

(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2012-189771

(P2012-189771A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<b>G03G</b>	<b>9/09</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	9/08	361	2H005
<b>G03G</b>	<b>9/08</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	9/08	365	2H300
<b>G03G</b>	<b>9/10</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	9/10		
<b>G03G</b>	<b>15/01</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	15/01	J	
			G03G	15/01	112	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2011-52702 (P2011-52702)  
 (22) 出願日 平成23年3月10日 (2011.3.10)

(71) 出願人 000006747  
 株式会社リコー  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 (74) 代理人 100090527  
 弁理士 館野 千恵子  
 (72) 発明者 中島 久志  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内  
 (72) 発明者 青木 三夫  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内  
 (72) 発明者 長山 将志  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内

最終頁に続く

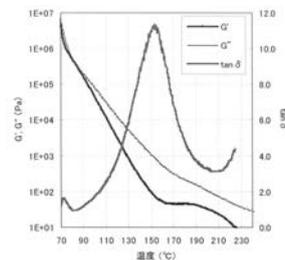
(54) 【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】同一記録媒体上で異なる光沢を有する画像を形成し、特にプリントオンデマンド（POD）分野に対応可能な超高速プリントシステムで、同一記録媒体上で部分的に写真光沢に近い高光沢となる部分を形成し得る画像形成方法及び画像形成装置を提供すること。

【解決手段】1種以上の有彩色トナーと、透明トナーと、キャリアと、を用いてトナー画像を現像する二成分現像工程を備え、前記二成分現像工程は、線速300～2000mm/secであり、前記透明トナーは、熱可塑性樹脂（A）及び滑剤を含有し、損失弾性率（G''）/貯蔵弾性率（G'）=正接損失（tan δ）で表される正接損失が80～160に最大ピークを有し、かつ正接損失の最大ピーク値が3以上であることを特徴とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

1 種以上の有彩色トナーと、透明トナーと、キャリアと、を用いてトナー画像を現像する二成分現像工程を備え、

前記二成分現像工程は、線速 300 ~ 2000 mm / sec であり、

前記透明トナーは、熱可塑性樹脂 (A) 及び滑剤を含有し、損失弾性率 (G'') / 貯蔵弾性率 (G') = 正接損失 (tan δ) で表される正接損失が 80 ~ 160 に最大ピークを有し、かつ正接損失の最大ピーク値が 3 以上であることを特徴とする画像形成方法。

## 【請求項 2】

前記二成分現像工程は、2 本以上のマグネットロールを用いて現像することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成方法。 10

## 【請求項 3】

前記透明トナーは、さらに結晶性のポリエステル樹脂 (B) を含有す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】

前記透明トナーは、当該透明トナーの粒子内部に脂肪酸アミド系滑剤を含有す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画像形成方法。

## 【請求項 5】

像担持体上の静電潜像を形成する静電潜像現像工程と、

前記静電潜像を現像してトナー画像を形成する現像工程と、 20

前記トナー画像を直接または中間転写体を介して記録媒体上に転写する転写工程と、

当該転写されたトナー画像を記録媒体に定着させる定着工程と、を備える画像形成方法であって、

前記現像工程は、前記二成分現像工程であり、

該二成分現像工程は、第一の現像ステップと、第二の現像ステップと、を有し、

前記定着工程は、第一の定着ステップと、第二の定着ステップと、を有し、

〔第一の画像形成サイクル〕前記第一の現像ステップにより、前記 1 種以上の有彩色トナーと、前記透明トナーと、を用いて第一の有彩色トナー画像と、透明トナー画像と、を形成し、

次いで、前記第一の定着ステップにより、前記第一の有彩色トナー画像及び前記透明トナー画像を記録媒体に定着し、 30

〔第二の画像形成サイクル〕当該第一の有彩色トナー画像及び透明トナー画像が定着された記録媒体上に、前記第二の現像ステップにより、前記 1 種以上の有彩色トナーを用いて第二の有彩色トナー画像を形成し、

次いで、前記第二の定着ステップにより、前記第二の有彩色トナー画像を記録媒体に定着し、

同一記録媒体上で光沢度が異なる画像を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像形成方法。

## 【請求項 6】

前記第一の画像形成サイクルにおいて形成された前記透明トナー画像は、定着後の厚さが 1 ~ 15 μm であることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成方法。 40

## 【請求項 7】

前記第二の画像形成サイクルは、前記記録媒体のレジスト位置ずれを検知し、データ書き込み位置を調整することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像形成方法。

## 【請求項 8】

前記転写工程は、第一の転写ステップと、第二の転写ステップと、を有し、

前記第一の画像形成サイクルは、第一の転写ステップにより、前記第一の有彩色トナー画像、前記透明トナー画像の順に記録媒体に転写し、

前記第二の画像形成サイクルは、第二の転写ステップにより、前記第二の有彩色トナー画像を転写することを特徴とする請求項 5 乃至 7 いずれかに記載の画像形成方法。 50

## 【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の画像形成方法により画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、像担持体表面に形成された静電潜像を有彩色トナー及び透明トナーにより可視像化する画像形成方法及び画像形成装置に関し、特に、電子写真方式を活かしたプリントオンデマンド（POD）分野に対応可能な超高速プリントシステムに好適な画像形成方法及び画像形成装置に関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

レーザープリンター、乾式静電複写機等の画像形成装置に用いられる電子写真法は、光導電性層などの像担持体表面を一様に帯電させ、次いでその像担持体表面を露光し、露光された部分の電荷を消散させることにより電気的な（静電的な）潜像を形成し、更に該潜像にトナーと呼ばれる電荷を持った微粉末等を付着させることによって可視化し、得られた可視像を転写紙等の記録媒体に転写した後、加熱、加圧などにより永久定着させると共に、転写できずに像担持体表面に残った微粉末等を清掃する工程からなる。

## 【0003】

近年の画像形成装置では、トナー定着時の省エネルギー化の要求や高速で処理できる画像形成装置の要求が高まっており、トナー自体に低温で溶融する特性が求められている。

20

## 【0004】

また高画質化の要求も大きく、写真画像等の高品位な画像形成の要求に対しては記録用紙等の記録媒体表面に光沢性を付与することによって、鮮明な高光沢画像を提供できることが知られている。

これらは例えば有彩色トナーのない非画像部に透明トナーを配置することにより、露光された記録媒体上の有彩色トナーのある部分と未露光の有彩色トナーのない部分との光沢差をなくしたり、記録媒体上の全面に透明トナーを配置したりする方法などが用いられている。（特許文献 1、特許文献 2 及び特許文献 3 参照。）

また有彩色トナーと透明トナーとからなる可視像が形成された記録媒体を、定着装置を用いて加熱溶融し、冷却剥離することで記録媒体全面に高光沢な画像を形成する装置が開示されている。（特許文献 4 参照。）

30

これらの方法によれば記録媒体全面で光沢差をなくし均一な光沢を提供可能である。

## 【0005】

一方、印刷分野においては、記録媒体の光沢を制御するためには、UVニス印刷、ニス引き、PP貼り加工などが一般に行われ、ある特定の部分を高光沢とするいわゆるスポットニスが行われる。スポット印刷は、通常のカラ印刷の後に部分的に高光沢とするための版を作成し、UVニス等を用いてスポット印刷することが行われている。この方法によると、スポットニスを施した部分は写真のように高光沢を得ることができ、スポットニスを施さない部分は低い光沢になり、画像上の光沢差が大きく通常の印刷と比べ差別化が図れるものである。

40

しかしながら、オフセット印刷でこれを行うためには専用の版を用意する必要があり、また可変データには対応できないため、一定以上の印刷ロット枚数が必要になる。

## 【0006】

それに対して、レーザープリンター、乾式静電複写機等の画像形成装置に用いられる電子写真法、特に電子写真方式を活かしたプリントオンデマンド（POD）分野に対応可能な超高速プリントシステムで本性能を実現できれば、印刷用の版が不要となり可変データにも対応でき、且つ、オフセット印刷と比べ、生産性の低下が防止できる。

## 【0007】

電子写真方式で同一記録媒体上に異なる光沢を形成する方法としては、トナーに用いる

50

樹脂の数平均分子量により光沢性を制御する方法（特許文献5参照。）や、有彩色トナーを定着した（第一の画像形成）後、透明トナー像を形成し（第二の画像形成）、定着温度を下げて光沢を下げる方法（特許文献6参照。）が提案され、更には1回目には光沢範囲を印字、定着し、2回目に非光沢範囲を印字、定着する方法が開示（特許文献7参照。）されている。これらの方法によれば同一記録媒体上で異なる光沢を得ることは可能である。しかしながら、スポットニスで行われているような写真光沢に近いスポット高光沢は未だ実現できていない。

#### 【0008】

上述のように透明トナーを用いて記録媒体上の光沢性を制御する方法は種々提案されている。

例えば、特許文献5には、透明トナーに数平均分子量が約3500のポリエステル樹脂を用い、有彩色トナーに数平均分子量が約10000のポリエステル樹脂を用い、透明トナーの融点が、有彩色トナーよりも低いことにより平滑性が上がり、透明トナーの部分の光沢度が、部分的に高くなったものであることが開示されている。

しかしながら、透明トナーは画像の最上層に形成され定着機に直接接触することから、有彩色トナーよりも高い耐ホットオフセット性が求められると共に、有彩色トナー画像の上に透明トナーが形成されるため、トナー層が厚くなり、有彩色トナーは高いコールドオフセット性を有しないと、低融点透明トナーと高融点有彩色トナーとの組合せでは、安定性に欠けるものとなる。

#### 【0009】

一方、高い耐ホットオフセット性をトナーに持たせる場合、使用される樹脂は架橋モノマーを導入し分子量分布を広くすることで、ホットオフセットを防止することが一般的に行われる。

しかしながら、架橋モノマーを導入した場合、特にプリントオンデマンド（POD）分野に対応可能な超高速プリントシステムでは、ホットオフセットは防止可能であるが、弾性成分の影響で流動性が発現せず、トナー表面の平滑性が損なわれ、光沢が低下し、コールドオフセットが発生してしまうという問題があった。

#### 【0010】

さらに特許文献6に記載される方法は、第二の画像形成時の定着ニップ内でのトナーの到達溶融粘度を第一の画像形成時の定着ニップ内よりも大きく設定しているため、第二の画像形成時に作成される透明トナー像は十分に溶融しないため、光沢を下げることになる。

また特許文献7に記載される画像形成方法では、透明トナーの樹脂はスチレン-アクリル系共重合体、ポリエステル樹脂等の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂が使用できる旨開示されているが、具体的に光沢を出すためのトナーの構成は開示されていない。

