



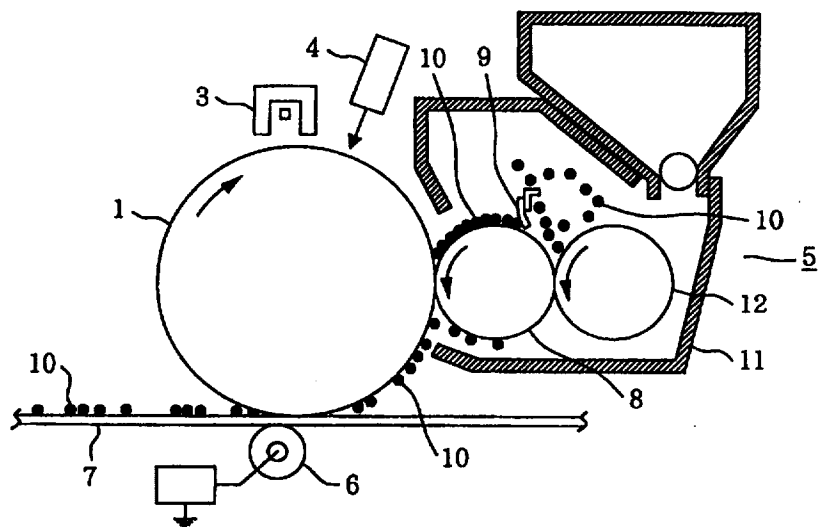
<p>(51) 国際特許分類6 G03G 15/08, 5/06, 9/08, 15/02, 15/16</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO98/06012</p> <p>(43) 国際公開日 1998年2月12日(12.02.98)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP97/02734</p> <p>(22) 国際出願日 1997年8月6日(06.08.97)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平8/223034 1996年8月6日(06.08.96) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日本ゼオン株式会社(NIPPON ZEON CO., LTD.)(JP/JP) 〒100 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 幕田善弘(MAKUTA, Yoshihiro)(JP/JP) 今井豊子(IMAI, Toyoko)(JP/JP) 〒210 神奈川県川崎市川崎区夜光一丁目2番1号 日本ゼオン株式会社内 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 西川繁明(NISHIKAWA, Shigeaki) 〒116 東京都荒川区東日暮里三丁目43番8号 ビジュアル・シティ-401号 Tokyo, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54)Title: IMAGE FORMING APPARATUS AND IMAGE FORMING METHOD

(54)発明の名称 画像形成装置及び画像形成方法

(57) Abstract

A toner image is formed on an electrophotograph photosensitive body by a developing means in which toner powder is stored. The toner image is transferred onto a transfer material and the image is outputted. The toner powder which remains on the electrophotograph photosensitive body after the transfer is recovered by the developing means which also functions as a cleaning means. The material of the surface of the electrophotograph photosensitive body is positive-chargeable organic photosensitive material which contains a phthalocyanine compound as a charge generating agent, a diphenoquinone compound as an electron transporting agent and a nitrogen-containing polyaromatic cyclic compound as a positive hole transporting agent. The toner powder has a sphericity which is calculated by dividing the area (Sc) of a circle whose diameter is the absolutely maximum length of the particles by the actual projection area (Sr) of the particles, within a range of 1.0-1.3 and is colored polymer particles produced by a suspension polymerization method.



(57) 要約

電子写真感光体上に、トナー粒子を収容した現像手段によってトナー像を形成し、該トナー像を転写材上に転写して画像を出力し、電子写真感光体上に付着している転写後残留トナー粒子を回収するクリーニング手段を上記現像手段が兼ねて行う画像形成装置において、電子写真感光体の表面の材質が、荷電発生剤としてフタロシアニン系化合物、電子輸送剤としてジフェノキノン系化合物、及び正孔輸送剤として含窒素多芳香環式化合物を含有する正帯電性有機感光体であり、そして、トナー粒子が、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積（ $S_c$ ）を粒子の実質投影面積（ $S_r$ ）で除して求められる球形度が1.0～1.3の範囲内にあり、かつ、懸濁重合法によって生成された着色重合体粒子である画像形成装置、画像形成方法、及びトナー粒子が提供される。

参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	スペイン	LR	リベリア	SG	シンガポール
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AT	オーストリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BA	ボスニア・エルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ共和国	TD	トーゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TG	タンザニア
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TJ	タジキスタン
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TR	トルコ
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CA	カナダ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	US	米国
CG	コンゴ	IT	イタリア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン
CH	スイス	JP	日本	NO	ノルウェー	VN	ヴェトナム
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	YU	ユーゴスラビア
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PT	ポルトガル		
CU	キューバ	KR	大韓民国	RO	ルーマニア		
CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	RU	ロシア連邦		
DE	ドイツ	LC	セントルシア	SD	スーダン		
DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LK	スリランカ				

## 明細書

## 画像形成装置及び画像形成方法

5 技術分野

本発明は、電子写真複写機などの電子写真法を利用した画像形成装置及び画像形成方法に関し、さらに詳しくは、現像手段により現像と同時に感光体上の残留トナー粒子を回収するクリーナーレス方式の画像形成装置または画像形成方法であって、画像濃度が高く、  
10 安定した画質を示し、しかもオゾンの発生が抑制された新規な画像形成装置及び画像形成方法に関する。

背景技術

電子写真複写機などの電子写真法を利用した画像形成装置は、一般に、電子写真感光体（潜像担持体または感光体ドラムともいう。  
15 以下、単に感光体と略記することがある。）の表面を均一かつ一様に帯電する帯電手段、帯電された感光体の表面に静電潜像を書き込むレーザ装置などの潜像形成手段（即ち、露光手段）、現像剤（単にトナーまたはトナー粒子ともいう）によって静電潜像  
20 を現像する現像手段、現像されたトナー像を転写紙などの転写材に転写する転写手段、及び感光体上の残留トナー粒子を除去するクリーニング手段などを備えている。

現像剤としては、実質的にトナー粒子のみからなる一成分現像剤と、トナー粒子とキャリア粒子とからなる二成分現像剤とがある。  
25 一成分現像剤には、磁性粉を含有させた磁性一成分現像剤と、磁性粉を含有しない非磁性一成分現像剤とがある。非磁性一成分現像剤

には、多くの場合、流動化剤が外添されている。トナー粒子は、結着樹脂に着色剤やその他の添加剤を含有させた着色粒子である。

トナー粒子には、(1)合成樹脂、着色剤、及び各種添加剤を溶解混練した後、粉碎し、次いで、所望の粒径になるように分級する方法(粉碎法)により製造された着色樹脂粒子と、(2)重合性単量体、着色剤、及び各種添加剤を含有する重合性単量体組成物を水性懸濁媒体中で懸濁重合する方法(懸濁重合法)により製造された着色重合体粒子とがある。本発明では、現像剤を、単に、その主成分であるトナー粒子ということがある。

図2に、従来の画像形成装置の一例の断面図を示す。この画像形成装置は、感光体201、該感光体201の周囲に配置されたクリーニングブレード202aを備えたクリーニング手段202、帯電手段203、露光手段204、現像手段205、及び転写手段206などを備えている。帯電手段203により均一かつ一様に帯電させた感光体上に、露光手段204により像露光を行って静電潜像を形成する。静電潜像は、現像手段205を用いて現像剤(トナー粒子)210により現像する。感光体201上に現像したトナー像は、転写手段206により転写材207上に転写する。転写工程の後、感光体201上に残留したトナー粒子をクリーニング手段202により除去し、次の潜像形成に備える。転写材207上に転写したトナー像は、定着手段(図示せず)によって、加熱等の方法で転写材上に定着させる。

感光体としては、一般に、その表面の材質が、有機感光体、アモルファスシリコン、セレン系感光体などであるものが用いられている。これらの中でも、感度や強度などの観点から、導電性基体上に有機感光体層を形成した構造の感光体が汎用されている。帯電手段

203としては、例えば、コロナ放電を行う帯電器（チャージャー線装置、コロナチャージャー、またはコロナ放電装置ともいう）が用いられている。チャージャー線装置では、アースしたシールド板で囲んだ放電ワイヤに数kVの電圧をかけてコロナ放電を起こさせ、発生したイオンで感光体の表面を均一かつ一様に帯電させている。

現像手段205は、感光体201上に形成された静電潜像にトナー粒子を付着させる作用を行う。現像方式及び現像手段には、種々のものがある。図2に示す現像手段205は、現像ローラ208、現像ローラ用ブレード209、現像剤（トナー粒子）210の収容手段（すなわち、収容ケーシング）211、及び現像剤供給手段（すなわち、現像剤供給ローラ）212を備えた現像装置である。現像ローラ208は、感光体201に対向して配置されている。現像ローラ208は、通常、その一部が感光体201と接触するように、感光体201に近接して配置され、感光体201とは反対方向に回転させられる。現像剤供給ローラ212は、現像ローラ208に接触して現像ローラ208と同じ方向に回転するように構成されており、現像ローラ208の外周面にトナー粒子210を供給する役割を果たす。現像ローラ208を現像装置内で回転させると、摩擦による静電気力などにより、現像剤収容手段211内のトナー粒子210が現像ローラ外周面に付着する。現像ローラ用ブレード209は、回転する現像ローラ208の外周面に当接し、現像ローラ208の外周面に形成されるトナー粒子層の層厚を調節すると共に、通過するトナー粒子の帯電量を均一化する作用を行う。反転現像方式においては、感光体201の光照射部（露光部）にのみトナー粒子を付着させ、一方、正規現像方式においては、光非照射部（未露光部）にのみトナー粒子を付着させるように、現像ローラ208と感光体

201との間にバイアス電圧が印加されるように構成されている。

現像ローラ208の外周面に付着されたトナー粒子の一部は、現像ローラ208の表面が感光体201の表面に近接することにより、静電潜像のパターン通りに選択的に感光体201の表面に移動し、

5 それによって、感光体201上の静電潜像が現像され、トナー像（可視像）が形成される。このトナー像が転写材207に転写され、転写材上に画像が形成される。図2に示す転写手段206は、コロナ放電を行う帯電器からなり、トナー像の上に転写材を重ね合わせて、

