(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3722864号
(P3722864)
(45)発行日　平成17年11月30日(2005.11.30)　(24)登録日　平成17年9月22日(2005.9.22)

(51)Int.Cl.[7]	F I
G03G 9/12	G03G 9/12 311
G03G 9/13	G03G 9/12 321

請求項の数 10　(全 13 頁)

(21)出願番号	特願平7-84967
(22)出願日	平成7年3月16日(1995.3.16)
(65)公開番号	特開平7-287424
(43)公開日	平成7年10月31日(1995.10.31)
審査請求日	平成14年3月18日(2002.3.18)
(31)優先権主張番号	210208
(32)優先日	平成6年3月18日(1994.3.18)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者　398038580
ヒューレット・パッカード・カンパニー
HEWLETT-PACKARD COMPANY
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト　ハノーバー・ストリート　３０００
(74)代理人　100063897
弁理士　古谷　馨
(74)代理人　100076680
弁理士　溝部　孝彦
(74)代理人　100087642
弁理士　古谷　聡
(72)発明者　デイル・ディー・ラッセル
アメリカ合衆国アイダホ州ボイズ　エヌ・ジョーンズ　４１４６
最終頁に続く

(54)【発明の名称】染料－重合体の巨大分子、染料－重合体トナーの巨大分子およびその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

粒径が０．１μｍ又はそれ未満であり、且つ電荷ディレクト部位を有する、トナー粒子として用いるための染料－重合体の巨大分子。

【請求項２】

染料着色剤、

４～５０個の単量体からなるオリゴマーまたは低重合体の結合／間隔成分、および

電荷ディレクト部位を有する電荷ディレクタ成分

を含有する染料－重合体トナーの巨大分子であって、

前記染料着色剤、結合／間隔成分および電荷ディレクタ成分の各々が、染料－重合体巨大分子中でそれぞれ共有結合によって結合され、そして粒径が０．１μｍ又はそれ未満である巨大分子。

【請求項３】

前記電荷ディレクタ成分が、前記染料着色剤の構成成分である、請求項２の巨大分子。

【請求項４】

前記電荷ディレクタ成分が、前記結合／間隔成分の構成成分である、請求項２の巨大分子。

【請求項５】

前記電荷ディレクタ成分の前記電荷ディレクト部位が、大環状キレート化合物である、請求項２の巨大分子。

【請求項６】
前記染料着色剤が、カラーインデックス第Ｉ巻、第ＩＩ巻、及び第ＩＶ巻のいずれかに列記されたいずれかの染料または顔料よりなる群から選ばれる、請求項２の巨大分子。
【請求項７】
前記染料着色剤が、前記巨大分子の他の構成成分と共重合して重合体鎖の一部になりうる官能基を含み、或いは当該官能基を含むように変性される、請求項６の巨大分子。
【請求項８】
前記重合可能な官能基が、ビニル基、スチレン基、アクリレート基、およびこれらの基の各々の置換型よりなる群から選ばれる、請求項７の巨大分子。
【請求項９】
前記結合／間隔成分を構成する単量体が、アクリレート、置換アクリレート、アルケンおよび置換アルケン、アレンおよび置換アレンよりなる群から選ばれる、請求項２の巨大分子。
【請求項１０】
粒径が０．１μｍ又はそれ未満で且つ電荷ディレクト部位を有する、トナー粒子として用いるための染料－重合体巨大分子の製造方法であって、
染料着色剤を重合溶媒に溶解し、
結合／間隔成分を前記溶媒中に導入し、および
生成した混合物を重合条件に曝すことからなる製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、一般的には、電子写真において使用される種類の液体トナーに関する。より詳しくは、本発明は、染料単量体、結合／スペース（間隔）成分および染料／電荷ディレクタ（ｄｉｒｅｃｔｏｒ）成分を含有する重合体トナー粒子に関する。
【０００２】
【技術背景】
電子写真においては、帯電された表面領域を選択的に露光することによって光導電性材料の表面に潜像が形成される。表面の露光領域と未露光領域との間に静電荷密度の差異が造り出される。顔料成分と熱可塑性成分を含有する静電トナーによって可視像が現像される。トナーは、光導電体表面、現像電極およびトナーの相対的な静電荷に応じて、露光あるいは未露光の光導電体表面に選択的に吸引される。光導電体は、正あるいは負に帯電され、同様にトナー系は、負あるいは正に帯電されている。レーザープリンターについては、好ましい実施態様は、光導電体とトナーが同じ極性を有するが、電荷の大きさ（レベル）が異なるものである。
【０００３】
従来技術の電子写真法においては、トナーは、例えば１９５７年３月２６日に発行されたＧｉａｉｍｏによる米国特許第２，７８６，４４０号に記載されているように、粒状の樹脂キャリヤー中に埋まった顔料粒子を有するダスト（微粉）またはパウダー（粉末，粉体）の形態である。これらのトナー粒子は、熱または溶媒蒸気などの既知の手段によって表面に融着されるか、別の表面に転写され同様にして固着されて、オリジナルパターンの永久的な復製物を造り出す。
【０００４】
一般的には、電子写真（ＥＰ）用のトナーは、幾つかの機能を果さなければならない。このようなトナーは、黒色を含む色を付与しなければならず、現像ギャップにおける電場の推進力に応答するために、一定のまたは少なくとも局部的に安定化された電荷を有していなければならず、また液体系については、少なくとも画像の現像中に、液状懸濁媒体中で分散液を生成しなければならない。加えて、転写画像の耐久性を得るためには、通常は、トナーは、紙（その他の受容媒体）に融着可能であることが好ましい。
【０００５】