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0011】

本発明は、以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであり、同一記録媒体上で異なる光沢を有する画像を形成し、特にプリントオンデマンド（POD）分野に対応可能な超高速プリントシステムで、同一記録媒体上で部分的に写真光沢に近い高光沢となる部分を形成し得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。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

上記課題を解決するために本発明に係る画像形成方法及び画像形成装置は、具体的には下記（1）～（9）に記載の技術的特徴を有する。

#### 【0013】

（1）：1種以上の有彩色トナーと、透明トナーと、キャリアと、を用いてトナー画像を現像する二成分現像工程を備え、前記二成分現像工程は、線速300～2000mm/secであり、前記透明トナーは、熱可塑性樹脂（A）及び滑剤を含有し、損失弾性率（G

10

20

30

40

50

”) / 貯蔵弾性率 (  $G'$  ) = 正接損失 (  $\tan \delta$  ) で表される正接損失が 80 ~ 160 に最大ピークを有し、かつ正接損失の最大ピーク値が 3 以上であることを特徴とする画像形成方法である。

【0014】

(2) : 前記二成分現像工程は、2 本以上のマグネットロールを用いて現像することを特徴とする上記(1)に記載の画像形成方法である。

【0015】

(3) : 前記透明トナーは、さらに結晶性のポリエステル樹脂 ( B ) を含有することを特徴とする上記(1)または(2)に記載の画像形成方法である。

【0016】

(4) : 前記透明トナーは、当該透明トナーの粒子内部に脂肪酸アミド系滑剤を含有することを特徴とする上記(1)乃至(3)のいずれかに記載の画像形成方法である。

【0017】

(5) : 像担持体上の静電潜像を形成する静電潜像現像工程と、前記静電潜像を現像してトナー画像を形成する現像工程と、前記トナー画像を直接または中間転写体を介して記録媒体上に転写する転写工程と、当該転写されたトナー画像を記録媒体に定着させる定着工程と、を備える画像形成方法であって、前記現像工程は、前記二成分現像工程であり、該二成分現像工程は、第一の現像ステップと、第二の現像ステップと、を有し、前記定着工程は、第一の定着ステップと、第二の定着ステップと、を有し、〔第一の画像形成サイクル〕前記第一の現像ステップにより、前記 1 種以上の有彩色トナーと、前記透明トナーと、を用いて第一の有彩色トナー画像と、透明トナー画像と、を形成し、次いで、前記第一の定着ステップにより、前記第一の有彩色トナー画像及び前記透明トナー画像を記録媒体に定着し、〔第二の画像形成サイクル〕当該第一の有彩色トナー画像及び透明トナー画像が定着された記録媒体上に、前記第二の現像ステップにより、前記 1 種以上の有彩色トナーを用いて第二の有彩色トナー画像を形成し、次いで、前記第二の定着ステップにより、前記第二の有彩色トナー画像を記録媒体に定着し、同一記録媒体上で光沢度が異なる画像を形成することを特徴とする上記(1)乃至(4)のいずれかに記載の画像形成方法である。

【0018】

(6) : 前記第一の画像形成サイクルにおいて形成された前記透明トナー画像は、定着後の厚さが 1 ~ 15  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする上記(5)に記載の画像形成方法である。

【0019】

(7) : 前記第二の画像形成サイクルは、前記記録媒体のレジスト位置ずれを検知し、データ書き込み位置を調整することを特徴とする上記(5)又は(6)に記載の画像形成方法である。

【0020】

(8) : 前記転写工程は、第一の転写ステップと、第二の転写ステップと、を有し、前記第一の画像形成サイクルは、第一の転写ステップにより、前記第一の有彩色トナー画像、前記透明トナー画像の順に記録媒体に転写し、前記第二の画像形成サイクルは、第二の転写ステップにより、前記第二の有彩色トナー画像を転写することを特徴とする上記(5)乃至(7)のいずれかに記載の画像形成方法である。

【0021】

(9) : 上記(1)乃至(8)のいずれかに記載の画像形成方法により画像を形成することを特徴とする画像形成装置である。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、同一記録媒体上で異なる光沢を有する画像を形成し、特にプリントオンデマンド ( P O D ) 分野に対応可能な超高速プリントシステムで、同一記録媒体上で部分的に写真光沢に近い高光沢となる部分を形成し得る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。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】80～160 に損失正接のピークがあるトナーの粘弾性の例を示すグラフである。

【図2】紙の上に直にトナーを定着させた様子を示した模式図である。

【図3】有彩色トナーの上に透明トナーを定着させたが、表面が滑らかにならず、高光沢が得られていない様子を示した模式図である。

【図4】有彩色トナーの上に正接損失 ( $\tan$ ) のピークが3以上の透明トナーを定着させ、表面が平滑になるために高光沢が得られている様子を示した模式図である。

【図5】本発明に係る画像形成方法を実施するための画像形成装置Aの形態を示す正面図である。

10

【図6】本発明に係る画像形成方法を実施するための画像形成装置Bの形態を示す正面図である。

【図7】キャリア体積固有抵抗を測定する際に用いられるセルの構成を示す概略斜視図である。

## 【発明を実施するための形態】

【0024】

本発明に係る画像形成方法は、1種以上の有彩色トナーと、透明トナーと、キャリアと、を用いてトナー画像を現像する二成分現像工程を備え、前記二成分現像工程は、線速300～2000mm/secであり、前記透明トナーは、熱可塑性樹脂(A)及び滑剤を含有し、損失弾性率( $G''$ )/貯蔵弾性率( $G'$ )=正接損失( $\tan$ )で表される正接損失が80～160に最大ピークを有し、かつ正接損失の最大ピーク値が3以上であることを特徴とする。

20

【0025】

次に、本発明に係る画像形成方法及び画像形成装置についてさらに詳細に説明する。

尚、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な実施の形態であるから技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は以下の説明において本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0026】

&lt;透明トナー&gt;

30

本発明における透明トナーは、粘弾性測定において損失弾性率( $G''$ )/貯蔵弾性率( $G'$ )=正接損失( $\tan$ )で表される正接損失が80～160に最大ピークを有しており、正接損失の最大ピーク値が3以上である熱可塑性樹脂(A)が好ましい。

また、透明トナーを構成する熱可塑性樹脂(A)(以下、結着樹脂、あるいは単に樹脂とも称する。)としては、ポリエステル樹脂が好ましい。

低温で定着し、かつ、高い光沢性を確保するためには、比較的低い温度から急激に貯蔵弾性が低くなる特性をトナーに持たせる必要がある。定着時のトナーの貯蔵弾性率( $G'$ )を低くすることができれば、表面平滑度の低い記録紙や有彩色トナーの微小凹凸に溶解したトナーが入り込みやすく、また、粘弾性の中で相対的に可塑成分が高くなり、加圧定着後にトナー粒の形状が復元しにくくなる。そのため、延展性に優れ、トナー層表面の平滑度が高くなり、高い光沢度を得ることが可能となる。

40

【0027】

その一方で、耐ホットオフセットの観点から貯蔵弾性率( $G'$ )はある粘度になってからは低下の傾きは緩やかになりその粘度を維持することが重要であり、さらに損失弾性率( $G''$ )は貯蔵弾性率( $G'$ )のような急激な低下を起こさない必要がある。

【0028】

このように貯蔵弾性率( $G'$ )がある温度から急激に低下しつつ、ある温度域で低下の傾きは緩やかにならないと、図1に示すような、正接損失のピークは発現しない。

【0029】

このような $G''$ 、 $G'$ 及び $\tan$ の関係を持つトナーのみが正接損失のピークを持つ

50

が、その最大ピークの温度は80～160 に発現することが好ましい。

正接損失の最大ピーク温度が80未満であると保管環境で貯蔵弾性率( $G'$ )が低下しトナーとしての保存性が悪くなってしまい、保管環境でトナーが凝集してしまう。特に、プリントオンデマンド(POD)分野に対応可能な超高速プリントシステムでは、現像機内での攪拌ストレスにより、キャリアへのトナーセントにより帯電量低下が発生し、トナー飛散等の不具合が発生する。さらに、高温での粘弾性が低くなりすぎ、耐ホットオフセット性が損なわれてしまう。

最大ピークの温度が160を超えると低温で定着する目的が損なわれてしまう。

#### 【0030】

また、正接損失の最大値が小さいと、損失弾性率( $G''$ )と比較して貯蔵弾性率( $G'$ )が低下せず、好ましい低温定着性と耐ホットオフセット性、高光沢を同時に達成させることができなくなる。特に、透明トナーにて記録媒体上に光沢を付与する場合には、以下の理由により、正接損失が3以上であることが重要となる。

#### 【0031】

トナー層表面の光沢性を高めるためには、トナー層の最表面をできるだけ滑らかにする必要がある。そのためには、前述のように、貯蔵弾性率( $G'$ )を低下させ、最表面を形成するトナー層の延展性を高めることが重要であるが、加えて、最表面を形成するトナー層と、そのトナー層を保持する面との相性も重要な要素となる。

#### 【0032】

図2は、紙(記録媒体)1の上に直にトナーを定着させトナー層3を形成した様子を示した模式図である。

有彩色トナーによる画像形成の場合、トナー層3は紙(記録媒体)1上に形成される。その場合、トナーの貯蔵弾性率( $G'$ )の割合が比較的高くても、(トナー定着に一般的に用いられている)加圧定着の際に、紙1の可塑性がクッションとなってトナーの弾性を吸収したり、平滑面を形成する上で余剰分となった溶融トナーが紙を構成しているセルロースの繊維2中に染み入ったりするので、最表面を滑らかな状態にすることができる。(図2参照。)

#### 【0033】

しかし、有彩色トナー画像に対する光沢付与を目的として透明トナーを使用する場合、透明トナー層5は有彩色トナーによって形成された樹脂面(有彩色トナー層4)上に形成することになる。

図3は、有彩色トナー層4の上に透明トナー層5を定着させたが、表面が滑らかにならず、高光沢が得られていない様子を示した模式図である。

すると、紙1上に直に画像を形成した場合と異なり、有彩色トナー層4が紙1との間の壁となり、透明トナーの弾性が吸収されにくくなったり、平滑面を形成する上で余剰分となった溶融トナーがセルロースの繊維2中へ逃げにくくなったりする。(図3参照。)

#### 【0034】

つまり、透明トナーは有彩色トナーのみを用いた画像形成よりも高光沢化に対してよりシビアな条件下で用いられる場合があり、その場合、貯蔵弾性率( $G'$ )の割合が高いと、加圧定着を行なっても、透明トナー自身の弾性による“戻り”のために透明トナー層表面に微小な凹凸やうねりが発生し、滑らかさが損なわれ、高光沢が得られにくくなる。

