

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-92004

(P2010-92004A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 3 G 9/09 (2006.01)	G 0 3 G 9/08 3 6 1	2 H 0 0 5
G 0 3 G 9/08 (2006.01)	G 0 3 G 9/08 3 7 2	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2009-93799 (P2009-93799)	(71) 出願人	000006150
(22) 出願日	平成21年4月8日 (2009.4.8)		京セラミタ株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2008-232246 (P2008-232246)		大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号
(32) 優先日	平成20年9月10日 (2008.9.10)	(74) 代理人	100064908
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(72) 発明者	倉増 浩二
			大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号
			京セラミタ株式会社内
		F ターム (参考)	2H005 AA08 AA21 CA04 CA21 EA07

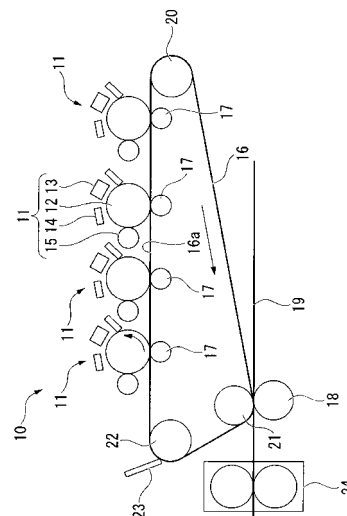
(54) 【発明の名称】 フルカラー用トナーセット、および画像形成方法と画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】色再現性に優れるとともに、良好な現像性を長期間維持できるフルカラー用トナーセット、該フルカラー用トナーセットを用いた画像形成方法と画像形成装置の実現。

【解決手段】トナー母粒子に外添剤として少なくとも樹脂微粒子が外添された、イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーを組み合わせ、前記イエロートナーは着色剤としてモノアゾ顔料をトナー母粒子に含み、かつ、イエロートナーのトナー母粒子 1 0 0 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_y 、シアントナーのトナー母粒子 1 0 0 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_c 、マゼンタトナーのトナー母粒子 1 0 0 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_m としたときに、式 1 ($W_y > W_c$) および式 2 ($W_y > W_m$) を満たすフルカラー用トナーセット、および式 1、2 を満たす上記 3 色のトナーを組み合わせたフルカラー用トナーセットを用いた画像形成方法、並びに画像形成装置 1 0。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トナー母粒子に外添剤として少なくとも樹脂微粒子が外添された、イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーを組み合わせたフルカラー用トナーセットであって、

前記イエロートナーは着色剤としてモノアゾ顔料をトナー母粒子に含み、

かつ、イエロートナーのトナー母粒子 100 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_y 、シアントナーのトナー母粒子 100 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_c 、マゼンタトナーのトナー母粒子 100 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_m としたときに、下記式 (1) および (2) を満たすことを特徴とするフルカラー用トナーセット。

$$W_y > W_c \quad \cdots (1)$$

$$W_y > W_m \quad \cdots (2)$$

10

【請求項 2】

前記樹脂微粒子が、イソボロニル基を有するアクリレート単量体単位と、スチレン単量体単位とを含む共重合体であることを特徴とする請求項 1 記載のフルカラー用トナーセット。

【請求項 3】

前記 W_y と W_c の質量比が、 $W_y / W_c = 1.1 \sim 5.0$ であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のフルカラー用トナーセット。

【請求項 4】

前記 W_y と W_m の質量比が、 $W_y / W_m = 1.1 \sim 5.0$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のフルカラー用トナーセット。

20

【請求項 5】

潜像担持体を帯電させる帯電工程と、帯電された前記潜像担持体に静電潜像を形成する潜像形成工程と、現像剤により前記静電潜像をトナー画像に現像する現像工程と、前記トナー像を被転写材上に転写する転写工程を少なくとも有する画像形成方法において、

前記現像剤として、トナー母粒子に外添剤として少なくとも樹脂微粒子が外添された、イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーを組み合わせたフルカラー用トナーセットを用い、

前記イエロートナーは着色剤としてモノアゾ顔料をトナー母粒子に含み、

かつ、イエロートナーのトナー母粒子 100 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_y 、シアントナーのトナー母粒子 100 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_c 、マゼンタトナーのトナー母粒子 100 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_m としたときに、下記式 (1) および (2) を満たすことを特徴とする画像形成方法。

$$W_y > W_c \quad \cdots (1)$$

$$W_y > W_m \quad \cdots (2)$$

30

【請求項 6】

前記樹脂微粒子が、イソボロニル基を有するアクリレート単量体単位と、スチレン単量体単位とを含む共重合体であることを特徴とする請求項 5 記載の画像形成方法。

【請求項 7】

潜像担持体と、潜像担持体を帯電する帯電部と、帯電部により帯電された潜像担持体を露光することによって潜像担持体に静電潜像を形成する露光部と、露光部により潜像担持体に形成された静電潜像を現像剤によって現像し、静電潜像をトナー像に変換する現像装置と、前記トナー像を被転写材上に転写する転写部を有する画像形成装置において、

40

前記現像剤として、トナー母粒子に外添剤として少なくとも樹脂微粒子が外添された、イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーを組み合わせたフルカラー用トナーセットを用い、

前記イエロートナーは着色剤としてモノアゾ顔料をトナー母粒子に含み、

かつ、イエロートナーのトナー母粒子 100 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_y 、シアントナーのトナー母粒子 100 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_c 、マゼンタトナーのトナー母粒子 100 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_m としたときに、

50

下記式(1)および(2)を満たすことを特徴とする画像形成装置。

$$W_y > W_c \quad \cdots (1)$$

$$W_y > W_m \quad \cdots (2)$$

【請求項8】

前記樹脂微粒子が、イソボロニル基を有するアクリレート単量体単位と、スチレン単量体単位とを含む共重合体であることを特徴とする請求項7記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フルカラー用トナーセット、および画像形成方法と画像形成装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

電子写真法を利用したフルカラー複合機やプリンターなどの画像形成装置は、イエロートナー、シヤントナー、マゼンタトナーなどのフルカラー用トナーを用い、各色のトナー像を重ね合わせてフルカラー画像を形成する。トナーは、一般的に、結着樹脂と着色剤を含有するトナー母粒子と、外添剤とを有する。トナーは、1成分現像剤として単独で用いる場合と、キャリアにトナーを添加した2成分現像剤として用いる場合がある。

このようなトナーには、当該トナーを用いて形成した画像が原画像に対してより忠実な色再現性を有するように、各トナーの色相、彩度、明度をバランスよく高めることが求められる。