関連する技術は、これらの機能が、ＥＰトナー系において、次の三つの異なる化学種によって果されることを示している。
１．着色のための顔料；
２．ファンデルワールス吸引力によって緩やかに会合するか、重合体樹脂（次の第３項目）の官能基に結合して錯体を生成する電荷ディレクト剤；および
３．液体トナー系においては液状分散媒体中で顔料を立体的に安定化させ、乾燥粉体と液体トナーの両方について、通常、紙その他の受容ハードコピーに融着可能な重合体樹脂；
【０００６】
例えば、ＥＬＭＡＳＲＹ等の米国特許第４．９２５，７６６号、ＥＬＭＡＳＲＹの米国特許第４，９４６，７５３号およびＪＯＮＧＥＷＡＡＲＤの米国特許第４，９８８，６０２号に記載されている慣用的なＥＰトナーは、本発明が解決する幾つかの好ましくない特徴を有している。慣用的なトナーは、顔料を基剤にしている。このことは、着色剤が、約０．１～５０μｍのオーダーの比較的大きな固体粒子として存在していることを意味する。乾燥粉体系については、粒径は、この範囲の上限に近く、そして液体トナー系については、もっと小さい粒径が実現できる。顔料の粒径は、光の散乱のために色の品質に基本的な物理的限界を造り出し、液体トナー系の場合には、流動媒体中での粒子の移動度に基本的な限界を造り出し、これがトナーの付着割合と、ＥＰプロセスおよび印刷の速度とを制限する。
【０００７】
Ｏｎｇ等の米国特許第４，７７８，７４２号には、一群の重合体アントラキノン染料が記載されている。ただし、これらの染料は、従来技術では、樹脂粒子中に含まれている。
【０００８】
粒子の寸法が大きさのオーダーで光の波長に近づくと、光は、この粒子によって散乱される。可視範囲の光については、約０．３μｍおよびそれ以上の粒子が可視光を散乱させる。この散乱は、三つの領域、すなわち光導電体表面における色面が重なり合う能力、オーバーヘッド透明画などの透明画像の色品質、および反射モードと透影モードの両方において認められるように一つの色が他の色の上に印刷される場合の第２の色の反射色品質、に対して直接に影響を及ぼす。
【０００９】
顔料粒子が十分な大きさであれば、光導電体のレーザー光による放電に干渉する。このことは、方法の観点から見ると、第１の色の上に第２の色を印刷することを益々困難にする。次に、一旦、色が印刷されると、もし上の層が入射光を散乱させるならば、その色の品質が影響を受ける。したがって、散乱光に対して補償するために、下の色を遥かに多く、これと反対に上の色を遥かに少なく印刷しなければならないだろう。このことは、付着される各着色剤を補正するために複雑な印刷アルゴリズムを必要とし、そして原色が印刷されるか、第２の色が印刷されるかに応じて、この量を変化させる必要がある。この散乱は、色相によって左右され、このことは三つの原色について量的に同じではないことを意味する。したがって、それを補正するアルゴリズムは、三つの原色に対して個別化されなければならない。このことは、プリンターを操作するために必要なファームウェアの複雑さの程度を増大させる。さらに、投影された透明画の品質は、着色剤の粒径が可視光の波長よりも十分に小さい場合と同じように良好であることは決してない。
【００１０】
染料および顔料が液体媒体中でのこれらの溶解度によって規定されるときに、染料および顔料の定義に関して語意の問題がある。大抵の染色が水性媒体中で行なわれたときの時代に専門用語は由来している。”染料”は可溶性（水溶液の総称）であり、”顔料”は不溶性である。一つの溶媒系において”染料”であるものが、溶媒が変わったときに”顔料”になることもある。多くのトナー製造者は、多くの”染料”がＥＰトナーの非水性環境において”顔料”として挙動するだろうことを認識しないで、新しい着色剤に対する研究において染料を見逃してきたに過ぎない。
【００１１】