#### 【0035】

この現象に対し、本発明者らは鋭意研究を重ねた。その結果、有彩色トナー層4の上に透明トナー層5を形成した場合でも、定着温度範囲において透明トナーの損失弾性率( $G''$ )と貯蔵弾性率( $G'$ )の比である正接損失( $\tan$ )のピークが3以上であれば、耐ホットオフセット性を維持しつつ、透明トナーの弾性よりも延展性が勝るため透明トナー層の表面を滑らかにすることが可能となり、高光沢を付与できるということを見出した。(図4参照。)

図4は、有彩色トナー層4の上に正接損失( $\tan$ )のピークが3以上の透明トナーからなる透明トナー層5を形成した様子を示す模式図である。

10

20

30

40

50

## 【0036】

正接損失 ( $\tan$ ) のピーク温度や最大ピーク値は樹脂の粘弾性によって決まってくるが、トナー製造工程中の樹脂への負荷、例えば溶融混練条件などによりピーク温度や最大ピーク値を変更することが可能である。

また、詳細を後述する結晶性のポリエステル (B) などを併用する場合は、併用する物質の軟化点、トナーへの配合量によりトナーの粘弾性が変化するため、正接損失 ( $\tan$ ) のピーク温度や最大ピーク値を変更することが可能となる。

## 【0037】

透明トナーは、上記のように有彩色トナー層の上で使用されるばかりではなく、例えば、紙上に単体で用いて“透かし”のように用いたり、紙上に光沢差をつけることで無色の画像を形成したりする場合もある。しかし、最小限の数の透明トナーで様々な用途に対応できるようにしておくと、一台の電子写真装置に過剰に多くの種類のトナー（及びこれに対応する画像形成ユニット）を搭載しなくて済むため、装置のコンパクト化や低コスト化に有利である。また、ユーザーの要望に応じて一台の電子写真装置を多様に利用できるように、利便性の面からも好ましい。そのため、有彩色トナー層上での光沢付与以外の用途でも使用される透明トナーであっても、使用目的の一つに光沢付与があるのであれば、正接損失の最大ピーク値は3以上であることが好ましい。

10

## 【0038】

また正接損失の最大値が3未満であるということは、損失弾性率 ( $G''$ ) のカーブと比較して貯蔵弾性率 ( $G'$ ) があまり低下していないということであり、低温定着と耐ホットオフセットの効果があまり得られない。正接損失の最大ピーク値は、3以上であり、10以上が好ましく、より好ましくは15以上、最も好ましくは18以上である。

20

## 【0039】

本発明におけるトナー（透明トナー、有彩色トナー）の正接損失 ( $\tan$ ) は粘弾性測定によって測定される。トナーを0.8g、20mmのダイスを用い30MPaの圧力で成型し、TA社製ADVANCED RHEOMETRIC EXPANSION SYSTEMで20mmの平行コーンを使用して、周波数1.0Hz、昇温速度2.0 / 分、歪み0.1%（自動歪み制御：許容最小応力1.0g/cm、許容最大応力500g/cm、最大付加歪み200%、歪み調整200%）、GAPはサンプルセット後FORCEが0~100gmになる範囲で、損失弾性率 ( $G''$ )、貯蔵弾性率 ( $G'$ )、正接損失 ( $\tan$ ) の測定を行った。なお、このとき貯蔵弾性率 ( $G'$ ) が10以下になった場合の正接損失 ( $\tan$ ) の値は除外した。

30

## 【0040】

<<熱可塑性樹脂 (A)>>

さらに本発明に使用する透明トナーを構成する熱可塑性樹脂 (A) は重量平均分子量 ( $M_w$ ) / 数平均分子量 ( $M_n$ ) が6以下であることが好ましい。特に樹脂中に架橋モノマーを多く含有し、多量に分岐させた分子量分布の広い樹脂は定着した際に光沢が出ず本発明には適さない。

## 【0041】

高い光沢を出すためには線状のポリエステル樹脂あるいは微量に架橋したポリエステル樹脂を用いることが好ましい。このときの重量平均分子量 ( $M_w$ ) / 数平均分子量 ( $M_n$ ) は6以下が好ましく、更に好ましくは5以下である。重量平均分子量 ( $M_w$ ) / 数平均分子量 ( $M_n$ ) が6よりも大きいポリエステル樹脂は光沢が低くなり好ましくない。また線状のポリエステル樹脂あるいは微量に架橋したポリエステル樹脂は分子量の異なった複数の線状ポリエステル樹脂あるいは微量に架橋したポリエステル樹脂を用いることも可能である。

40

## 【0042】

本発明における結着樹脂の数平均分子量、重量平均分子量は、THF溶解分の分子量分布をGPC（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー）測定装置GPC-150C（ウォーターズ社製）によって測定することで得られる。

50

## 【0043】

測定は、カラム（KF801～807：ショウデックス社製）を使用し、以下の方法で行う。

40 のヒートチャンパー中でカラムを安定させ、この温度におけるカラムに、溶媒としてTHFを毎分1mlの流速で流した。試料0.05gをTHF5gに十分に溶かした後、前処理用フィルター（例えば、孔径0.45μm クロマトディスク（クラボウ製））で濾過し、最終的に試料濃度として0.05～0.6重量%に調製した樹脂のTHF試料溶液を50～200μl注入して測定する。試料のTHF溶解分の重量平均分子量Mw、個数平均分子量Mnの測定にあたっては、試料の有する分子量分布を数種の単分散ポリスチレン標準試料により作成された検量線の対数値とカウント数との関係から算出する。

10

## 【0044】

検量線作成用の標準ポリスチレン試料としては、例えばPressure Chemical Co.、あるいは東洋ソーダ工業社製の分子量が $6 \times 10^2$ 、 $2.1 \times 10^3$ 、 $4 \times 10^3$ 、 $1.75 \times 10^4$ 、 $5.1 \times 10^4$ 、 $1.1 \times 10^5$ 、 $3.9 \times 10^5$ 、 $8.6 \times 10^5$ 、 $2 \times 10^6$ 、 $4.48 \times 10^6$ のものを、少なくとも10点程度の標準ポリスチレン試料を用いることが適当である。また、検出器にはRI（屈折率）検出器を用いる。

## 【0045】

<二成分現像工程の線速>

更に本発明に用いられる画像形成装置においては、プリントオンデマンド（POD）分野に対応可能な線速300～2000mm/secの超高速プリントシステムで、1回の定着でも十分光沢を得ることが可能である。ここで、線速とは二成分現像工程における線速を意味する。ここで、本発明では上述した透明トナーの粘弾性特性を有することで、特に二成分現像工程の線速1,500～2,000m/secという従来にかかる技術と比較して非常に高線速の範囲においても、画像欠陥を発生することなく高光沢な画像を実現したものである。

20

また、二成分現像工程は、1種以上の有彩色トナーと、透明トナーと、キャリアと、を用いてトナー画像を現像する工程である。この二成分現像工程は2本以上のマグネットロールを用いて現像することが好ましい。2本以上のマグネットロールを用いて現像することで、高線速の二成分現像工程においても十分な現像能力を有し、画像濃度低下などを引き起こすことがない。特に、二成分現像工程の線速1,500～2,000m/secの場合には、2本以上のマグネットロールを用いて現像することが好ましい。

30

## 【0046】

そして、更に高い光沢を得たい場合は、高光沢とする部分を第一の画像形成時に有彩色トナーと透明トナーとで潜像形成、露光、現像し記録媒体に転写した後、定着機で定着した後、さらに、第二の画像形成で有彩色トナーを潜像形成、露光、現像し記録媒体に転写した後、定着機で定着することができる。

## 【0047】

換言すると、像担持体上の静電潜像を形成する静電潜像現像工程と、前記静電潜像を現像してトナー画像を形成する現像工程と、前記トナー画像を直接または中間転写体を介して記録媒体上に転写する転写工程と、当該転写されたトナー画像を記録媒体に定着させる定着工程と、を備え、前記現像工程は、前記二成分現像工程であり、該二成分現像工程は、第一の現像ステップと、第二の現像ステップと、を有し、前記定着工程は、第一の定着ステップと、第二の定着ステップと、を有し、〔第一の画像形成サイクル〕前記第一の現像ステップにより、1種以上の有彩色トナーと、透明トナーと、を用いて第一の有彩色トナー画像と、透明トナー画像と、を形成し、次いで、前記第一の定着ステップにより、前記第一の有彩色トナー画像及び前記透明トナー画像を記録媒体に定着し、〔第二の画像形成サイクル〕当該第一の有彩色トナー画像及び透明トナー画像が定着された記録媒体上に、前記第二の現像ステップにより、前記1種以上の有彩色トナーを用いて第二の有彩色トナー画像を形成し、次いで、前記第二の定着ステップにより、前記第二の有彩色トナー画

40

50

像を記録媒体に定着することで、同一記録媒体上で光沢度が異なる画像を形成することができる。また、前記転写工程は、第一の転写ステップと、第二の転写ステップと、を有し、前記第一の画像形成サイクルは、第一の転写ステップにより、前記第一の有彩色トナー画像、前記透明トナー画像の順に記録媒体に転写し、前記第二の画像形成サイクルは、第二の転写ステップにより、前記第二の有彩色トナー画像を転写することが好ましい。さらに、帯電工程、露光工程、クリーニング工程、除電工程等、公知の工程を設けても良く、この場合、それぞれの工程が第一の画像形成サイクル及び第二の画像形成サイクルに対応したステップを有してなることが好ましい。

これらの詳細については後述する。

【0048】

透明トナーを形成した部分は透明トナーを形成していない部分よりもトナー量が多いが、定着機を2回通過することによって十分に熱量を供給することができ、更に表面の平滑性が上がり高い光沢を出すことができるが、生産性の観点から、1回の定着が好ましい。

【0049】

<有彩色トナー>

他方、有彩色トナーの光沢性は使用目的によって選択することができるが、有彩色トナーの光沢が高い場合は、透明トナーの光沢も高くなりやすい一方、記録媒体上での光沢差は低くなる。

【0050】

また、光沢が低い有彩色トナーを用いる場合は、記録媒体上での光沢差を大きくしやすいが、透明トナーを載せても高い光沢が出にくくなる。これは光沢の低い有彩色トナーの場合、有彩色トナー樹脂自体が粘弾性によりもとに戻ろうとする力が働くため定着後の表面が微小に凹凸になるためである。

【0051】

全体に高い光沢性が要求される場合は、有彩色トナーの重量平均分子量(Mw)/数平均分子量(Mn)が小さいものを使用すればよく、反対に低い光沢性が要求される場合は、有彩色トナーの重量平均分子量(Mw)/数平均分子量(Mn)が大きいものを選択すればよい。