10 転写材の背面からトナー粒子の極性とは逆極性にコロナ帯電させることにより、感光体201上のトナー像を転写材207上に写し取る。感光体201上の残留トナー粒子は、クリーニング手段202のブレード202aのエッジで拭い取り、次回の潜像形成工程に備える。転写材207上に転写されたトナー像は、定着手段（図示せず）により定着される。定着手段としては、一般に、加熱ローラや

15 ベルトが使用され、トナー粒子を転写材上に熱融着させて定着させている。

このような画像形成装置及び画像形成方法には、以下に述べるような問題点があった。

(1) 帯電手段203として、図2に示すようなコロナ放電を行う帯電器（チャージャー線装置）を用いると、オゾンが発生するという問題があった。特に、実用に供せられている負帯電型の有機感光体を用いて、負極性コロナ放電を利用すると、オゾンの発生量が多くなる。オゾンは、人体の健康に対する悪影響が懸念されると共に、臭気が強いため、作業環境の悪化を招く。従来、この問題を解決

20

25

20 決するために、チャージャー線装置に代えて、帯電ローラを用いる方法が提案されている。ところが、帯電ローラは、感光体に接触さ

せて帯電させるため、その材質の選定や均一な帯電のための工程管理が難しく、しかも接触により帯電ローラにトナー粒子が付着することによるかぶりの問題や、帯電ローラのゴム弾性体層中に含まれている配合剤による感光体の汚染問題が起こるおそれがある。また、  
5 帯電ローラは、チャージャー線装置に比べてコストが高い。

(2) 転写工程の後、感光体上の残留トナー粒子は、クリーニングブレードにより除去されるが、その際の接触により、感光体が傷つけられる。また、感光体上の残留トナー粒子は、クリーニングブレードとの接触により粉砕されやすく、残留トナー粒子が粉砕されると、その破断面に存在する帯電制御剤、離型剤、着色剤等の付着によるフィルミングが感光体上に発生しやすい。画像形成工程で循環して使用されるトナー粒子は、クリーニングブレードと感光体との間で、長期にわたりストレスを受け、その結果、トナー粒子の微粒子化、帯電不良が起きやすい。さらに、クリーニングブレードとして、通常、ゴムブレードが使用されているが、経時によるゴムのへたりにより、クリーニング不良が起きやすい。  
10  
15

(3) 近年、クリーニング手段を使用せずに、現像手段により、現像と同時に感光体上の残留トナー粒子を回収する方式が提案されている。すなわち、感光体上の静電潜像と同一極性に帯電させたトナー粒子層を担持する現像ローラを感光体に対向させて配置し、感光体上の潜像領域を現像ローラ上のトナー粒子により現像すると同時に、感光体上の非潜像領域に付着している転写後残留トナー粒子を現像ローラ側に吸引除去してクリーニングを行う方式である。しかしながら、この現像同時クリーニング方式は、転写後の感光体上に残留するトナー粒子の量が多いと、クリーニングが十分になされず  
20  
25 にポジゴースト（すなわち、先に印字した画像が新しい印字画像

に重なって印字される現象)が発生する。そのために、トナー粒子の転写効率を上げることが必要である。

### 発明の開示

5 本発明の目的は、現像手段により現像と同時に感光体上の残留トナー粒子を回収するクリーナーレス装置を備えた画像形成装置であって、画像濃度が高く、安定した画質を示し、しかもオゾンの発生が抑制された新規な画像形成装置を提供することにある。

10 本発明の他の目的は、現像手段により現像と同時に感光体上の残留トナー粒子を回収するクリーナーレス方式による画像形成方法において、画像濃度が高く、安定した画質を示し、しかもオゾンの発生が抑制された画像形成方法を提供することにある。

15 また、本発明の目的は、現像手段により現像と同時に感光体上の残留トナー粒子を回収するクリーナーレス方式による画像形成方法において用いられるトナー粒子を提供することにある。

本発明者等は、前記従来技術の問題点を克服するために鋭意研究した結果、①電子写真感光体として、導電性基体上に特定の組成の正帯電性有機感光体の層を形成したものをを用い、かつ、②重合法により生成された球形度が1.0～1.3の球形トナー粒子を用いることにより、帯電器としてチャージャー線装置を用いてもオゾンの発生が抑制され、また、クリーナーレス方式により現像同時クリーニングを行っても、高画質の画像を形成でき、感光体を傷つけることもないことを見いだした。本発明は、これらの知見に基づいて完成するに至ったものである。

25 本発明によれば、電子写真感光体上に、トナー粒子を収容した現像手段によってトナー像を形成し、該トナー像を転写材上に転写し



て画像を出力し、電子写真感光体上に付着している転写後残留トナー粒子を回収するクリーニング手段を上記現像手段が兼ねて行う画像形成装置において、

5 (1) 電子写真感光体の表面の材質が、荷電発生剤としてフタロシアニン系化合物、電子輸送剤としてジフェノキノン系化合物、及び正孔輸送剤として含窒素多芳香環式化合物を含有する正帯電性有機感光体であり、そして、

10 (2) トナー粒子が、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積 ( $S_c$ ) を粒子の実質投影面積 ( $S_r$ ) で除して求められる球形度が 1.0 ~ 1.3 の範囲内にあり、かつ、懸濁重合法によって生成された着色重合体粒子である

ことを特徴とする画像形成装置が提供される。

15 また、本発明によれば、トナー粒子層を担持する現像ローラを電子写真感光体に対向させて配置し、該感光体上の潜像領域を現像ローラ上のトナー粒子により現像すると同時に、該感光体上の非潜像領域に付着している転写後残留トナー粒子を現像ローラ側に吸引除去してクリーニングを行う画像形成方法において、

20 (1) 電子写真感光体として、その表面の材質が、荷電発生剤としてフタロシアニン系化合物、電子輸送剤としてジフェノキノン系化合物、及び正孔輸送剤として含窒素多芳香環式化合物を含有する正帯電性有機感光体であるものを使用し、そして、

25 (2) トナー粒子として、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積 ( $S_c$ ) を粒子の実質投影面積 ( $S_r$ ) で除して求められる球形度が 1.0 ~ 1.3 の範囲内にあり、かつ、懸濁重合法によって生成された着色重合体粒子を使用する

ことを特徴とする画像形成方法が提供される。

さらに、本発明によれば、電子写真感光体として、その表面の材質が、荷電発生剤としてフタロシアニン系化合物、電子輸送剤としてジフェノキノン系化合物、及び正孔輸送剤として含窒素多芳香環式化合物を含有する正帯電性有機感光体であるものを使用し、トナー

5 粒子層を担持する現像ローラを該感光体に対向させて配置し、該感光体上の潜像領域を現像ローラ上のトナー粒子により現像すると同時に、該感光体上の非潜像領域に付着している転写後残留トナー粒子を現像ローラ側に吸引除去してクリーニングを行う方式を含む画像形成方法において用いられるトナー粒子であって、

10 粒子の絶対最大長を直径とした円の面積（ $S_c$ ）を粒子の実質投影面積（ $S_r$ ）で除して求められる球形度が1.0～1.3の範囲内にあり、かつ、懸濁重合法によって生成された着色重合体粒子であるトナー粒子が提供される。

### 15 図面の簡単な説明

図1は、本発明で使用する画像形成装置の一例の略図（断面図）である。

図2は、従来の画像形成装置の一例の略図（断面図）である。

図3は、反転現像における現像同時クリーニング（クリーナーレス方式）の作用を示す略図である。

20

### 発明を実施するための最良の形態

#### < 電子写真感光体 >

本発明では、電子写真感光体として、その表面の材質が、荷電発生剤としてフタロシアニン系化合物、電子輸送剤としてジフェノキ

25 ノン系化合物、及び正孔輸送剤として含窒素多芳香環式化合物を

有する正帯電性有機感光体であるものを用いる。このような電子写真感光体は、通常、導電性基体上に、荷電発生剤、電子輸送剤、正孔輸送剤、及び結着樹脂を含有する樹脂組成物からなる有機感光体層を設けることにより作製することができる。

5 荷電発生剤としては、X型メタルフリーフタロシアニン、オキソチタニルフタロシアニン等のフタロシアニン系化合物を用いる。

電子輸送剤としては、(A) 3, 5-ジメチル-3', 5'-ジターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノン、3, 3'-ジメチル-5, 5'-ジターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノン、  
10 ン、3, 5'-ジメチル-3', 5'-ジターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノン；及び(B) 3, 3', 5, 5'-テトラターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノン、3, 3', 5, 5'-テトラエチル-4, 4'-ジフェノキノン、3, 3', 5, 5'-テトラメチル-4, 4'-ジフェノキノンなどのジフェノキノン系化合物を使用する。これらのジフェノキノン系化合物は、一般に、  
15 前記化合物(A) 50~97重量%と、該化合物(A)よりも還元電位の絶対値が大きい化合物(B) 3~50重量%を併用する。ジフェノキノン系化合物(A)は、有機溶剤に対する溶解性及び結着樹脂との相溶性が良好である。一方、ジフェノキノン系化合物(B)  
20 は、還元電位の絶対値が大きいため、電子注入効率が良好である。したがって、これらのジフェノキノン系化合物(A)及び(B)を前記配合割合で併用することにより、残留電位が少なく、かつ、感度の向上した有機感光体を容易に形成することができる。これらのジフェノキノン系化合物(A)及び(B)に属する各化合物は、  
25 それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ使用することができる。

正孔輸送剤としては、3, 3'-ジメチル-N, N, N', N'-  
テトラキス-(4-メチルフェニル)1, 1'-ビフェニル-4,  
4'-ジアミン、1, 1'-ビス(p-ジエチルアミノフェニル)4,  
4'-ジフェニル-1, 3-ブタジエン、N, N'-ビス(o, p-  
5 ジメチルフェニル)-N, N'-ジフェニルベンジジン、N-エ  
チル-3-カルバゾリルアルデヒド-N, N'-ジフェニルヒドラ  
ゾン、4-[N, N-ビス(p-トルイル)アミノ]- $\beta$ -フェニ  
ルスチルベンなどの含窒素多芳香環式化合物が挙げられる。これら  
10 の中でも、特にビフェニルジアミン系またはフェニレンジアミン系  
化合物が好ましい。