トナー中に染料を使用することに対する一つの異論は、染料が印刷用途で利用される光堅牢性あるいは色の強さが不十分であるという誤った理解である。この異論は、光堅牢性染料を調査することによって、容易に応対することができる。優れた光堅牢性を有する多くの染料が存在し、その中にはＤＩＮ５４００３およびＤＩＮ５４００４などにおける標準比較光堅牢性試験にさえ使用されるものがある。

【００１２】

従来技術は、液体ＥＰトナーを調製する二つの方法を教示しており、両方とも比較的大きい顔料粒子を基にしている。一つの慣習的方法は、重合体樹脂を溶融し、該溶融体中に微粉砕顔料を混合する方法である。混合物は、固体化するまで冷却され、そして微粉末にまで微粉末される。次に、この粉末は、石油留出物などの非導電性非極性液体中に分散される。第２の方法は、重合体樹脂の炭化水素（その他の溶媒）分散液を調製し、この分散液に微粉砕顔料を混合する方法である。混合プロセス中に、重合体樹脂は、顔料粒子と接触し、ファンデルワールス力、双極子－双極子相互作用、あるいは共有結合によっても、顔料への結合を形成する。これらの製造法は、多くのステップを含み、完全に自動化されたアセンブリーラインプロセスには十分に適合しない。その上、これら二つの方法は、０．０５μｍ～２μｍまたはそれより大きい粒径範囲の顔料粒子とともに始まり、そしてこの粒子上に樹脂被覆を構成する必要がある。この最終粒径は０．２～７０μｍあるいはそれ以上の可能性もあるので、これらのＥＰトナーは、凝集し、結局は沈澱する。また、この粒径範囲の粒子は、前述のような光散乱という不利な特性を有している。

【００１３】

比較的大きい粒径に起因する散乱を解消しようとする大抵の試みは、二つの可能な解決策の一方または両方を含んできた。樹脂被覆された顔料粒子は、粒径を小さくすることができるか、あるいは顔料自身が顔料に樹脂を結合させる前に非常に細かく粉砕することができ、そして熱可塑性樹脂被覆はＥＰプロセスにおける幾つかのポイントのいずれかで溶融して顔料が分散されたアモルファス（無定形）相を生成することができる。どちらの解決策を利用しても、選択された顔料または染料をより小さい粒径まで摩砕あるいは粉砕するだけで十分である。微粉砕された顔料および可溶性染料は同じ物質の比較的粗い粒子よりも常に高価なので、乾燥粉末でも液体系でもより小さい粒径に摩砕あるいは粉砕するだけに対して、原料のコストの増大を含めて不利な点がある。

【００１４】

乾燥粉体電子写真システムにおいては、トナーは、摩擦によって帯電され、空気を介して静電気によって光導電体表面に吸収されて、そこで画像が生成される。これらの粒子をどれだけ小さくできるか、そして空間での粒子の位置の制御を維持し続けることができるかについては、基本的な制約がある。粒子が約５μｍ以下であれば、粒子は静電気だけで制御することは困難になる。結果は、背景散乱が増大し、印刷画像のベタ印刷領域の均一性を低下させる。これらの非常に小さい粒径の粒子のもう一つの不利な点は、健康と環境が関連する問題である。この粒径範囲の微粉は、化学的にはどんなに不活性なものでも、鼻毛や粘膜を通過して肺に入る程度に十分小さいが、簡単に吐き出される程度には十分小さくない。このことは、この粒径の粒子は、規制および倫理的な理由から、プリンター中に完全に保持されていなければならず、このことが、プリンターの設計を複雑にし、そのコストを増大させる。

【００１５】

この困難さに対する一つの回答は、好ましい比較的小さい粒子を液体分散剤中に含ませることであり、幾つかの液体トナー系が報告されている。これらの全ては、石油留出物などの非極性の非導電性媒体中に比較的大きい分散粒子を安定化させるために、立体的および／または静電的手段を利用している。今日までに報告されている液体トナーは、直径０．１μｍ～５０μｍのオーダーの粒子の分散液であった。このような分散液の不利な点は、これらが、特にこの直径範囲の上限において安定化することが困難なことが多くあり、この場合には、重力が、粒子が互いに反発する傾向を克服するのに十分な力を発揮し、沈澱を推進する。トナーのあるものは、極く僅かの樹脂結合剤で結合された微粉砕顔料粒子か