【0052】

有彩色トナーの光沢が低い場合は、透明トナー層を厚くすることによって有彩色トナーによる凹凸をカバーし高光沢を実現することができ、光沢が低い有彩色トナーと光沢が高い透明トナーとを組合せ、透明トナー層の厚さを調節することにより、低光沢から高光沢まで、光沢の異なる画像を自由に形成することが可能になる。

【0053】

本発明の場合、有彩色トナー上に形成された透明トナーの定着後の透明トナー層の厚みは1~15 $\mu$ mであることが好ましい。1 $\mu$ m未満であると高光沢化が難しく、15 $\mu$ mを超えると定着強度が弱くなるとともに、透過性が悪くなり有彩色トナーの色再現性が悪くなるからである。

なお、トナー層厚みは、記録媒体をマイクロームで切断しトナー層厚みを確認することにより測定できる。

【0054】

<滑剤>

さらに本発明では、透明トナーには滑剤を含有する必要がある。透明トナーは画像の最上部に位置するため高い耐ホットオフセット性が求められ、滑剤を含有することで定着部材との離型性を大きくすることができる。使用できる滑剤としては流動パラフィン、マイクロリスタンワックス、天然パラフィン、合成パラフィン、ポリオレフィンワックス、及びこれらの部分酸化物、あるいはフッ化物、塩化物などの脂肪族炭化水素系滑剤、牛脂、魚油などの動物油、やし油、大豆油、菜種油、米ぬかワックス、カルナウバワックスなどの植物油、モンタンワックスなど高級脂肪族アルコール・高級脂肪酸系滑剤、脂肪酸アミド、脂肪酸ビスアミド、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸

10

20

30

40

50

マグネシウム、ステアリン酸アルミニウム、オレイン酸亜鉛、パルミチン酸亜鉛、パルミチン酸マグネシウム、ミリスチン酸亜鉛、ラウリン酸亜鉛、ベヘニン酸亜鉛などの金属石鹸系滑剤、脂肪酸エステル系滑剤、ポリフッ化ビニリデンなどが使用できるがこれらに限定されるものではない。

【0055】

滑剤は、単独或いは複数組合せて用いることができるが、プリントオンデマンド（POD）分野に対応可能な超高速プリントシステムにおいては、トナー粒子内部に含有する方が、好ましい。

ここで、トナー粒子内部に含有するとは、トナー母体中に含まれるものであり外添されている状態を除くことを意味する。即ち、滑剤がトナー母体中に含まれていれば良く、例えば、滑剤がトナー母体表面に全く露出していないカプセル状に内包されている形態であっても良く、滑剤がトナー母体中において均一あるいは適度に分散され一部が当該トナー母体表面に露出している形態であっても良い。

【0056】

滑剤の含有量は定着用樹脂（結着樹脂）100重量部に対して0.1～15重量部、さらに好ましくは1～7重量部の範囲である。トナー粒子内部に滑剤を含有することにより定着時の耐ホットオフセット性能と定着強度を得ることができ、高い擦り試験強度を得ることができる。これにより高速の画像形成装置で用いた場合、低温定着性が確保することができる。

添加量が0.1重量部よりも少ないとオフセットが発生し易くなり、15重量部よりも多くなるとキャリアスペントは発生しやすくなり、さらに画質が劣化し易くなる。

【0057】

<結晶性ポリエステル（B）>

また本発明における透明トナーは、粘弾性測定において損失弾性率（ $G''$ ）/貯蔵弾性率（ $G'$ ）=正接損失（ $\tan \delta$ ）で表される正接損失が80～160に最大ピークを有するものであり、上述した熱可塑性樹脂（A）単独でも使用可能であるが、結晶性のポリエステル樹脂（結晶性ポリエステル（B））を併用することも可能である。

【0058】

結晶性のポリエステル樹脂（B）を併用すると、さらに低温での定着が可能になると共に、低温でも画像の光沢性をさらに上げることが可能になる。結晶性ポリエステル樹脂（B）の含有量は非結晶性ポリエステル樹脂100部に対して1～35部、好ましくは1～25部である。結晶性ポリエステル樹脂（B）の比率が高くなると、感光体等の像担持体表面にフィルミングを起こしやすくなると共に、保存安定性が悪化する。さらに結晶性ポリエステル樹脂（B）の比率が高くなると樹脂の透明性が損なわれ、透明トナーとして要求される透明性を確保できなくなってしまう。

【0059】

また透明トナー内部に脂肪酸アミド系の滑剤を含有すると結晶性ポリエステル（B）の結晶化が促進され、保存安定性を改良することが可能である。

【0060】

<帯電制御剤>

また透明トナー、および有彩色トナーは、それぞれ帯電制御剤を含有することができる。

ニグロシン及び脂肪酸金属塩等による変性物、ホスホニウム塩等のオニウム塩及びこれらのレーキ顔料、トリフェニルメタン染料及びこれらのレーキ顔料、高級脂肪酸の金属塩；ジブチルスズオキサイド、ジオクチルスズオキサイド、ジシクロヘキシルスズオキサイドなどのジオルガノスズオキサイド；ジブチルスズボレート、ジオクチルスズボレート、ジシクロヘキシルスズボレートの如きジオルガノスズボレート類、有機金属錯体、キレート化合物、モノアゾ金属錯体、アセチルアセトン金属錯体、芳香族ヒ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、第四級アンモニウム塩がある。他には、芳香族ヒ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

10

20

30

40

50

テル類、ビスフェノールの如きフェノール誘導体類がある。これらの単独或いは2種類以上を組み合わせて用いることができる。

【0061】

これらの帯電制御剤をトナーに内部添加する場合、定着用樹脂に対して0.1～10重量部添加することが好ましく、帯電制御剤により着色されている場合もあるため、透明トナーの場合はできるだけ白色又は透明色のものを選定する。

【0062】

<外部添加剤(外添剤)>

さらには透明トナー、有彩色トナーには外部添加剤を含有することができる。外部添加剤には例えば、シリカ、テフロン(登録商標)樹脂粉末、ポリ沸化ビニリデン粉末、酸化セリウム粉末、炭化ケイ素粉末、チタン酸ストロンチウム粉末の如き研磨剤、或いは例えば酸化チタン粉末、酸化アルミニウム粉末の如き流動性付与剤、凝集防止剤、樹脂粉末、或いは例えば、酸化亜鉛粉末、酸化アンチモン粉末、酸化スズ粉末の如き導電性付与剤、また、逆極性の白色微粒子及び黒色微粒子を現像性向上剤として用いることもできる。これらは単独或いは複数組合せて使用することができ、空転等の現像ストレスに対して耐性を持たせるように選択される。

【0063】

<キャリア>

二成分現像剤キャリアに用いる磁性体微粒子としては、マグネタイト、ガンマ酸化鉄等のスピネルフェライト、鉄以外の金属(Mn、Ni、Zn、Mg、Cu等)を一種又は二種以上含有するスピネルフェライト、バリウムフェライト等のマグネトプランバイト型フェライト、表面に酸化層を有する鉄や合金の粒子を使用できる。

その形状は粒状、球状、針状のいずれであってもよい。

特に高磁化を要する場合は鉄等の強磁性微粒子を用いる事が好ましい。また、化学的な安定性を考慮するとマグネタイト、ガンマ酸化鉄を含むスピネルフェライトやバリウムフェライト等のマグネトプランバイト型フェライトを用いる事が好ましい。

【0064】

強磁性微粒子の種類及び含有量を選択する事により所望の磁化を有する樹脂キャリアを使用する事もできる。この時のキャリアの磁気特性は1,000エルステッドにおける磁化の強さは30～150emu/gが好ましい。このような樹脂キャリアは、磁性体微粒子と絶縁性バインダー樹脂との溶融混練物をスプレードライヤーで噴霧して製造したり、磁性体微粒子の存在下に水性媒体中でモノマーないしプレポリマーを反応、硬化させることで縮合型バインダー中に磁性体微粒子が分散された樹脂キャリアを製造したりできる。

【0065】

磁性キャリアの表面には正または負帯電性の微粒子または導電性微粒子を固着させたり、樹脂をコーティングしたりして帯電性を制御できる。

表面のコート材としてはシリコン樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フッ素系樹脂等が用いられ、さらに正または負帯電性の微粒子または導電性微粒子を含んでコーティングすることができるが、シリコン樹脂及びアクリル樹脂が好ましい。

【0066】

<二成分現像剤、トナー粒度>

本発明では、電子写真用トナー(透明トナーおよび有彩色トナー)と磁性キャリアとの混合比はトナー濃度として2～10wt%が好ましい。またトナーの重量平均粒径は2～10μmが好ましい。

【0067】

トナーの粒度は種々の方法により測定され、例えば、コールターカウンターマルチサイザーIIIを用い、測定試料は界面活性剤を加えた電解液中に測定トナーを加え超音波分散機で1分間分散させたものを50,000個測定する。

【0068】

<トナーの製造方法>

10

20

30

40

50

本発明における透明トナー、有彩色トナーを作製するには、定着用樹脂、滑剤、必要に応じて着色剤、更に必要に応じて帯電制御剤、添加剤を均一に分散した定着用樹脂を組合せてヘンシェルミキサー、スーパーミキサーの如き混合機により十分混合してから加熱ロール、ニード、エクストルーダーの如き熱溶融混練機を用いて溶融混練して素材類を十分に混合せしめた後、冷却固化後微粉碎及び分級を行ってトナーを得る。この時の粉碎方法としては高速気流中にトナーを包含させ、衝突板にトナーを衝突させそのエネルギーで粉碎するジェットミル方式やトナー粒子同士を気流中で衝突させる粒子間衝突方式、更には高速に回転したローターと狭いギャップ間にトナーを供給し粉碎する機械式粉碎法等が使用できる。

#### 【0069】

また、トナー材料を有機溶媒相に溶解または分散させた油相を、水系媒体相中に分散させ、樹脂の反応を行った後、脱溶剤し、濾過と洗浄、乾燥することにより、トナーの母体粒子を製造する溶解懸濁法でも可能である。

その他、公知のトナー製造方法を用いることができる。

#### 【0070】

##### < 画像形成装置、画像形成方法 >

本発明の画像形成装置の現像装置の構成は、プリントオンデマンド（POD）分野に対応可能な線速300～2000mm/secの超高速プリントシステムであるため、複数の現像磁気ロール（マグネットロール）を使用した現像装置が好ましい。複数の現像磁気ロールを使用した場合、1本の現像ロール方式と比較して高い現像能力が得られることにより、高面積画像印刷への対応や印刷品質が向上するばかりでなく、現像剤中のトナー含有量を低減することができ、かつ、現像ロールの回転スピードを低減することが可能になり、トナーの飛散、現像剤への負荷低減によってトナーによるキャリアスペントを防止し二成分現像剤の長寿命化が更に可能となる。