20

【0003】

トナーの色相、彩度、明度は、主にトナーに含まれる着色剤に起因する。しかし、着色剤は特有の構造や結着樹脂との相溶性の違いにより、トナー各色の帯電性に影響を及ぼすことがあった。そのため、印刷初期の段階では外添剤やキャリアがその機能を十分に発揮し、現像、転写、定着等の各プロセスで要求されるトナー性能を満たすことができるが、長期にわたり印刷を繰り返すと、特定の色でトナーの帯電性が低下し、画像カブリやトナー飛散が発生し、画像不良が生じる場合があった。

【0004】

そこで、トナー母粒子に外添する外添剤によって、トナーの帯電性の低下を抑制する方法が知られている。通常、外添剤としては酸化チタンを用いる場合が多い。

30

また、例えば特許文献1には、長期にわたる複写の繰り返しや、高温高湿または低温低湿等の特殊な環境においても帯電性能を安定させることを目的として、外添剤として正荷電性ケイ酸微粉体と負荷電性含フッ素樹脂微粒子を用いた現像剤が提案されている。

【0005】

しかし、酸化チタンをトナー母粒子に外添剤として添加することで、トナーの帯電性の低下を抑制する場合、濁ったような画像が形成され、トナーの発色性が低下することがあった。

また、イエロートナーはフルカラー用トナーの中でも特に明度が高いため、形成画像の発色が外添剤の影響を受けやすかった。

【0006】

40

そこで、色再現性に優れるとともに、着色力および帯電性が良好なトナーとして、例えば特許文献2には、発色性に優れるモノアゾ顔料を含むイエロートナーが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特公平8-12465号公報

【特許文献2】特開2005-157342号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 8 】

しかしながら、特許文献 2 に記載のように、着色剤としてモノアゾ顔料を用いたイエロートナーは、モノアゾ顔料が構造上の特徴として、プラスの官能基とマイナスの官能基の両方を有するため、帯電量が低下する傾向にあった。特に、長期間、印刷を繰り返し行った後、すなわち現像装置またはトナーコンテナ中で長時間の攪拌作用を受けた後のトナーの帯電量の低下が顕著であった。そのため、フルカラー画像を形成する際に、イエロートナーと、イエロートナー以外のトナー（シアントナーおよびマゼンタトナー）との間で帯電量に差が生じていた。その結果、各トナー間の現像性に差が生じて、当該トナーを用いて形成した画像の原画像に対する色再現性が低下する傾向にあった。

【 0 0 0 9 】

10

本発明は上記問題を解決するため、色再現性に優れるとともに、良好な現像性を長期間維持できるフルカラー用トナーセット、および当該フルカラー用トナーセットを用いた画像形成方法と画像形成装置の実現を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明のフルカラー用トナーセットは、トナー母粒子に外添剤として少なくとも樹脂微粒子が外添された、イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーを組み合わせたフルカラー用トナーセットであって、前記イエロートナーは着色剤としてモノアゾ顔料をトナー母粒子に含み、かつ、イエロートナーのトナー母粒子 1 0 0 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_y 、シアントナーのトナー母粒子 1 0 0 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_c 、マゼンタトナーのトナー母粒子 1 0 0 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_m としたときに、下記式 (1) および (2) を満たすことを特徴とする。

20

$$W_y > W_c \quad \cdots (1)$$

$$W_y > W_m \quad \cdots (2)$$

【 0 0 1 1 】

また、前記樹脂微粒子が、イソボロニル基を有するアクリレート単量体単位と、スチレン単量体単位とを含む共重合体であることが好ましい。

さらに、前記 W_y と W_c の質量比が、 $W_y / W_c = 1.1 \sim 5.0$ であることが好ましい。

また、前記 W_y と W_m の質量比が、 $W_y / W_m = 1.1 \sim 5.0$ であることが好ましい。

30

【 0 0 1 2 】

また、本発明の画像形成方法は、潜像担持体を帯電させる帯電工程と、帯電された前記潜像担持体に静電潜像を形成する潜像形成工程と、現像剤により前記静電潜像をトナー画像に現像する現像工程と、前記トナー像を被転写材上に転写する転写工程を少なくとも有する画像形成方法において、前記現像剤として、トナー母粒子に外添剤として少なくとも樹脂微粒子が外添された、イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーを組み合わせたフルカラー用トナーセットを用い、前記イエロートナーは着色剤としてモノアゾ顔料をトナー母粒子に含み、かつ、イエロートナーのトナー母粒子 1 0 0 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_y 、シアントナーのトナー母粒子 1 0 0 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_c 、マゼンタトナーのトナー母粒子 1 0 0 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_m としたときに、下記式 (1) および (2) を満たすことを特徴とする。

40

$$W_y > W_c \quad \cdots (1)$$

$$W_y > W_m \quad \cdots (2)$$

さらに、前記樹脂微粒子が、イソボロニル基を有するアクリレート単量体単位と、スチレン単量体単位とを含む共重合体であることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の画像形成装置は、潜像担持体と、潜像担持体を帯電する帯電部と、帯電部により帯電された潜像担持体を露光することによって潜像担持体に静電潜像を形成する露光部と、露光部により潜像担持体に形成された静電潜像を現像剤によって現像し、静電

50

潜像をトナー像に変換する現像装置と、前記トナー像を被転写材上に転写する転写部を有する画像形成装置において、前記現像剤として、トナー母粒子に外添剤として少なくとも樹脂微粒子が外添された、イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーを組み合わせたフルカラー用トナーセットを用い、前記イエロートナーは着色剤としてモノアゾ顔料をトナー母粒子に含み、かつ、イエロートナーのトナー母粒子100質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_y 、シアントナーのトナー母粒子100質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_c 、マゼンタトナーのトナー母粒子100質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_m としたときに、下記式(1)および(2)を満たすことを特徴とする。

$$W_y > W_c \quad \cdots (1)$$

$$W_y > W_m \quad \cdots (2)$$

また、前記樹脂微粒子が、イソボロニル基を有するアクリレート単量体単位と、スチレン単量体単位とを含む共重合体であることが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明のフルカラー用トナーセットによれば、色再現性に優れるとともに、良好な現像性を長期間維持できる。

本発明の画像形成方法および画像形成装置によれば、色再現性に優れるとともに、良好な現像性を長期間維持できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明を詳細に説明する。

[フルカラー用トナーセット]

本発明のフルカラー用トナーセットは、少なくともイエロートナー、シアントナー、マゼンタトナー(以下、これらを単に「トナー」という場合がある。)の組み合わせである。また、ブラックトナーを組み合わせてもよい。これら各トナーは、トナー母粒子に外添剤を外添して得られる。トナー母粒子に外添された外添剤は、トナー母粒子の表面に付着する。なお、外添された外添剤の一部は、トナー母粒子に付着せず、遊離状態でトナーに含まれていてもよい。