ら構成されている。これらのトナーにおいては、粒径は非常に小さいが、重合体樹脂を添加することによって付与される立体的な安定性が不足している。この樹脂は、立体的安定性を付与するが、必然的に粒径を増大させる。

【００１６】

これらの全ての解決策においては、粉砕された顔料自体の基本的な粒径は光散乱の原因になり、レーザービームが一つの色を他の一つの色の上に重ね印刷するのを困難あるいは不可能にすることを防止することができる。不透明な色面の問題を解決するために、様々の印刷法が利用されている。一つの方法は、複数の原色面を光導電体上に一時に一つに置いて、それらを間接転写によって全て紙に転写することができるまで、中間保持材料に移動させることである。間接転写は、新たな機械的および電子的システムの追加を要求するため、プリンターのコストと複雑さを増大させる。それぞれの転写ステップは、配置または見当合わせの誤差が発生する確立を高める。複数の色面を紙あるいは他の最終受容媒体に一時に一つに直接転写することは、考え方としてはより単純であるが、紙その他の媒体を手動で数回も現像剤を通したり戻したりする必要があり、トナーの分散媒体が紙に飽和されることを含む失敗や困難が起こり易い。

【００１７】

ハードウェアを使用して面倒で難しいソフトウェアをより容易に実施するために、印刷アルゴリズムが利用されてきた。光導電体上で四つの色面を同時に現像しながら不透明トナーの問題を解決するための一つの方法は、原色を並べて置くことである。所望の第２および第３の色を感知するために、このことは、紙または中間転写材料を何回も通過させる必要性をなくし、色同志の見当合わせを改善し、そして人間の目に原色を統合させることによって作用する。しかしながら、このようにして造り出すことのできる色の数には限界があり、そして色同志の見当合わせが不完全であると、色の数はさらに減少する。もう一つの顕著な不利な点は、プリンターの効果的な解像度が低下することである。最低寸法の２×２画素の配列によって、６００×６００ｄｐｉのプリンターは、３００×３００ｄｐｉの解像度に減少し、グレースケール能力がなければ約３００色しか造ることができない。紙上の色を改善するために何が行なわれるかにかかわらず、どのような場合にも可視光を散乱させるのに十分な大きさの顔料で印刷され、したがって完全に透明ではないオーバーヘッド透明画の問題が残されている。投影された色は、暗くぼやけて見え、明るくも鮮明にも見えない。この効果は、イエローの場合に特に好ましくなく、粒径が光を散乱させるのに十分な程度に大きいと、褐色にまたは汚れて見える。

【００１８】

比較的大きな粒径についてもう一つの問題は、解像度、エッジの粗さ、エッジのシャープさ、および背景散乱に関して印刷品質が劣化することである。個々の粒子は肉眼で見えるのに十分な程度に大きいことが多いので、散乱は、それが起るときには、印刷物上で非常に目立ち、好ましくない。個々に見分けられないより小さい粒子は、グレイまたはパステル背景に寄与する。

【００１９】

より大きい粒子も、分散媒体中でより小さい移動度を有する。粒子中の電荷保持位置の同じ密度については、粒子の直径が増大するにつれて、表面電荷－質量比は減少する。同時に、吸引力によって移動度は減少する。最終的影響は、光導電体に向っての荷電粒子の移動が非常に遅くなることである。実際的な用語においては、このことは、紙上の印刷密度がより低いか、または現像剤の滞留時間がより長く、印刷時間が遅く、そして１分間当りの頁数がより少ないかを意味する。

【００２０】

ばらばらのトナー粒子を無定形のフィルムに変換するためには、画像を現像した後で、顔料が埋っている重合体樹脂を溶融あるいは融解することが、大抵は広く利用される。無定形フィルム中に埋っている基本的な顔料の粒径が可視光線の大きさのオーダーであるときには、このことは、散乱の影響を克服するには不十分である。もっと小さい粒子が必要であるが、従来技術を利用した分散液中では容易に得られないし、あるいは安定化されない