これらの各成分を分散させるための結着樹脂としては、ポリカー  
ボネート、スチレン系重合体、アクリル系重合体、スチレン-アク  
リル系共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリプロピレン、  
アイオノマー、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、  
15 ポリエステル、アルキッド樹脂、ポリアミド、ポリウレタン、エポ  
キシ樹脂、ポリアリレート、ポリスルホン、ジアリルフタレート樹  
脂、シリコーン樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポ  
リエーテル樹脂、フェノール樹脂、エポキシアクリレート系光硬化  
性樹脂などを挙げるができる。

20 各成分の配合割合は、結着樹脂100重量部に対して、通常、荷  
電発生剤0.1~10重量部、電子輸送剤0.1~80重量部、及  
び正孔輸送剤5~100重量部である。結着樹脂と各成分は、アル  
コール類、脂肪族炭化水素、芳香族炭化水素、ハロゲン化炭化水素、  
エーテル類、ケトン類、エステル類、ジメチルホルムアミド、ジメ  
25 チルスルホキシドなどの有機溶剤に溶解ないしは分散させて塗布液  
を調製して使用される。前記各成分の他、必要に応じて、酸化防止

剤、ラジカル捕捉剤、一重項クエンチャー、紫外線吸収剤、軟化剤、表面改質剤、消泡剤、滑剤、分散安定剤、ワックス、アクセプター、ドナーなどを配合することができる。

塗布液は、導電性基体上に塗布して有機感光体層を形成し、表面の材質が正帯電性有機感光体である電子写真感光体を作製する。導電性基体の材質としては、アルミニウム、銅、錫、白金、金、銀、バナジウム、モリブデン、クロム、カドミウム、チタン、ニッケル、イソジウム、ステンレス鋼、真ちゅうなどの金属単体、これらの金属が蒸着またはラミネートされたプラスチック材料、ヨウ化アルミニウム、酸化錫、酸化インジウム等で被覆されたガラスなどが挙げられる。導電性基体としては、アルミニウム素管が好ましく、アルマイト処理したアルミニウム素管が特に好ましい。有機感光体層の厚みは、通常5～100 $\mu\text{m}$ 、好ましくは10～40 $\mu\text{m}$ である。この正帯電性有機感光体層は、単層である。

#### 15 <トナー粒子>

本発明では、トナー粒子（現像剤）として、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積（ $S_c$ ）を粒子の実質投影面積（ $S_r$ ）で除して求められる球形度が1.0～1.3の範囲内にあり、かつ、懸濁重合法によって生成された着色重合体粒子を用いる。この着色重合体粒子は、球形粒子である。球形のトナー粒子は、少なくとも重合性単量体と着色剤とを含む重合性単量体組成物を、難水溶性金属化合物などの分散安定剤を含有する水系分散媒体中で懸濁重合させることにより好適に得ることができる。

好ましいトナー粒子は、少なくとも結着樹脂と着色剤とを含み、  
25 (1) 体積平均粒径（ $d_v$ ）が、通常1～50 $\mu\text{m}$ 、好ましくは2～15 $\mu\text{m}$ 、より好ましくは3～10 $\mu\text{m}$ 、

(2) 体積平均粒径 ( $d_v$ ) と個数平均粒径 ( $d_n$ ) の比 ( $d_v / d_n$ ) が 1.0 ~ 1.4、好ましくは 1.0 ~ 1.3、

(3) 粒子の絶対最大長を直径とした円の面積 ( $S_c$ ) を粒子の実質投影面積 ( $S_r$ ) で割った値 ( $S_c / S_r$ ) が 1.0 ~ 1.3、

5 (4) BET法による比表面積 ( $A$ ) ( $m^2/g$ )、個数平均粒径 ( $d_n$ ) ( $\mu m$ )、及び真比重 ( $D$ ) の積 ( $A \times d_n \times D$ ) が 3 ~ 8 の実質的に球形で、

(5) 帯電量 ( $Q$ ) ( $\mu c/g$ ) と比表面積 ( $A$ ) の比 ( $Q/A$ ) の絶対値が 10 ~ 100 の範囲にある

10 着色重合体粒子である。

このような特性を有する球形トナーを用いることにより、現像同時クリーニング方式を採用しても、感光体かぶりのない良好な画質の画像を形成することができる。ここで、「かぶり」とは、本来トナー粒子がつくべき場所でない白地部にトナー粒子が付着する現象

15 をいう。

本発明で使用するトナー粒子の物性測定法及び測定装置は、次のとおりである。

(1) 球形度 ( $S_c / S_r$ ) は、トナー粒子の電子顕微鏡写真を撮影し、その写真を画像処理解析装置により、下記の条件で測定し、

20 解析した値である。

- ・画像処理解析装置：ルーゼックス I I D [(株) ニコレ製]
- ・フレーム面積に対する粒子の面積率：Max 2%
- ・トータル処理粒子数：1000個
- ・ $S_c / S_r$  値は、1000個の個数平均値で示す。

25 (2) BET法による比表面積 ( $A$ ) は、島津製作所製の比表面積自動測定装置 2200型を用いて測定した値である。

(3) 体積平均粒径 ( $d_v$ ) 及び個数平均粒径 ( $d_n$ ) は、コーンターカウンター〔モデル TA-11 型、(株)日科機製〕により測定した値である。

(4) 真比重 ( $D$ ) は、ベックマン比重計により測定した値である。

5 (5) 帯電量 ( $Q$ ) ( $\mu c/g$ ) は、キャリア TEFV150/250 に濃度 5% となるようにトナー粒子を配合し、150 rpm 回転で 30 分間攪拌した後、ブローオフ法で測定した値である。帯電量 ( $Q$ ) 及び比 ( $Q/A$ ) は、正帯電または負帯電にかかわらず、絶対値で表す。

10 本発明で用いるトナー粒子は、少なくとも重合性単量体と着色剤を含む重合性単量体組成物を懸濁重合法により重合させて得ることができる。重合性単量体としては、通常、ビニル系単量体を用いられる。具体的な懸濁重合法としては、例えば、ビニル系単量体、着色剤、ラジカル重合開始剤、所望により各種添加剤をボールミル等の混合機で均一に分散して均一混合液 (重合性単量体組成物) を調製し、次いで、均一混合液を高剪断攪拌により水系分散媒体中に微細化分散させて微細な液滴を造粒し、しかる後、通常 30~200

15 °C の温度に昇温して懸濁重合する方法が挙げられる。懸濁重合に際し、水系分散媒体中には、通常、分散安定剤を含有させる。

20 ビニル系単量体としては、例えば、スチレン、ビニルトルエン、 $\alpha$ -メチルスチレン等の芳香族ビニル；アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチル、アクリル酸 2-エチルヘキシル、メタアクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸 2-エチルヘキシル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、アクリロニトリル、アクリルアミド等のアクリル酸もしくはメタクリル酸

25

の誘導体；エチレン、プロピレン、ブチレン等のオレフィン；塩化ビニル、塩化ビニリデン、フッ化ビニル等のハロゲン化ビニル；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル等のビニルエステル；ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル等のビニルエーテル；ビニルメチルケトン、メチルイソプロペニルケトン等のビニルケトン；2-ビニルピリジン、4-ビニルピリジン、N-ビニルピロリドン等の含窒素ビニル化合物等が挙げられる。これらのビニル系単量体は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用いることができる。

10 これらのビニル系単量体とともに、架橋性単量体を重合性単量体として用いることが好ましい。架橋性単量体としては、例えば、ジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン及びその誘導体等の芳香族ジビニル化合物；エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート等のジエチレン性不飽和カルボン酸エステル；N, N-ジビニルアニリン、ジビニルエーテル等のジビニル化合物、及び3個以上のビニル基を有する化合物を挙げることができる。これらの架橋性単量体は、単独あるいは2種以上を組み合わせ用いることができる。

20 着色剤としては、例えば、カーボンブラック、アニリンブラック、クリスタルバイオレット、ローダミンB、マラカイトグリーン、ニグロシン、銅フタロシアニン、アゾ染料等の顔料・染料を挙げることができる。これらの着色剤は、それぞれ単独で、あるいは2種以上組み合わせ用いることができる。

25 さらに、ニグロシン染料、4級アンモニウム塩、モノアゾ染料、含金属染料、亜鉛ヘキサデシルサクシネート、ナフトエ酸のアルキルエステルまたはアルキルアミド、ニトロフミン酸、N, N'-テ



トラメチルジアミンベンゾフェノン、N, N' - テトラメチルベンジシン、トリアジン、サリチル酸金属錯体等のこの分野で帯電制御剤と呼ばれる極性の強い物質を1種または2種以上含有させてもよい。帯電制御剤の種類を選択することによっても、トナー粒子の帯電極性を正 (+) または負 (-) に調整することができる。なお、  
5 本発明では、正帯電性有機感光体を用いるため、通常、トナー粒子を正帯電させる。

また、トナー粒子には、帯電性、導電性、流動性、あるいは感光体または定着ローラへの付着性を制御するための各種添加剤を内添  
10 もしくは外添させることができる。このような添加剤としては、例えば、低分子量ポリプロピレン、低分子量ポリエチレン、各種ワックス、シリコンオイル等の離型剤、カーボンブラック、炭酸カルシウム等の無機微粉末等が挙げられる。

水系分散媒体としては、水または水を主成分とする水性液体を用  
15 いる。分散安定剤としては、例えば、ポリビニルアルコール、メチルセルロース、ゼラチンなどの水溶性高分子類；リン酸カルシウム、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウムなどの難水溶性金属塩；ケイ酸などの無機高分子物質；酸化アルミニウム、酸化チタンなどの金属酸化物；水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、水酸化第二鉄などの金属水酸化  
20 物などを挙げるることができる。これらの中でも、難水溶性金属水酸化物、特に水溶性多価金属塩（例えば、塩化マグネシウム）と水酸化アルカリ（例えば、水酸化ナトリウム）との水相中での反応により生成する難水溶性金属水酸化物を用いることが好ましい。分散安  
25 定剤は、水系分散媒体100重量部に対して、通常0.1～20重量部、好ましくは0.5～18重量部の割合で用いられる。

