

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4032959号
(P4032959)

(45) 発行日 平成20年1月16日(2008.1.16)

(24) 登録日 平成19年11月2日(2007.11.2)

(51) Int. Cl.		F I			
G03G	9/08	(2006.01)	G03G	9/08	365
G03G	9/087	(2006.01)	G03G	9/08	381
G03G	15/20	(2006.01)	G03G	15/20	510
			G03G	15/20	555

請求項の数 6 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2002-369201 (P2002-369201)	(73) 特許権者	000005496
(22) 出願日	平成14年12月20日(2002.12.20)		富士ゼロックス株式会社
(65) 公開番号	特開2004-198862 (P2004-198862A)		東京都港区赤坂九丁目7番3号
(43) 公開日	平成16年7月15日(2004.7.15)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成17年11月25日(2005.11.25)		弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100085279
			弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	藤井 隆寿
			神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

静電荷像担持体表面に静電荷像を形成する工程と、トナーを含む現像剤により現像剤担持体表面の前記静電荷像を現像してトナー画像を形成する工程と、前記トナー画像を被記録体表面に転写する工程と、前記トナー画像を熱定着する工程と、を含む画像形成方法であって、

前記トナーが、少なくとも結着樹脂と着色剤と融点の異なる2種以上の離型剤とからなり、少なくとも樹脂微粒子分散液、着色剤分散液及び離型剤分散液を混合して凝集粒子を形成し、該凝集粒子を加熱して融合させた後冷却することにより製造され、かつ、下記の条件(a)、(b)、及び(c)を満たし、

プロセススピードが380~480mm/sの範囲であり、前記熱定着時の加熱時間が 5.0×10^{-2} 秒以上であることを特徴とする画像形成方法。

(a) トナーの体積平均粒径 D_{50v} が3~8 μ mの範囲であり、体積平均粒度分布指標 GSD_v が1.25以下であること。

(b) 前記結着樹脂の重量平均分子量 M_w が6000~45000の範囲にあること。

(c) 前記2種以上の離型剤のうち、最も低融点の離型剤の融点が90~115の範囲であり、他の少なくとも1種の高融点の離型剤の融点が1.3~2.1の範囲であること。

【請求項2】

前記高融点の離型剤の融点が1.5~1.9の範囲であることを特徴とする請求

項 1 に記載の画像形成方法。

【請求項 3】

前記離型剤の総量が、6～25質量%の範囲であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成方法。

【請求項 4】

静電荷像担持体表面に静電荷像を形成する手段と、トナーを含む現像剤により現像剤担持体表面の前記静電荷像を現像してトナー画像を形成する手段と、前記トナー画像を被記録体表面に転写する手段と、前記トナー画像を熱定着する手段と、を含む画像形成装置であって、

前記トナーが、少なくとも結着樹脂と着色剤と2種以上の離型剤とからなり、少なくとも樹脂微粒子分散液、着色剤分散液及び離型剤分散液を混合して凝集粒子を形成し、該凝集粒子を加熱して融合させた後冷却することにより製造され、かつ、下記の条件(a)、(b)、及び(c)を満たし、

プロセススピードが380～480 mm/sの範囲であり、前記熱定着時の加熱時間が 5.0×10^{-2} 秒以上であることを特徴とする画像形成装置。

(a) トナーの体積平均粒径 D_{50v} が3～8 μmの範囲であり、体積平均粒度分布指標 GSD_v が1.25以下であること。

(b) 前記結着樹脂の重量平均分子量 M_w が6000～45000の範囲にあること。

(c) 前記2種以上の離型剤のうち、最も低融点の離型剤の融点が90～115の範囲であり、他の少なくとも1種の高融点の離型剤の融点が1.3～2.1の範囲であること。

【請求項 5】

前記高融点の離型剤の融点が1.5～1.9の範囲であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記離型剤の総量が、6～25質量%の範囲であることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術的分野】

本発明は電子写真法または静電記録法を用いた画像形成方法及び画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子写真法など静電荷像を経て画像情報を可視化する方法は、現在様々な分野で利用されている。電子写真法においては、帯電、露光工程により感光体表面に静電荷像を形成し、該静電荷像が、静電荷像現像用トナー（以下、単に「トナー」ということがある）を含む静電荷像現像剤（以下、単に「現像剤」ということがある）で静電荷像を現像し、転写、定着工程を経て可視化される。

【0003】

ここで用いられる現像剤には、トナーとキャリアとからなる2成分現像剤と、磁性トナーまたは非磁性トナーを単独で用いる1成分現像剤とがあるが、そのトナーの製法は通常、熱可塑性樹脂を顔料、帯電制御剤、ワックスなどの離型剤とともに熔融混練し、冷却後、微粉碎し、さらに分級する混練粉碎製法が使用されている。これらトナーには、必要であれば流動性やクリーニング性を改善するための無機、有機の微粒子をトナー粒子表面に添加することもある。

【0004】

近年、カラー電子写真法による複写機、プリンター、またそれらやファクシミリなどの複合機などの普及が著しいが、カラー画像画像再現における適度な光沢及び優れたOHP画像を得るための透明性を実現する場合、ワックスなどの離型剤を用いることが一般的に難

10

20

30

40

50

しい。このため、剥離補助のために定着ロールに多量のオイルを付与することとなるため、OHPを含む複写画像のべたつき感やペンなどによる画像への追記が困難となり、また不均一な光沢感を生じることが多い。一方、通常の白黒コピーなどで一般的に使用されるポリエチレン、ポリプロピレン、パラフィンなどのワックスは、OHP透明性を損なうために使用することがより困難である。

【0005】

また、例えば透明性を犠牲にしたとしても、従来の混練粉碎法によるトナー製造方法では、トナー表面への離型剤露出を抑制することが困難であるために、現像剤として使用する際、著しい流動性の悪化や、現像器、感光体へのフィルミングなどの問題を招く。

【0006】

これらの問題の根本的な改善方法として、樹脂の原料となる単量体と着色剤とからなる油相を水相中に分散し、直接重合してトナーとする方法により、これらワックスをトナー内部に内包して表面への露出を制御する重合法による製造方法が提案されている。

【0007】

また他に、意図的なトナー形状及び表面構造の制御を可能とする手段として、乳化重合凝集法によるトナーの製造方法が提案されている（例えば、特許文献1、2参照）。これらは、一般に乳化重合などにより樹脂分散液を作成し、一方溶媒に着色剤を分散した着色剤分散液を作成し、混合し、トナー粒径に相当する凝集体を形成し、加熱することによって融合合一トナーとする製造方法である。

【0008】

これらの製法はワックスの内包を実現するばかりでなく、トナーの小径化を容易とし、より高解像かつ鮮明な画像再現を可能とするものである。

【0009】

一方、近年、カラーのコピーやプリンタの高速化に伴い少量部数の印刷機としての役割が期待されている。印刷機として用いる場合、オフィスユースに比べドキュメントのさまざまな環境下における長期保管性や、多種の用紙への対応が要求されており、パンフレット等に用いる高光沢紙を用いた場合でも、紙の光沢と現像像との光沢に差が無いことは必須である。

【0010】

しかしながら高光沢の画像を得るためには、平滑な定着画像表面を得る必要があるが、凹凸のある画像に比べ、平滑な画像を相対させた場合画像の接触面積が増大するため、コート紙の様な高光沢と同様の高光沢な定着画像では、高温かつ長期保管性と両立することができなかった。

【0011】

また、従来のオフィスユースを対象とした複写機やプリンタは、厚紙モードを設けるなど通紙速度を低下させて、画像の光沢を得る方法を取ることができたが、高生産性が前提となる印刷機においては、同手法を採ることはできない。

【0012】

【特許文献1】

特開昭63-282752号公報

【特許文献2】

特開平6-250439号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記従来技術の問題点を解決することを目的とする。

すなわち本発明は、画像が高光沢であり、しかも保管性に優れたドキュメントを得ることができ、OHP対しても優れた透過性を得ることができる画像形成方法及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

本発明は、上記従来技術の問題点を解決することを目的とする。

すなわち本発明は、

< 1 > 静電荷像担持体表面に静電荷像を形成する工程と、トナーを含む現像剤により現像剤担持体表面の前記静電荷像を現像してトナー画像を形成する工程と、前記トナー画像を被記録体表面に転写する工程と、前記トナー画像を熱定着する工程と、を含む画像形成方法であって、前記トナーが、少なくとも結着樹脂と着色剤と融点の異なる2種以上の離型剤とからなり、少なくとも樹脂微粒子分散液、着色剤分散液及び離型剤分散液を混合して凝集粒子を形成し、該凝集粒子を加熱して融合させた後冷却することにより製造され、かつ、下記の条件(a)、(b)、及び(c)を満たし、プロセススピードが380~480 mm/sの範囲であり、前記熱定着時の加熱時間が 5.0×10^{-2} 秒以上であることを特徴とする画像形成方法である。

10

【0015】

(a) トナーの体積平均粒径 D_{50v} が3~8 μm の範囲であり、体積平均粒度分布指標 GSD_v が1.25以下であること。

(b) 前記結着樹脂の重量平均分子量 M_w が6000~45000の範囲にあること。

(c) 前記2種以上の離型剤のうち、最も低融点の離型剤の融点が90~115の範囲であり、他の少なくとも1種の高融点の離型剤の融点が1.3~2.1の範囲であること。

< 2 > 前記高融点の離型剤の融点が1.5~1.9の範囲であることを特徴とする< 1 >に記載の画像形成方法である。

20

< 3 > 前記離型剤の総量が、6~25質量%の範囲であることを特徴とする< 1 >または< 2 >に記載の画像形成方法である。

【0016】

< 4 > 静電荷像担持体表面に静電荷像を形成する手段と、トナーを含む現像剤により現像剤担持体表面の前記静電荷像を現像してトナー画像を形成する手段と、前記トナー画像を被記録体表面に転写する手段と、前記トナー画像を熱定着する手段と、を含む画像形成装置であって、前記トナーが、少なくとも結着樹脂と着色剤と2種以上の離型剤とからなり、少なくとも樹脂微粒子分散液、着色剤分散液及び離型剤分散液を混合して凝集粒子を形成し、該凝集粒子を加熱して融合させた後冷却することにより製造され、かつ、下記の条件(a)、(b)、及び(c)を満たし、プロセススピードが380~480 mm/sの範囲であり、前記熱定着時の加熱時間が 5.0×10^{-2} 秒以上であることを特徴とする画像形成装置である。