。
【００２１】
【発明の目的】
したがって、トナー粒子によって果される機能の全てを包含する単一の巨大分子を提供することが、本発明の第１の目的である。
本発明の第２の目的は、抗力の減少に起因するより速い印刷速度、およびより大きな電荷－質量比（ｑ／ｍ）とより大きな電気泳動移動度との可能性を可能にする粒径がより小さいトナー粒子を提供することである。
可視範囲の光の散乱の影響を減少させるか、これを克服するために、粒径がより小さいトナー粒子を提供することが、本発明の第３の目的である。
本発明の第４の目的は、トナー粒子の寸法によって制約されない優れた印刷品質を可能にするために、粒径がより小さいトナー粒子を提供することである。
より安定な分散液を生成し、そしてより長い保存寿命を有する液体トナーを提供することが、本発明の第５の目的である。
【００２２】
【発明の概要】
本発明は、一つの巨大分子としてのＥＰトナーによって果される機能の全てを包含する。
本発明は、高分子化学のよく知られた原理を利用して、結合／間隔成分と共重合された染料着色剤を含有する染料－重合体よりなる巨大分子に関する。染料／電荷ディレクタ成分は、同時にあるいは順次に染料着色剤および結合／間隔成分と共重合されてもよいし、または染料着色剤あるいは結合／間隔成分の本来の部分であってもよい。生成した染料－重合体巨大分子は、電子写真現像用の液体トナー中に溶解されていても、あるいは分散されていてもよい。
【００２３】
原則として、染料着色剤あるいは発色団は、カラーインデックス第Ｉ巻および第ＩＩ巻あるいは最新巻のいずれかに列記されているいずれかの染料または顔料である。好ましい染料着色剤は、ニューヨーク州、ハウプパウジのＨ．Ｗ．Ｓａｎｄｓ（ＨＷＳ）社から市販されているクラウンエーテル・スチリル染料である。特に好ましい染料着色剤は、ＨＷＳ　Ｒ＆Ｄスクリーニングカタログ（Ｒｅｖ．８／９２）の＃ｓ　ＡＧＦ－２６、ＡＧＦ－４０、ＡＧＦ－４１、ＬＦ－２４、ＬＦ－４３、ＬＦ－４４、ＬＦ－８３、ＬＦ－８９およびＬＦ－９３などである。本発明の染料着色剤は、重合体が幾つかの繰返し構造単位の組合せである通常の意味における重合体ではないので、”単量体”と呼ばれる。本発明の染料着色剤は、そうではなくて、カラーインデックスからの繰返し構造単位を有しない単一の分子である。
【００２４】
結合／間隔成分は、それ自体は短いランダム共重合体またはブロック共重合体を含むオリゴマーまたは低重合体である。”短い”とは、オリゴマーまたは低重合体を構成する４～５０個の単量体を意味する。染料着色剤のモル吸光係数に応じて、染料着色剤と対比した低重合体を構成する単量体構造単位のモル比は、４～５０である。結合／間隔成分の一つの目的は、約０．００５～０．１μｍの粒径範囲の重合体鎖を造ることである。このことは、結合／間隔成分の結合機能であり、その結果として、凝集して画像になるのに十分な大きさの巨大分子が生成する。結合／間隔成分のもう一つの目的は、染料／電荷ディレクタ成分と結合するための生成重合体鎖の上の部位を提供することである。このことは、結合／間隔成分の間隔機能であり、その結果として、十分に分散された染料着色剤とその重合体鎖に沿った染料／電荷ディレクタ部分とを有する巨大分子が生成する。着色剤または発色団は、結合／間隔成分と共重合して生成重合体鎖の一部になる官能基を含んでいるか、官能基を含むように変性される。このような重合可能な官能基の例としては、ビニル基、スチレン基、アクリレート基およびこれらのそれぞれの置換形態のものがある。これらの官能基は、添付の図面に結合部位（１）として示されている。染料着色剤および染料／電荷ディレクタ成分を巨大分子重合体鎖に結合するための官能基は、図面に間隔部位（２