重合開始剤としては、例えば、*t*-ブチルパーオキシ2-エチルヘキサノエート、サクシニックパーオキサイド、*t*-ヘキシルパーオキシ2-エチルヘキサノエート、*t*-ブチルパーオキシイソブチレートなどの有機過酸化物を挙げることができる。

- 5 重合性単量体組成物と水系分散媒体との割合は、特に限定されないが、造粒のしやすさや重合反応中での粒子の分散安定性を考慮すると、重合性単量体の濃度を通常5～50重量%、好ましくは10～40重量%程度とする。

懸濁重合反応終了後、一般に、酸洗い、水洗などにより、生成した着色重合体粒子の表面に残留している分散安定剤を除去し、次いで、脱水・乾燥することによりトナー粒子（着色重合体粒子）を回収する。トナー粒子の体積平均粒径は、通常1～50 $\mu$ m、好ましくは2～15 $\mu$ m、より好ましくは3～10 $\mu$ mである。トナー粒子には、コロイダルシリカなどの無機酸化物粒子を流動化剤として外添することができる。流動化剤は、トナー粒子の表面に付着している。このようなトナー粒子及びトナー粒子に流動化剤を外添したものは、非磁性一成分現像剤として用いることができる。

本発明の装置及び方法では、好ましくは上記の如き非磁性一成分現像剤を使用するが、必要に応じて、トナー粒子にキャリア粒子を加えて、二成分現像剤とすることもできる。懸濁重合時に重合性単量体組成物中に磁性粉を含有させれば、磁性一成分現像剤が得られる。いずれにしても、本発明では、懸濁重合法により得られた球形のトナー粒子を必須成分として含有する現像剤を使用する。トナー粒子には、流動化剤などの各種成分が外添されていてもよい。

#### 25 <画像形成装置及び画像形成方法>

電子写真法を利用した画像形成装置は、一般に、電子写真感光体、

該感光体の表面を帯電するための帯電手段、帯電された感光体の表面に静電潜像を書き込むための潜像形成手段（露光手段）、現像剤（トナー粒子）によって静電潜像を現像するための現像手段、及び現像されたトナー像を転写材上に転写するための転写手段を備えている。

図 1 に、本発明の画像形成装置の具体例の断面図を示す。この画像形成装置では、潜像担持体としての感光体 1 が矢印方向に回転自在に装着されている。この感光体 1 は、一般に、その形状から感光体ドラムと呼ばれている。感光体 1 は、通常、導電性基体（支持ドラム体）の外周上に、正帯電性有機感光体層（光導電層）を設けた構造を有している。感光体 1 の周囲には、その周方向に沿って、帯電手段 3、潜像形成手段 4、現像手段 5、及び転写手段 6 が配置されている。本発明の画像形成装置では、図 2 に示すようなクリーニング手段 202 を設ける必要がない。

一般に、帯電手段 3 は、感光体 1 の表面をプラスまたはマイナスに均一かつ一様に帯電する作用を担い、例えば、コロナ放電装置、帯電ローラ、帯電ブレードなどにより構成される。本発明では、感光体 1 の表面の正帯電性有機感光体層をプラスに帯電させる。帯電手段 3 として、好ましくはコロナ放電装置（チャージャー線装置）を用いる。潜像形成手段 4 は、画像信号に対応した光を均一かつ一様に帯電した感光体 1 の表面に所定のパターンで照射して、被照射部分に静電潜像を形成する（反転現像方式の場合）か、あるいは光が照射されない部分に静電潜像を形成する（正規現像方式の場合）作用を行う。潜像形成手段 4 は、例えば、レーザ装置と光学系との組み合わせ、または LED アレイと光学系との組み合わせなどにより構成される。

現像手段5は、感光体1の表面に形成された静電潜像にトナー粒子を付着させる作用を行う。現像手段5は、通常、現像ローラ8、現像ローラ用ブレード9、トナー粒子10の收容手段（收容ケーシング）11、及び現像剤供給手段（現像剤供給ローラ）12を備えた現像装置である。現像ローラ8は、感光体1に対向して配置されている。現像ローラ8は、通常、その一部が感光体1の表面に接触するように、感光体1に近接して配置され、感光体1の回転方向とは反対方向に回転させる。現像剤供給ローラ12は、現像ローラ8に接触して配置し、現像ローラ8と同方向に回転させて、現像ローラ8の外周にトナー粒子10を供給する作用を行う。現像ローラ8は、現像装置内で回転させると、摩擦による静電気力などにより現像剤收容手段11内のトナー粒子10がその外周面に付着する。現像ローラ用ブレード9は、回転する現像ローラ8の外周面に当接して配置され、現像ローラ8の外周面に形成されるトナー粒子層の層厚を調節する。反転現像方式においては、感光体1表面の光照射部（露光部）にのみトナー粒子を付着させ、一方、正規現像方式においては、光非照射部（未露光部）にのみトナー粒子を付着させるように、現像ローラ8と感光体1との間にバイアス電圧を印加する。現像ローラ8は、通常、導電性シャフトの外周にゴム弾性体（例えば、スチレン・ブタジエンゴム、アクリロニトリル・ブタジエンゴム、エピクロルヒドリンゴム、ウレタンゴム、シリコンゴムなど）を被覆することにより製造される。現像ローラ用ブレード9は、通常、前記の如きゴム弾性体により作成されるが、必要に応じて、導電性カーボンブラックなどの導電性粒子を含有させて、電気抵抗値を調整する。

転写手段6は、現像手段5により形成された感光体1表面のトナー

像を転写材 7 上に転写するためのものであり、例えば、コロナ放電装置、転写ローラなどで構成される。本発明では、転写手段 6 として、好ましくは転写ローラを用いる。

このような画像形成装置を用いて、現像手段により現像と同時に  
5 感光体上の現像後残留トナーを回収するクリーナーレス方式（現像同時クリーニング方式）を適用するには、特定の条件下で反転現像を行う方法を採用することが好ましい。

反転現像方式における具体的な条件について以下に説明する。感光体 1 表面の未露光部（非潜像領域）の表面電位を  $V_C$  とし、露光部  
10 （潜像領域）の表面電位を  $V_L$  とする。現像ローラ 8 に印加される現像バイアス電圧を  $V_B$  とし、現像ローラ 8 の表面電位  $V_D$  を現像バイアス電圧  $V_B$  と等しいものとする。感光体 1 上の静電潜像は、静電潜像と同一極性に帯電したトナー粒子により反転現像される。 $V_C$ 、 $V_L$ 、及び  $V_D$  は、同一極性である。反転現像においては、各表面電位が  
15  $|V_C| > |V_D| > |V_L|$  の関係を満たすように設定することが好ましい。

反転現像を行うためには、帯電手段 3 により、図 3 (A) に示すように、感光体 1 の表面を例えば  $V_C = +800$  V 程度に均一かつ一様に帯電させる。なお、 $V_C$  は、通常、絶対値で  $500 \sim 900$  V 程度  
20 程度に設定する。次に、図 3 (B) に示すごとく潜像形成手段 4 により所定のパターンで光を照射し、感光体 1 の表面の帯電を部分的に解除して、所定のパターンの静電潜像を形成する。即ち、正帯電性有機感光体層の光導電性により、露光部の電荷を消失させる。静電潜像が形成された領域の電位  $V_L$  は、絶対値で  $0 \sim 100$  V 程度となり、通常は、ゼロ V に近い電圧となる。次いで、現像手段 5 により、  
25 感光体 1 の表面の静電潜像を現像する。図 3 (C) に示すごとく現

像手段 5 の現像ローラ 8 の表面には、現像ローラ用ブレード 9 の作用により層厚が規制されて、実質的に球形のトナー粒子 10 a の単層が形成されている。現像ローラ 8 の表面電位  $V_D$  が例えば +400 V となるように、現像ローラ 8 と感光体 1 との間にはバイアス電圧（例  
5 えば、+400 V）を印加する。このため、図 3（C）に示すように、現像ローラ 8 の外周面に付着している帯電したトナー粒子 10 a は、光照射部（露光部）である静電潜像のパターンで感光体 1 の表面に移動し、それによって、感光体 1 の表面には、図 3（D）に示すように、静電潜像のパターンでトナー像が形成される。

10 一方、図 3（C）に示すように、感光体 1 の静電潜像以外の領域に付着している残留トナー粒子 10 b は、感光体 1 の表面電位と現像ローラ 8 の表面電位に基づく電界により、現像ローラ 8 側に移動する。その結果、現像と同時に感光体 1 表面のクリーニングを行うことができる。したがって、この反転現像方式では、図 2 に示すク  
15 リーニング手段 202 が不要となる。

現像同時クリーニングを行うための条件としては、感光体 1 の表面帯電電位を  $V_C$  とし、現像ローラ 8 の表面電位を  $V_D$  とした場合に、  
|  $V_C - V_D$  |（絶対値）が 50 V 以上であることが好ましい。図 1 に示す現像ローラ用ブレード 9 の先端の電位を  $V_{BL}$  とし、供給ローラ 12  
20 の表面電位を  $V_S$  とした場合は、|  $V_D$  | ≤ |  $V_{BL}$  | ≤ |  $V_S$  | であることが好ましい。トナー粒子 10 の帯電極性及び感光体 1 の表面電位の極性が正である場合には、 $V_C - V_D ≥ 50$  V で、かつ、 $V_D ≤ V_{BL} ≤ V_S$  の関係にあることが好ましい。この関係は、正規現像における現像同時クリーニングを行う場合にも同様である。

25 本発明では、第一に、電子写真感光体の表面の材質を、荷電発生剤としてフタロシアニン系化合物、電子輸送剤としてジフェノキノ

ン系化合物、及び正孔輸送剤として含窒素多芳香環式化合物を含有する正帯電性有機感光体とする。第二に、トナー粒子として、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積（ $S_c$ ）を粒子の実質投影面積（ $S_r$ ）で除して求められる球形度が1.0～1.3の範囲内にあり、かつ、懸濁重合法によって生成された着色重合体粒子を用いる。第三に、電子写真感光体上に付着する転写時残留トナー粒子を回収するクリーニング手段を現像手段が兼ねて行う。