【0017】

<トナー母粒子>

トナー母粒子は主に、結着樹脂、着色剤を含有する。

(結着樹脂)

結着樹脂としては特に制限されないが、ポリスチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、スチレン-アクリル系共重合体、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ビニルエーテル系樹脂、N-ビニル系樹脂、スチレン-ブタジエン系樹脂等の熱可塑性樹脂を使用することが好ましい。これらの中でも、ポリエステル系樹脂を結着樹脂として用いるのが好ましい。

ポリエステル系樹脂としては、例えばアルコール成分とカルボン酸成分との重縮合によって得られるものを挙げることができる。

【0018】

(着色剤)

着色剤としては、トナーの色に合わせた各色の着色剤を用いることができる。

イエロートナーは、着色剤としてモノアゾ顔料を含む。モノアゾ顔料は明度や着色力に優れた顔料であり、該モノアゾ顔料を含むことで、イエロートナーの明度および発色性を向上できる。

モノアゾ顔料としては、公知の顔料を用いることができるが、特に下記一般式(I)で

10

20

30

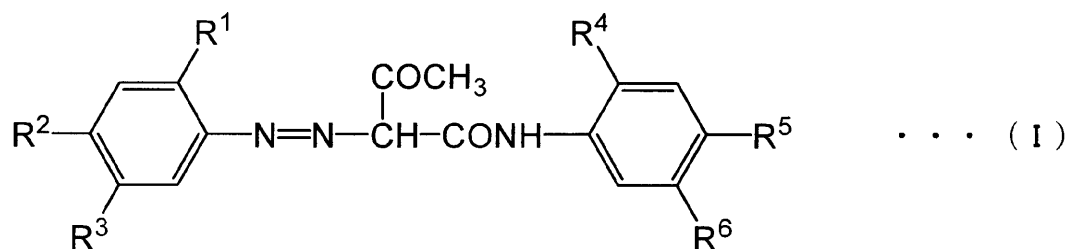
40

50

示されるアセト酢酸アリリド系モノアゾ顔料が好適である。

【0019】

【化1】



10

【0020】

式 (I) 中、 R^1 はアルキル基、アルコキシ基またはニトロ基を示す。 R^2 はハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、カルボキシ基、ニトロ基、芳香族で置換されたスルファモイル基、または Ca、Ba、Mn、Sr 等の金属で置換されたスルホ基を示す。 $R^3 \sim R^6$ は同一または異なっているいてもよい。また、 $R^3 \sim R^6$ は水素原子、ハロゲン原子、アルキル基またはアルコキシ基を示す。

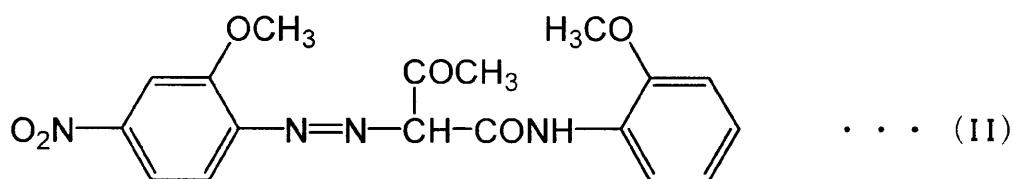
【0021】

このようなアセト酢酸アリリド系モノアゾ顔料としては、例えば C.I. ピグメントイエロー 1、C.I. ピグメントイエロー 3、C.I. ピグメントイエロー 65、C.I. ピグメントイエロー 73、C.I. ピグメントイエロー 74、C.I. ピグメントイエロー 97、C.I. ピグメントイエロー 98、C.I. ピグメントイエロー 130、C.I. ピグメントイエロー 133、C.I. ピグメントイエロー 169 等を挙げることができる。これらの中でも、発色性に優れる、下記式 (II) で示される C.I. ピグメントイエロー 74 が特に好ましい。

20

【0022】

【化2】



30

【0023】

モノアゾ顔料の含有量は、結着樹脂 100 質量部に対して 1.0 ~ 15.0 質量部が好ましく、2.0 ~ 8.0 質量部がより好ましい。

【0024】

40

また、イエロートナーは、上述したモノアゾ顔料以外の他のイエロー系顔料を含有してもよい。他のイエロー系顔料としては、例えば黄色酸化鉄、黄土、黄鉛、亜鉛黄、カドミウムイエロー、アンチモンイエロー等の無機顔料、C.I. ピグメントイエロー 16、C.I. ピグメントイエロー 138、キノリンイエローレーキ等の有機顔料、C.I. ソルベントイエロー 16、C.I. ソルベントイエロー 33、C.I. ソルベントイエロー 56、C.I. ソルベントイエロー 60、C.I. ソルベントイエロー 61、C.I. ソルベントイエロー 162、C.I. アシッドイエロー 1、C.I. アシッドイエロー 23 等の染料などを挙げることができる。

他のイエロー系顔料の含有量は、結着樹脂 100 質量部に対して 1.0 ~ 15.0 質量部が好ましく、2.0 ~ 8.0 質量部がより好ましい。

50

【 0 0 2 5 】

シアントナーは、着色剤としてシアン系顔料を含む。シアン系顔料としては、公知の顔料を用いることができるが、例えば銅フタロシアニン系顔料およびその部分塩素化物、無金属フタロシアニン系顔料、紺青（プルシアンブルー）、コバルトブルー等の無機顔料、C・I・ピグメントブルー18、ヘリオゲンブルーG等の有機顔料、C・I・バットブルー6、C・I・ソルベントブルー70等の染料などを好適に用いることができる。

シアン系顔料の含有量は、結着樹脂100質量部に対して1.0～15.0質量部が好ましく、2.0～8.0質量部がより好ましい。

【 0 0 2 6 】

マゼンタトナーは、着色剤としてマゼンタ系顔料を含む。マゼンタ系顔料としては、公知の顔料を用いることができるが、例えばベンガラ、カドミウムレッド、鉛丹、硫化水銀カドミウム、マンガン紫、赤口黄鉛、モリブテンオレンジ等の無機顔料、C・I・ピグメントレッド3、C・I・ピグメントレッド38、C・I・ピグメントレッド48:2、C・I・ピグメントレッド49:1、C・I・ピグメントレッド49:2、C・I・ピグメントレッド50、C・I・ピグメントレッド57、C・I・ピグメントレッド60、C・I・ピグメントレッド81、C・I・ピグメントレッド90、パーマネントレッドFNG、C・I・ピグメントバイオレット3、C・I・ピグメントオレンジ5、C・I・ピグメントオレンジ13、C・I・ピグメントオレンジ16等の有機顔料、スピロンレッド、ファストバイオレットB、インダンスレンブリリアントオレンジR、インダンスレンブリリアントオレンジGK等の染料などを好適に用いることができる。