）として示されている。
【００２５】
結合／間隔成分は、アクリレート、置換アクリレート、アルケンおよび置換アルケン、アレンおよび置換アレン、およびこれらの組合せから選ばれればよい。
【００２６】
電荷ディレクタ成分は、染料着色剤あるいは結合／間隔成分の本来の部分である電荷ディレクト部位であってもよい。この電荷ディレクト部位はキレートの大環状化合物が好ましいが、キレートの大環状化合物でなければならないものではない。あるいは、この電荷ディレクト部位は、通常使用される他のどのような配位官能基、酸－塩基官能基または静電的に相互作用する官能基であってもよい。このようなディレクト部位を有する電荷ディレクタ成分としては、例えば、ラウリン酸カリウム、ヘキサデカン酸カリウムおよびネキサデカン酸ジルコニウムがある。電荷ディレクタ成分は、染料着色剤の成分として、または結合／間隔成分の成分として有用である。また、電荷ディレクタ成分は、染料重合体巨大分子が生成する前または後に、別個の成分として添加してもよい。
【００２７】
本発明の染料－重合体に関連して使用される液体トナー媒体は、低誘電率で低導電性あるいは非導電性の液体である。このような液体の例としては、イソパラフィン系炭化水素、シリコン油またはフッ化炭化水素がある。好ましい実施態様は、エクソン社製のＩｓｏｐａｒまたはＮｏｒｐａｒのいずれかを含んでいる。本発明の染料重合体トナー粒子は、液体トナー媒体と相溶性がある溶解度パラメーターを有するように選ばれた成分から造られる。
【００２８】
本発明の染料－重合体トナーを造るための好ましい方法では、染料着色剤単量体は、重合溶媒中に溶解される。染料着色剤は、それが大きな凝集体として会合しないで分子種として反応するためには、重合溶媒に可溶性であることが好ましい。結合／間隔成分はトナー媒体全体にわたってその分散液を安定化するので、液体トナー媒体中での染料着色剤の溶解度は必要ではない。トナー媒体は、重合溶媒として使用されることが好ましい。
【００２９】
そして、重合反応に必要な重合溶媒の攪拌または加熱を行いながら、結合／間隔成分と必要に応じて促進剤が導入される。ＥＰトナーに対して選ばれた一つ以外の溶媒中で重合が行なわれる場合には、重合反応が平衡に到達した後に脱溶媒和することが必要である。もしもその脱溶媒和工程から固体が生成するならば、その残渣を粉砕することが必要である。それから、前工程からの残渣は、機械的なあるいは他の攪拌を利用して、所望のＥＰ液体分散剤中に分散される。もし染料／電荷ディレクタ成分が分散工程後にまだ重合生成物の本来の部分でないならば、この時期にＥＰトナーに添加するのが便利である。
【００３０】
本発明の第１の利点は、抗力の減少による印刷速度の増大である。より小さい粒子は、抗力がより小さいために、分散液中でより大きい移動度を有する。そして、所望の印刷密度を、より短時間で達成することができる。別の言い方では、同じ程度の時間が許容されるならば、これらのトナーは、より低い電場で同じ密度に印刷することができる。
【００３１】
第２の利点は、電荷－質量比（ｑ／ｍ）をより大きくすることが理論的に可能なことである。トナー粒子の帯電部位の密度が一定ならば、粒子の粒径が小さい程、表面積－体積比が大きい。このことは、表面電荷が増大し、有効電荷－質量比が増大することを意味する。移動度（ジータ電位）も増大する。粒子の速度がより大きいと、実効電荷－質量比（ｑ／ｍ）が大きい程、粒子の移動度は大きい結果になる。粒子の吸着および電荷交換をより大きく制御することもできる。
【００３２】
もう一つの利点は、光の散乱に関する機能が改善されることである。これらのトナー粒子は、可視光線の波長よりも遥かに小さい０．１μｍまたはそれ以下の粒径を有する巨大分

子である。このことは、散乱は問題にならないことを意味する。透明度の品質は改善され、重ねられた複数の色面は互いに干渉し合わないであろう。色の品質は、改善されるであろう。

【００３３】

本発明の他の一つの利点は、印刷品質に関する理論的性能が改善されることである。粒子がより小さいと、肉眼で個々に見ることができなくなり、背景、エッジの粗さ、エッジのシャープさ、またはベタ印刷の均一性を劣化させる。例えば、印刷品質は、レーザー光学、エンジンノイズおよび紙の取り扱いによって制約を受けるが、トナーの粒径によっては制約を受けない。

【００３４】

本発明のさらに他の一つの利点は、より安定な分散液を造ることであり、したがって保存寿命がより長いことである。粒子が小さくなる程、凝集も沈殿もし難い傾向がある。また、溶解度パラメーターが適合していれば、トナーは真の溶液になり、この場合には沈殿が完全に防止されるであろう。従来技術を利用して製造された他のトナーが溶液ではなくて分散液であることが必要なのは、大きな顔料粒子であるためである。