本発明の画像形成装置では、電子写真感光体として、その表面の材質が前記の正帯電性有機感光体であるものを用いているため、帯電手段として、コロナ放電装置（チャージャー線装置）を用いてもオゾンの発生が効果的に抑制される。すなわち、従来の負帯電型の有機感光体では、負極性のコロナ放電を利用するため、オゾンの発生量が多いという問題点を有していた。オゾンが発生すると、環境を汚染するだけではなく、感光体を劣化したり、オゾン分解装置や排出装置を必要とする。また、コロナ放電装置の代わりに帯電ローラを用いる方法では、帯電ローラが感光体の表面と接触するため、帯電ローラへのトナー粒子の付着によるかぶりの問題や帯電ローラ中の配合剤による感光体汚染の問題が発生しやすく、さらには、同程度の帯電量を均一に付与するために、帯電ローラの材質の選定や工程管理が難しく、コスト高にもなる。ところが、本発明の画像形成装置では、帯電手段として、安価で感光体に影響の少ないコロナ放電装置を用いることができる。

前記の正帯電性有機感光体は、ポリカーボネートなどの樹脂に、感光性のある有機化合物を分散させたものであるため、価格は安い。ところが、他の部材とのわずかの接触によっても傷がつきやすい。ところが、前記したとおり、帯電手段として、非接触のコロナ放電装置を

用いると、感光体の損傷や汚染の問題が生じない。また、正に帯電したコロナ放電装置（チャージャー線）と前記正帯電性有機感光体とを組み合わせる用いることによって、オゾンの発生量が少なくなる。

5 該有機感光体は、クリーニング手段によりクリーニングすると、クリーニングブレードが接触するため、傷がつきやすく、寿命が短くなる。また、感光体上の残留トナーは、クリーニングブレードとの接触により粉砕されやすく、粉砕された場合、その破断面に存在する帯電制御剤、離型剤、着色剤等の付着によるフィルミングが発生しやす

10 生しやすい。トナー粒子は、クリーニングブレードと感光体との間で、長期にわたりストレスを受け、その結果、トナー粒子の微粒子化、帯電不良が起きやすい。クリーニングブレードとして、一般にゴムブレードが使用されているので、経時によるゴムのへたりにより、クリーニング不良が起きやすい。

15 これに対して、本発明の画像形成装置及び画像形成方法では、クリーニング手段が不必要であるため、感光体の耐久性が増大すると共に、装置全体の小型化、トナー粒子の耐久性向上にも寄与することができる。現像同時クリーニング方式では、転写後の感光体上の残留トナー量が多いと、現像手段によりクリーニングが十分に行われ

20 ずに、ポジゴーストが発生しやすくなるが、前記トナー粒子と正帯電性有機感光体とを組み合わせる用いることによって、転写効率が高くなるため、転写後残留トナー量を大幅に低減することができる。

本発明では、転写手段6として、図1に示すように、転写ローラ

25 を用いることが好ましい。その理由は、転写手段6では、感光体上の静電潜像の極性と逆極性の負に転写材の裏から帯電させるので、



非接触のチャージャー線装置で転写させるよりも、転写材を介して転写ローラを接触させ、感光体1上のトナー像を転写する方が、転写効率の点からも、オゾン臭気の発生を抑えるためにも好ましい。転写ローラは、転写材を介して感光体と間接的に接触するため、感光体を損傷させたり、汚染することがない。転写ローラは、通常、導電性シャフトにゴム弾性体を被覆して作製するが、ゴム弾性体には、電気抵抗値を調整するために、導電性カーボンブラックなどの導電性粒子を適宜配合することができる。

### 実施例

10 以下に実施例及び比較例を挙げて、本発明についてより具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。

#### [実施例1]

#### <画像形成装置>

15 本実施例に係る画像形成装置について説明する。

ステンレスシャフト10mmφの外周面にゴム弾性体を4mm厚に形成させ、その表面を研磨し、現像ローラ8を製造した。この現像ローラを、図1に示すように、感光体(感光体ドラム)1に接触幅が2mmになるように接触させて配置した。感光体1は、その表面に正帯電性有機感光体層が形成されており、その外径は30mmであった。帯電装置3として、感光体1の表面電位 $V_c$ が+800V程度に一様になるようなコロナ放電装置を用いた。静電潜像形成装置4としては、レーザー照射装置と光学系装置とを組み合わせたものを用いた。現像剤供給ローラ12としては、外径13mmのウレタンゴム製のスポンジローラを用いた。この供給ローラ12は、  
25 現像ローラ8に接触幅が2mmになるように接触させた。現像剤層厚

規制用ブレード9として、ウレタン製のゴム弾性体で構成された平板状ブレードを用いた。このブレードの電気抵抗は $6 \times 10^4 \Omega$ であった。このブレード9を、図1に示すように、現像ローラ8に対する線圧が $0.7 \sim 2 \text{ g/mm}$ となるように現像ローラ8の外周面に

5 接触させて取り付けた。

<正帯電性有機感光体>

表面の材質が正帯電性有機感光体である感光体1は、以下の材料を用いて作製した。

- ①電荷発生剤：X型メタルフリーフタロシアニン・・・3重量部
- 10 ②正孔輸送剤：3, 3'-ジメチル-N, N, N', N'-テトラキス(4-メチルフェニル)1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン・・・・・・・・・・・・・・・・・・50重量部
- ③電子輸送剤(A)：3, 5'-ジメチル-3', 5'-ジターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノン・・・・・・・・・・45重量部
- 15 ④電子輸送剤(B)：3, 3', 5, 5'-テトラターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノン・・・・・・・・・・5重量部

結着樹脂としてポリカーボネート100重量部、及び溶剤として各成分を均一に分散ないし溶解するに足る量のジクロロメタンを用い、前記各成分を投入してボールミルで混合分散し、単層型感光層

20 用塗布液を調製した。この塗布液をアルミニウム素管の外周面に塗布した後、 $100^\circ\text{C}$ で60分間熱風乾燥することにより、膜厚 $15 \sim 20 \mu\text{m}$ の感光体層を形成して単層型電子写真感光体を得た。

<トナー粒子>

現像装置5の内部に收容されるトナー粒子10として、次に示す製法により得られた着色重合体粒子を用いた。

25

- ・スチレン・・・・・・・・・・・・・・・・・・85重量部

- ・ n-ブチルアクリレート . . . . . 15 重量部
- ・ カーボンブラック . . . . . 7 重量部  
(リーガル 99R、キャボット社製)
- ・ 帯電制御剤
- 5 ①ニグロシン系染料 . . . . . 0.01 重量部  
(N-05、オリエント化学社製)
- ②4級アンモニウム塩 . . . . . 0.02 重量部  
(P-53、オリエント化学社製)
- ・ ジビニルベンゼン . . . . . 0.3 重量部
- 10 ・ t-ブチルパーオキシ2-エチルヘキサノエート . . . . . 4 重量部
- ・ ポリプロピレン . . . . . 2 重量部  
(ビスコール 550P、三洋化成社製)

ただし、ニグロシン系染料と4級アンモニウム塩は、予めジェットミルで粉碎、分級し、体積平均粒径を3 $\mu$ m以下にしたものを用いた。

上記各成分を高剪断力を有する混合機であるTK式ホモミキサー(特殊機化工社製)により攪拌、混合して、均一分散した重合性単量体組成物を調製した。

イオン交換水250重量部に塩化マグネシウム(水溶性多価金属塩)10.2重量部を溶解した水溶液に、イオン交換水50重量部に水酸化ナトリウム(水酸化アルカリ)6.2重量部を溶解した水溶液を攪拌下で徐々に添加して、水酸化マグネシウムコロイド(難水溶性金属水酸化物のコロイド)分散液を得た。この水酸化マグネシウム分散液に上記重合性単量体組成物を添加し、TK式ホモミキサーにより高剪断攪拌を行い、重合性単量体組成物の液滴を造粒した。この造粒した重合性単量体組成物の水分散液を、攪拌翼を装置

した反応器に入れて、90℃で8時間、攪拌下に重合を行った。

重合反応混合物から反応生成物をろ過し、酸洗、水洗を十分に行  
った後、乾燥して、着色重合体粒子（トナー粒子）を得た。トナー  
粒子の粒径をコールターカウンター（コールター社製）により測定  
5 したところ、体積平均粒径（ $d_v$ ）が8 $\mu\text{m}$ であった。トナー粒子  
は、体積平均粒径（ $d_v$ ）と個数平均粒径（ $d_n$ ）との比（ $d_v /$   
 $d_n$ ）が1.20であり、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積  
（ $S_c$ ）を粒子の実質投影面積（ $S_r$ ）で割った値（ $S_c / S_r$ ）  
が1.1の実質球形であった。また、このトナー粒子は、BET法  
10 比表面積（ $A$ ）=0.68 $\text{m}^2/\text{g}$ 、真比重（ $D$ ）=1.10、積 $A$   
 $\times d_n \times D = 7.4$ 、帯電量（ $Q$ ）=32 $\mu\text{c}/\text{g}$ 、 $Q/A$ 比=47  
であった。

上記により得られたトナー粒子100重量部に、疎水化処理した  
コロイダルシリカ（HV K 2150、ヘキスト社製）0.5重量部  
15 を添加し、ヘンシェルミキサーを用いて混合して、非磁性一成分現  
像剤を得た。

#### <クリーナーレス現像方式>

本実施例では、反転現像方式で現像同時クリーニングを行うため  
に、現像ローラ8と感光体1との間に（ $V_C - V_D =$ ）+400Vのバ  
20 イアス電圧を印加した。感光体の露光部の表面電位は、（ $V_L =$ ）+  
100Vにした。層厚規制ブレード9には、（ $V_{BL} =$ ）+400Vの  
バイアス電圧を印加した。供給ローラ12には、（ $V_S =$ ）+800V  
のバイアス電圧を印加した。本実施例では、現像同時クリーニング  
なので、図2に示すようなクリーニング手段202は不要である。

25 本実施例に係る画像形成装置において、感光体1を周速40 $\text{mm}/\text{秒}$   
／秒で矢印方向に回転し、現像ローラ8を周速100 $\text{mm}/\text{秒}$ で矢