30

【0017】

(a) トナーの体積平均粒径 D_{50v} が3~8 μm の範囲であり、体積平均粒度分布指標 GSD_v が1.25以下であること。

(b) 前記結着樹脂の重量平均分子量 M_w が6000~45000の範囲にあること。

(c) 前記2種以上の離型剤のうち、最も低融点の離型剤の融点が90~115の範囲であり、他の少なくとも1種の高融点の離型剤の融点が1.3~2.1の範囲であること。

【0018】

< 5 > 前記高融点の離型剤の融点が1.5~1.9の範囲であることを特徴とする< 4 >に記載の画像形成装置である。

40

< 6 > 前記離型剤の総量が、6~25質量%の範囲であることを特徴とする< 4 >または< 5 >に記載の画像形成装置である。

【0020】

また、前記トナーにおける離型剤のドメイン径は、0.8~1.8 μm の範囲であることが好ましい。さらに、前記結着樹脂の重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n との比 M_w/M_n で表される分子量分布が、3.3以下であることが好ましい。

【0021】

【発明の実施の形態】

50

以下、本発明を詳細に説明する。

< 画像形成方法 >

本発明の画像形成方法は、トナーが、少なくとも結着樹脂と着色剤と2種以上の離型剤とからなり、少なくとも樹脂微粒子分散液、着色剤分散液及び離型剤分散液を混合して凝集粒子を形成し、該凝集粒子を加熱して融合させた後冷却することにより製造され、かつ、下記の条件(a)、(b)、及び(c)を満たし、プロセススピードが380～480 mm/sの範囲であり、定着時の加熱時間が 5.0×10^{-2} 秒以上であることを特徴とする。

【0022】

(a) トナーの体積平均粒径 D_{50v} が3～8 μm の範囲であり、体積平均粒度分布指標 GSD_v が1.25以下であること。 10

(b) 前記結着樹脂の重量平均分子量が6000～45000の範囲にあること。

(c) 前記2種以上の離型剤のうち、最も低融点の離型剤の融点が90～115の範囲であり、他の少なくとも1種の離型剤の融点が1.3～2.1の範囲であること。

【0023】

本発明者らは、前述の問題を改善すべく鋭意検討した結果、高光沢で保管性の高い画像を得るためには、定着画像表面に高融点の離型剤を存在させ、かつ、該高融点の離型剤を均一に定着画像表面に露出させる必要がある、このためには、定着器が未定着画像へ熱を付与する加熱時間と、高融点の離型剤の移動を補助する離型剤が重要な因子であることを見出した。 20

【0024】

即ち高光沢の画像を得るためには、定着画像表面に優れた平滑性を与える必要がある。定着温度を高くしトナーの粘弾性を下げることにより平滑性を得易くなるが、高プロセススピードの画像形成においては、如何に離型剤を定着画像表面に染み出させ平滑な画像を得るか重要となり、離型剤の画像表面への染み出しに関しては、定着温度も効果があるものの、加熱時間がより重要である。

【0025】

本発明の画像形成方法においては、プロセススピードが380～480 mm/sの範囲であることが必要である。このようなプロセススピードの範囲内において、本発明の効果 30

【0026】

また、後述する本発明が規定するところの現像剤を用いた場合、定着時の加熱時間は、 5.0×10^{-2} 秒以上を必要とする。また、加熱時間は 5.5×10^{-2} 秒以上であることがより好ましい。なお、加熱時間が 5.0×10^{-2} 秒以上であれば本発明上問題はないが、前記本発明におけるプロセススピードにおいては、 120.0×10^{-2} 秒以上の加熱時間とすると、定着装置が長大となり余り実用的でない。

【0027】

本発明において、上記加熱時間とは、定着部材に未定着トナー画像が接触し、定着画像に熱が付与されはじめた時間から定着部材より定着画像が剥離するまでの時間を指す。また、本発明において上記プロセススピードは、定着装置のニップ幅を加熱時間で割ることにより求めることができる。 40

【0028】

本発明に用いられる現像剤に含まれるトナーは、少なくとも結着樹脂と着色剤と融点の異なる2種以上の離型剤とからなる。

定着画像を高温環境にて保管する場合、定着画像の最表面層を形成する物質の高温への耐久性が定着画像の高温への耐久性を左右する。離型剤を添加した現像剤の場合、定着画像の最表面層は離型剤層で覆われるが、保管性の観点からは、上記離型剤層は高融点の離型剤からなることが有利である。

【0029】

一般的に高融点の離型剤は低融点のものに比べ、同一温度においては粘度が高い傾向にあり、現像剤に高融点の離型剤のみを添加すると、結着樹脂と高融点離型剤との熔融粘度に差が生じるため、結着樹脂及び高融点離型剤のそれぞれの定着に適した領域が重なり合う温度領域がなく、結着樹脂に温度を合わせると、高融点離型剤の粘度が高く定着画像表面を離型剤層で覆うことができず、高融点離型剤温度に温度を合わせると、結着樹脂の粘度が低くなり過ぎ凝集力が弱くなり、ホットオフセットが発生してしまう。

【0030】

そこで本発明においては、比較的低融点な離型剤と高融点の離型剤とを併用することで、高融点の離型剤単独の場合に比べ、低い温度領域で定着画像表面を覆うことを可能とした。

10

【0031】

上記比較的低融点の離型剤とは、前記本発明におけるトナーに含まれる融点の異なる2種以上の離型剤のうち、最も低い融点の離型剤であり、その融点は、90～115の範囲であることが必要である。また融点は97～112の範囲がより好ましい。

【0032】

融点が90に満たないと、通常の温度でも部分的に溶けやすい状態となるため、トナーの流動性が低下したり、感光体等へのフィルミングが発生する。また、定着温度での前記高融点の離型剤との粘度の差が大きくなりすぎ、双方が分離してしまい、前記高融点の離型剤を定着画像表面に均一に存在させることができない。融点が115を超えると、定着温度でのそれ自体の粘度が高くなり、前記高融点の離型剤を定着画像表面に均一に存在させることができない。

20

【0033】

一方、本発明におけるトナー中には上記低融点の離型剤のほかに、高融点の離型剤が少なくとも1種含まれており、該高融点の離型剤の融点は、1.3～2.1の範囲であることが必要である。また高融点の離型剤の融点は、1.5～1.9の範囲がより好ましい。

【0034】

上記融点が1.3に満たないと、トナーの保管性を十分確保できる程度の融点としては低すぎ、対向するドキュメントが高温下で付着しやすくなる。また、2.1を超えると、この高融点の離型剤を熔融するため、定着温度が高くなってしまう。また、低融点側の離型剤との熔融時の粘度に差がありすぎ、分離してしまう結果、高融点側の離型剤が像表面に染み出にくくなるので好ましくない。

30

【0035】

トナー中の前記離型剤のドメイン径は、0.8～1.8 μm の範囲であることが好ましい。更に1.0 μm ～1.4 μm の範囲がより好ましい。

ドメイン径が0.8 μm 未満であると、加熱時間が充分にあっても離型剤が染み出しにくく、ドメイン径が1.8 μm を超えると、トナー表面に離型剤が露出し易く、露出した離型剤は外添剤を埋没させ易くなるため、感光体やキャリアにフィルミングしやすくなり、装置内の汚染を引き起こす。

【0036】

なお、上記ドメインはトナー中に含まれる2種以上の離型剤が混合したドメインであり、前記ドメイン径は、透過型電子顕微鏡によるトナーの断面観察により、測定することができる。

40

【0037】

以下、本発明に用いる静電荷像現像用トナーについて説明する。

本発明のトナー組成物における粒子径は、体積平均粒子径 D_{50v} が3～8 μm の範囲にあり、体積平均粒度分布指標 GSD_v が1.25以下であることが必要である。

【0038】

上記体積粒度分布指標 GSD_v は、以下のように求められる。まず、例えば、コールターカウンターT A II(日科機社製)、などの測定器で測定される粒度分布を基にして、体積

50

を小粒径側から累積分布を引いて、累積16%となる粒径を体積D16v、累積50%となる粒径を体積D50v、累積84%となる粒径を体積D84v、と定義する。

そして、前記体積粒度分布指数GSDvは、 $(D84v / D16v)^{1/2}$ として算出される。

【0039】

体積平均粒径D50vが3μmを下回ると、帯電性が不十分となり周囲への飛散が起こって画像かぶりを引き起こすので好ましくない。一方、8μmを超えると画像の解像度が低下し、高画質を達成することが困難となる。また、GSDvが1.25を超えると、粒度分布のバラツキが大きくなり、画像の粒状性、解像度が低下する場合があります、好ましくない。また、形状分布も広がる傾向にあることから、クリーニング、転写維持性に影響することがあり好ましくない。

10

【0040】

以下、本発明に用いるトナーについて、その製造方法と共により詳細に説明する。

トナーは、少なくとも樹脂微粒子、着色剤粒子、及び離型剤粒子を分散させた分散液中で凝集粒子を形成し凝集粒子分散液を調製する凝集工程と、前記凝集粒子分散液を加熱して、凝集粒子を融合する融合工程と、を含む湿式製法により得ることがシャープな粒度分布を有する小粒径トナーを容易に得ることができ、高画質な画像が形成可能な観点から必須である。さらに必要に応じて、その他の工程と含むことができる。

【0041】

特に、融合工程後に、融合された凝集粒子を冷却する冷却工程を設けることが必要である。上述のように、この冷却工程において適宜冷却速度を調整することで、好適に離型剤の平均ドメイン径を制御することができる。

20

【0042】

例えば、5 /分程度の急速冷却においては混合液の離型剤粒子径程度のドメイン径となるが、1 /分以上の緩慢な冷却においては冷却過程において離型剤同士が凝集融合しドメインとして成長する。

【0043】

また、前記凝集工程と融合工程との間に、凝集粒子分散液中に、微粒子を分散させた微粒子分散液を添加混合して前記凝集粒子に微粒子を付着させて付着粒子を形成する工程（付着工程）を設けることもできる。

30

【0044】

付着工程では、凝集工程で調製された凝集粒子分散液中に、微粒子分散液を添加混合して、凝集粒子に微粒子を付着させて付着粒子を形成するが、添加される微粒子は、凝集粒子に凝集粒子から見て新たに追加される粒子に該当するので、本明細書では「追加微粒子」と記載する場合がある。追加微粒子としては、樹脂微粒子の他に離型剤微粒子、着色剤微粒子等を単独もしくは複数組み合わせたものであってもよい。微粒子分散液を追加混合する方法としては、特に制限はなく、例えば徐々に連続的に行ってもよいし、複数回に分割して段階的に行ってもよい。このようにして、微粒子（追加微粒子）を添加混合することにより、微小な粒子の発生を抑制し、得られる静電荷像現象用トナーの粒度分布をシャープにすることができ、高画質化に寄与する。