#### 【0071】

このような現像方式とトナーを組合せて使用することにより、画像に優れ、文字部分とベタ部分の両者に対して安定したトナー付着量を確保することができ、印字密度の変化に対して転写不良のない安定した画像形成装置を提供できる。

#### 【0072】

像担持体をクリーニングする手段としては、ファーブラシ、磁気ブラシ、ブレード等を使用するものが知られており、これらの方式が使用できる。

また、像担持体の表面に現像されたトナー像を無端ベルト又は該無端ベルトによって搬送される被転写材（記録媒体）に、搬送方向の位置検出の基準となるホームポジションを示す複数のマーキングパターンが予め形成されており、マーキングパターンの近傍に電子写真プロセスで形成した画像に基づいて、マーキングパターンの無端ベルトの搬送方向の位置を検出し、検出結果に基づいてレジスト位置ずれを検知し、データ書き込み位置を調整し、レジストを調整する。

そして、前記第二の画像形成サイクルにおいて、記録媒体のレジスト位置ずれを検知し、データ書き込み位置を調整することが好ましい。これにより、第一の画像形成サイクルによる画像形成位置と、第二の画像形成サイクルによる画像形成位置と、の間に生じるレジスト位置ずれを抑制することができ、高品質な画像を形成できる。

#### 【0073】

以下に、透明トナー、有彩色トナーおよび前記透明トナー、有彩色トナーとキャリアからなる二成分系現像剤の評価に使用した本発明に係る画像形成装置Aについて説明する。

#### 【0074】

##### < 画像形成方法1 >

図5は、前記画像形成装置Aの全体を示した図である。

まず画像形成方法1について説明する。

画像処理部（以下、「IPU」という）（14）に送られた画像データは、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、Bk（ブラック）、透明の5色の各画像信号を作

10

20

30

40

50

成する。

【0075】

<帯電工程、露光工程>

次に画像処理部でY、M、C、Bk、透明の各画像信号は、書き込み部(15)へ伝達される。上記書き込み部(15)はY、M、C、Bk、透明用の5つのレーザビームをそれぞれ変調・走査して、帯電部(51、52、53、54、55)によって感光体ドラム上を帯電した後に順次各感光体ドラム(21、22、23、24、25;像担持体)上に、静電潜像を作る。ここでは、例えば第1の感光体ドラム(21)がBkに、第2の感光体ドラム(22)がYに、第3の感光体ドラム(23)がMに、第4の感光体ドラム(24)がCに、第5の感光体ドラム(25)が透明に対応している。

10

【0076】

<現像工程(二成分現像工程)、転写工程>

次に、現像付着手段(二成分現像手段)としての現像ユニット(31、32、33、34、35)によって各色のトナー像が上記感光体ドラム(21、22、23、24、25)上に作られる。また、給紙部(16)によって給紙された転写紙(記録媒体)は、転写ベルト(70)上を搬送され、転写チャージ(61、62、63、64、65)によって順次に上記感光体ドラム(21、22、23、24、25)上のトナー像が転写紙上に転写される。

【0077】

<定着工程、クリーニング工程>

この転写工程終了後、上記転写紙は定着ユニット(80)に搬送されて、この定着ユニット(80)で、上記転写されたトナー像は転写紙上に定着される。

20

転写工程終了後、上記感光体ドラム(21、22、23、24、25)上に残留したトナーは、クリーニング部(41、42、43、44、45)によって除去される。

なお、定着ユニット(80)により定着された後の記録媒体は、そのまま排出されても良く、記録媒体反転手段90を用いて反転された後さらに反対側の面にも画像形成が行われて両面印刷が為されても良い。

【0078】

<画像形成方法2>

次に部分的に高光沢を出す場合の画像形成方法2について説明する。

30

まず画像形成方法1と同様に、画像処理部(以下、「IPU」という)(14)に送られた画像データは、Y(イエロー)、M(マゼンタ)、C(シアン)、Bk(ブラック)、透明の5色の各画像信号を作成する。

【0079】

<帯電工程、露光工程;第1のステップ>

次に画像処理部(14)で部分的に高光沢とする第一の画像形成を行う。部分的に高光沢とする部分のY、M、C、Bk、透明の各画像信号は、書き込み部(15)へ伝達される。上記書き込み部(15)はY、M、C、Bk、透明用の5つのレーザビームをそれぞれ変調・走査して、帯電部(51、52、53、54、55)によって感光体ドラム上を帯電した後に順次各感光体ドラム(21、22、23、24、25)上に、静電潜像を作る。ここでは、例えば第1の感光体ドラム(21)がBkに、第2の感光体ドラム(22)がYに、第3の感光体ドラム(23)がMに、第4の感光体ドラム(24)がCに、第5の感光体ドラム(25)が透明に対応している。

40

【0080】

<現像工程(二成分現像)、転写工程;第1のステップ>

次に、現像付着手段としての現像ユニット(31、32、33、34、35)によって各色のトナー像が上記感光体ドラム(21、22、23、24、25)上に作られる。また、給紙部(16)によって給紙された転写紙は、転写ベルト(70)上を搬送され、転写チャージ(61、62、63、64、65)によって順次に上記感光体ドラム(21、22、23、24、25)上のトナー像が転写紙上に転写される。

50

## 【0081】

< 定着工程、クリーニング工程；第1のステップ >

この転写工程終了後、上記転写紙は定着ユニット（80）に搬送されて、この定着ユニット（80）で、上記転写されたトナー像は転写紙上に定着される。

転写工程終了後、上記感光体ドラム（21、22、23、24、25）上に残留したトナーは、クリーニング部（41、42、43、44、45）によって除去される。

以上が第一の画像形成サイクルである。

## 【0082】

< 第二の画像形成サイクル；各工程の第2のステップ >

次いで、定着された転写紙は第二の画像形成を行うために（17）に搬送される。第二の画像形成では、画像演算処理によって第一の画像形成をしていない通常光沢となる部分の各画像信号は、書き込み部（15）へ伝達される。ここでは透明以外のY、M、C、Bkの画像が各感光ドラム（21、22、23、24）に書き込まれ、第一の画像形成と同様に現像、転写され再度定着部で定着される。

## 【0083】

なお、透明トナー用の画像形成は、画像演算処理によっては印画紙上の濃度が少ない部分に対して透明トナーを付着させることもできるし、領域指定することによって、印刷用紙全体や、画像部と判断された部分についてのみ透明トナーを付着させることが可能である。

## 【0084】

図6に示す本発明に係る画像形成装置B及びこれを用いた画像形成方法においては、図5同様に感光体ドラム（21、22、23、24、25）上に形成されたトナー像を一旦中間転写ベルトとしての転写ベルト（70）上に一次転写し、二次転写手段（66）によって転写紙上にトナー像は二次転写され、定着機（80）で定着される。

この図6に示す構成においても画像形成方法1、及び画像形成方法2共に使用可能である。透明トナーを厚く載せる場合、転写ベルト上の透明トナー層が厚くなり二次転写がし難くなるため、転写ドラムにすることも出来る。

## 【実施例】

## 【0085】

以下、本発明の実施例について説明するが、これによって本発明が限定されるものではない。

なお、本発明では実施例の結着樹脂としてポリエステル樹脂を用いているが、他の樹脂でも使用可能である。

## 【0086】

（結着樹脂製造例：ポリエステル系樹脂A1～A6）：熱可塑性樹脂（A）

芳香族ジオール成分及びエチレングリコール、グリセリン、アジピン酸、テレフタル酸、イソフタル酸、イタコン酸より選ばれた単量体を下記表1の組成に従って、蒸留塔を有する5リットルのオートクレーブに全量が4000gとなるように仕込み、常圧下、170～260、無触媒の条件でエステル化反応せしめた後、反応系に全カルボン酸成分に対し400ppmの3酸化アンチモンを加え3 Torrの真空下でグリコールを系外へ除去しながら250で重縮合を行い樹脂を得た。尚、架橋反応は攪拌トルクが10kg・cm（100ppm）となるまで実施し、反応は反応系の減圧状態を解除して停止させた。

## 【0087】

< ポリエステル樹脂の軟化点の測定 >

フローテスター（島津製作所製、CFT-500D）を用い、1gの試料を昇温速度6/分で加熱しながら、プランジャーにより1.96MPaの荷重を与え、直径1mm、長さ1mmのノズルから押し出し、温度に対するフローテスターのプランジャー降下量をプロットし、試料の半量が流出した温度を軟化点とした。

## 【0088】

10

20

30

40

50

< ポリエステル樹脂のガラス転移温度 ( T<sub>g</sub> ) の測定 >

示差走査熱量計 ( セイコー電子工業株式会社製、DSC210 ) を用いて、試料 0.01 ~ 0.02 g をアルミニウムパンに計量し、200 まで昇温し、その温度から降温速度 10 / 分で 0 まで冷却した試料を昇温速度 10 / 分で昇温し、吸熱の最高ピーク温度以下のベースラインの延長線とピークの立ち上がり部分からピークの頂点までの最大傾斜を示す接線との交点の温度をガラス転移温度とした。

【 0089 】

< ポリエステル樹脂の酸価の測定 >

JIS K0070 の方法に基づき測定した。ただし、測定溶媒のみ JIS K0070 の規定のエタノールとエーテルの混合溶媒から、アセトンとトルエンの混合溶媒 ( アセトン : トルエン = 1 : 1 ( 容量比 ) ) に変更した。

10

【 0090 】

< ポリエステル樹脂の接損失ピーク温度 ( ) 及び正接損失値の測定 >

試料 0.8 g、20 mm のダイスを用い 30 Mpa の圧力で成型し、TA 社製 ADVANCED RHEOMETRIC EXPANSION SYSTEM で 20 mm の平行コーンを使用して周波数 1.0 Hz、昇温速度 2.0 / 分、歪み 0.1 % ( 自動歪み制御 : 許容最小応力 1.0 g / cm、許容最大応力 500 g / cm、最大付加歪み 200 %、歪み調整 200 % )、GAP はサンプルセット後 FORCE が 0 ~ 100 gm になる範囲で、損失弾性率 ( G'' )、貯蔵弾性率 ( G' )、正接損失 ( tan ) の測定し、正接損失ピーク温度 ( ) 及び正接損失値を求めた。なお、このとき貯蔵弾性率 ( G' ) が 10 以下になった場合の正接損失 ( tan ) の値は除外した。