マゼンタ系顔料の含有量は、結着樹脂100質量部に対して1.0～15.0質量部が好ましく、2.0～8.0質量部がより好ましい。

【 0 0 2 7 】

ブラックトナーは、着色剤としてブラック系顔料を含む。ブラック系顔料としては、公知の顔料を用いることができるが、例えばカーボンブラック、ニグロシンベースの染顔料類；コバルト、ニッケル、四三酸化鉄、酸化鉄マンガン、酸化鉄亜鉛、酸化鉄ニッケル等の磁性粒子などを好適に用いることができる。

ブラック系顔料の含有量は、結着樹脂100質量部に対して1.0～15.0質量部が好ましく、2.0～8.0質量部がより好ましい。

【 0 0 2 8 】

なお、各トナーにおいては、所望の色味を出すため、同系色内で、または他系色内で2種以上を併用してもよい。

【 0 0 2 9 】

（その他）

トナー母粒子は、帯電制御剤やワックスをさらに含有してもよい。

帯電制御剤は、トナーの摩擦帯電特性を制御するためのもので、トナーの帯電極性に応じて正帯電制御用および/または負帯電制御用の帯電制御剤を用いる。

帯電制御剤の種類としては、特に制限されるものではないが、例えば正帯電性を示す帯電制御剤の場合、ニグロシン、四級アンモニウム塩化合物、樹脂にアミン系化合物を結合させた樹脂タイプの帯電制御剤等を挙げることができる。カラートナー用として使用する場合には、無色ないし白色のものが好ましい。

帯電制御剤の含有量は、結着樹脂100質量部に対して0.1～10.0質量部が好ましく、0.5～5.0質量部がより好ましい。

【 0 0 3 0 】

ワックスとしては、特に制限されるものではないが、例えばカルナバワックスやサトウワックス、木ワックス等の植物性ワックス；蜜ワックスや昆虫ワックス、鯨ワックス、羊毛ワックスなどの動物性ワックス；エステルを側鎖に有するフィッシュアトロブシュ（以下、「FT」と記すことがある）ワックスやポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス等の合成炭化水素系ワックスなどを挙げることができる。この中でも分散性の点から、エステルを側鎖に有すFTワックスやポリエチレンワックスが好適である。

10

20

30

40

50

ワックスの含有量は、結着樹脂 100 質量部に対して 0.5 ~ 15.0 質量部が好ましく、1.0 ~ 10.0 質量部がより好ましい。

【0031】

(トナー母粒子の製造方法)

トナー母粒子は、公知の混練粉碎法、重合法、紡糸法等で製造することができる。例えば、混練粉碎法は次のような手順で製造する。上述した結着樹脂、各色のトナーに合わせた着色剤、帯電制御剤、ワックス等の必要な原料をヘンシェルミキサー等のミキサーで混合する。そして、二軸押し出し機等で溶融混合した後、ハンマーミル等の粉碎機で粉碎する。その後、気流式分級機等の分級機で分級することで、各色のトナーに対応したトナー母粒子を製造することができる。

10

【0032】

このようにして得られるトナー母粒子の体積基準の平均粒子径は、3.0 ~ 10.0 μm が好ましい。

なお、トナー母粒子の体積基準の平均粒子径は、例えばベックマン・コールター社製の粒度分布測定装置「マルチサイザー 3」を使用して、アパーチャ径 100 μm の条件でトナー母粒子の粒度分布を測定する。得られた測定値から算出した値でトナー母粒子の体積基準の平均粒子径を表すこととする。

【0033】

< 外添剤 >

(樹脂微粒子)

20

本発明においては、トナー母粒子に外添する外添剤として樹脂微粒子を用いる。通常、樹脂微粒子は無色または白色であるため、トナーの色味に影響を与えることなく帯電保持性(トナーの帯電量を所定値に保持するトナーの特性)を向上できる。従って、トナー母粒子に樹脂微粒子を外添することで、当該トナーを用いて形成した画像の画像濃度の低下や画像カブリの発生を抑制できる。

トナーの帯電現象はトナーの表面部分で電荷を保持することで帯電量を得ている。トナー母粒子の表面に帯電保持性の高い樹脂微粒子を添加しトナーの比表面積を増やすことで、樹脂微粒子を含むトナー全体の帯電保持性を向上させることが出来る。

なお、本発明において「微粒子」とは、トナー母粒子よりも粒子径の小さい粒子のことである。

30

【0034】

一般的には、トナーの帯電性の低下を抑制するにはトナー母粒子に外添する外添剤として酸化チタンが用いられている。しかし、トナーの耐久性等を考慮すると大量の酸化チタンを添加する必要がある。大量の酸化チタンをトナー母粒子に添加すると、当該トナー母粒子を用いて形成した画像が濁ったような色味となり、トナーの発色性が低下することがあった。

しかし、本発明は、トナー母粒子に外添する外添剤として少なくとも樹脂微粒子を用いることでトナーの帯電保持性を向上させることができるので、酸化チタンを併用したとしてもその添加量を増やす必要がない。従って、酸化チタンを添加することに起因する画像の濁りを軽減し、トナーの発色性の低下を抑制できる。

40

【0035】

樹脂微粒子としては、結着樹脂の説明において先に例示した樹脂の中から 1 種以上を選択して用いることができる。中でもスチレン - アクリル系共重合体が好ましい。

また、樹脂微粒子として、イソボルニル基を有するアクリレート単量体単位と、スチレン単量体単位とを含む共重合体(以下、「イソボルニル基含有スチレン - アクリル系共重合体」という。)を用いることがより好ましい。特にイエロートナーの場合に、樹脂微粒子としてイソボルニル基含有スチレン - アクリル系共重合体を用いるのが好ましい。イエロートナーは着色剤としてモノアゾ顔料を含むが、該モノアゾ顔料はプラスの官能基とマイナスの官能基の両方を有するため、他の色のトナーに比べてトナーの帯電量が低下する傾向にある。本発明においては、トナー母粒子に外添する外添剤として樹脂微粒子を用い

50

ることとトナーの帯電量の低下を軽減できる。特にイソボルニル基含有スチレン・アクリル系共重合体は、機械的強度が強く溶融しにくいので、現像プロセスにおいて画像不具合の原因となる感光体への付着の防止あるいは軽減できる。従って、少なくともイエロー・トナーにおいて、イソボルニル基含有スチレン・アクリル系共重合体を樹脂微粒子として用いることで、トナーの帯電量の低下をより軽減することができる。