印方向に回転し、供給ローラ 1 2 を周速 5 0 m m / 秒で矢印方向に回転し、感光体 1 上のトナー像を転写紙 7 上に転写して、画像評価を実施した。

得られた画像は、画像濃度が高く、地肌汚れ、ちり、ムラのない鮮明なものであり、2万枚の連続印字においてもトナーフィルミン  
5 グの発生が無く、安定した画質が得られた。また、オゾンの発生が無く、臭いが気にならなかった。

[実施例 2]

実施例 1 において、正帯電性有機感光体の正孔輸送剤として、3,  
10 3'-ジメチル-N, N, N', N'-テトラキス(4-メチルフェニル) 1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミンに代えて、N, N, N', N'-テトラキス(3-メチルフェニル)フェニレン-1, 3-ジアミンを用いた他は実施例 1 と同様に実施し、評価した。

得られた画像は、画像濃度が高く、地肌汚れ、ちり、ムラのない  
15 鮮明なものであり、2万枚の連続印字においてもフィルミンの発生が無く、安定した画質が得られた。またオゾンの発生が無く、臭いが気にならなかった。

[比較例 1]

- ・スチレン / n-ブチルアクリレート / ジビニルベンゼン
- 20 (重量比 8 5 / 1 5 / 0 . 3) 共重合体 . . . . . 1 0 0 重量部
- ・カーボンブラック . . . . . 7 重量部
- (リーガル 9 9 R、キャボット社製)
- ・帯電制御剤
- ①ニグロシン系染料 . . . . . 2 . 0 重量部
- 25 (N-0 5、オリエント化学社製)
- ② 4 級アンモニウム塩 . . . . . 0 . 5 重量部

(P-53、オリエント化学社製)

・ポリプロピレン・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2重量部

(ビスコール550P、三洋化成社製)

上記の成分を配合、混練、粉碎、分級して、体積平均粒径8 $\mu$ m  
5 の黒色トナー粒子を得た。得られたトナー粒子の球形度は1.4であ  
った。このようにして得られたトナー粒子100重量部に、疎水  
化処理したコロイダルシリカ(商品名HVK2150、ヘキスト社  
製)0.5重量部を添加し、ヘンシェルミキサーを用いて混合して  
非磁性一成分現像剤を得た。

10 上記によって得られた現像剤を用いて、実施例1と同様に印字評  
価を実施したところ、初期において、画像濃度が低く、かぶりも多  
く、不十分な画質品質であった。

この現像剤を使用し、クリーニング装置を取り付けた画像形成装  
置を用いたこと以外は、実施例1と同様に印字評価を実施したと  
15 ころ、得られた画像は、画像濃度が高く、地肌汚れ、ちり、ムラのな  
い鮮明なものであり、また、オゾンの発生が無く、臭いが気になら  
なかった。しかしながら、2万枚の連続印字を行うと、約3千枚目  
で白い筋が見られ、約5千枚目がかぶりが発生した。現像装置を分  
解してみると、現像ブレードにトナーのフィルミングの発生してお  
20 り、画質は安定しなかった。

#### [比較例2]

実施例1において、正帯電性有機感光体の代わりに、負帯電性有  
機感光体を用いた。負帯電性有機感光体は、ポリアミド樹脂からな  
る中間層を設けた後、電荷発生層及び電荷移送層を順次塗布するこ  
とにより作製した積層感光体である。電荷発生層は、チタニルフタ  
25 ロシアニンとポリビニルブチラール樹脂を1/1の重量割合にて溶

剤中で分散した塗液を塗布し、電荷移動層は、スチリルトリフェニルアミン系の電荷移送物質とポリカーボネートとを3/4の重量割合で溶剤に溶解させ、塗布を行うことにより、乾燥膜厚が20 $\mu$ mとなるよう作製し、外径は30mmであった。

- 5 画像評価装置の帯電装置は、感光体の表面電位が( $V_C$ ) $=$ -800V程度に一様になるようなコロナ放電装置を用いた。現像ローラと感光体との間に( $V_C - V_D$ ) $=$ -400Vのバイアス電圧を印加した。また、層厚規制ブレード9に( $V_{BL}$ ) $=$ -400Vのバイアス電圧を印加した。供給ローラ12には、( $V_S$ ) $=$ -800Vのバイアス電
- 10 圧を印加した。

- トナー粒子として、実施例1のトナー粒子の製法において、①ニグロシン系染料(N-05、オリエント化学社製)0.01重量部と②4級アンモニウム塩(P-53、オリエント化学社製)0.02重量部に換えて、負帯電のクロム系染料(ボントロンS-34)2.0重量部を用いたこと、及び水酸化マグネシウム分散液に換えて、リン酸カルシウム3重量部を蒸留水250重量部中に微細に分散したリン酸カルシウム分散液を用いたこと以外は、同様に懸濁重合して得たトナー粒子を使用した。このトナー粒子の特性は、 $d_v = 8\mu\text{m}$ 、 $d_v / d_n = 1.42$ 、 $S_c / S_r = 1.1$ 、 $A \times d_n \times D = 7.6$ 、 $Q / A = -45$ であった。実施例1と同様に、このトナー粒子に疎水化処理したコロイダルシリカを添加して非磁性一成分現像剤を得た。
- 15
- 20

- 得られた画像は、画像濃度が高く、地肌汚れ、ちり、ムラのない鮮明なものであり、2万枚の連続印字においてもフィルミングの発生が無く、安定した画質が得られた。しかしながら、オゾンが発生し、連続印字を行うと、臭気がひどく、がまんできなかつた。
- 25

## 〔比較例 3〕

実施例 1 の感光体において、電荷発生剤として、N, N' - ジ ( 3 ,  
5 - ジメチルフェノル ) ペリレン - 3 , 4 , 9 , 1 0 - テトラカル  
ボキシジイミドを用いた他は同様にして単層型感光体を得た。この  
5 単層型感光体を組み込んだ画像形成装置を用いたこと以外は、実施  
例 1 と同様にして印字評価を実施した。その結果、印字品質が悪く、  
また、5 万枚の連続印字後にフィルミングの発生が見られた。

以上の各実施例及び比較例の結果を表 1 に示す。

表 1

		実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2	比較例 3
感光体の 帯電極性		正帯電	正帯電	正帯電	負帯電	正帯電
有機 感光 体の 構成	電荷発生剤	X型タルフリー フクロシアニン系	X型タルフリー フクロシアニン系	X型タルフリー フクロシアニン系	チニル フクロシアニン系	ペリレン系
	正孔輸送剤	ビフェニル ジアミン系	ビフェニル ジアミン系	ビフェニル ジアミン系	-	ビフェニル ジアミン系
	電子輸送剤	ジフェノ キノン系	ジフェノ キノン系	ジフェノ キノン系	スチリルトリ フェニルジアミン系	ジフェノ キノン系
クリーニング 装置の有無		無し	無し	有り	無し	無し
トナーの球形度		1.1	1.1	1.4	1.1	1.1
オゾンの臭気		○	○	○	×	○
印字品質		○	○	○→×	○	×
フィルミング (20K)		○	○	×	○	○
フィルミング (50K)		○	○	×	×	×

25 (脚注)

(1) オゾンの臭気



○：印字中にオゾンの臭気が感じられない場合、

×：印字中にオゾンの臭気がひどい場合。

(2) 印字品質

5 ○：画像濃度が高く、地肌汚れ、ちり、ムラのない鮮明なものである場合、

×：画像濃度、地肌汚れ、ちり、ムラ、及びかぶりのうちの一つ以上が劣悪な場合、

○→×：初期の印字品質は良好であるが、連続印字により印字品質が劣悪となる。

10 (3) フィルミング (20K)

○：2万枚の連続印字後、感光体上にトナーのフィルミング発生がない場合、

×：2万枚の連続印字後、感光体上にトナーのフィルミング発生がある場合。

15 (4) フィルミング (50K)

○：5万枚の連続印字後、感光体上にトナーのフィルミング発生がない場合、

×：5万枚の連続印字後、感光体上にトナーのフィルミング発生がある場合。

20

産業上の利用可能性

本発明によれば、現像手段により現像と同時に感光体上の残留トナーを回収するクリーナーレス方式の画像形成装置であって、画像濃度が高く、安定した画質を示し、しかもオゾンの発生が抑制された新規な画像形成装置が提供される。また、本発明によれば、クリーナーレス方式の画像形成方法であって、画像濃度が高く、安定した

25

画質を示し、しかもオゾンの発生が抑制された画像形成方法が提供される。さらに、本発明によれば、このようなクリーナーレス方式の画像形成方法に適したトナー粒子が提供される。

5

10

15

20

25

## 請求の範囲

1. 電子写真感光体上に、トナー粒子を収容した現像手段によってトナー像を形成し、該トナー像を転写材上に転写して画像を出力し、電子写真感光体上に付着している転写後残留トナー粒子を回収するクリーニング手段を上記現像手段が兼ねて行う画像形成装置において、

(1) 電子写真感光体の表面の材質が、荷電発生剤としてフタロシアニン系化合物、電子輸送剤としてジフェノキノン系化合物、及び正孔輸送剤として含窒素多芳香環式化合物を含有する正帯電性有機感光体であり、そして、

(2) トナー粒子が、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積 ( $S_c$ ) を粒子の実質投影面積 ( $S_r$ ) で除して求められる球形度が 1.0 ~ 1.3 の範囲内にあり、かつ、懸濁重合法によって生成された着色重合体粒子であることを特徴とする画像形成装置。

2. 荷電発生剤のフタロシアニン系化合物が、X型メタルフリーフタロシアニンまたはオキソチタニルフタロシアニンである請求項 1 記載の画像形成装置。

3. 電子輸送剤のジフェノキノン系化合物が、3, 5-ジメチル-3', 5'-ジターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノン、3, 3'-ジメチル-5, 5'-ジターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノン、及び 3, 5'-ジメチル-3', 5-ジターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノンからなる群より選ばれる

少なくとも一種のジフェノキノン系化合物（A）50～97重量%と、3, 3', 5, 5'-テトラターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノン、3, 3', 5, 5'-テトラエチル-4, 4'-ジフェノキノン、及び3, 3', 5, 5'-テトラメチル-4, 4'-ジフェノキノンからなる群より選ばれる少なくとも一種のジフェノキノン系化合物（B）3～50重量%からなるものである請求項1または2記載の画像形成装置。