40

【0045】

また、付着工程を設けることにより、擬似的なシェル構造を形成することができ、着色剤や離型剤などの内添物のトナー表面露出を低減でき、結果として帯電性や寿命を向上させることができる。さらに、融合工程における融合時において、粒度分布を維持し、その変動を抑制することができると共に、融合時の安定性を高めるための界面活性剤や塩基または酸等の安定剤の添加を不要にしたり、それらの添加量を最少限度に抑制することができ、コストの削減や品質の改善可能となる点で有利である。特に、本発明においては、離型剤を使用するため、付着工程により樹脂微粒子を主体とした追加微粒子を添加することが好ましい。さらに、この方法を用いれば、融合工程において、温度、攪拌数、pHなどの調整により、トナー形状制御を簡単に行うことができる。

50

【0046】

前記樹脂微粒子分散液に用いる樹脂（結着樹脂）としては、例えば、熱可塑性樹脂などを挙げることができ、具体的には、スチレン、パラクロロスチレン、 α -メチルスチレン等のスチレン類の単独重合体又は共重合体（スチレン系樹脂）；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-プロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-プロピル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸2-エチルヘキシル等のビニル基を有するエステル類の単独重合体又は共重合体（ビニル系樹脂）；アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のビニルニトリル類の単独重合体又は共重合体（ビニル系樹脂）；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単独重合体又は共重合体（ビニル系樹脂）；ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルイソプロペニルケトン類の単独重合体又は共重合体（ビニル系樹脂）；エチレン、プロピレン、ブタジエン、イソプレン等のオレフィン類の単独重合体又は共重合体（オレフィン系樹脂）；エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、セルロース樹脂、ポリエーテル樹脂等の非ビニル縮合系樹脂、及びこれら非ビニル縮合系樹脂とビニル系モノマーとのグラフト重合体などが挙げられる。これらの樹脂は1種単独で用いても良いし、2種以上を併用してもよい。

10

【0047】

これら樹脂の中でもビニル系樹脂が特に好ましい。ビニル系樹脂の場合、イオン性界面活性剤などを用いて乳化重合やシード重合により樹脂分散液を容易に調製できる点で有利である。

20

前記ビニル系モノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、ケイ皮酸、フマル酸、ビニルスルホン酸、エチレンジイミン、ビニルピリジン、ビニルアミン、などのビニル系高分子酸やビニル系高分子塩基の原料となるモノマーが挙げられる。本発明においては、前記樹脂微粒子が、前記ビニル系モノマーをモノマー成分として含有するのが好ましい。これらのビニル系モノマーの中でも、ビニル系樹脂の形成反応の容易性の点でビニル系高分子酸がより好ましく、具体的にはアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、ケイ皮酸、フマル酸などのカルボキシル基を解離基として有する解離性ビニル系モノマーが、重合度やガラス転移点の制御の点で特に好ましい。

【0048】

本発明に用いる結着樹脂のガラス転移点は40～70の範囲にあることが好ましい。更に45～60の範囲にあることがより好ましい。ガラス転移点が40より低いとトナー粉体が熱でブロッキングしやすく、70以上であると定着温度が高くなりすぎてしまう場合がある。

30

【0049】

また、本発明に用いる結着樹脂は、重量平均分子量Mwが6000～45000の範囲にあることを必用とし、更に望ましくは、結着樹脂がポリエステル系の場合は6000～10000の範囲、ビニル樹脂系の場合は24000～36000の範囲にあることが望ましい。

【0050】

重量平均分子量Mwが45000より大きいと、定着時の粘弾性が高く高光沢に必用な平滑な定着画像表面が得られにくく、重量平均分子量Mwが6000より小さいと、定着工程時のトナーの熔融粘度が低く、凝集力に乏しいためホットオフセットが生じてしまう。また、結着樹脂がポリエステル系の場合、重量平均分子量Mwが10000を超えると、水系媒体中に分散しにくくなる。

40

【0051】

本発明に用いる結着樹脂の重量平均分子量と数平均分子量Mnとの比Mw/Mnは、3.3以下であることを必要とし、さらに2.8以下が好ましい。定着時における離型剤の定着画像表面への移行を速やかなものとし、平滑な定着画像表面を得るためには、適度な低粘度が有利であり、結着樹脂の分子量分布は上記のように狭いことが必要とされる。Mw

50

/Mnが3.3より大きいと、高光沢に必用な平滑な定着画像表面が得られにくくなってしまふ。

【0052】

前記分散液中の樹脂微粒子の平均粒径は、1 μ m以下が好ましく、0.01~1 μ mの範囲がより好ましい。平均粒径が1 μ mを超えると、凝集融合して得るトナー粒子の粒度分布が広くなったり、遊離粒子が発生してトナーの性能や信頼性の低下を招きやすい。本発明では上記平均粒径を前記の範囲に調製することにより、凝集粒子中への樹脂微粒子の分散を良好にし、トナー粒子間の組成の偏在を抑制することができ、トナー性能や信頼性のバラツキを低く抑えることができるという利点がある。なお、前記平均粒径は、例えばレーザー回折式粒度分布測定機やコールターカウンターなどで測定することができる。

10

【0053】

本発明におけるトナーに用いられる着色剤としては、例えばカーボンブラック、クロムイエロー、ハンザイエロー、ベンジジンイエロー、スレンイエロー、キノリンイエロー、パーマントオレンジGTR、ピラゾロンオレンジ、バルカンオレンジ、ウオッチヤングレッド、パーマントレッド、ブリリアントカーミン3B、ブリリアントカーミン6B、デュボンオイルレッド、ピラゾロンレッド、リソールレッド、ローダミンBレーキ、レーキレッドC、ローズベンガル、アニリンブルー、ウルトラマリブルー、カルコオイルブルー、メチレンブルークロライド、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、マラカライトグリーンオキサレート、などの種々の顔料：アクリジン系、キサンテン系、アゾ系、ベンゾキノン系、アジン系、アントラキノン系、ジオキサジン系、チアジン系、アゾメチン系、インジゴ系、チオインジゴ系、フタロシアニン系、アニリンブラック系、ポリメチン系、トリフェニルメタン系、ジフェニルメタン系、チアゾール系、キサンテン系などの各種染料などを挙げることができる。これらの着色剤は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

【0054】

前記着色剤を用いた着色剤粒子の平均粒径は、1 μ m以下が好ましく、0.5 μ mがより好ましく、0.01~0.5 μ mの範囲がさらに好ましい。平均粒径が1 μ mを超えると、最終的に得られる静電荷現像用トナーの粒度分布が広くなったり、遊離粒子が発生しやすくなり、トナーの性能や信頼性の低下を招きやすい。

【0055】

平均粒径を前記の範囲に調製することにより、凝集粒子中への着色剤への分散を良好にし、トナー粒子間の組成の偏在を抑制することができ、トナー性能や信頼性のバラツキを低く抑えることができるという利点がある。そして、平均粒子を0.5 μ m以下にすることにより、トナーの発色性、色再現性、OHP透過性等を一層向上させることができる。なお、前記平均粒径は、例えばレーザー回折式粒度分布測定機などを用いて測定することができる。

30

【0056】

前記凝集粒子における着色剤の含有量は、50質量%以下が好ましく、2~20質量%の範囲がより好ましい。

【0057】

本発明におけるトナー用いる離型剤は、一般にトナーの結着樹脂との相溶性に乏しい物が好ましい。結着樹脂と相溶性に富む離型剤を用いると、離型剤が結着樹脂と溶け込み結着樹脂の可塑性を促し、高温定着時におけるトナーの粘度を低下させるためオフセットが発生しやすくなる。

40

【0058】

上記離型剤の具体例としてはポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等の低分子量ポリオレフィン類；加熱により軟化点を示すシリコン類；オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、リシノール酸アミド、ステアリン酸アミド等の脂肪酸アミド類；カルナウバワックス、ライスワックス、キャンデリラワックス、木ロウ、ホホバ油等の植物系ワックス；ミツロウ等の動物系ワックス；モンタンワックス、オゾケライト、セレシン、パラフィンワ

50

ックス、マイクロクリスタリンワックス、フィッシュートロプシワックス等の鉱物・石油ワックス、ステアリン酸ステアリル、ベヘン酸ベヘニル等の高脂肪酸と高級アルコールとのエステルワックス類；ステアリン酸ブチル、オレイン酸プロピル、モノステアリン酸グリセリド、ジステアリン酸グリセリド、ペンタエリスリトールテトラベヘネート等の高級脂肪酸と単価又は多価低級アルコールとのエステルワックス類；ジエチレングリコールモノステアレート、ジプロピレングリコールジステアレート、ジステアリン酸ジグリセリド、テトラステアリン酸トリグリセリド等の高級脂肪酸と多価アルコール多量体とからなるエステルワックス類；ソルビタンモノステアレート等のソルビタン高級脂肪酸エステルワックス類；コレステリルステアレート等のコレステロール高級脂肪酸エステルワックス類などを挙げるができる。

10

【 0 0 5 9 】

本発明におけるトナーには、融点の異なる 2 種以上の離型剤が含まれ、前記 2 種以上の離型剤のうち、最も低融点の離型剤の融点が 90 ~ 115 の範囲であり、他の少なくとも 1 種の高融点の離型剤の融点が 1.3 ~ 2.1 の範囲であることが必要である。上記条件を満たす離型剤であれば、材料としては同種或いは異種であっても使用することができる。

【 0 0 6 0 】

前記離型剤のうち、上記最も低融点の離型剤としては、所望の融点の範囲にある限り任意に用いることができるが、定着画像表面に速やかに移動することを可能とするためには粘弾性が低いことが有利であり、分子量分布が制御可能である合成系ワックス等を用いるこ

20

【 0 0 6 1 】

また、上記高融点の離型剤としては、ポリオレフィン系や油脂系の合成系ワックスが好ましく、特にメタロセン触媒系ポリエチレンワックスやポリプロピレンなどのポリオレフィン系が好ましい。

【 0 0 6 2 】

離型剤を 3 種以上使用する場合は、上記 2 種（低融点及び高融点）以外の 1 種以上は、融点が 150 以下であることが好ましく、さらには 100 ~ 130 の範囲にあることがより好ましい。

【 0 0 6 3 】

トナー中の離型剤量は、総量として 6 ~ 25 質量%の範囲が好ましく、更には 9 ~ 20 質量%の範囲が特に好ましい。

30

総量が 6 質量%未満であると、高融点の離型剤の絶対量として不足であるため、下記配合比率にあっても、熱や圧力により定着画像が対向する用紙や画像に移行する、いわゆるドキュメントオフセットが生じてしまう。総量が 25 質量%を超えると、定着時に溶解するトナーの粘弾性が極めて低下し、ホットオフセットが発生したり、OHP に離型剤が染み込まず定着ロールに離型剤が付着し、定着ロールの 2 回転目以降にも OHP に離型剤痕が残る、ワックスオフセットと呼ばれる現象が発生してしまう。