【0036】

樹脂微粒子は、結着樹脂と同じ種類の樹脂であってもよく、異なる種類の樹脂であってもよい。

また、各トナーに用いられる樹脂微粒子は同じ種類であってもよく、異なる種類であってもよいが、トナーの帯電量の制御を容易にするためには同じ種類が好ましい。

10

【0037】

樹脂微粒子の添加量は、トナー母粒子100質量部に対して、0.01～5.0質量部が好ましく、0.05～2.0質量部がより好ましい。樹脂微粒子の添加量が多くなるほど、トナーの帯電保持性は向上する傾向にある。

樹脂微粒子の体積基準の平均粒子径は、0.05～1.0 μ mが好ましい。樹脂微粒子の平均粒子径は、トナー母粒子の平均粒子径と同様にして測定することができる。

【0038】

(他の外添剤)

本発明においては、本発明の効果を損なわない範囲で、トナー母粒子に外添する外添剤として上述した樹脂微粒子以外の他の外添剤を併用してもよい。

20

他の外添剤としては、例えばシリカ、アルミナ、マグネタイト、酸化スズ、酸化チタン、酸化ストロンチウムなどを挙げることができる。

他の外添剤のトナー母粒子に対する添加量は、トナー母粒子100質量部に対して、0.01～5.0質量部が好ましく、0.05～2.0質量部がより好ましい。

【0039】

<トナーの製造方法>

トナーは、上述した各色に対応したトナー母粒子に外添剤を加え、例えばヘンシェルミキサー等のミキサーで混合することで得られる。

このようにして得られるトナーは、そのまま1成分現像剤として用いてもよく、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。

30

キャリアと組み合わせる場合、キャリアに対するトナーの添加量は、キャリア100質量部に対して3.0～20.0質量部が好ましく、5.0～15.0質量部がより好ましい。

【0040】

キャリアとしては、磁性体の粒子、または結着樹脂中に磁性体を分散させた樹脂粒子を挙げることができる。

磁性体としては、例えば、鉄、ニッケル、コバルト等の磁性体金属、これらの合金、あるいは希土類を含有する合金類、ヘマタイト、マグネタイト、マンガニウム系フェライト、ニッケル系フェライト、マンガニウム系フェライト、リチウム系フェライトなどのソフトフェライト、銅系フェライト等の鉄系酸化物、これらの混合物を挙げることができる。

40

キャリア用の結着樹脂としては、例えば、ビニル系樹脂、ポリエステル系樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、セルロース樹脂、ポリエーテル樹脂、これらの混合物等を挙げることができる。

磁性体の粒子は、焼結法、アトマイズ法等の公知の方法によって製造できる。

キャリアは、その表面に、被覆樹脂層を有していてもよい。

【0041】

本発明のフルカラー用トナーセットは、少なくとも上述した3色のトナー（イエロー・トナー、シアン・トナー、マゼンタ・トナー）の組み合わせである。

本発明のフルカラー用トナーセットを構成する各トナーは、トナー母粒子100質量部

50

に対する樹脂微粒子の添加量を W としたときに、下記式(1)および(2)を満たす。

$$W_y > W_c \quad \cdots (1)$$

$$W_y > W_m \quad \cdots (2)$$

【0042】

式(1)および(2)中、 W_y 、 W_c 、 W_m はそれぞれ、イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量である。

樹脂微粒子の添加量が多くなるほど、トナーの帯電保持性は向上する傾向にあるため、式(1)および(2)を満たす3色のトナーのうちでは、イエロートナーの帯電保持性が最も良好に維持される。

【0043】

上述したように、イエロートナーは着色剤としてモノアゾ顔料を含むが、該モノアゾ顔料はプラスの官能基とマイナスの官能基の両方を有するため、他の色のトナーに比べてトナーの帯電量が低下する傾向にある。特に、長期間、印刷を繰り返し行った後は、帯電量の低下が顕著である。そのため、フルカラー画像を形成する際に、イエロートナーと、イエロートナー以外のトナー(シアントナーおよびマゼンタトナー)との間で帯電量に差が生じ、その結果、トナーの現像性に差が生じて、当該トナーを用いて形成した画像の原画像に対する色再現性が低下する傾向にあった。

【0044】

しかし、本発明は、式(1)および(2)を満たすような3色のトナーを用いるので、他の色のトナーに比べて帯電量が低下する傾向にあるイエロートナーの帯電量を良好に維持できる。そのため、トナー間の帯電量の差が小さくなり、長期間、印刷を繰り返し行った後でも色再現性の低下を抑制できる。

【0045】

前記 W_y と W_c の質量比(W_y / W_c)は、1.1~5.0が好ましく、1.5~3.0がより好ましい。 W_y と W_c の質量比が1.1未満であると、シアントナーに比べてイエロートナーの帯電量の低下が大きくなる。一方、 W_y と W_c の質量比が5.0を超えると、紙などの記録材への画像の定着が不十分となる場合がある。

また、前記 W_y と W_m の質量比(W_y / W_m)は、1.1~5.0が好ましく、1.5~3.0がより好ましい。 W_y と W_m の質量比が1.1未満であると、マゼンタトナーに比べてイエロートナーの帯電量の低下が大きくなる。一方、 W_y と W_m の質量比が5.0を超えると、紙などの記録材への画像の定着が不十分となる場合がある。

【0046】

なお、 W_c と W_m の関係については特に制限はなく、 $W_c = W_m$ であってもよく、 $W_c > W_m$ であってもよく、 $W_c < W_m$ であってもよい。

また、本発明のフルカラー用トナーセットにブラックトナーを組み合わせる場合、イエロートナーとブラックトナーは、ブラックトナーのトナー母粒子100質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W_k としたときに、下記式(3)を満たすことが好ましい。

$$W_y > W_k \quad \cdots (3)$$

【0047】

本発明のフルカラー用トナーセットは、フルカラー画像を形成する装置に用いられる。具体的には、タンデム現像方式を採用した画像形成装置や、ロータリー現像方式を採用した画像形成装置などが挙げられる。

【0048】

以上説明した本発明のフルカラー用トナーセットは、トナー母粒子に外添する外添剤として少なくとも樹脂微粒子を用い、かつ、各トナーにおける樹脂微粒子の添加量が上記式(1)および(2)を満たすような3色のトナー(イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナー)を組み合わせている。そのため、モノアゾ顔料を含むイエロートナーの優れた明度および発色性を損なうことなく、帯電量を良好に維持できる。従って、本発明は、形成される画像の濁りを抑制できるとともに、イエロートナーと、イエロートナー以外のトナー(シアントナーおよびマゼンタトナー)との帯電量のバランスを保つことができる

10

20

30

40

50

。よって、長期間、良好なトナーの現像性を維持できるので、形成画像の原画像に対する色再現性の低下を抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