4. 正孔輸送剤の含窒素多芳香環式化合物が、ビフェニルジアミン系化合物またはフェニレンジアミン系化合物である請求項1ないし3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

5. 電子写真感光体が、導電性基体上に、荷電発生剤、電子輸送剤、正孔輸送剤、及び結着樹脂を含有する樹脂組成物からなる正帯電性有機感光体の単層を形成したものである請求項1ないし4のいずれか1項に記載の画像形成装置。

6. トナー粒子が、少なくとも結着樹脂と着色剤とを含み、

(1) 体積平均粒径（ $d_v$ ）が1～50  $\mu\text{m}$ 、

(2) 体積平均粒径（ $d_v$ ）と個数平均粒径（ $d_n$ ）の比（ $d_v/d_n$ ）が1.0～1.4、

(3) BET法による比表面積（ $A$ ）（ $\text{m}^2/\text{g}$ ）、個数平均粒径（ $d_n$ ）（ $\mu\text{m}$ ）、及び真比重（ $D$ ）の積（ $A \times d_n \times D$ ）が3～8、及び

(4) 帯電量（ $Q$ ）（ $\mu\text{c}/\text{g}$ ）と比表面積（ $A$ ）の比（ $Q/A$ ）の絶対値が10～100の範囲にある着色重合体粒子である請求項1ないし5のいずれか1

項に記載の画像形成装置。

7. トナー粒子が、正帯電性である請求項1ないし6のいずれか1項に記載の画像形成装置。

5

8. トナー粒子が、少なくとも重合性単量体と着色剤とを含む重合性単量体組成物を、分散安定剤として難水溶性金属水酸化物を含有する水系分散媒体中で、重合開始剤を用いて懸濁重合して得られる着色重合体粒子である請求項1ないし7のいずれか1項に記載の画像形成装置。

10

9. 難水溶性金属水酸化物が、水溶性多価金属塩と水酸化アルカリとを水相中で反応させて得られるものである請求項8記載の画像形成装置。

15

10. 重合性単量体が、芳香族ビニル、アクリル酸もしくはメタクリル酸の誘導体、及び架橋剤を含有する単量体混合物である請求項8記載の画像形成装置。

20

11. トナー粒子が、帯電制御剤として、ニグロシン染料、4級アンモニウム塩、モノアゾ染料、含金属染料、亜鉛ヘキサデシルサクシネート、ナフトエ酸のアルキルエステルまたはアルキルアミド、ニトロフミン酸、N, N'-テトラメチルジアミンベンゾフェノン、N, N'-テトラメチルベンジジン、トリアジン、及びサリチル酸

25

金属錯体からなる群より選ばれる少なくとも1種の化合物を含有するものである請求項1ないし10のいずれか1項に記載の画像形成

装置。

1 2. トナー粒子が、流動化剤としてコロイダルシリカが表面に  
付着したものである請求項 1 ないし 1 1 のいずれか 1 項に記載の画  
5 像形成装置。

1 3. 現像手段が、現像ローラ、現像ローラ用ブレード、トナー  
粒子收容手段、及び供給ローラを備えた現像装置であって、現像ロー  
ラが感光体に接触して配置されている請求項 1 ないし 1 2 のいずれ  
10 か 1 項に記載の画像形成装置。

1 4. 画像形成装置が、感光体の表面を均一に帯電する帯電手段  
を備え、かつ、該帯電手段がコロナ放電装置である請求項 1 ないし  
1 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

15

1 5. 画像形成装置が、感光体上のトナー像を転写材上に転写す  
るための転写手段を備え、かつ、該転写手段が転写ローラである請  
求項 1 ないし 1 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

20 1 6. トナー粒子層を担持する現像ローラを電子写真感光体に対  
向させて配置し、該感光体上の潜像領域を現像ローラ上のトナー粒  
子により現像すると同時に、該感光体上の非潜像領域に付着してい  
る残留トナー粒子を現像ローラ側に吸引除去してクリーニングを行  
う画像形成方法において、

25 (1) 電子写真感光体として、その表面の材質が、荷電発生剤と  
してフタロシアニン系化合物、電子輸送剤としてジフェノキノン系

化合物、及び正孔輸送剤として含窒素多芳香環式化合物を含有する正帯電性有機感光体であるものを使用し、そして、

(2) トナー粒子として、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積 ( $S_c$ ) を粒子の実質投影面積 ( $S_r$ ) で除して求められる球形度が 1.0 ~ 1.3 の範囲内にあり、かつ、懸濁重合法によって生成された着色重合体粒子を使用することを特徴とする画像形成方法。

17. 荷電発生剤のフタロシアニン系化合物が、X型メタルフリーフタロシアニンまたはオキソチタニルフタロシアニンである請求項 16 記載の画像形成方法。

18. 電子輸送剤のジフェノキノン系化合物が、3, 5-ジメチル-3', 5'-ジターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノン、3, 3'-ジメチル-5, 5'-ジターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノン、及び3, 5'-ジメチル-3', 5-ジターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノンからなる群より選ばれる少なくとも一種のジフェノキノン系化合物 (A) 50 ~ 97 重量%と、3, 3', 5, 5'-テトラターシャリーブチル-4, 4'-ジフェノキノン、3, 3', 5, 5'-テトラエチル-4, 4'-ジフェノキノン、及び3, 3', 5, 5'-テトラメチル-4, 4'-ジフェノキノンからなる群より選ばれる少なくとも一種のジフェノキノン系化合物 (B) 3 ~ 50 重量%からなるものである請求項 16 または 17 記載の画像形成方法。

25

19. 正孔輸送剤の含窒素多芳香環式化合物が、ビフェニルジア

ミン系化合物またはフェニレンジアミン系化合物である請求項 16  
ないし 18 のいずれか 1 項に記載の画像形成方法。

20. 電子写真感光体が、導電性基体上に、荷電発生剤、電子輸  
5 送剤、正孔輸送剤、及び結着樹脂を含有する樹脂組成物からなる正  
帯電性有機感光体の単層を形成したものである請求項 16 ないし 19  
のいずれか 1 項に記載の画像形成方法。

21. トナー粒子が、少なくとも結着樹脂と着色剤とを含み、  
10 (1) 体積平均粒径 ( $d_v$ ) が  $1 \sim 50 \mu\text{m}$ 、  
(2) 体積平均粒径 ( $d_v$ ) と個数平均粒径 ( $d_n$ ) の比 ( $d_v / d_n$ ) が  $1.0 \sim 1.4$ 、  
(3) BET法による比表面積 ( $A$ ) ( $\text{m}^2/\text{g}$ )、個数平均粒径 ( $d_n$ )  
( $\mu\text{m}$ )、及び真比重 ( $D$ ) の積 ( $A \times d_n \times D$ ) が  $3 \sim 8$ 、及び  
15 (4) 帯電量 ( $Q$ ) ( $\mu\text{c}/\text{g}$ ) と比表面積 ( $A$ ) の比 ( $Q/A$ )  
の絶対値が  $10 \sim 100$   
の範囲にある着色重合体粒子である請求項 16 ないし 20 のいずれ  
か 1 項に記載の画像形成方法。

22. トナー粒子が、少なくとも重合性単量体と着色剤とを含む  
重合性単量体組成物を、分散安定剤として難水溶性金属水酸化物を  
含有する水系分散媒体中で、重合開始剤を用いて懸濁重合して得ら  
れる着色重合体粒子である請求項 16 ないし 21 のいずれか 1 項に  
記載の画像形成方法。

25

23. 難水溶性金属水酸化物が、水溶性多価金属塩と水酸化アル



カリとを水相中で反応させて得られるものである請求項 2 2 記載の画像形成方法。

2 4 . 重合性単量体が、芳香族ビニル、アクリル酸もしくはメタ  
5 クリル酸の誘導体、及び架橋剤を含有する単量体混合物である請求  
項 2 2 記載の画像形成方法。

2 5 . トナー粒子が、帯電制御剤として、ニグロシン染料、4 級  
アンモニウム塩、モノアゾ染料、含金属染料、亜鉛ヘキサデシルサ  
10 クシネート、ナフトエ酸のアルキルエステルまたはアルキルアミド、  
ニトロフミン酸、N, N' -テトラメチルジアミンベンゾフェノン、  
N, N' -テトラメチルベンジシン、トリアジン、及びサリチル酸  
金属錯体からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の化合物を含有す  
15 成方法。

2 6 . トナー粒子が、流動化剤としてコロイダルシリカが表面に  
付着したものである請求項 1 6 ないし 2 5 のいずれか 1 項に記載の  
画像形成方法。

20

2 7 . トナー粒子層を担持する現像ローラが、感光体上の潜像領  
域を形成する静電潜像と同一極性に帯電させたトナー粒子層を担持  
する現像ローラである請求項 1 6 ないし 2 6 のいずれか 1 項に記載  
の画像形成方法。

25

2 8 . トナー粒子が、正帯電性である請求項 1 6 ないし 2 7 のい

ずれか 1 項に記載の画像形成方法。

29. 感光体上の非潜像領域の表面電位を  $V_C$ 、感光体上の潜像領域の表面電位を  $V_L$ 、現像ローラの表面電位を  $V_D$  としたとき、式  $|V_C| > |V_D| > |V_L|$  で表される関係を満足するように各表面電位を  
5 設定して画像形成を行う請求項 16 ないし 28 のいずれか 1 項に記載の画像形成方法。

30.  $|V_C - V_D| \geq 50$  ボルトの関係を満足するように各表面電  
10 位を設定して画像形成を行う請求項 29 記載の画像形成方法。

31. 感光体と現像ローラとの間にバイアス電圧  $V_B$  を印加し、かつ、そのバイアス電圧  $V_B$  を現像ローラの表面電位  $V_D$  と一致させる請求  
15 項 29 または 30 記載の画像形成方法。

