1	－0.42	A	B	A	A
実施例9	ﾄﾅｰ9	ｼｰﾄ部材1	－0.43	A	B	A	A
実施例10	ﾄﾅｰ10	ｼｰﾄ部材1	－0.40	B	C	A	A
実施例11	ﾄﾅｰ11	ｼｰﾄ部材1	－0.41	B	C	A	B
実施例12	ﾄﾅｰ12	ｼｰﾄ部材1	－0.20	B	C	A	B
実施例13	ﾄﾅｰ13	ｼｰﾄ部材2	－0.60	B	C	A	B
実施例14	ﾄﾅｰ14	ｼｰﾄ部材3	－0.10	B	C	A	B
実施例15	ﾄﾅｰ15	ｼｰﾄ部材4	－0.73	B	C	B	B
比較例1	ﾄﾅｰ16	ｼｰﾄ部材5	－1.34	C	D	C	B
比較例2	ﾄﾅｰ17	ｼｰﾄ部材5	2.00	C	C	B	C
比較例3	ﾄﾅｰ18	ｼｰﾄ部材1	－0.42	B	D	B	B
比較例4	ﾄﾅｰ19	ｼｰﾄ部材2	－0.60	B	D	B	B

【０２１９】

【表８】

低温低湿環境における評価

	ﾄﾅｰ	ｼｰﾄ部材	ｼｰﾄ部材に対する微粉体Aの帯電量	かぶり	画像濃度	ﾌﾞﾛｯﾁ	現像ｽｼﾞ
実施例1	ﾄﾅｰ1	ｼｰﾄ部材1	－0.48	A	A	A	A
実施例2	ﾄﾅｰ2	ｼｰﾄ部材1	－0.49	A	A	A	A
実施例3	ﾄﾅｰ3	ｼｰﾄ部材1	－0.47	B	A	A	A
実施例4	ﾄﾅｰ4	ｼｰﾄ部材1	－0.51	B	A	A	A
実施例5	ﾄﾅｰ5	ｼｰﾄ部材1	－0.50	B	A	A	A
実施例6	ﾄﾅｰ6	ｼｰﾄ部材1	－0.50	B	A	A	A
実施例7	ﾄﾅｰ7	ｼｰﾄ部材1	－0.51	B	A	A	A
実施例8	ﾄﾅｰ8	ｼｰﾄ部材1	－0.49	B	A	A	A
実施例9	ﾄﾅｰ9	ｼｰﾄ部材1	－0.50	B	A	A	A
実施例10	ﾄﾅｰ10	ｼｰﾄ部材1	－0.48	B	B	A	B
実施例11	ﾄﾅｰ11	ｼｰﾄ部材1	－0.49	B	B	A	C
実施例12	ﾄﾅｰ12	ｼｰﾄ部材1	－0.30	B	B	B	C
実施例13	ﾄﾅｰ13	ｼｰﾄ部材2	－0.69	B	B	B	C
実施例14	ﾄﾅｰ14	ｼｰﾄ部材3	－0.18	C	B	B	C
実施例15	ﾄﾅｰ15	ｼｰﾄ部材4	－0.80	C	B	C	C
比較例1	ﾄﾅｰ16	ｼｰﾄ部材5	－1.50	D	C	D	C
比較例2	ﾄﾅｰ17	ｼｰﾄ部材5	2.10	D	B	C	D
比較例3	ﾄﾅｰ18	ｼｰﾄ部材1	－0.50	C	C	C	C
比較例4	ﾄﾅｰ19	ｼｰﾄ部材2	－0.68	C	C	C	C