[画像形成方法]

本発明の画像形成方法は、潜像担持体を帯電させる帯電工程と、帯電された前記潜像担持体に静電潜像を形成する潜像形成工程と、現像剤により前記静電潜像をトナー画像に現像する現像工程と、前記トナー像を被転写材上に転写する転写工程を少なくとも有する。また、現像剤として、少なくとも３色のトナー（イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナー）を組み合わせたフルカラー用トナーセットを用い、各トナーによって形成されるトナー像を重ね合わせてフルカラー画像を形成する方法である。

３色のトナーは、結着樹脂と着色剤を含有するトナー母粒子に、外添剤として樹脂微粒子が外添されている。さらに、トナー母粒子 1 0 0 質量部に対する樹脂微粒子の添加量を W としたとき、下記式 (1) および (2) を満たす。また、イエロートナーは、着色剤としてモノアゾ顔料を含む。

$$W_y > W_c \quad \cdots (1)$$

$$W_y > W_m \quad \cdots (2)$$

【 0 0 5 0 】

式 (1) および (2) 中、 W_y 、 W_c 、 W_m はそれぞれ、イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量である。

【 0 0 5 1 】

式 (1) および (2) を満たすような３色のトナーを用いることで、他の色のトナーに比べて帯電量が低下する傾向にあるイエロートナーの帯電量を良好に維持できる。従って、トナー間の帯電量の差が小さくなり、長期間、印刷を繰り返し行った後であっても、当該トナーセットを用いて形成した画像の原画像に対する色再現性の低下を抑制できる。

【 0 0 5 2 】

上記式 (1) および (2) を満たすような３色のトナーとしては、先に説明したフルカラー用トナーセットを構成するイエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーを用いるのが好ましい。

また、本発明の画像形成方法においては、上述した３色のトナーの他にも、例えばブラックトナーを併用してもよい。ブラックトナーとしては、先に説明したブラックトナーを用いるのが好ましい。

【 0 0 5 3 】

以上説明した本発明の画像形成方法は、トナー母粒子に外添する外添剤として少なくとも樹脂微粒子を用い、かつ、各トナーにおける樹脂微粒子の添加量が上記式 (1) および (2) を満たすような３色のトナー（イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナー）を用いる。そのため、モノアゾ顔料を含むイエロートナーの優れた明度および発色性を損なうことなく、イエロートナーの帯電量を良好に維持できる。従って、本発明は、形成される画像の濁りを抑制できるとともに、イエロートナーと、イエロートナー以外のトナー（シアントナーおよびマゼンタトナー）との帯電量のバランスを保つことができる。よって、長期間、良好なトナーの現像性を維持できるので、形成画像の色再現性の低下を抑制することができる。

【 0 0 5 4 】

[画像形成装置]

本発明の画像形成装置は、少なくとも３色のトナー（イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナー）を組み合わせたフルカラー用トナーセット用い、各トナーによって形成されるトナー像を重ね合わせてフルカラー画像を形成する装置である。また、３色のトナーの他にも、ブラックトナーを併用してもよい。

ここで、本発明の画像形成装置の一例について、図面を用いて詳細に説明する。

図 1 は、タンデム型フルカラー画像形成装置（以下、単に「画像形成装置」という。）1 0 の要部を示す概略構成図である。この画像形成装置 1 0 は、イエロー（ Y ）、マゼン

10

20

30

40

50

タ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（ＢＫ）の各色にそれぞれ対応した画像形成ユニット１１を備えている。

【００５５】

画像形成ユニット１１は、トナー像が形成される潜像担持体としての感光体１２と、帯電部１３と、露光部１４と、現像装置１５とを具備して構成され、現像装置１５には、トナーが収容されている。感光体１２の感光層としては、アモルファスシリコン感光体、有機感光体などが挙げられる。

そして、各画像形成ユニット１１においては、帯電部１３によって帯電された感光体１２の表面が露光部１４からの画像データに応じた光で露光されることで、感光体１２の表面に静電潜像が形成される。この静電潜像を現像装置１５に収容されたトナーを用いて現像することによって、感光体１２上の静電潜像をトナー像に変換する。

10

【００５６】

また、画像形成装置１０は、感光体１２上に形成されたトナー像が転写される中間転写体１６を具備している。なお、中間転写体１６は被転写材としても機能する。感光体１２上に形成されたトナー像は、各画像形成ユニット１１に対向配置された１次転写ローラ１７の作用により、中間転写体１６の表面、すなわち転写面１６ａに１次転写されるようになっている。つまり、個々の画像形成ユニット間でトナー像を形成するタイミングを取る（調整する）ことによって転写面１６ａ上にフルカラートナー像が形成される。

こうして中間転写体１６の転写面１６ａに転写されたフルカラートナー像は、２次転写ロール１８の作用により、さらに紙などの記録材１９に２次転写される。ここで、１次転写ローラ１７と２次転写ロール１８によって転写部が構成されている。

20

【００５７】

なお、図中符号２０は中間転写体１６の駆動ロール、符号２１は２次転写ロール１８のバックアップロール、符号２２はテンションロール、符号２３は中間転写体１６のクリーニングブレード、符号２４は定着装置である。

記録材１９は定着装置２４で熱及び圧力の作用を受け、記録材１９に２次転写されたフルカラートナー像は記録材１９に定着される。次に、定着装置２４においてフルカラートナー像が定着された記録材１９は画像形成装置１０に設けられた排紙トレイ（図示略）に排出される。

【００５８】

30

各画像形成ユニット１１の現像装置１５に収容される４色のトナーのうち、少なくともイエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーは、結着樹脂と着色剤を含有するトナー母粒子に、外添剤として樹脂微粒子が外添されている。さらに、トナー母粒子１００質量部に対する樹脂微粒子の添加量をＷとしたときに、下記式（１）および（２）を満たす。また、イエロートナーは、着色剤としてモノアゾ顔料を含む。

$$W_y > W_c \quad \cdots (1)$$

$$W_y > W_m \quad \cdots (2)$$

【００５９】

式（１）および（２）中、 W_y 、 W_c 、 W_m はそれぞれ、イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量である。

40

【００６０】

式（１）および（２）を満たすような３色のトナーを用いることで、他の色のトナーに比べて帯電量が低下する傾向にあるイエロートナーの帯電量を良好に維持できる。従って、トナー間の帯電量の差が小さくなり、長期間、印刷を繰り返し行った後であっても、当該トナーを用いて形成した画像の原画像に対する色再現性の低下を抑制できる。

【００６１】

上記式（１）および（２）を満たすような３色のトナーとしては、先に説明したフルカラー用トナーセットを構成するイエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーを用いるのが好ましい。