20

【 0091 】

< ポリエステル樹脂の分子量の測定 >

ポリエステル樹脂の数平均分子量、重量平均分子量は、THF 溶解分の分子量分布をGPC ( ゲルパーミエーションクロマトグラフィー ) 測定装置 GPC - 150C ( ウォータース社製 ) によって測定した。

【 0092 】

測定は、カラム ( KF801 ~ 807 : ショウデックス社製 ) を使用し、以下の方法で行う。40 のヒートチャンパー中でカラムを安定させ、この温度におけるカラムに、溶媒として THF を毎分 1 ml の流速で流した。試料 0.05 g を THF 5 g に十分に溶かした後、前処理用フィルター ( 例えば、孔径 0.45 μm クロマトディスク ( クラボウ製 ) ) で濾過し、最終的に試料濃度として 0.05 ~ 0.6 重量 % に調製した樹脂の THF 試料溶液を 50 ~ 200 μl 注入して測定する。試料の THF 溶解分の重量平均分子量 M<sub>w</sub>、個数平均分子量 M<sub>n</sub> の測定にあたっては、試料の有する分子量分布を数種の単分散ポリスチレン標準試料により作成された検量線の対数値とカウント数との関係から算出する。

30

【 0093 】

検量線作成用の標準ポリスチレン試料としては、例えば Pressure Chemical Co.、あるいは東洋ソーダ工業社製の分子量が  $6 \times 10^2$ 、 $2.1 \times 10^3$ 、 $4 \times 10^3$ 、 $1.75 \times 10^4$ 、 $5.1 \times 10^4$ 、 $1.1 \times 10^5$ 、 $3.9 \times 10^5$ 、 $8.6 \times 10^5$ 、 $2 \times 10^6$ 、 $4.48 \times 10^6$  のものを用い、少なくとも 10 点程度の標準ポリスチレン試料を用いるのが適当である。また、検出器には RI ( 屈折率 ) 検出器を用いた。

40

【 0094 】

【表 1】

ポリエステル樹脂配合 No.		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6
アルコール成分	BPA-PO* (モル%)	55	—	—	57	70	—
	BPA-EO* (モル%)	—	55	35	—	—	30
	エチレングリコール (モル%)	40	40	55	38	30	50
	グリセリン (モル%)	5	5	10	5	—	20
カルボン酸成分	アジピン酸 (モル%)	5	5	30	—	—	35
	テレフタル酸 (モル%)	55	55	40	55	45	35
	イソフタル酸 (モル%)	40	40	30	40	40	30
	イタコン酸 (モル%)	—	—	—	—	—	—
	トリメリット酸 (モル%)	—	—	—	5	15	—
ポリエステル樹脂の物性	軟化点 (°C)	122.5	120.8	107.4	128.1	139.2	103.5
	ガラス転移点 (°C)	62.4	60.3	53.4	67.9	73.4	47.7
	正接損失ピーク温度 (°C)	140	137	82	162	ピーク無	78
	正接損失値	22	26	16	15	—	14
	酸価 (mg/KOH/g)	7.2	6.8	5.4	8.4	8.9	4.8
	分子量 : Mw	20480	19840	15840	27750	34310	14270
	分子量 : Mn	4340	3580	3050	4820	5340	2840
	Mw/Mn	4.7	5.5	5.2	5.8	6.4	5.0

## 【0095】

\* BPA-PO : ポリオキシプロピレン (2.2) - 2, 2 - ビス (4 - ヒドロキシフェニル) プロパン

\* BPA-EO : ポリオキシエチレン (2.2) - 2, 2 - ビス (4 - ヒドロキシフェニル) プロパン

## 【0096】

(結晶性ポリエステル樹脂 B 1 ~ B 2 の製造例) : 結晶性ポリエステル樹脂 (B)

結晶性ポリエステル樹脂 B 1 ~ B 2 は下記表 2 に示した組成物 4000 g とヒドロキノン 4 g を、温度計、攪拌器、コンデンサー及び窒素ガス導入管を備えた容量 5 リットルの 4 つ口丸底フラスコ内に入れ、このフラスコをマントルヒーターにセットし、窒素ガス導入管より窒素ガスを導入してフラスコ内を不活性雰囲気下に保った状態で昇温し、160 に保って 5 時間、続いて 200 で 1 時間反応させたのち、8.3 kPa にて 1 時間反応させ、各結晶性ポリエステルを得た。

## 【0097】

< 結晶性ポリエステル樹脂の融点の測定 >

示差走査熱量計 (セイコー電子工業株式会社製、DSC 210) を用いて、試料 0.01 ~ 0.02 g をアルミニウムパンに計量し、昇温速度 10 / 分で、150 まで昇温し、吸熱の最高ピークの温度を融点とした。

## 【0098】

< 結晶性ポリエステル樹脂の分子量の測定 >

結晶性ポリエステルの分子量の測定は、ポリエステル樹脂の分子量の測定と同様に、GPC (gel permeation chromatography) によって測定した。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 9 】

【 表 2 】

結晶性ポリエステル樹脂配合 No.		B 1	B 2
アルコール成分	1,4-ブタンジオール(モル%)	100	—
	1,5-ペンタンジオール(モル%)	—	90
	1,6-ヘキサンジオール(モル%)	—	10
カルボン酸成分	フマル酸(モル%)	90	
	コハク酸(モル%)	5	5
	トリメット酸(モル%)	5	5
	テレフタル酸(モル%)	—	90
ポリエステル樹脂の物性	融点(°C)	105	135
	分子量：Mw	6370	10450
	分子量：Mn	1510	3860

10

【 0 1 0 0 】

20

(透明トナーの製造例)

下記表3に示す結着樹脂100質量部、カルナウバワックス(セラリカNODA製 カルナウバワックスNo.1) 5質量部をヘンシェルミキサー「MF20C/I型」(三井三池加工機株式会社製)に仕込み、十分攪拌混合した後、2軸押出機(東芝機械株式会社製)にて混練し、スチールベルト上で冷却後、ハンマーミルにて200~300 $\mu$ mに粗粉碎した。次いで、超音速ジェット粉碎機ラボジェット(日本ニューマチック工業株式会社製)を用いて、重量平均粒径が $5.2 \pm 0.3 \mu\text{m}$ となるように粉碎エア圧を適宜調整しながら微粉碎した後、気流分級機(日本ニューマチック工業株式会社製、MDS-I)で、重量平均粒径が $6.0 \pm 0.2 \mu\text{m}$ 、重量平均粒径/個数平均粒径の比が1.20以下となるようにルーバ開度を適宜調整しながら分級し、トナー母体粒子を得た。次

30

【 0 1 0 1 】

【表 3】

		ポリエステル樹脂 (重量部)						結晶性ポリエステル 樹脂(重量部)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	B 1	B 2
実施例 1	透明トナー 1	100	—	—	—	—	—	—	—
実施例 2	透明トナー 2	—	100	—	—	—	—	—	—
実施例 3	透明トナー 3	—	—	100	—	—	—	—	—
実施例 4	透明トナー 4	80	—	—	—	—	—	20	—
実施例 5	透明トナー 5	80	—	—	—	—	—	—	20
実施例 6	透明トナー 6	90	—	—	—	—	—	10	—
実施例 7	透明トナー 7	—	80	—	—	—	—	20	—
実施例 8	透明トナー 8	—	—	80	—	—	—	20	—
実施例 9	透明トナー 9	—	—	—	80	—	—	20	—
比較例 1	透明トナー 10	—	—	—	100	—	—	—	—
比較例 2	透明トナー 11	—	—	—	—	100	—	—	—
比較例 3	透明トナー 12	—	—	—	—	—	100	—	—
比較例 4	透明トナー 13	—	—	—	—	80	—	20	—
比較例 5	透明トナー 14	—	—	—	—	—	80	20	—

## 【0102】

(カラートナーの製造例) : 有彩色トナーの製造例

- マスターバッチの製造例 -

カーボンブラック(キャボットコーポレーション製、リーガル400R)50部、ポリエステル樹脂(三洋化成工業株式会社製、RS801)50部を、更には水30部を加え、ヘンシェルミキサー(日本コークス工業株式会社製)で混合し、混合物を2本ロールを用いて160で50分混練後、圧延冷却しパルペライザーで粉碎して、ブラックマスターバッチ1を得た。また、C.I. Pigment Red 269、C.I. Pigment Blue 15:3、C.I. Pigment Yellow 155をそれぞれカーボンブラックの代わりに使用すること以外は同様にして、マゼンタマスターバッチ1、シアンマスターバッチ1、イエローマスターバッチ1をそれぞれ作成した。

## 【0103】

- カラートナーの製造例 1 -

ポリエステル樹脂 A 1 9.2 重量部  
カルナウバワックス(セラリカNODA製カルナウバワックスNo.1) 4 重量部  
ブラックマスターバッチ 1 1.6 重量部

## 【0104】

上記のトナー原材料を、使う以外は透明トナーと同様にして、ブラックトナー1を製造した。

## 【0105】

また、マゼンタマスターバッチ1、シアンマスターバッチ1、イエローマスターバッチ1をそれぞれブラックマスターバッチ1の代わりに使用すること以外は同様にして、それぞれマゼンタトナー1、シアントナー1、イエロートナー1を製造し、ブラックトナー1、マゼンタトナー1、シアントナー1、イエロートナー1から構成されるカラートナー1を製造した。

## 【0106】

10

20

30

40

50

## - カラートナーの製造例 2 -

ポリエステル樹脂 A 1 をポリエステル樹脂 A 5 に変えた以外は、カラートナー 1 と同様に、ブラックトナー 2、マゼンタトナー 2、シアントナー 2、イエロートナー 2 から構成されるカラートナー 2 を製造した。

【 0 1 0 7 】

< トナーの接損失ピーク温度 ( ) 及び正接損失値の測定 >

トナーの接損失ピーク温度 ( ) 及び正接損失値の測定は、ポリエステル樹脂の接損失ピーク温度 ( ) 及び正接損失値の測定と同様に測定し、下記表 4 に示した。

【 0 1 0 8 】

【 表 4 】

10

トナー	正接損失ピーク温度 (°C)	正接損失値
透明トナー 1	139	23
透明トナー 2	138	28
透明トナー 3	83	19
透明トナー 4	132	22
透明トナー 5	138	24
透明トナー 6	136	21
透明トナー 7	130	22
透明トナー 8	80	18
透明トナー 9	155	16
透明トナー 10	161	9
透明トナー 11	ピーク無し	—
透明トナー 12	78	13
透明トナー 13	ピーク無し	—
透明トナー 14	72	15
ブラックトナー 1	147	20
マゼンタトナー 1	143	21
シアントナー 1	145	22
イエロートナー 1	142	22
ブラックトナー 2	ピーク無し	—
マゼンタトナー 2	ピーク無し	—
シアントナー 2	ピーク無し	—
イエロートナー 2	ピーク無し	—