【 0 0 6 4 】

また、このうち前記最も低融点の離型剤の比率は、離型剤の総量のうち 30 ~ 80 質量%の範囲が好ましく、35 ~ 65 質量%の範囲がより好ましい。離型剤量が 30 質量%に満たないと、離型剤の粘弾性が、高融点側の離型剤の粘弾性が支配的となり、定着画像表面に離型剤が移行できない場合があり、80 質量%を超えると、定着時に高融点の離型剤層を低融点の離型剤層が覆い尽くし、高融点の離型剤の効果を打ち消してしまう場合がある。

40

【 0 0 6 5 】

また、前記高融点の離型剤の比率は、離型剤の総量のうち 30 ~ 70 質量%の範囲が好ましく、35 ~ 55 質量%の範囲がより好ましい。高融点の離型剤量が 70 質量%を超えると、定着画像表面に移行しにくく十分に定着画像表面を覆うことができず、また 30 質量%未満であると、定着画像表面を覆うには絶対量として不足である。

50

【0066】

また、例えば離型剤として低融点と高融点の2種を用いる場合には、配合する低融点の離型剤の質量Aと、高融点の離型剤の質量Bとの比(A/B)は、4/1~2/3の範囲が好ましく、3/1~5/6の範囲がより好ましい。

【0067】

前記離型剤を用いた分散液中の離型剤粒子の平均粒径は、2μm以下が好ましく、0.1~1.5μmの範囲がより好ましい。平均粒径が2μmを超えると、最終的に得られる静電荷現像用トナーの粒度分布が広くなったり、遊離粒子が発生しやすくなり、トナーの性能や信頼性の低下を招きやすい。

【0068】

本発明では、上記平均粒径を前記の範囲に調製することにより、トナー粒子間の組成の偏在を抑制することができ、トナー性能や信頼性のバラツキを低く抑えることができるという利点がある。

なお、前記平均粒径は、例えばレーザー回折式粒度分布測定機や、遠心式粒度分布測定機などを用いて測定することができる。

【0069】

本発明では、以上の樹脂微粒子分散液、着色剤分散液、離型剤分散液などに加えて、必要に応じて、内添剤、帯電制御剤、無機微粒子、有機微粒子、滑剤、研磨剤などの微粒子を添加することが可能である。添加方法は、樹脂微粒子分散液、着色剤分散液、離型剤分散液中に前記微粒子を分散させてもよいし、樹脂微粒子分散液、着色剤分散液、離型剤分散液などを混合してなる混合液中に、前記微粒子を分散させてなる分散液を添加して混合してもよい。

【0070】

前記内添剤としては、例えば、フェライト、マグネタイト、還元鉄、コバルト、マンガン、ニッケル等の金属、合金、又はこれら金属を含有する化合物などの磁性体などを挙げることができる。

【0071】

前記帯電制御剤としては、例えば、4級アンモニウム塩化合物、ニグロシン系化合物やアルミニウム、鉄、クロムなどの錯体からなる染料、トリフェノルメタン系顔料等を挙げることができる。なお、本発明における帯電制御剤の添加は、凝集時、付着時、融合時などの安定性に影響するイオン強度を制御する目的や排水汚染を減少する目的で添加される。この帯電制御剤は、水に溶解しにくい素材のものが好ましい。

【0072】

前記無機微粒子としては、例えばシリカ、チタニア、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、リン酸三カルシウム、酸化セリウム等のトナー用の外添剤を使用することができる。また、前記有機微粒子としては、例えば、ビニル系樹脂、ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂等のトナー用の外添剤を使用することができる。なお、これらの無機微粒子や有機微粒子は流動性助剤、クリーニング助剤として使用することができる。

【0073】

前記潤滑剤としては、例えばエチレンビスステアリン酸アミド、オレイン酸アミド等の脂肪酸アミド、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウムなどの脂肪酸金属塩等を挙げることができる。また、前記研磨剤としては、例えばシリカ、アルミナ、酸化セリウムなどを挙げることができる。

【0074】

これらの内添剤、帯電制御剤、無機微粒子、有機微粒子、滑剤、研磨剤などの微粒子の平均粒径は、1μm以下が好ましく、0.01~1μmの範囲がより好ましい。平均粒径が1μmを超えると、最終的に得られる静電荷現像用トナーの粒度分布が広くなったり、遊離粒子が発生しやすくなり、トナーの性能や信頼性の低下を招きやすい。本発明では、平均粒径を前記の範囲に調製することにより、トナー粒子間の組成の偏在を抑制することができ、トナー性能や信頼性のバラツキを低く抑えることができるという利点がある。

10

20

30

40

50

なお、前記平均粒径は例えばレーザー回折式粒度分布測定機や、遠心式粒度分布測定機等を用いて測定することが可能である。

【0075】

また、これらの微粒子は、本発明の目的を阻害しない範囲であれば適宜添加することができるが、一般적으로ごく少量であり、具体的には0.01～5質量%の範囲が好ましく、0.01～3質量%の範囲がより好ましい。

【0076】

以上のような材料を用いて、凝集工程では、少なくとも樹脂微粒子分散液、着色剤粒子分散液、及び離型剤粒子分散液を含み、必要に応じてその他の成分を添加混合して調整された分散液を、攪拌しながら室温から樹脂のガラス転移温度の約5℃上までの温度範囲で加熱することにより樹脂微粒子及び着色剤などを凝集させて凝集粒子を形成する。

10

【0077】

前記凝集工程においては、互いに混合された前記樹脂微粒子分散液、前記着色剤粒子分散液、必要に応じて前記離型剤粒子分散液中の樹脂粒子が凝集して凝集粒子を形成する。該凝集粒子はヘテロ凝集等により形成され、凝集粒子の安定化、粒度/粒度分布制御を目的として、凝集粒子とは極性が異なるイオン性界面活性剤や、金属塩等の一価以上の電荷を有する化合物を添加することにより形成される。

【0078】

前記凝集工程においては、pH変化により凝集粒子を発生させ、粒子の粒径を調整することができる。同時に粒子の凝集を安定に、また迅速に、またはより狭い粒度分布を持つ凝集粒子を得る方法として、凝集剤を添加してもよい。

20

【0079】

上記凝集剤としては、一価以上の電荷を有する化合物が好ましく、その具体例としては、イオン性界面活性剤、ノニオン系界面活性剤等の水溶性界面活性剤類、塩酸、硫酸、硝酸、酢酸、シュウ酸等の酸類、塩化マグネシウム、塩化ナトリウム、硫酸アルミニウム、硫酸カルシウム、硫酸アンモニウム、硝酸アルミニウム、硝酸銀、硫酸銅、炭酸ナトリウム等の無機酸の金属塩、酢酸ナトリウム、蟻酸カリウム、シュウ酸ナトリウム、フタル酸ナトリウム、サリチル酸カリウム等の脂肪族酸、芳香族酸の金属塩、ナトリウムフェノレート等のフェノール類の金属塩、アミノ酸の金属塩、トリエタノールアミン塩酸塩、アニリン塩酸塩等の脂肪族、芳香族アミン類の無機酸塩類等が挙げられる。

30

【0080】

より好ましくは塩化マグネシウム、塩化ナトリウム、硫酸アルミニウム、硫酸カルシウム、硫酸アンモニウム、硝酸アルミニウム、硝酸銀、硫酸銅、炭酸ナトリウム等の無機酸の金属塩、酢酸ナトリウム、蟻酸カリウム、シュウ酸ナトリウム、フタル酸ナトリウム、サリチル酸カリウム等の脂肪族酸等の無機、有機の金属塩であり、さらに好ましくは硫酸アルミニウム、硝酸アルミニウム、塩化アルミニウム、塩化マグネシウム等の多価の無機金属塩が凝集粒子の安定性、凝集剤の熱や経時に対する安定性、洗浄時の除去等の点で好適に用いることができる。

【0081】

これらの凝集剤の添加量は、電荷の価数により異なるが、いずれも少量であって、樹脂微粒子に対して、一価の場合は3質量%以下程度、二価の場合は1質量%以下程度、三価の場合は0.5質量%以下程度である。凝集剤の量は少ない方が好ましいため、価数の多い化合物が好ましい。

40

なお、凝集粒子の体積平均粒径は2～9μmの範囲にあることが好ましい。

【0082】

このようにして形成された凝集粒子に、樹脂微粒子（追加微粒子）を追加添加し凝集粒子の表面に被覆層を形成してもよい（付着工程）。次いで、樹脂のガラス転移温度以上の温度、一般には70～120℃に加熱処理して凝集粒子を融合させ、トナー粒子含有液（トナー粒子分散液）を得る。必要に応じて、その後、冷却工程において、トナー粒子含有液（トナー粒子分散液）を冷却する。次いで、得られたトナー粒子含有液は、遠心分離また

50

は吸引濾過により処理して、トナー粒子を分離し、イオン交換水によって1～3回洗浄する。その際pHを調整することで洗浄効果をより高めることができる。その後、トナー粒子を濾別し、イオン交換水によって1～3回洗浄し、乾燥することによって、トナーを得ることができる。

【0083】

本発明においては、トナー粒子の表面に、流動性向上剤として種々の樹脂粉や無機化合物を外添剤として添加してもよい。樹脂粉としてPMMA、ナイロン、メラミン、ベンゾグアナミン、フッ素系樹脂の球状粒子を用いることができる。種々の公知の無機化合物としては、例えば、 SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 MgO 、 CuO 、 ZnO 、 SnO_2 、 CeO_2 、 Fe_2O_3 、 BaO 、 CaO 、 K_2O 、 Na_2O 、 ZrO_2 、 $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 CaCO_3 、 $\text{K}_2\text{O}(\text{TiO}_2)_n$ 、 MgCO_3 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ 、 BaSO_4 、 MgSO_4 等を例示することができ、好ましくは SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 が挙げられるが、これらに限定されるものではなく、またこれらの1種あるいは2種以上併用しても構わない。また、粒径は、 $0.1 \mu\text{m}$ 以下のものが好ましく、外添剤の添加量は、トナー粒子に対して、 $0.1 \sim 20$ 質量%の範囲で用いることができる。

10

【0084】

上記トナーは、目的に応じて成分組成を選択することができる。単独で用いて1成分用現像剤として使用してもよいし、キャリアと組み合わせて2成分現像剤として用いてもよいが、本発明においては高プロセススピード対応を目的とするため、高速適性に優れた2成分現像剤として用いるのが好ましい。