また、ブラックトナーを併用する場合は、先に説明したブラックトナーを用いるのが好

50

ましい。

【 0 0 6 2 】

以上説明した本発明の画像形成装置は、トナー母粒子に外添する外添剤として少なくとも樹脂微粒子を用い、かつ、各トナーに対する樹脂微粒子の添加量が上記式（１）および（２）を満たすような３色のトナー（イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナー）を用いる。そのため、モノアゾ顔料を含むイエロートナーの優れた明度および発色性を損なうことなく、イエロートナーの帯電量を良好に維持できる。従って、本発明は、形成される画像の濁りを抑制できるとともに、イエロートナーと、イエロートナー以外のトナー（シアントナーおよびマゼンタトナー）との帯電量のバランスを保つことができる。よって、長期間、良好なトナーの現像性を維持できるので、形成画像の色再現性の低下を抑制することができる。

10

【 0 0 6 3 】

なお、本発明の画像形成装置は、上述したタンデム現像方式を採用した装置に限定されず、例えばロータリー現像方式を採用した装置であってもよい。

【実施例】

【 0 0 6 4 】

以下、本発明について実施例を挙げて具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されない。

なお、以下に示す「部」及び「％」は、それぞれ「質量部」及び「質量％」を示す。

【 0 0 6 5 】

20

[樹脂微粒子の製造]

攪拌器、温度計、窒素導入管、還流冷却器、および滴下ロートを装着した２リットルのセパラブル・フラスコに、イオン交換水１００部とラウリン酸ジエタノールアミド１部を投入し、フラスコ内の温度を８０℃に上昇させた。その後、２，２'-アゾビス（２-メチルプロピオンアミジン）２塩酸塩をフラスコ内に０．１部添加した。さらにスチレン４０部、イソボロニルアクリレート３０部、ブチルメタクリレート３０部をフラスコ内に滴下した。その後フラスコ内の温度を３時間８０℃に保ち重合した。得られた液体を限外ろ過装置により精製した後、スプレードライにて乾燥し、ガラス転移温度（ T_g ）１５０℃の樹脂微粒子を作製した。

【 0 0 6 6 】

30

[実施例 １]

< トナーの製造 >

（イエロートナー）

ポリエステル樹脂（三井化学社製「アルマディクス P 6 4 5」）１００部に、着色剤として C . I . ピグメントイエロー 7 4 （ B A S F 社製「Sico Yellow FR1252」）を４部と、帯電制御剤として４級アンモニウム塩化合物（オリエント化学社製、「ボントロン P - 5 1」）２部と、ワックスとしてフィッシュアトロブシュワックス（日本精鑑社製、「FT - 1 0 0」）３部を加えた混合物を、ヘンシェルミキサー（三井鉱山社製）に投入して２分間混合した。その後、上記混合物を２軸押出機に投入し、熔融混練してトナー混練物を調製した。得られたトナー混練物を気流式粉碎機を用いて微粉碎し、さらに、風力分級機を用いて分級処理した。その結果、体積基準の平均粒子径 8 μm のトナー母粒子を得た。

40

なお、トナー母粒子の体積基準の平均粒子径は、粒度分布測定装置（ベックマン・コールター社製、「マルチサイザー 3」）を使用して、アパーチャ径 1 0 0 μm の条件でトナー母粒子の粒度分布を測定した。得られた測定値から算出した値でトナー母粒子の体積基準の平均粒子径を表した。

【 0 0 6 7 】

得られたトナー母粒子 1 0 0 部に対し、外添剤として先に得られた樹脂微粒子を 0 . 5 部と、シリカ粒子（キャボット社製、「TG - 8 2 0」）１．０部と、酸化チタン（石原産業社製、「TTO - 5 5 A」）１．０部を添加した混合物をヘンシェルミキサーに投入

50

し、回転数 3 0 0 0 r p m で、1 0 分間混合してイエロートナーを得た。

キャリアに対するトナー濃度が 8 % になるように、得られたイエロートナーとフェライトキャリア（パウダーテック社製、「E F - 6 0 B」、平均粒子径：6 0 μ m）をヘンシェルミキサー（三井鉱山社製）に投入して、均一に攪拌混合して 2 成分現像剤とした。

【 0 0 6 8 】

なお、樹脂微粒子の添加量の算出、および樹脂微粒子と着色剤の特定は、以下のようにして行った。

樹脂微粒子の添加量については、トナー表面を撮影した S E M（Scanning Electron Microscope）写真を用いて、樹脂微粒子の個数および面積を計測し、統計的に算出した。

樹脂微粒子がイソボルニル基含有スチレン - アクリル系共重合体であるかは、トナーの赤外分光分析により特定した。

着色剤の特定は、トナーを溶媒に溶かし、不溶分を分離し赤外分光分析により特定した。

【 0 0 6 9 】

（シアントナー）

着色剤として、C . I . ピグメントイエロー 7 4 の代わりに、C . I . ピグメントブルー 1 5 - 3（B A S F 社製「Heliogen Blue D7079」）を 4 部用い、樹脂微粒子の添加量（W c）を 0 . 4 部に変更した以外はイエロートナーと同様にしてシアントナーを作製した。

キャリアに対するトナー濃度が 8 % になるように、得られたシアントナーとフェライトキャリア（パウダーテック社製、「E F - 6 0 B」、平均粒子径：6 0 μ m）をヘンシェルミキサー（三井鉱山社製）に投入して、均一に攪拌混合して 2 成分現像剤とした。

【 0 0 7 0 】

（マゼンタトナー）

着色剤として、C . I . ピグメントイエロー 7 4 の代わりに、C . I . ピグメントレッド 1 2 2（C l a r i a n t 社製「PVFast Red 3B」）を 4 部用い、樹脂微粒子の添加量（W m）を 0 . 4 部に変更した以外はイエロートナーと同様にしてマゼンタトナーを作製した。

キャリアに対するトナー濃度が 8 % になるように、得られたマゼンタトナーとフェライトキャリア（パウダーテック社製、「E F - 6 0 B」、平均粒子径：6 0 μ m）をヘンシェルミキサー（三井鉱山社製）に投入して、均一に攪拌混合して 2 成分現像剤とした。