20

30

40

【 0 1 0 9 】

(二成分現像剤の製造例)

< キャリアの作製 >

シリコーン樹脂 (オルガノストレートシリコン)	1 0 0 質量部
トルエン	1 0 0 質量部
- (2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン	5 質量部
カーボンブラック	1 0 質量部

【 0 1 1 0 】

上記混合物をホモミキサーで 20 分間分散し、コート層形成液を調製した。このコート

50

層形成液を、芯材として重量平均粒径が $35\mu\text{m}$ のMnフェライト粒子を用いて、芯材表面において平均膜厚が $0.20\mu\text{m}$ になるように、流動床型コーティング装置を使用して、流動槽内の温度を各 $70^\circ\text{C}$ に制御して塗布・乾燥した。得られたキャリアを電気炉中にて、 $180^\circ\text{C}/2$ 時間焼成し、キャリアAを得た。

#### 【0111】

<二成分現像剤の作製>

作製した透明トナーおよびカラートナーと、キャリアA、ターブラーミキサー（ウィリー・エ・パッコーフエン（WAB）社製）を用いて $48\text{rpm}$ で5分間均一混合し帯電させ、それぞれ二成分現像剤を作製した。なお、トナーとキャリアの混合比率は、評価機の初期現像剤のトナー濃度に合わせて混合した。

10

#### 【0112】

[実機評価1]

次に得られた現像剤を用いて、リコー製デジタルフルカラー複合機Imagio Neo C600改造機（線速が $320\text{mm}/\text{sec}$ ）を用いて、初期現像剤のトナー濃度は7%で、画像評価を実施した。

#### 【0113】

具体的には、下記表5に記載の透明トナーとカラートナー、画像形成方法（前述の画像形成方法1または画像形成方法2）の組合せで、付着量 $0.4\text{mg}/\text{cm}^2$ のカラートナーのベタ画像上に付着量 $0.4\text{mg}/\text{cm}^2$ の透明トナーのベタ画像を重ねるように、画像を形成し定着温度 $200^\circ\text{C}$ 、NIP幅 $15\text{mm}$ で定着した後、画像の光沢度を測定した。

20

#### 【0114】

このとき評価に用いた用紙は王子製紙製PODグロスコート紙 $128\text{g}/\text{m}^2$ を使用した。光沢は日本電色工業株式会社製グロスメーターVGS-1Dを用い $60^\circ$ 光沢で10箇所の画像を評価し、平均光沢が80以上を、50より高く80未満を、50以下を $\times$ とした。光沢度の評価結果を下記表6に示す。

#### 【0115】

次に、画像面積率5%で、初期及び10万枚のランニング後のキャリアの帯電量及び体積固有抵抗を測定し、帯電量の低下量及び体積固有抵抗の変化量を算出した。

なお、初期のキャリアの帯電量（ $Q_1$ ）は、キャリアAと、実施例の透明トナーを、質量比93:7で混合し、摩擦帯電させたサンプルを、ブローオフ装置TB-200（東芝ケミカル社製）を用いて測定した。また、ランニング後のキャリアの帯電量（ $Q_2$ ）は、ブローオフ装置を用いてランニング後の現像剤中の各色のトナーを除去したキャリアを用いた以外は、上記と同様にして測定した。なお、帯電量の変化量の目標値は $10\mu\text{C}/\text{g}$ 以下である。

30

#### 【0116】

体積固有抵抗は、図7に示すセルを用いて測定した。具体的には、まず、表面積 $2.5\text{cm}\times 4\text{cm}$ の電極1a及び電極1bを、 $0.2\text{cm}$ の距離を隔てて収容したフッ素樹脂製容器2からなるセルに、キャリア3を充填し、落下高さ $1\text{cm}$ 、タッピングスピード30回/分で、10回のタッピングを行った。次に、電極1a及び1bの間に $1000\text{V}$ の直流電圧を印加して30秒後の抵抗 $r[\Omega]$ を、ハイレジスタンスメーター4329A（横川ヒューレットパカード社製）を用いて測定し、下記式から、体積固有抵抗 $[k\Omega\cdot\text{cm}]$ を算出した。

40

#### 【0117】

【数1】

$$r \times (2.5 \times 4) / 0.2$$

#### 【0118】

初期のキャリアの体積固有抵抗（ $\text{Log} R_1$ ）は、上記[体積固有抵抗]と同様にして

50

測定したキャリアの体積固有抵抗の常用対数値である。ランニング後のキャリアの体積固有抵抗（ $\log R_2$ ）は、ブローオフ装置を用いてランニング後の現像剤中の各色のトナーを除去したキャリアを用いた以外は、上記と同様にして測定した。なお、体積固有抵抗の目標値は絶対値で  $1.5 [\log(\text{cm})]$  以下である。

現像剤評価結果を下記表 6 に示す。

【 0 1 1 9 】

【表 5】

	透明トナー	カラートナー	画像形成方法
実施例 1	透明トナー 1	カラートナー 1	画像形成方法 1
実施例 2	透明トナー 2	カラートナー 1	画像形成方法 1
実施例 3	透明トナー 3	カラートナー 1	画像形成方法 1
実施例 4	透明トナー 4	カラートナー 1	画像形成方法 1
実施例 5	透明トナー 5	カラートナー 1	画像形成方法 1
実施例 6	透明トナー 6	カラートナー 1	画像形成方法 1
実施例 7	透明トナー 7	カラートナー 1	画像形成方法 1
実施例 8	透明トナー 8	カラートナー 1	画像形成方法 1
実施例 9	透明トナー 9	カラートナー 1	画像形成方法 1
実施例 10	透明トナー 1	カラートナー 2	画像形成方法 1
実施例 11	透明トナー 1	カラートナー 1	画像形成方法 2
実施例 12	透明トナー 1	カラートナー 2	画像形成方法 2
比較例 1	透明トナー 10	カラートナー 1	画像形成方法 1
比較例 2	透明トナー 11	カラートナー 1	画像形成方法 1
比較例 3	透明トナー 12	カラートナー 1	画像形成方法 1
比較例 4	透明トナー 13	カラートナー 1	画像形成方法 1
比較例 5	透明トナー 14	カラートナー 1	画像形成方法 1
比較例 6	透明トナー 11	カラートナー 2	画像形成方法 1
比較例 7	透明トナー 11	カラートナー 1	画像形成方法 2
比較例 8	透明トナー 11	カラートナー 2	画像形成方法 2

10

20

30

【 0 1 2 0 】

## 【 表 6 】

	光沢度 透明トナー部	光沢度 カラートナー部	光沢度総合 (透明トナー+重ね部)	Q1 ( $-\mu\text{C/g}$ )	Q2 ( $-\mu\text{C/g}$ )	Q1-Q2 ( $-\mu\text{C/g}$ )	LogR1 ( $\Omega\text{cm}$ )	LogR2 ( $\Omega\text{cm}$ )	LogR1-LogR2 ( $\Omega\text{cm}$ )
実施例 1	△	△	△	38	34	4	14.8	14.3	0.5
実施例 2	△	△	△	35	32	3	14.8	14.2	0.6
実施例 3	○	△	○	32	28	6	14.8	14.1	0.7
実施例 4	○	△	○	40	35	5	14.8	13.9	0.9
実施例 5	△	△	△	40	34	6	14.8	14.0	0.8
実施例 6	△	△	△	39	34	5	14.8	14.0	0.8
実施例 7	○	△	○	38	32	6	14.8	14.1	0.7
実施例 8	○	△	○	34	30	4	14.8	14.0	0.8
実施例 9	△	△	△	45	39	6	14.8	13.9	0.9
実施例 10	○	×	△	38	34	4	14.8	14.3	0.5
実施例 11	○	△	△	38	34	4	14.8	14.3	0.5
実施例 12	○	×	△	38	34	4	14.8	14.3	0.5
比較例 1	×	△	×	43	41	2	14.8	13.5	1.3
比較例 2	×	△	×	44	41	3	14.8	13.2	1.6
比較例 3	○	△	△	33	21	12	14.8	14.7	0.1
比較例 4	×	△	×	48	42	6	14.8	13.8	1.0
比較例 5	○	△	△	36	18	18	14.8	14.9	-0.1
比較例 6	×	×	×	44	41	3	14.8	13.2	1.6
比較例 7	×	△	×	44	41	3	14.8	13.2	1.6
比較例 8	×	×	×	44	41	3	14.8	13.2	1.6

10

20

30

40

## 【 0 1 2 1 】

## [ 実機評価 2 ]

次に得られた現像剤を用いて、リコー製超高速デジタルレーザープリンター I P S i O S P 9 5 0 0 P r o 改造機 (線速が 1, 7 0 0 m m / s e c となるようにし現像ギャップを 1. 2 6 m m、ドクタブレードギャップ 1. 6 m m、反射型フォトセンサ機能を O F F とした状態であった。感光体、現像装置及び転写装置部の実温度領域は 3 0 ~ 4 8 になるように制御した。)を用いて、初期現像剤のトナー濃度は 5 % で、画像評価を実施した。

## 【 0 1 2 2 】

具体的には、上記表 5 の透明トナーとカラートナー、画像形成方法の組合せで、付着量 0. 4 m g / c m <sup>2</sup> のカラートナーのベタ画像上に付着量 0. 4 m g / c m <sup>2</sup> の透明トナ

50

一のベタ画像を重なるように、画像を形成し定着温度210、NIP幅18mmで定着した後、画像の光沢度を測定した。

このとき評価に用いた用紙は王子製紙製PODグロスコート紙128g/m<sup>2</sup>を使用した。光沢は日本電色工業株式会社製グロスメーターVGS-1Dを用い60度光沢で10箇所の画像を評価し、平均光沢が80以上を、50より高く80未満を、50以下を×とした。光沢度の評価結果を下記表7に示す。

【0123】

次に、画像面積率5%で、初期及び10万枚のランニング後のキャリアの帯電量及び体積固有抵抗を測定し、帯電量の低下量及び体積固有抵抗の変化量を算出した。

なお、初期のキャリアの帯電量(Q1)は、キャリアAと、実施例の透明トナーを、質量比95:5で混合し、摩擦帯電させたサンプルを、ブローオフ装置TB-200(東芝ケミカル社製)を用いて測定した。また、ランニング後のキャリアの帯電量(Q2)は、ブローオフ装置を用いてランニング後の現像剤中の各色のトナーを除去したキャリアを用いた以外は、上記と同様にして測定した。なお、帯電量の変化量の目標値は10μC/g以下である。