20

【0085】

ここで用いるキャリアは、特に制限されることはなく、それ自体公知のキャリアを用いることができる。

前記キャリアの具体例として、樹脂被覆キャリアを次に説明する。キャリアの核体粒子(芯材)としては、通常の鉄粉、フェライト、マグネタイト造型物などを使用でき、その体積平均粒径 D_{50} は $30 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲が適当である。

【0086】

核体粒子の被覆樹脂としては、例えば、スチレン、パラクロロスチレン、 α -メチルスチレン等のスチレン類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-プロピル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸n-プロピル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸2-エチルヘキシル等の α -メチレン脂肪酸モノカルボン酸類；ジメチルアミノエチルメタクリレート等の含窒素アクリル類；アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のビニルニトリル類、2-ビニルピリジン、4-ビニルピリジン等のビニルピリジン類；ビニルメチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル等のビニルエーテル類；ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルイソプロペニルケトン等のビニルケトン類、エチレン、プロピレン等のオレフィン類、フッ化ビニリデン、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン等のビニル系フッ素含有モノマー；等の単独重合体、又は2種類以上のモノマーからなる共重合体、さらに、メチルシリコーン、メチルフェニルシリコーン等のシリコーン類、ビスフェノール、グリコール等を含有するポリエステル類、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、セルロース樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリカーボネート樹脂等が挙げられる。

30

40

【0087】

これらの樹脂は1種単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。被覆樹脂の使用量は、核体粒子100質量部に対して $0.1 \sim 10$ 質量部の範囲が好ましく、 $0.5 \sim 30$ 質量部の範囲がより好ましい。

【0088】

キャリアの製造には、加熱型ニーダー、加熱型ヘンシェルミキサー、UMミキサーなどを使用することができ、被覆樹脂量によっては、加熱型流動転動床、加熱型キルンなどを使用することができる。本発明に用いられる現像剤におけるトナーとキャリアとの混合比は、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。

50

【0089】

本発明の画像形成方法は、静電荷像担持体表面に静電荷像を形成する工程と、トナーを含む静電荷像現像剤により現像剤担持体表面の前記静電荷像を現像してトナー画像を形成する工程と、トナー画像を被記録体表面に転写する工程と、トナー画像を熱定着する工程と、を有する画像形成方法である。定着工程を除く各工程は、それ自体一般的な工程であり、例えば、特開昭56-40868号公報、特開昭49-91231号公報等に記載されており、本明細書に好適に適用可能である。なお、本発明の画像形成方法は、それ自体公知の複写機、ファクシミリ機、プリンタ等の画像形成装置を用いて実施することができる。また、トナー画像を転写体上に転写する工程では、静電荷像担持体上のトナー画像を直接、被記録体に転写する方式で行われてもよいし、中間転写体を介して被記録体に転写する方式で行われてもよい。

10

【0090】

<画像形成装置>

次に、本発明の画像形成装置について説明する。

本発明の画像形成装置は、静電荷像担持体表面に静電荷像を形成する手段と、トナーを含む現像剤により現像剤担持体表面の前記静電荷像を現像してトナー画像を形成する手段と、前記トナー画像を被記録体表面に転写する手段と、前記トナー画像を熱定着する手段と、を含む画像形成装置であって、前記トナーが、前記本発明の画像形成方法で説明したトナーであり、プロセススピードが $380 \sim 480 \text{ mm/s}$ の範囲であり、熱定着時の加熱時間が 5.0×10^{-2} 秒以上であることを特徴とする。

20

【0091】

図1に、本発明の画像形成装置の好ましい例の概略断面図を示す。

図1に示す画像形成装置は、複数の現像ユニットを有するタンデム方式の画像形成装置であって、各構成要素に制限はない。以下に、この画像形成装置について説明する。

【0092】

図1に示す画像形成装置においては、それぞれイエロー、マゼンタ、シアンそしてブラックの各色の画像を形成する4つの現像ユニット40Y、40M、40C、40Kが、所定の間隔を有して並列的に(タンデム状に)配置されている。ここで、各現像ユニット40Y、40M、40C、40Kは、収容されている現像剤中のトナーの色の違いを除き基本的に同様に構成されているので、以下、イエローの現像ユニット40Yを代表させて説明する。

30

【0093】

イエローの現像ユニット40Yは、像担持体としての感光体ドラム(静電荷像担持体)1Yを備えており、この感光体ドラム1Yは、当該図1が描かれた紙面に垂直な方向に軸線を有し、図示の矢印A方向に沿って所定のスピードで回転駆動されるようになっている。感光体ドラム1Yとしては、例えば、赤外領域に感度を持つ有機感光体が用いられる。

【0094】

図1における感光体ドラム1Yの上部には、ロール帯電方式の帯電器20Yが設けられており、帯電器20Yには、不図示の電源により所定の電圧が印加され、感光体ドラム1Yの表面が所定の電位に帯電される(帯電器20M、20C、20K、及び感光体ドラム1M、1C、1Kにおいても同様)。

40

【0095】

感光体ドラム1Yの周囲には、帯電器20Yよりも当該感光体ドラム1Yの回転方向下流側に、当該感光体ドラム1Yの表面に画像露光を施して静電潜像を形成する静電荷像形成手段3Yが配置されている。なお、ここでは静電荷像形成手段3Yとして、スペースの関係上、小型化が可能なLEDアレイを用いているが、これに限定されるものではなく、他のレーザービーム等による潜像形成手段を用いても勿論問題ない。

【0096】

また、感光体ドラム1Yの周囲には、潜像形成手段3Yよりも当該感光体ドラム1Yの回転方向下流側に、イエロー色の現像器4Yが配置されており、感光体ドラム1Y表面に形

50

成された静電荷像を、イエロー色のトナーによって顕像化され、感光体ドラム 1 Y 表面にトナー画像を形成する構成になっている。

【0097】

図 1 における感光体ドラム 1 Y の下方には、感光体ドラム 1 Y 表面に形成されたトナー画像を一次転写する中間転写ベルト 1 5 が、4 つの感光体ドラム 1 Y、1 M、1 C、1 K の下方に渡るように配置されており、この中間転写ベルト 1 5 は、一次転写ロール 5 Y によって感光体ドラム 1 Y の表面に押し付けられている。また、中間転写ベルト 1 5 は、駆動ロール 1 1、支持ロール 1 2 およびバックアップロール 1 3 の 3 つのロールからなる駆動手段によって張架され、感光体ドラム 1 Y のスピードと等しい移動速度で、矢印 B 方向に周動されるようになっている。そして、中間転写ベルト 1 5 表面には、上記のようにして 10
一次転写されたイエローのトナー画像の他、マゼンタ、シアンおよびブラックの各色のトナー画像が順次一次転写され、積層される。

【0098】

また、感光体ドラム 1 Y の周囲には、一次転写ロール 5 Y よりも感光体ドラム 1 Y の回転方向（矢印 A 方向）下流側に、感光体ドラム 1 Y の表面に残留したトナーやリトランスファしたトナーを清掃するためのクリーニングブレードからなるクリーニング手段 6 Y が配置されており、クリーニング手段 6 Y におけるクリーニングブレードは、感光体ドラム 1 Y の表面にカウンター方向に当接するように取り付けられている。

【0099】

中間転写ベルト 1 5 を張架するバックアップロール 1 3 には、中間転写ベルト 1 5 を介して 20
二次転写ロール 1 4 が圧接されており、中間転写ベルト 1 5 表面に一次転写され積層されたトナー画像を、バックアップロール 1 3 と二次転写ロール 1 4 とのニップ部に、図示しない用紙カセットから給紙される被記録体 1 6 表面に、静電的に転写するように構成されている。

【0100】

さらに、中間転写ベルト 1 5 の外周には、駆動ロール 1 1 の表面に略対応した位置に、中間転写ベルト用の清掃部材 1 7 が当該中間転写ベルト 1 5 の表面に接触するように配置されている。

【0101】

また、図 1 における中間転写ベルト 1 5 の駆動ロール 1 1 の下方には、被記録体 1 6 表面 30
に多重転写されたトナー画像を、熱及び圧力によって被記録体 1 6 表面に転写して、永久像とするための定着器 1 8 が配置されている。

【0102】

本発明に定着器 1 8 として用いる定着装置は、既述のプロセススピードと加熱時間との関係を満たすことができる範囲において、特に制限される物ではなく、それ自体公知の定着装置を用いることができる。

【0103】

定着装置の加熱部材には離型層を設けることが好ましい。該離型層は、トナーを付着させない目的で、トナーに対して離型性の優れた材料、例えばシリコンゴムや、フッ素系樹脂等で形成するのが好ましい。該フッ素系樹脂の具体例としては、例えば、テトラフルオ 40
ロエチレンとパーフルオロアルキルビニルエーテルとの共重合体、テトラフルオロエチレンとエチレンとの共重合体、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロエチレンとの共重合体が好ましく挙げられる。前記離型層の厚みは、目的に応じて適宜選択することができるが、10 ~ 60 μm の範囲が好ましい。

【0104】

本発明におけるトナー構成では、離型剤を含有するためシリコンオイル等の加熱部材に塗布する離型性液体は不要であるが、高温定着領域確保等の目的で A 4 用紙 1 枚当たりにつき 1 μl 以下程度使用してもよい。

【0105】

本発明においては、定着装置が 2 本のロールにより構成されたものでも、これを直列に設 50

置し、タンデム方式で各定着ロールの加熱時間の和より本発明の加熱時間とすることもできるが、本発明のプロセススピードで規定した加熱時間を得るためには、ベルトを用いた方式が望ましい(以下この方式をベルトニップ方式と称する)。

【0106】

ベルトニップ方式は、複数の支持ロールに回転可能に張架されたエンドレスベルトと、このエンドレスベルトに接触してベルトニップを形成する加熱定着ロールを備えた定着装置を用い、そして、加熱定着ロールとエンドレスベルトとのベルトニップ間に、未定着トナー画像が形成された紙が通過し、この時ベルトニップ間の圧力と熱エネルギーによって定着を行うものである。ベルトニップ通過後、紙は剥離爪によって剥がされ、定着装置の外部へ排出される。このような構成にすることにより、プロセススピードの高速化と加熱時間の自由度が比較的容易に大きくとることができるので望ましい。

10

【0107】

本発明の画像形成装置において、各構成部材は、本発明に規定するものの他、特に制限はない。例えば、静電荷像担持体、中間転写ベルト(あるいは中間転写ドラム)、帯電器等の各構成要素は、公知の如何なるものをも採用することができる。ただし、前記帯電手段としては、オゾン発生を低減による環境保全性等を高い次元で実現できる点で、ロール帯電方式の帯電器であることが好ましい。