【図面の簡単な説明】

【０２２０】

【図１】本発明に使用される画像形成装置Ａの概略図を示す。

【図２】本発明に使用されるプロセスカートリッジＢの概略図を示す。

【図３】本発明に使用される現像枠体の概略図を示す。

【図４】本発明に使用される現像枠体において、トナー担持体とシート部材の位置関係を示す。

【図５】シート部材に対する微粉体Ａ又はＢの摩擦方法の図を示す。

【図６】シート部材に対する微粉体Ａ又はＢの帯電量の測定方法の図を示す。

【図７】粉体流動性分析装置のプロペラ型ブレードの外観（ａ）とブレード最外縁部分のねじれ角度（ｂ）の説明図を示す。

【符号の説明】

【０２２１】

１：露光装置

１ａ：レーザダイオード

１ｂ：ポリゴンミラー

１ｃ：レンズ

１ｄ：反射ミラー

２：記録媒体

３ａ：給紙カセット

３ｂ：ピックアップローラ

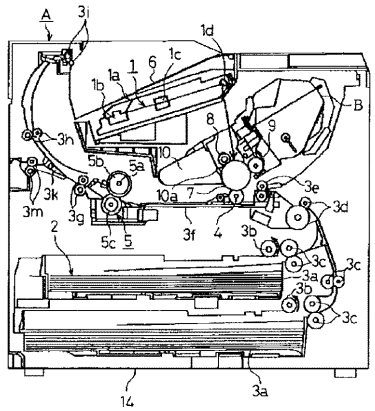
３ｃ：搬送ローラ対

３ｄ：搬送ローラ対

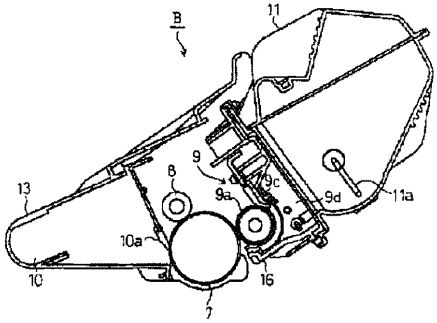
３ｅ：レジストローラ対

３ｆ：搬送ガイド
３ｇ：排出ローラ対
３ｈ：排出ローラ対
３ｉ：排出ローラ対
３ｋ：フラッパ
３ｍ：排出ローラ対
４：転写ローラ
５：定着装置
５ａ：ヒータ
５ｂ：定着ローラ
５ｃ：駆動ローラ
６：排出トレイ
７：像担持体
８：帯電ローラ
９：現像装置
９ａ：トナー担持体
９ｃ：規制部材
９ｄ：現像容器
９ｅ：シート部材
１０：クリーニング器
１０ａ：クリーニングブレード
１１：トナー枠体
１１ａ：トナー送り部材
１３：クリーニング枠体
１４：画像形成装置本体
１６：現像枠体
２１：容器
２２：帯電量測定用シート部材（横５ｃｍ×縦１ｃｍ、厚み４０μｍ）
２３：おもり
２４：帯電量測定用シート部材（横１ｃｍ×縦１ｃｍ、厚み４０μｍ）

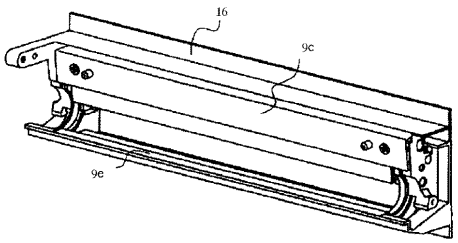
【図１】



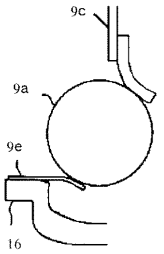
【図２】



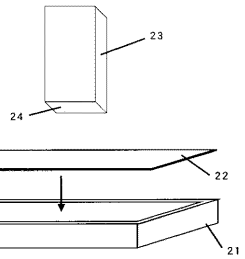
【図３】



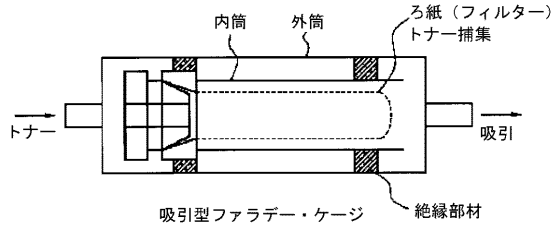
【図４】



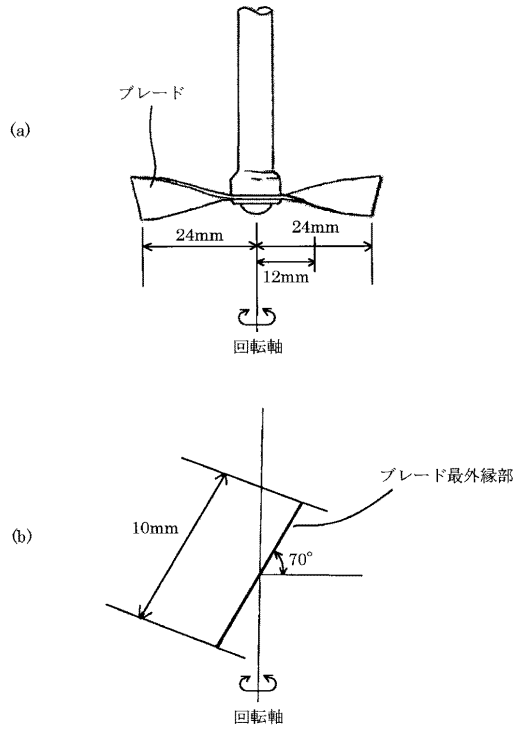
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
G03G 15/08 505A
G03G 15/08 507L

(72)発明者 小川 吉寛
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 長谷川 雄介
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 西川 浩司
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

審査官 横川 美穂

(56)参考文献 特開2003-345125（JP, A）
特開2008-158453（JP, A）
特開2003-098728（JP, A）
特開2008-070530（JP, A）
特開2007-279316（JP, A）
特開2008-102395（JP, A）
特開2002-108098（JP, A）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 9／097
G03G 9／08
G03G 9／087
G03G 15／08