一方、初期のキャリアの体積固有抵抗(LogR1)は、上記[体積固有抵抗]と同様にして測定したキャリアの体積固有抵抗の常用対数値である。ランニング後のキャリアの体積固有抵抗(LogR2)は、ブローオフ装置を用いてランニング後の現像剤中の各色のトナーを除去したキャリアを用いた以外は、上記と同様にして測定した。なお、体積固有抵抗の目標値は絶対値で1.5[Log(cm)]以下である。現像剤評価結果を表4に示す。

【0124】

10

20

【表 7】

	光沢度 透明け一部	光沢度 カラーけ一部	光沢度総合 (透明トナー重ね部)	Q1 ( $-\mu\text{C/g}$ )	Q2 ( $-\mu\text{C/g}$ )	Q1-Q2 ( $-\mu\text{C/g}$ )	LogR1 ( $\Omega\text{cm}$ )	LogR2 ( $\Omega\text{cm}$ )	LogR1-LogR2 ( $\Omega\text{cm}$ )
実施例 1	△	△	△	45	39	6	14.8	14.0	0.8
実施例 2	△	△	△	43	38	5	14.8	14.0	0.8
実施例 3	○	△	○	40	33	7	14.8	13.8	1.0
実施例 4	△	△	△	48	40	8	14.8	13.7	1.1
実施例 5	△	△	△	47	40	7	14.8	13.7	1.1
実施例 6	△	△	△	47	41	6	14.8	13.6	1.2
実施例 7	△	△	△	46	39	7	14.8	13.7	1.1
実施例 8	○	△	○	42	36	6	14.8	14.0	0.8
実施例 9	△	△	△	52	47	5	14.8	13.8	1.0
実施例 10	△	△	△	45	39	6	14.8	13.4	1.4
実施例 11	△	△	△	45	39	6	14.8	13.4	1.4
実施例 12	△	△	△	45	39	6	14.8	13.4	1.4
比較例 1	×	△	×	49	46	3	14.8	13.2	1.6
比較例 2	×	△	×	51	47	4	14.8	12.9	1.9
比較例 3	○	△	△	38	20	18	14.8	14.6	0.2
比較例 4	×	△	×	55	50	5	14.8	13.6	1.2
比較例 5	○	△	△	43	20	23	14.8	15.2	-0.4
比較例 6	×	×	×	51	47	4	14.8	12.9	1.9
比較例 7	×	△	×	51	47	4	14.8	12.9	1.9
比較例 8	×	×	×	51	47	4	14.8	12.9	1.9

10

20

30

## 【0125】

以上より、本発明に係る画像形成方法及び画像形成装置によれば、同一記録媒体上で異なる光沢を有する画像を形成し、特にプリントオンデマンド（POD）分野に対応可能な超高速プリントシステムで、同一記録媒体上で部分的に写真光沢に近い高光沢となる部分を形成し得ることが確かめられた。

40

なお、実施例 10 および 12 に使用しているカラートナーは、 $\tan$  のピークがなく光沢の低いトナーになっていて、カラートナー部の光沢度の評価が「 $\times$ 」になっている。しかし、本発明の画像形成方法により特有の粘弾性特性を備える透明トナーを重ねて使用すると（カラートナーの上に透明トナーを重ねて使用すると）、光沢度がアップし、総合で「 $\Delta$ 」になり実使用上問題のない光沢が得られることがわかった。

## 【符号の説明】

## 【0126】

50

( 図 2、図 3、図 4 について )

- 1 紙 ( 記録媒体 )
- 2 セルロースの繊維
- 3 トナー層
- 4 有彩色トナー層
- 5 透明トナー層

( 図 5、図 6 について )

- 1 4 画像処理部 ( I P U )
- 1 5 書き込み部
- 2 1 ブラック ( B k ) トナー、現像剤用感光体ドラム 10
- 2 2 イエロー ( Y ) トナー、現像剤用感光体ドラム
- 2 3 マゼンタ ( M ) トナー、現像剤用感光体ドラム
- 2 4 シアン ( C ) トナー、現像剤用感光体ドラム
- 2 5 透明トナー、現像剤用感光体ドラム
- 3 1 ブラック ( B k ) トナー、現像剤用現像手段
- 3 2 イエロー ( Y ) トナー、現像剤用現像手段
- 3 3 マゼンタ ( M ) トナー、現像剤用現像手段
- 3 4 シアン ( C ) トナー、現像剤用現像手段
- 3 5 透明トナー、現像剤用現像手段
- 4 1 ブラック ( B k ) トナー、現像剤用クリーニング手段 20
- 4 2 イエロー ( Y ) トナー、現像剤用クリーニング手段部
- 4 3 マゼンタ ( M ) トナー、現像剤用クリーニング手段
- 4 4 シアン ( C ) トナー、現像剤用クリーニング手段
- 4 5 透明トナー、現像剤用クリーニング手段
- 5 1 ブラック ( B k ) トナー、現像剤用帯電手段
- 5 2 イエロー ( Y ) トナー、現像剤用帯電手段
- 5 3 マゼンタ ( M ) トナー、現像剤用帯電手段
- 5 4 シアン ( C ) トナー、現像剤用帯電手段
- 5 5 透明トナー、現像剤用帯電手段
- 6 1 ブラック ( B k ) トナー、現像剤用転写手段 30
- 6 2 イエロー ( Y ) トナー、現像剤用転写手段
- 6 3 マゼンタ ( M ) トナー、現像剤用転写手段
- 6 4 シアン ( C ) トナー、現像剤用転写手段
- 6 5 透明トナー、現像剤用転写手段
- 7 0 転写ベルト
- 8 0 定着ユニット
- 9 0 記録媒体反転手段

( 図 7 について )

- 1 a , 1 b 電極
- 2 フッ素樹脂製容器 40
- 3 キャリア

【先行技術文献】

【特許文献】

【0127】

【特許文献1】特開平4 - 278967号公報

【特許文献2】特開平4 - 362960号公報

【特許文献3】特開平9 - 200551号公報

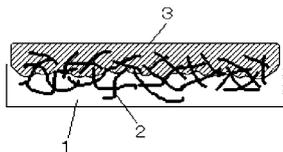
【特許文献4】特開平5 - 158364号公報

【特許文献5】特開平8 - 220821号公報

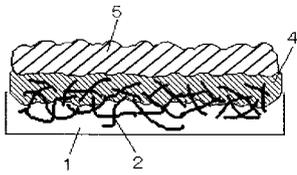
【特許文献6】特開2009 - 109926号公報 50

【特許文献7】特開平4 - 338984号公報

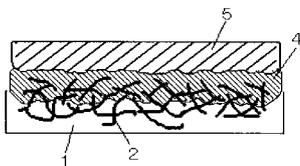
【図2】



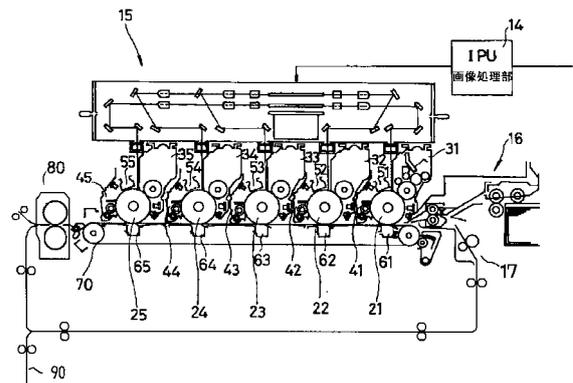
【図3】



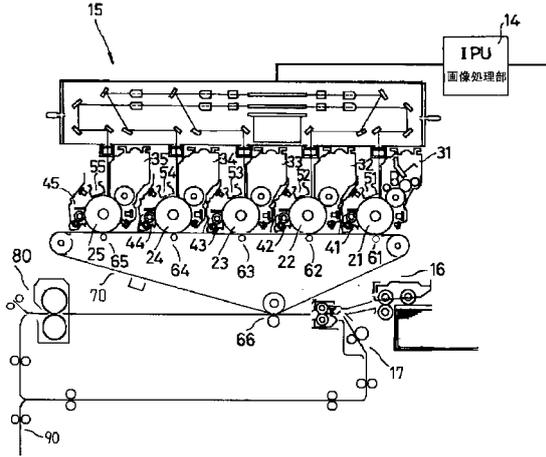
【図4】



【図5】

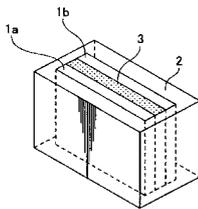


【 図 6 】

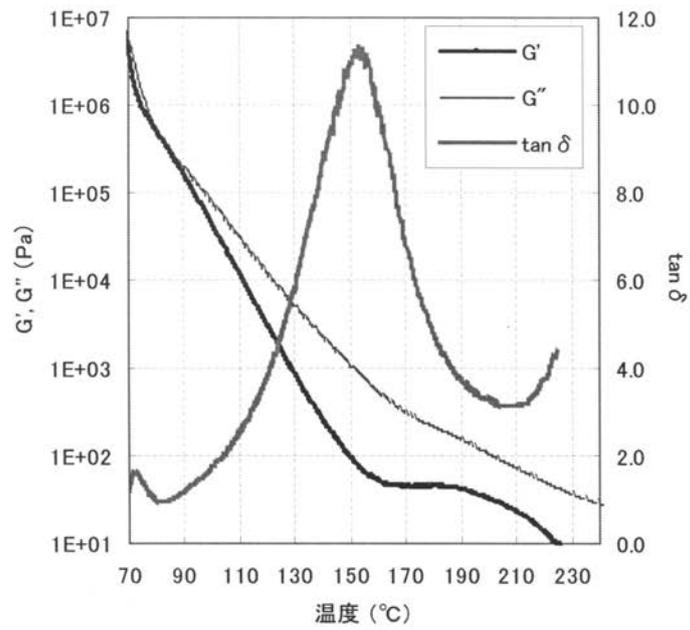


【 図 7 】

キャリアの体積固有抵抗を測定する際に用いられるセルを示す図



【 図 1 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 谷口 重徳

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2H005 AA01 AA06 AA21 BA02 BA06 CA08 CA12 CA14 CB04 EA03  
2H300 EB07 EB12 EC05 EF06 EH16 EH36 EJ09 EJ10 EJ43 EJ47  
EJ49 FF05 FF11 FF14 GG01 GG02 GG12 GG17 GG23 GG27  
JJ00 KK03 KK05 KK13 MM10 MM25 RR38 RR50 SS04