【0108】

本発明における静電荷像現像用トナーは、少なくとも結着樹脂と着色剤と2種以上の離型剤とからなる静電荷像現像用トナーであって、前記トナーが、前記の条件(a)、(b)

20

(c)を満たすことを特徴とする。
このトナーの材料、製造方法等の詳細については、前記本発明の画像形成方法で説明した通りである。

【0109】

本発明における静電荷像現像用トナーを用いて画像形成した場合には、定着画像とした場合に画像光沢に優れ、画像の保存性としても安定したドキュメントを得ることができるが、特に前記画像形成方法、画像形成装置で用いられる高速プロセスでの画像形成に使用される場合にも、従来のトナーでは達成し得なかった高光沢の画像を形成することができ、しかも、長期保管性に優れたドキュメントを提供することができる。

【0110】

30

【実施例】

以下、本発明の実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例になんら限定されるものではない。

まず、実施例、比較例で用いたトナーについて説明する。なお、以下における「部」は、「質量部」を意味する。

【0111】

以下のトナーの作製等において、トナーの体積平均粒径 D_{50v} は、コールターカウンター(コールター社製:TA2型)を用いて測定した。また、樹脂微粒子、着色剤微粒子および離型剤微粒子の平均粒径は、レーザー回折式粒度分布測定機(堀場製作所製:LA-700)で測定した。凝集粒子中の樹脂ならびに樹脂被覆用の樹脂分子量及び分子量分布は、ゲルパーミエーションクロマトグラフ(東ソー社製:HLC-8120GPC)を用いて測定した。樹脂粒子のガラス転移点は、示差走査熱量計(島津製作所社製:ДСС-50)を用い、昇温速度3 /分の条件下で測定した。離型剤ドメイン径は、トナー作製後、粒子断面を透過型電子顕微鏡TEM装置(日本電子社製:JEM-1010型電子顕微鏡)で確認し、ドメインの長軸径をドメイン径とした。

40

【0112】

まず、下記のように各種分散液の調製を行った。

- 樹脂微粒子分散液(1)の調製 -
- ・スチレン 350部
- ・アクリル酸ブチル 50部

50

- ・アクリル酸 8部
- ・ドデシルメルカプタン 10部
- ・四臭化炭素 3部

【0113】

上記各成分を予め混合して溶解し、溶液を調製しておき、非イオン性界面活性剤（三洋化成社製：ノボニール）7部及びアニオン性界面活性剤（第一工業製薬社製：ネオゲンR）10部をイオン交換水520部に溶解した界面活性剤溶液と、前記溶液とをフラスコに投入し、加圧分散機（同栄商事社製：ゴーリンホモジナイザー）により機械分散させて乳化した。10分間ゆっくりと混合しながら更に、過硫酸アンモニウム3部を溶解したイオン交換水70部を投入し、窒素置換を行なった。その後、フラスコを攪拌しながらオイルバスで内容物が70℃になるまで加熱し、6時間そのまま乳化重合を継続した。その後、この反応液を室温まで冷却して、平均粒径が148nm、ガラス転移点が51.2℃、重量平均分子量Mwが21000、Mw/Mnが2.5の樹脂分散液（1）を得た。

10

【0114】

- 樹脂分散粒子液（2）の調製 -

- ・スチレン 280部
- ・n-ブチルアクリレート 100部
- ・アクリル酸 8部
- ・ドデカンチオール 10部
- ・四臭化炭素 3部

20

【0115】

上記各成分を予め混合して溶解し、溶液を調製しておき、非イオン性界面活性剤（三洋化成社製：ノボニール）10部及びアニオン性界面活性剤（第一工業製薬社製：ネオゲンRK）6部をイオン交換水520部に溶解した界面活性剤溶液と、前記溶液とをフラスコに投入し、加圧分散機（同栄商事社製：ゴーリンホモジナイザー）により機械分散させて乳化した。10分間ゆっくりと混合しながら更に、過硫酸アンモニウム3部を溶解したイオン交換水70部を投入し、窒素置換を行なった。その後、フラスコを攪拌しながらオイルバスで内容物が70℃になるまで加熱し、6時間そのまま乳化重合を継続した。その後、この反応液を室温まで冷却して平均粒径が160nm、ガラス転移点が55.6℃、重量平均分子量が23000、Mw/Mnが2.3の樹脂分散液（2）を得た。

30

【0116】

- 着色剤分散液（1）の調製 -

- ・フタロシアニン顔料（大日精化社製：PVFASTBLUE）70部
- ・アニオン界面活性剤（和光純薬社製）3部
- ・イオン交換水 400部

【0117】

上記各成分を混合して溶解させた後、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックス）を用いて分散させ、平均粒径150nmの着色剤（フタロシアニン顔料）を分散させてなる着色剤分散液（1）を得た。

【0118】

- 離型剤分散液（1）の調製 -

- ・ポリエチレンワックス（融点：109℃）100部
- ・アニオン界面活性剤（竹本油脂社製：パイオニンA-45-D）2部
- ・イオン交換水 500部

40

【0119】

上記各成分を混合して溶解させ、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックス）を用いて分散させた後、圧力吐出型ホモジナイザーで分散処理し、平均粒径280nmの離型剤微粒子（ポリエチレンワックス）を分散させてなる離型剤分散液（1）を得た。

【0120】

- 離型剤分散液（2）の調製 -

50

- ・ポリプロピレンワックス（融点：152） 100部
- ・アニオン界面活性剤（竹本油脂社製：パイオニンA - 45 - D） 2部
- ・イオン交換水 500部

【0121】

上記各成分を混合して溶解させ、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックス）を用いて分散させた後、圧力吐出型ホモジナイザーで分散処理し、平均粒径280nmの離型剤微粒子（ポリプロピレンワックス）を分散させてなる離型剤分散液（2）を得た

【0122】

- 離型剤分散液（3）の調製 -

- ・ポリエチレンワックス（融点：82） 100部
- ・アニオン界面活性剤（竹本油脂社製：パイオニンA - 45 - D） 2部
- ・イオン交換水 500部

10

【0123】

上記各成分を混合して溶解させ、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックス）を用いて分散させた後、圧力吐出型ホモジナイザーで分散処理し、平均粒径280nmの離型剤微粒子（ポリエチレンワックス）を分散させてなる離型剤分散液（3）を得た。

【0124】

- 離型剤分散液（4）の調製 -

- ・ポリプロピレンワックス（融点：171） 100部
- ・アニオン界面活性剤（竹本油脂社製：パイオニンA - 45 - D） 2部
- ・イオン交換水 500部

20

【0125】

上記各成分を混合して溶解させ、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックス）を用いて分散させた後、圧力吐出型ホモジナイザーで分散処理し、平均粒径280nmの離型剤微粒子（ポリプロピレンワックス）を分散させてなる離型剤分散液（4）を得た。

【0126】

（実施例1）

- トナーAの作製 -

- ・樹脂分散液（1） 300部
- ・着色剤分散液（1） 200部
- ・離型剤分散液（1） 50部（トナーに対して8.3質量%）
- ・離型剤分散液（2） 50部（トナーに対して8.3質量%）
- ・カチオン性界面活性剤（花王社製：サニゾールB50） 3部
- ・イオン交換水 500部

30

【0127】

上記各成分を丸底ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックスT50）を用いて混合分散させた後、加熱用オイルバスで50℃まで攪拌しながら加熱し、50℃で30分保持して凝集粒子を形成した。得られた凝集粒子の一部を光学顕微鏡で観察したところ、凝集粒子の平均粒径は約5.1μmであった。この凝集粒子液に、樹脂分散液（1）を緩やかに30部追加し、更に50℃で30分間加熱攪拌し、得られた凝集粒子液を光学顕微鏡で観察すると、凝集粒子の平均粒径は約5.6μmであった。

40

【0128】

次いで、この分散液にアニオン性界面活性剤ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム（第一工業社製：ネオゲンSC）6部を追加して97℃まで加熱し、7時間そのまま保持して凝集粒子を融合させた。その後、0.5/minの降下速度で、45℃まで冷却し、濾過、イオン交換水で充分洗浄した後、400メッシュの篩で濾過を行なった。コールターカウンターで融合粒子の体積平均粒径D50vを測定したところ5.8μmであった。また、得られた体積粒度分布前記のようにしてGSDvを求めたところ1.21であった。これを真空乾燥機で乾燥させトナーAを得た。

【0129】

50

上記トナー A について、透過型電子顕微鏡 (TEM) 装置にて断面を確認したところ、離型剤のドメイン径は、 $1.1 \mu\text{m}$ であった。また、示差走査熱量計 (島津製作所社製 DSC-50) を用い、昇温速度 $3 \text{ }^\circ\text{C}/\text{分}$ の条件下で、ガラス転移点、ワックスの融点を測定したところ、このトナーのガラス転移点は 51.8 であり、 109 及び 152 にワックスの融点が観察された。

【0130】

- 現像剤 A の調製 -

得られたトナー A 100 部に対し、コロイダルシリカ (日本アエロジル社製: R972) 1.5 部を添加し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより静電荷現像用トナーを得た。そして、ポリメチルメタクリレート (重量平均分子量: 100000、総研化学社製) を 1 質量% 被覆した体積平均粒径 D_{50} が $50 \mu\text{m}$ のフェライトキャリアに対し、トナー濃度が 5 質量% となるようにガラス瓶に秤量し、ボールミル台上で 5 分間混合し現像剤 (A) を得た。

10

【0131】

- 画像形成・評価 -

得られた現像剤 A を用い、Docucolor 4040 改造機 (定着機構成はエンドレスベルトとベルト、ニップ幅: 30.3 mm) で、単位面積あたりのトナー質量が $4.0 \text{ g}/\text{cm}^2$ になるよう調整し、記録用紙 (富士ゼロックス オフィスサプライ社製: JCOAT 紙) にトナー画像を形成して、定着温度が 180 、プロセススピードが $380 \text{ m}/\text{秒}$ 、加熱時間が 8.0×10^{-2} 秒となるように調整して定着を行った。

20

【0132】

上記定着画像と記録用紙とのグロス差を、グロスメータ (村上色彩研究所社製: MODEL GM-26D) で 75° グロスにより確認した。グロスは用紙グロス (47) との差で判定し、用紙グロス以上で ○ とし、それ未満の場合 \times とした。

【0133】

また、得られた定着画像を 2 枚を対向させ、 60 の環境下、荷重 $250 \text{ g}/\text{cm}^2$ をかけた状態で 1 ヶ月のストレス保管を行なった。対向した用紙や定着画像が付着しなかった場合を ○ とし、付着した場合や付着が見られなくとも定着画像表面にグロスマラが発生したときは \times とした。