32. 反転現像を行う請求項 16 ないし 31 のいずれか 1 項に記載の画像形成方法。

33. 電子写真感光体として、その表面の材質が、荷電発生剤としてフタロシアニン系化合物、電子輸送剤としてジフェノキノン系化合物、及び正孔輸送剤として含窒素多芳香環式化合物を含有する正帯電性有機感光体であるものを使用し、トナー粒子層を担持する現像ローラを該感光体に対向させて配置し、該感光体上の潜像領域を現像ローラ上のトナー粒子により現像すると同時に、該感光体上の非潜像領域に付着している残留トナー粒子を現像ローラ側に吸引  
20  
25 除去してクリーニングを行う方式を含む画像形成方法において用い

られるトナー粒子であって、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積（ $S_c$ ）を粒子の実質投影面積（ $S_r$ ）で除して求められる球形度が1.0～1.3の範囲内にあり、かつ、懸濁重合法によって生成された着色重合体粒子であるトナー粒子。

5

10

15

20

25

図 1

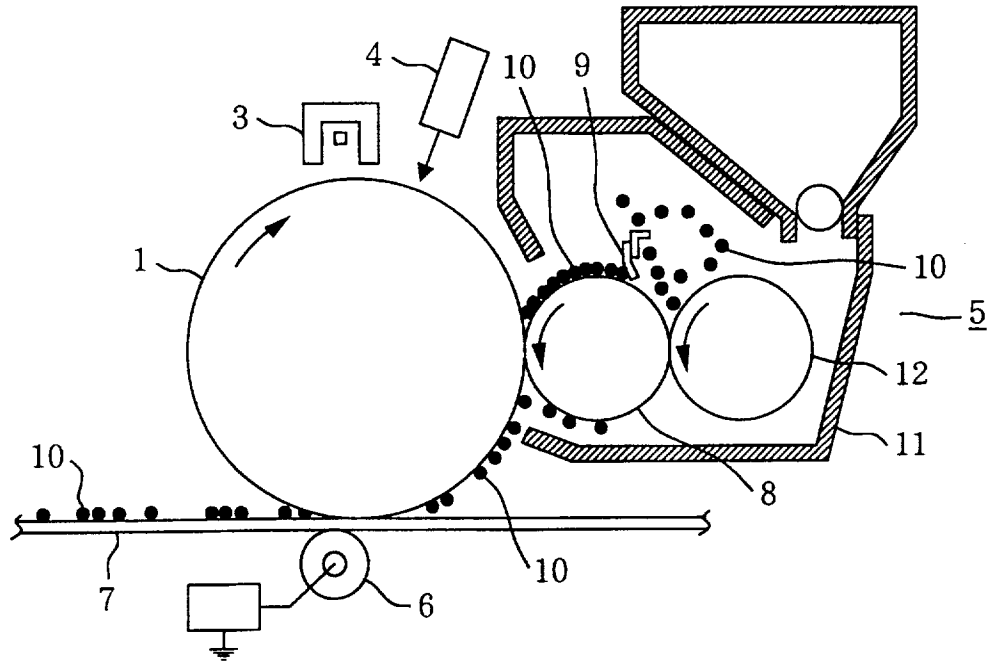
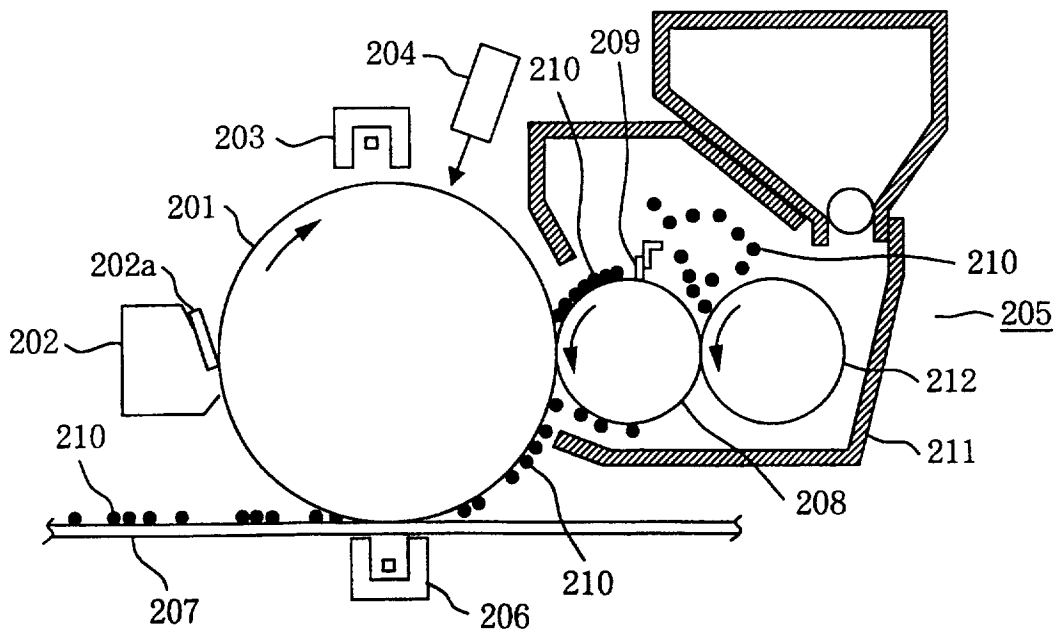
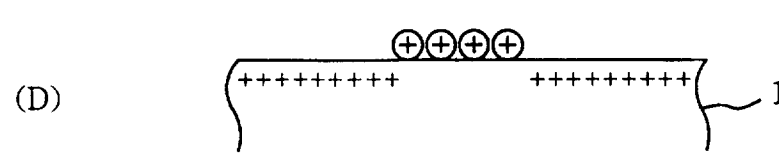
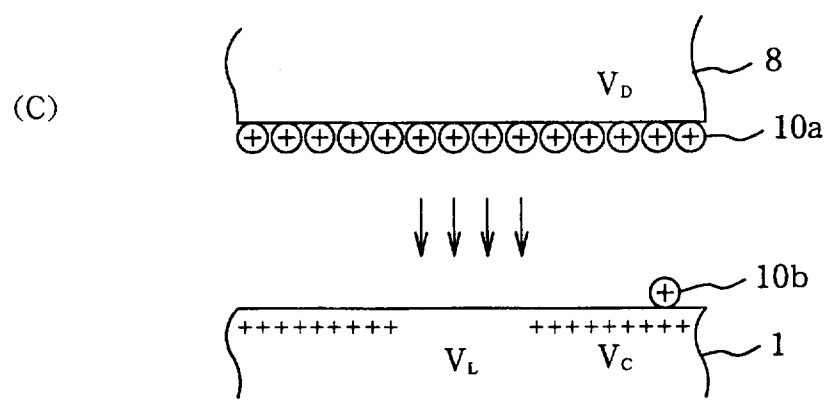
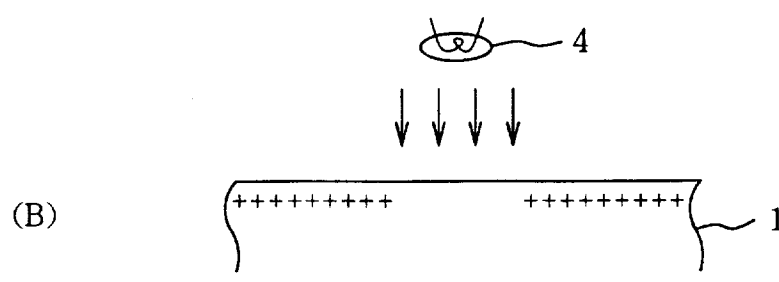
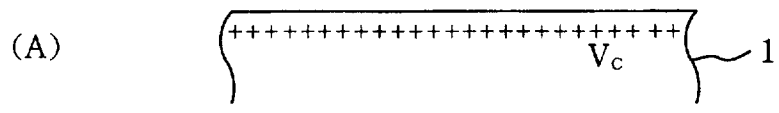


図 2



☒ 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02734

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>6</sup> G03G15/08, 5/06, 9/08, 15/02, 15/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>6</sup> G03G13/08, 13/02, 13/16, 15/08, 5/00-5/06, 9/08-9/097,  
15/02, 15/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922 - 1997	Jitsuyo Shinan Toroku
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997	Koho
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997	1996 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-88534, A (Tokyo Electric Co., Ltd.), April 9, 1993 (09. 04. 93) (Family: none)	1 - 33
Y	JP, 5-53354, A (Mita Industrial Co., Ltd.), March 5, 1993 (05. 03. 93) (Family: none)	1 - 33
Y	JP, 7-77815, A (Mita Industrial Co., Ltd.), March 20, 1995 (20. 03. 95) (Family: none)	2-15, 17-33
Y	JP, 5-188637, A (Nippon Zeon Co., Ltd.), July 30, 1993 (30. 07. 93) (Family: none)	1 - 33
Y	JP, 3-259161, A (Nippon Zeon Co., Ltd.), November 19, 1991 (19. 11. 91) & EP, A1, 445986 & AU, A1, 7203591	1 - 33

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

November 4, 1997 (04. 11. 97)

Date of mailing of the international search report

November 18, 1997 (18. 11. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl<sup>6</sup> G03G15/08, 5/06, 9/08, 15/02, 15/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IntCl<sup>6</sup> G03G13/08, 13/02, 13/16, 15/08, 5/00-5/06, 9/08-9/097, 15/02, 15/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

- 日本国実用新案公報 1922-1997
- 日本国公開実用新案公報 1971-1997
- 日本国登録実用新案公報 1994-1997
- 日本国実用新案登録公報 1996-1997

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 5-88534, A (東京電気株式会社) 9. 4月. 1993 (09. 04. 93) (ファミリー無し)	1-33
Y	JP, 5-53354, A (三田工業株式会社) 5. 3月. 1993 (05. 03. 93) (ファミリー無し)	1-33
Y	JP, 7-77815, A (三田工業株式会社) 20. 3月. 1995 (20. 03. 95) (ファミリー無し)	2-15, 17-33
Y	JP, 5-188637, A (日本ゼオン株式会社) 30. 7月. 1993 (30. 07. 93) (ファミリー無し)	1-33

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 11. 97

国際調査報告の発送日

18.11.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

信田 昌男

印

2C 8530

電話番号 03-3581-1101 内線 3223

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 3-259161, A (日本ゼオン株式会社) 19. 11月. 1991 (19. 11. 91) & EP, A1, 445986 & AU, A1, 7203591	1-33