【００３５】

【実施例】

以下の実施例は、本発明を解明するのに役立つであろう。

実施例１：〔染料単量体の一部として染料／電荷ディレクタ成分を有する染料－重合体トナー粒子〕

フリーラジカル重合などの図１に略示された公知の重合法を利用し、表１に示す物質のいずれか一つまたは組合せを表１に示す重量比で使用して、重合体が調整される。

【００３６】

【表１】

wt%	単量体	溶解度パラメーター
60～90	ラウリルメタクリレート	8．20
	ラウリルアクリレート	8．30
	2－エチルヘキシルメタクリレート	8．40
	2－エチルヘキシルアクリレート	8．50
	n－ヘキシルメタクリレート	8．60
	n－ヘキシルアクリレート	8．65
	t－ブチルメタクリレート	8．65
	n－ブチルメタクリレート	8．75
	s－ブチルメタクリレート	8．80
	t－ブチルアクリレート	8．90
5～40	アクリレート誘導体化クラウンエーテル・スチリル染料：例えば、H．W．Sands R&Dから市販されているスクリーニングカタログ（Rev8／92）のAGF－26、AGF－40、AGF－41、LF－24、LF－43、LF－44、LF－83、LF－89およびLF－93 任意のアクリレート誘導体化フタロシアニン、ポルフィンまたは他のメソ－または大環状キレート発色団	
0～2	Norpar可溶性金属石鹸、例えばヘキサン酸ジルコニウム	

【0037】
配合1：
79wt%のn－ヘキシルメタクリレートと20wt%のアクリレート誘導体化AGF－26とが適当な溶媒中で共重合され、生成した共重合体がNorpar12中に懸濁される。帯電剤としてトナー固形分に対して1wt%のラウリン酸カリウムが添加される。

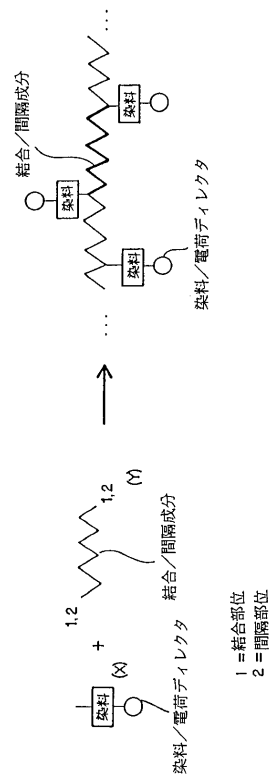
【００３８】
配合２：
４５ｗｔ％のｎ－ヘキシルアクリレートと３４ｗｔ％のｎ－ヘキシルメタクリレートとからなる混合物が、２０ｗｔ％のｎ－ヘキシルアクリレート誘導体化染料ＬＦ－４３と共重合される。この共重合体は、Ｎｏｒｐａｒ１２中で懸濁されて帯電剤としてトナー固形分に対して１ｗｔ％のヘキサデカン酸ジルコニウムが添加される。
【００３９】
実施例２〔染料単量体とは別個の染料／電荷ディレクタ成分を有する染料－重合体トナー〕：
フリーラジカル重合などの図２に略示されている公知の重合法を利用し、表２に示す物質のいずれか一つまたは組合せを表２に示す重量比で使用して、重合体が調整される。
【００４０】
【表２】

wt％	単量体	溶解度パラメーター
４０～９０	ラウリルメタクリレート	８．２０
	ラウリルアクリレート	８．３０
	２－エチルヘキシルメタクリレート	８．４０
	２－エチルヘキシルアクリレート	８．５０
	ｎ－ヘキシルメタクリレート	８．６０
	ｎ－ヘキシルアクリレート	８．６５
	ｔ－ブチルメタクリレート	８．６５
	ｎ－ブチルメタクリレート	８．７５
	ｓ－ブチルメタクリレート	８．８０
	ｔ－ブチルアクリレート	８．９０
０～２０	アクリレート誘導体化クラウンエーテルまたは置換クラウンエーテル	
５～６０	アクリルレート誘導体化染料または顔料：例えば、フタロシアニン、Ｄｉｓｐｅｒｓｅ Ｙｅｌｌｏｗ，Ｒｅｄｓ，Ｖｉｏｌｅｔｓ，例えばＤｉｓｐｅｒｓｅ Ｙｅｌｌｏｗ ４Ｖａｔ Ｙｅｌｌｏｗ，Ｒｅｄｓ，Ｖｉｏｌｅｔｓ，Ｇｒｅｅｎｓなど	
０～２	Ｎｏｒｐａｒ可溶性金属石鹸、例えばヘキサデカン酸ジルコニウム	