以上の評価結果を表 1 に示す。

30

【0134】

(実施例 2)

- トナー B の作製 -

- ・樹脂分散液 (2) 300 部
- ・着色剤分散液 (1) 200 部
- ・離型剤分散液 (1) 60 部 (トナーに対して 10.0 質量%)
- ・離型剤分散液 (4) 40 部 (トナーに対して 6.6 質量%)
- ・カチオン性界面活性剤 (花王社製: サニゾール B50) 3 部
- ・イオン交換水 500 部

【0135】

上記各成分を丸底ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー (IKA 社製: ウルトラタラックス T50) を用いて混合分散させた後、加熱用オイルバスで 50 まで攪拌しながら加熱し、 50 で 30 分保持して凝集粒子を形成した。得られた凝集粒子の一部を光学顕微鏡で観察したところ、凝集粒子の平均粒径は約 $4.9 \mu\text{m}$ であった。この凝集粒子液に、樹脂分散液 (2) を緩やかに 30 部追加し、更に 50 で 30 分間加熱攪拌し、得られた凝集粒子液を光学顕微鏡で観察すると、凝集粒子の平均粒径は約 $5.5 \mu\text{m}$ であった。

40

【0136】

次いで、この分散液にアニオン性界面活性剤ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム (第一工業社製: ネオゲン SC) 6 部を追加して 97 まで加熱し、7 時間そのまま保持して凝集粒子を融合した。その後、 $0.7 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ の降下速度で、 45 まで冷却し、濾過

50

、イオン交換水で充分洗浄した後、400メッシュの篩で濾過を行なった。コールターカウンターで融合粒子の体積平均粒径 D_{50v} を測定したところ $5.6\mu\text{m}$ であった。また、得られた体積粒度分布から、前記のようにして GSD_v を求めたところ 1.20 であった。これを真空乾燥機で乾燥させトナーBを得た。

【0137】

トナーBについて、TEM装置にて断面を確認したところ、離型剤のドメイン径は、 $1.3\mu\text{m}$ であった。また、示差走査熱量計（島津製作所社製 DSC-50）を用い、昇温速度 $3\text{ }^\circ\text{C}/\text{分}$ の条件下で、ガラス転移点、ワックスの融点を測定したところ、このトナーのガラス転移点は 56.2 であり、 109 及び 171 にワックスの融点が観察された。

10

【0138】

- 現像剤Bの調製 -

トナーB 100部に対し、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製：R972）1.5部を添加し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより静電荷現像用トナーを得た。そして、ポリメチルメタクリレート（重量平均分子量： 100000 、総研化学社製）を 1% 質量被覆した体積平均粒径 $50\mu\text{m}$ のフェライトキャリアに対し、トナー濃度が 5% 質量%となるようにガラス瓶に秤量し、ボールミル台上で5分間混合し現像剤Bを得た。

【0139】

- 画像形成・評価 -

得られた現像剤Bを用い、実施例1のDocucolor 4040改造機における定着器のニップ幅を 27.8mm とし、プロセススピードが $480\text{mm}/\text{秒}$ 、加熱時間が 5.8×10^{-2} 秒とした以外は実施例1と同様にして画像形成を行い、同様の評価を行った。結果を表1に示す。

20

【0140】

（実施例3）

- トナーCの作製 -

- ・樹脂分散液（1） 300部
- ・着色剤分散液（1） 200部
- ・離型剤分散液（2） 100部（トナーに対して 16.6% 質量%）
- ・カチオン性界面活性剤（花王社製：サニゾールB50） 3部
- ・イオン交換水 500部

30

【0141】

上記各成分を丸底ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタックスT50）を用いて混合分散させた後、加熱用オイルバスで 50 まで攪拌しながら加熱し、 50 で30分保持して凝集粒子を形成した。得られた凝集粒子の一部を光学顕微鏡で観察したところ、凝集粒子の平均粒径は約 $5.1\mu\text{m}$ であった。この凝集粒子液に樹脂分散液（1）を緩やかに30部追加し、更に 50 で30分間加熱攪拌し、得られた凝集液を光学顕微鏡で観察すると凝集粒子の平均粒径は約 $5.4\mu\text{m}$ であった。

【0142】

次いで、この分散液にアニオン性界面活性剤ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム（第一工業社製：ネオゲンSC）6部を追加して 97 まで加熱し、7時間そのまま保持して凝集粒子を融合した。その後 $0.5\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ の降下速度で、 45 まで冷却し、濾過、イオン交換水で充分洗浄した後、400メッシュの篩で濾過を行なった。コールターカウンターで融合粒子の体積平均粒径 D_{50v} を測定したところ $5.3\mu\text{m}$ であった。また、得られた体積粒度分布から、前記のようにして GSD_v を求めたところ 1.20 であった。これを真空乾燥機で乾燥させトナーCを得た。

40

【0143】

得られたトナーCについて、TEM装置にて断面を確認したところ、離型剤のドメイン径は、 $0.6\mu\text{m}$ であった。また、示差走査熱量計（島津製作所社製 DSC-50）を用い、昇温速度 $3\text{ }^\circ\text{C}/\text{分}$ の条件下で、ガラス転移点、ワックスの融点を測定したところ、こ

50

のトナーのガラス転移点は52.2であり、109及び171にワックスの融点が観察された。

【0144】

- 現像剤Cの調製 -

トナーC100部に対し、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製：R972）1.5部を添加し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより静電荷現像用トナーを得た。そして、ポリメチルメタクリレート（重量平均分子量：100000、総研化学社製）を1%質量被覆した体積平均粒径50 μ mのフェライトキャリアに対し、トナー濃度が5質量%となるようにガラス瓶に秤量し、ボールミル台上で5分間混合し現像剤Cを得た。

【0145】

- 画像形成・評価 -

得られた現像剤Cを用い、実施例1と同様にして画像形成を行い、同様の評価を行った。結果を表1に示す。

【0146】

(比較例1)

- トナーDの作製 -

- ・樹脂分散液(1) 300部
- ・着色剤分散液(1) 200部
- ・離型剤分散液(1) 100部(トナーに対して16.6質量%)
- ・カチオン性界面活性剤(花王社製：サニゾールB50) 3部
- ・イオン交換水 500部

【0147】

上記各成分を丸底ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタックスT50）を用いて混合分散させた後、加熱用オイルバスで50まで攪拌しながら加熱し、50で30分保持して凝集粒子を形成した。得られた凝集粒子の一部を光学顕微鏡で観察したところ、凝集粒子の平均粒径は約5.1 μ mであった。この凝集粒子液に樹脂分散液(1)を緩やかに30部追加し、更に50で30分間加熱攪拌し、得られた凝集粒子液を光学顕微鏡で観察すると、凝集粒子の平均粒径は約5.9 μ mであった。

【0148】

次いで、この分散液にアニオン性界面活性剤ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム（第一工業社製：ネオゲンSC）6部を追加して97まで加熱し、7時間そのまま保持して凝集粒子を融合した。その後、0.5/minの降下速度で、45まで冷却し、濾過、イオン交換水で充分洗浄した後、400メッシュの篩で濾過を行なった。コールターカウンターで融合粒子の体積平均粒径D50vを測定したところ6.1 μ mであった。また、得られた体積粒度分布から、前記のようにしてGSDvを求めたところ1.21であった。これを真空乾燥機で乾燥させトナーDを得た。

【0149】

トナーDについて、TEM装置にて断面を確認したところ、離型剤のドメイン径は、1.2 μ mであった。また、示差走査熱量計（島津製作所社製DSC-50）を用い、昇温速度3/分の条件下で、ガラス転移点、ワックスの融点を測定したところ、このトナーのガラス転移点は51.6であり、109にワックスの融点が観察された。

【0150】

- 現像剤Dの調製 -

トナーD100部に対し、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製：R972）1.5部を添加し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより静電荷現像用トナーを得た。そして、ポリメチルメタクリレート（重量平均分子量：100000、総研化学社製）を1%質量被覆した体積平均粒径50 μ mのフェライトキャリアに対し、トナー濃度が5質量%となるようにガラス瓶に秤量し、ボールミル台上で5分間混合し現像剤Dを得た。

【0151】

- 画像形成・評価 -

10

20

30

40

50

得られた現像剤 D を用い、実施例 1 と同様にして画像形成を行い、同様の評価を行った。結果を表 1 に示す。

【 0 1 5 2 】

(比較例 2)

- トナー E の作製 -

- ・樹脂分散液 (1) 3 0 0 部
- ・着色剤分散液 (1) 2 0 0 部
- ・離型剤分散液 (2) 1 0 0 部 (トナーに対して 1 6 . 6 質量 %)
- ・カチオン性界面活性剤 (花王社製 : サニゾール B 5 0) 3 部
- ・イオン交換水 5 0 0 部

10

【 0 1 5 3 】

上記各成分を丸底ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー (I K A 社製、ウルトラタックス T 5 0) を用いて混合分散させた後、加熱用オイルバスで 5 0 まで攪拌しながら加熱し、5 0 で 3 0 分保持して凝集粒子を形成した。得られた凝集粒子の一部を光学顕微鏡で観察したところ、凝集粒子の平均粒径は約 5 . 1 μm であった。この凝集粒子液に樹脂分散液 (1) を緩やかに 3 0 部追加し、更に 5 0 で 3 0 分間加熱攪拌し、得られた凝集粒子液を光学顕微鏡で観察すると凝集粒子の平均粒径は約 5 . 4 μm であった。

【 0 1 5 4 】

次いで、この分散液にアニオン性界面活性剤ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム (第一工業社製 : ネオゲン S C) 6 部を追加して 9 7 まで加熱し、7 時間そのまま保持して凝集粒子を融合した。その後 0 . 5 / m i n の降下速度で、4 5 まで冷却、濾過、イオン交換水で充分洗浄した後、4 0 0 メッシュの篩で濾過を行なった。コールターカウンターで融合粒子の体積平均粒径を測定したところ 5 . 3 μm であった。また、得られた体積粒度分布から、前記のようにして G S D v を求めたところ 1 . 2 2 であった。これを真空乾燥機で乾燥させトナー E を得た。

20

【 0 1 5 5 】

得られたトナー E について、T E M 装置にて断面を確認したところ、離型剤のドメイン径は、0 . 6 μm であった。また、示差走査熱量計 (島津製作所社製 D S C - 5 0) を用い、昇温速度 3 / 分の条件下で、ガラス転移点、ワックスの融点を測定したところ、このトナーのガラス転移点は 5 2 . 3 であり、1 5 2 にワックスの融点が観察された。