【 0 0 7 1 】

< 評価 >

京セラミタ社製のカラー複合機「K M - 3 2 3 2」（アモルファスシリコン感光体搭載）を改造して評価機として用いた。この評価機の各色に対応した現像装置に、得られた 3 色のトナーに対応した現像剤を投入した。常温常湿環境下（温度：2 3 ° C、相対湿度 5 0 % R H）において、評価機の電源を入れ、評価機の初期設定が終了した後に、サンプル画像を出力し、これを初期画像とした。サンプル画像にはイエロートナーを使用する 2 次色ソリッド（R e d、G r e e n）と白紙部を測定できる箇所を設け、2 色のトナーのソリッド画像を重ね合わせた 2 次色ソリッド（R e d、G r e e n）の L^*_{11} （明度）、 a^*_{11} （色相と彩度）、 b^*_{11} （色相と彩度）を、マクベス反射濃度計（グレッタグマクベス社製、「R D - 1 9 I」）を用いてそれぞれ測定した。

次に、常温常湿環境下、記録材に印字率 2 % の画像を形成する試験を 1 万回繰り返して行った（連続印刷試験）。その後上記と同様のサンプル画像を出力し試験後画像とした。試験後画像に対して初期画像と同様にして 2 次色ソリッド（R e d、G r e e n）の L^*_{22} 、 a^*_{22} 、 b^*_{22} をそれぞれ測定した。

そして、2 次色ソリッド（R e d、G r e e n）の ΔE （初期画像と試験後画像の色味の差）を下記式よりそれぞれ求めた。 ΔE の値が 5 以下の場合を合格とした。結果を表 1 に示す。

$$\Delta E = \{ (L^*_{22} - L^*_{11})^2 + (a^*_{22} - a^*_{11})^2 + (b^*_{22} - b^*_{11})^2 \}^{1/2}$$

2

【 0 0 7 2 】

また、試験後画像について、マクベス反射濃度計を用いてイエロートナーによるカブリ（fogging）濃度（F D）を測定し、F Dが0.008以下の場合を合格とした。結果を表1に示す。

【 0 0 7 3 】

さらに、試験後画像について目視評価し、画像品質上問題ない場合を「○」、色再現性の低下や画像カブリなどにより画像品質が低下した場合を「×」とした。「○」を合格とした。結果を表1に示す。

【 0 0 7 4 】

[実施例 2]

イエロートナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量（W y）を0.6部に変更した以外は、実施例1と同様にして各トナーを製造し、評価を行った。結果を表1に示す。

【 0 0 7 5 】

[実施例 3]

イエロートナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量（W y）を0.6部に変更し、シアントナーおよびマゼンタトナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量（W c、W m）を0.2部に変更した以外は、実施例1と同様にして各トナーを製造し、評価を行った。結果を表1に示す。

【 0 0 7 6 】

[実施例 4]

イエロートナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量（W y）を0.2部に変更し、シアントナーおよびマゼンタトナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量（W c、W m）を0.1部に変更した以外は、実施例1と同様にして各トナーを製造し、評価を行った。結果を表1に示す。

【 0 0 7 7 】

[実施例 5]

イエロートナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量（W y）を1.0部に変更し、シアントナーおよびマゼンタトナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量（W c、W m）を0.6部に変更した以外は、実施例1と同様にして各トナーを製造し、評価を行った。結果を表1に示す。

【 0 0 7 8 】

[比較例 1]

イエロートナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量（W y）を0.4部に変更した以外は、実施例1と同様にして各トナーを製造し、評価を行った。結果を表1に示す。

【 0 0 7 9 】

[比較例 2]

イエロートナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量（W y）を0.3部に変更した以外は、実施例1と同様にして各トナーを製造し、評価を行った。結果を表1に示す。

【 0 0 8 0 】

[比較例 3]

イエロートナー、シアントナー、マゼンタトナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量（W y、W c、W m）を0.5部に変更した以外は、実施例1と同様にして各トナーを製造し、評価を行った。結果を表1に示す。

【 0 0 8 1 】

[比較例 4]

イエロートナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量（W y）を0.2部に変更

10

20

30

40

50

し、マゼンタトナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量 (W_m) を 0.1 部に変更した以外は、実施例 1 と同様にして各トナーを製造し、評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0082】

[比較例 5]

イエロートナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量 (W_y) を 0.2 部に変更し、シアントナーのトナー母粒子に対する樹脂微粒子の添加量 (W_c) を 0.1 部に変更した以外は、実施例 1 と同様にして各トナーを製造し、評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0083】

【表 1】

10

	W_y (質量部)	W_c (質量部)	W_m (質量部)	ΔE_{red}	ΔE_{green}	カブリ 濃度	目視評価
実施例1	0.5	0.4	0.4	3.82	2.21	0.003	○
実施例2	0.6	0.4	0.4	2.14	3.12	0.001	○
実施例3	0.6	0.2	0.2	1.88	2.64	0.002	○
実施例4	0.2	0.1	0.1	1.99	3.28	0.003	○
実施例5	1.0	0.6	0.6	3.66	4.01	0.000	○
比較例1	0.4	0.4	0.4	6.11	7.75	0.004	×
比較例2	0.3	0.4	0.4	11.97	10.34	0.013	×
比較例3	0.5	0.5	0.5	9.19	9.03	0.001	×
比較例4	0.2	0.4	0.1	3.63	8.44	0.003	×
比較例5	0.2	0.1	0.4	7.89	3.22	0.004	×

20

30

【0084】

表 1 から明らかなように、上記式 (1) および (2) を満たす 3 色のトナーを用いた実施例 1 ~ 5 では、1 万枚の印刷を行った後でも、初期と同様の明度および色相を示す画像を形成することができた。

一方、比較例 1 ~ 5 では、実施例に比べて各 ΔE 値が大きな値を示し、色再現性が低下した。この原因は、比較例 1、2 の場合、連続した画像形成によってイエロートナーの帯電量が低下したため、主に明度 (L^*_2) が下がったと考えられる。特に比較例 2 では、イエロートナーの帯電量が比較例 1 よりも著しく低下したため、トナー飛散や画像カブリが発生した。

40

また、比較例 3 の場合は、シアントナーとマゼンタトナーの帯電量が好適な範囲を超えて増加したため、これらトナーの現像性が低下し、主に彩度 (a^*_2 、 b^*_2) が下がったと考えられる。

また、比較例 4 では、実施例に比べて ΔE_{green} 値が大きな値を示し、色再現性が低下した。この原因は、シアントナーの帯電量が理想的な範囲を超えて上昇したため、シアントナーの現像性が低下したためと考えられる。

また、比較例 5 では、実施例に比べて ΔE_{red} 値が大きな値を示し、色再現性が低下した。この原因は、マゼンタトナーの帯電量が理想的な範囲を超えて上昇したため、マゼンタトナーの現像性が低下したためと考えられる。

【符号の説明】

50

【 0 0 8 5 】

1 0 : 画像形成装置、1 2 : 感光体 (潜像担持体)、1 3 : 帯電部、1 4 : 露光部、1 5 : 現像装置、1 6 : 中間転写体。

【 図 1 】