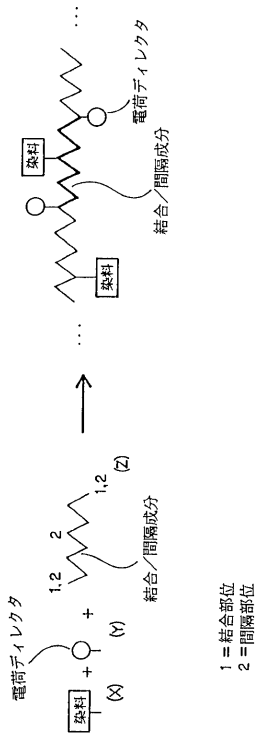
【００４１】
配合３：
７０ｗｔ％のｎ－ヘキシルアクリレートが、９．５ｗｔ％のアクリレート誘導体化１８－クラウン－６エールおよび２０ｗｔ％のアクリルレート誘導体化Ｄｉｓｐｅｒｓｅ　Ｙｅｌｌｏｗ４と共重合される。この重合体は、Ｎｏｒｐａｒ１２中に分散され、電荷ディレクト剤として０．５ｗｔ％（対固形分）のヘキサデカン酸カリウムが添加される。
【００４２】
ＥＰシステムにおけるトナー媒体として配合１～３が使用されると、好適な画像が得られる。
【００４３】
以上、本発明の好ましい実施態様が示され記載されているが、本発明はこれらの実施態様に限定されるものではなく、特許請求の範囲内において本発明は様々に変更して実施され得ることが明瞭に理解されるべきである。
【００４４】
以上詳述したように、本発明は、〔１〕粒径が０．１μｍまたはそれ以下であることを特徴とする染料－重合体の巨大分子に関する。
【００４５】
また、本発明は、〔２〕染料着色剤単量体；
結合／間隔成分；および、
電荷ディレクト部位を有する染料／電荷ディレクタ成分；
を含有する染料－重合体トナーの巨大分子であって：
前記染料着色剤単量体、結合／間隔成分および染料／電荷ディレクタ成分が、染料－重合体巨大分子中でそれぞれ共有結合によって結合されていることを特徴とする染料－重合体トナーの巨大分子に関し、次のような好ましい実施態様を有する。
【００４６】
〔３〕染料／電荷ディレクタ成分が、染料－着色剤単量体の一成分である〔２〕の染料－重合体トナーの巨大分子。
【００４７】
〔４〕染料／電荷ディレクタ成分が、結合／間隔成分の一成分である〔２〕の染料－重合体トナーの巨大分子。
【００４８】
〔５〕染料／電荷ディレクタ成分の電荷ディレクト部位が、キレートの大環状化合物である〔２〕の染料－重合体トナーの巨大分子。
【００４９】
〔６〕染料－着色剤単量体が、カラーインデックス第Ｉ巻および第ＩＩ巻あるいは最新巻のいずれかに列記されたいずれかの染料または顔料よりなる群から選ばれる〔２〕の染料－重合体トナーの巨大分子。
【００５０】
〔７〕染料－着色剤単量体が、染料－重合体巨大分子の他の成分と共重合して重合体鎖の一部になる可能性のある官能基を含んでいるか、あるいは該官能基を含むように変性される〔６〕の染料－重合体トナーの巨大分子。
【００５１】
〔８〕重合可能な官能基が、ビニル基、スチレン基、アクリレート基およびこれらの基のそれぞれの置換型よりなる群から選ばれる〔７〕の染料－重合体トナーの巨大分子。
【００５２】
〔９〕結合／間隔成分が、アクリレート、置換アクリレート、アルケンおよび置換アルケン、アレンおよび置換アレンよりなる群から選ばれる〔２〕の染料－重合体トナーの巨大分子。
【００５３】
さらに、本発明は、〔１０〕染料－重合体トナーよりなる巨大分子を製造する方法であっ

て：
染料－着色剤単量体を重合溶媒に溶解する工程；
結合／間隔成分を溶媒中に導入する工程；および、
生成した混合物を重合条件に曝す工程；
を含むことを特徴とする上記巨大分子の製造方法に関する。
【００５４】
【発明の効果】
本発明によれば、次のような効果を奏することができる。
（１）印刷速度が増大する。
（２）電荷－質量比（ｑ／ｍ）がより大きくなり、移動度（ジータ電位）が増大し、粒子の吸着および電荷交換をより大きく制御することができる。
（３）光の散乱に関する機能が改善されて、色の品質が改善される。
（４）印刷品質が改善される（例えば、エッジがシャープとなり、ベタ印刷の均一性が向上する）。
（５）より安定な分散液を造ることができ、したがって保存寿命が長くなる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の染料－重合体トナー巨大分子の第１の実施例を実施するための方法を例示する略図である。
【図２】本発明の染料－重合体トナー巨大分子の第２の実施例を実施するための方法を例示する略図である。
【符号の説明】
１　結合部位
２　間隔部位

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(72)発明者　ジェイムズ・シー・ベアーズ
アメリカ合衆国アイダホ州ボイズ　バークレイ　１０１２

審査官　淺野　美奈

(56)参考文献　特開平０７－１５２１１０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03G 9/12 - 9/13