30

【 0 1 5 6 】

- 現像剤 E の調製 -

トナー E 1 0 0 部に対し、コロイダルシリカ (日本アエロジル社製 : R 9 7 2) 1 . 5 部を添加し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより静電荷現像用トナーを得た。そして、ポリメチルメタクリレート (重量平均分子量 : 1 0 0 0 0 0 、総研化学社製) を 1 % 質量被覆した体積平均粒径 5 0 μm のフェライトキャリアに対し、トナー濃度が 5 質量 % となるようにガラス瓶に秤量し、ボールミル台上で 5 分間混合し現像剤 E を得た。

【 0 1 5 7 】

- 画像形成・評価 -

得られた現像剤 E を用い、実施例 1 と同様にして画像形成を行い、同様の評価を行った。結果を表 1 に示す。

40

【 0 1 5 8 】

(比較例 3)

- トナー F の作製 -

- ・樹脂分散液 (1) 3 0 0 部
- ・着色剤分散液 (1) 2 0 0 部
- ・離型剤分散液 (2) 5 0 部 (トナーに対して 8 . 3 質量 %)
- ・離型剤分散液 (3) 5 0 部 (トナーに対して 8 . 3 質量 %)
- ・カチオン性界面活性剤 (花王社製 : サニゾール B 5 0) 3 部
- ・イオン交換水 5 0 0 部

50

【 0 1 5 9 】

上記各成分を丸底ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（I K A社製：ウルトラタラックスT50）を用いて混合分散させた後、加熱用オイルバスで50℃まで攪拌しながら加熱し、50℃で30分保持して凝集粒子を形成した。得られた凝集粒子の一部を光学顕微鏡で観察したところ、凝集粒子の平均粒径は約5.1μmであった。この凝集粒子液に樹脂分散液（1）を緩やかに30部追加し、更に50℃で30分間加熱攪拌し、得られた凝集粒子液を光学顕微鏡で観察すると凝集粒子の平均粒径は約5.6μmであった。

【 0 1 6 0 】

次いで、この分散液にアニオン性界面活性剤ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム（第一工業社製：ネオゲンSC）6部を追加して97℃まで加熱し、7時間そのまま保持して凝集粒子を融合した。その後、0.5/minの降下速度で、45℃まで冷却し、濾過、イオン交換水で充分洗浄した後、400メッシュの篩で濾過を行なった。コールターカウンターで融合粒子の体積平均粒径D50vを測定したところ5.6μmであった。また、得られた体積粒度分布から、前記のようにしてGSDvを求めたところ1.20であった。これを真空乾燥機で乾燥させトナーFを得た。

10

【 0 1 6 1 】

得られたトナーEについて、TEM装置にて断面を確認したところ、離型剤のドメイン径は、1.7μmであった。また、示差走査熱量計（島津製作所社製DSC-50）を用い、昇温速度3℃/分の条件下で、ガラス転移点、ワックスの融点を測定したところ、このトナーのガラス転移点は51.0℃であり、82℃及び152℃にワックスの融点が観察された。

20

【 0 1 6 2 】

- 現像剤Fの調製 -

トナーF100部に対し、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製：R972）1.5部を添加し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより静電荷現像用トナーを得た。そして、ポリメチルメタクリレート（重量平均分子量：100000、総研化学社製）を1%質量被覆した体積平均粒径50μmのフェライトキャリアに対し、トナー濃度が5質量%となるようにガラス瓶に秤量し、ポールミル台上で5分間混合し現像剤Fを得た。

【 0 1 6 3 】

- 画像形成・評価 -

得られた現像剤Fを用い、実施例1と同様にして画像形成を行い、同様の評価を行った。結果を表1に示す。

30

【 0 1 6 4 】

（比較例4）

実施例1において、Docucolor4040改造機における定着器のニップ幅を13.3mmとし、定着温度を200℃、加熱時間を 3.5×10^{-2} 秒とした以外は実施例1と同様にして画像形成を行い、同様の評価を行った。

結果を表1に示す。

【 0 1 6 5 】

（比較例5）

- トナーGの作製 -

- ・樹脂分散液（1） 300部
- ・着色剤分散液（1） 200部
- ・離型剤分散液（1） 50部（トナーに対して8.3質量%）
- ・離型剤分散液（5） 50部（トナーに対して8.3質量%）
- ・カチオン性界面活性剤（花王社製：サニゾールB50） 3部
- ・イオン交換水 500部

40

【 0 1 6 6 】

上記各成分を丸底ステンレス製フラスコ中でホモジナイザー（I K A社製：ウルトラタラックスT50）を用いて混合分散させた後、加熱用オイルバスで50℃まで攪拌しながら

50

加熱し、50 で30分保持して凝集粒子を形成した。得られた凝集粒子の一部を光学顕微鏡で観察したところ、凝集粒子の平均粒径は約4.9 μmであった。この凝集粒子液に樹脂分散液(1)を緩やかに30部追加し、更に50 で30分間加熱攪拌し、得られた凝集粒子液を光学顕微鏡で観察すると凝集粒子の平均粒径は約5.4 μmであった。

【0167】

次いで、この分散液にアニオン性界面活性剤ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム(第一工業社製:ネオゲンSC)6部を追加して97 まで加熱し、7時間そのまま保持して凝集粒子を融合した。その後、0.5 /minの降下速度で、45 まで冷却し、濾過、イオン交換水で充分洗浄した後、400メッシュの篩で濾過を行なった。コールターカウンターで融合粒子の体積平均粒径D50vを測定したところ5.5 μmであった。また、得られた体積粒度分布から、前記のようにしてGSDvを求めたところ1.20であった。これを真空乾燥機で乾燥させトナーGを得た。

10

【0168】

得られたトナーGについて、TEM装置にて断面を確認したところ、離型剤のドメイン径は、1.9 μmであった。また、示差走査熱量計(島津製作所社製 DSC-50)を用い、昇温速度3 /分の条件下で、ガラス転移点、ワックスの融点を測定したところ、このトナーのガラス転移点は50.9 であり、82 及び134 にワックスの融点が観察された。

【0169】

- 現像剤Gの調製 -

トナーG100部に対し、コロイダルシリカ(日本アエロジル社製:R972)1.5部を添加し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより静電荷現像用トナーを得た。そして、ポリメチルメタクリレート(重量平均分子量:100000、総研化学社製)を1%質量被覆した体積平均粒径50 μmのフェライトキャリアに対し、トナー濃度が5質量%となるようにガラス瓶に秤量し、ボールミル台上で5分間混合し現像剤Gを得た。

20

【0170】

- 画像形成・評価 -

得られた現像剤Gを用い、実施例1と同様にして画像形成を行い、同様の評価を行った。結果を表1に示す。

【0171】

【表1】

30

	現像剤 (トナー)	D50v (μm)	GSDv	離型剤融点 (低) ($^{\circ}\text{C}$)	離型剤融点 (高) ($^{\circ}\text{C}$)	離型剤 ドメイン径 (μm)	定着温度 ($^{\circ}\text{C}$)	プロセス スピード (mm/秒)	加熱時間 ($\times 10^{-2}$ 秒)	グロス	ストリス保管
実施例 1	A	5.8	1.21	109	152	1.1	180	380	8.0	○(61)	○
実施例 2	B	5.6	1.20	109	171	1.3	180	480	5.8	○(53)	○
実施例 3	C	5.8	1.20	109	171	1.2	180	380	8.0	○(64)	○
比較例 1	D	6.1	1.21	109	—	1.2	180	380	8.0	○(64)	× (付着)
比較例 2	E	5.3	1.22	—	152	0.6	180	380	8.0	×(43)	× (45)
比較例 3	F	5.6	1.20	82	171	1.7	180	380	8.0	○(64)	× (付着)
比較例 4	A	5.8	1.21	109	152	1.1	200	380	3.5	×(38)	× (付着)
比較例 5	G	5.5	1.20	109	133	1.9	180	380	8.0	○(66)	× (付着)

【0172】

表1に示すように、実施例の現像剤を用いた場合には、本発明の画像形成方法で評価した場合には、定着画像の光沢やドキュメントの保管性に優れていることがわかった。一方、比較例の現像剤を用いた場合には、高速プロセスでの評価では、画像光沢が十分でなかったり、保管時における画像同士の付着が発生し、著しく劣る結果となった。

【0173】

【発明の効果】

10

20

30

40

50

本発明によれば、高光沢紙を用いても、高速プロセスで用紙グロスと同等の高光沢画像を得ることができ、ドキュメント保管性に優れた画像形成方法及び画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に用いられる画像形成装置の一例を示す概略断面図である。

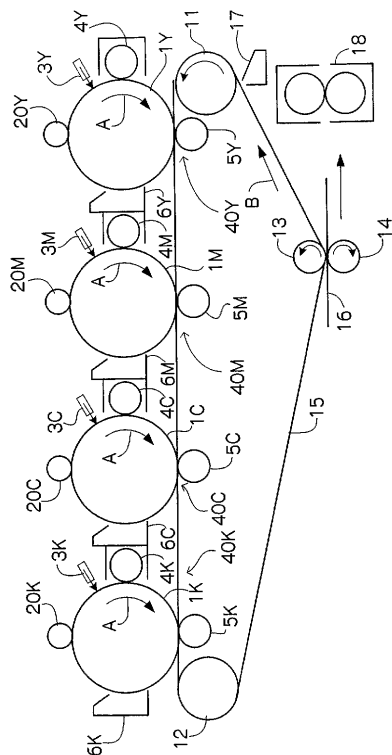
【符号の説明】

- 1 Y、1 M、1 C、1 K 感光体ドラム（静電荷像担持体）
- 3 Y、3 M、3 C、3 K 潜像形成手段
- 4 Y、4 M、4 C、4 K 現像器
- 5 Y、5 M、5 C、5 K 一次転写ロール
- 6 Y、6 M、6 C、6 K クリーニング手段
- 1 1 駆動ロール
- 1 2 支持ロール
- 1 3 バックアップロール
- 1 4 二次転写ロール
- 1 5 中間転写ベルト
- 1 6 被記録体
- 1 7 清掃部材
- 1 8 定着器
- 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K 帯電器（帯電手段）
- 4 0 Y、4 0 M、4 0 C、4 0 K 現像ユニット

10

20

【図1】



フロントページの続き

- (72)発明者 松村 保雄
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 柳田 和彦
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 芹澤 学
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 谷口 秀一
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

審査官 浅野 美奈

- (56)参考文献 特開2002-072541(JP,A)
特開2002-040705(JP,A)
特開2001-249484(JP,A)
特開2002-091060(JP,A)
特開2002-196601(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 9/08 - 9/087

G03G 15/20