

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3121989号
(P3121989)

(45) 発行日 平成13年1月9日(2001.1.9)

(24) 登録日 平成12年10月20日(2000.10.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I
G 0 3 G 5/05	1 0 2	G 0 3 G 5/05 1 0 2
5/06	3 7 1	5/06 3 7 1
5/10		5/10 B
13/18		13/18

請求項の数9(全10頁)

(21) 出願番号	特願平6-137861	(73) 特許権者	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成6年5月30日(1994.5.30)	(72) 発明者	久田 均 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(65) 公開番号	特開平7-325406	(72) 発明者	村上 嘉信 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(43) 公開日	平成7年12月12日(1995.12.12)	(72) 発明者	佐藤 徹哉 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
審査請求日	平成7年9月27日(1995.9.27)	(74) 代理人	100079544 弁理士 斎藤 勲
		審査官	浅野 美奈

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電潜像保持体及びそれを用いた画像形成装置及び画像形成方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも、固定磁石を内包し移動する静電潜像保持体と、前記静電潜像保持体の表面に対向した開口部を有し、前記静電潜像保持体の表面に磁性トナーを供給し担持させるトナー溜めと、前記静電潜像保持体の表面と所定の間隙を有した位置に設置された内部に磁石を有する電極ローラと、を有し、前記静電潜像保持体に担持されたトナー層を前記電極ローラと接触させ、前記静電潜像保持体上に形成された静電潜像の画像部以外の不要なトナーを除去する構成の現像工程を有する画像形成方法に用いる静電潜像保持体であって、前記静電潜像保持体が、表面粗さが0.5 μ mから1.5 μ mの範囲にある円筒状導電性支持体上に平均粒径1 μ m以下の有機顔料を含有する電荷発生層を乾燥後膜厚1 μ m以下で形成し、次いで、少なくとも電荷輸送物質とバ

2

インダー樹脂とを溶剤中に溶解した塗液中に前記電荷発生層を浸漬し引き上げて電荷輸送層を形成することによって、平均表面粗さが0.2 μ mから2.0 μ mの範囲になるように形成されたことを特徴とする静電潜像保持体。

【請求項2】前記静電潜像保持体の電荷発生層に含まれる有機顔料が、フタロシアニン顔料であることを特徴とする請求項1記載の静電潜像保持体。

【請求項3】前記静電潜像保持体の電荷輸送層は、乾燥後膜厚が5から25 μ mの範囲にあることを特徴とする請求項1記載の静電潜像保持体。

【請求項4】少なくとも、固定磁石を内包し移動する静電潜像保持体と、前記静電潜像保持体の表面に対向した開口部を有し、前記静電潜像保持体の表面に磁性トナーを供給し担持させるトナー溜めと、前記静電潜像保持体

10

の表面と所定の間隙を有した位置に設置された内部に磁石を有する電極ローラと、を有し、前記静電潜像保持体に担持されたトナー層を前記電極ローラと接触させ、前記静電潜像保持体上に形成された静電潜像の画像部以外の不要なトナーを除去する構成の現像手段を有する画像形成装置であって、

前記静電潜像保持体が、表面粗さが $0.5 \mu\text{s}$ から $1.5 \mu\text{s}$ の範囲にある円筒状導電性支持体上に平均粒径 $1 \mu\text{m}$ 以下の有機顔料を含有する電荷発生層を乾燥後膜厚 $1 \mu\text{m}$ 以下で形成し、次いで、少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤中に溶解した塗液中に前記電荷発生層を浸漬し引き上げて電荷輸送層を形成することによって、平均表面粗さが $0.2 \mu\text{m}$ から $2.0 \mu\text{m}$ の範囲になるように形成された静電潜像保持体であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】前記静電潜像保持体の電荷発生層に含まれる有機顔料が、フタロシアニン顔料であることを特徴とする請求項 4 記載の画像形成装置。

【請求項 6】前記静電潜像保持体の電荷輸送層は、乾燥後膜厚が $5 \mu\text{m}$ から $25 \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする請求項 4 記載の画像形成装置。

【請求項 7】少なくとも、固定磁石を内包し移動する静電潜像保持体と、前記静電潜像保持体の表面に対向した開口部を有し、前記静電潜像保持体の表面に磁性トナーを供給し担持させるトナー溜めと、前記静電潜像保持体の表面と所定の間隙を有した位置に設置された内部に磁石を有する電極ローラと、を有し、前記静電潜像保持体に担持されたトナー層を前記電極ローラと接触させ、前記静電潜像保持体上に形成された静電潜像の画像部以外の不要なトナーを除去する構成の現像工程を有する画像形成方法であって、

前記静電潜像保持体が、表面粗さが $0.5 \mu\text{s}$ から $1.5 \mu\text{s}$ の範囲にある円筒状導電性支持体上に平均粒径 $1 \mu\text{m}$ 以下の有機顔料を含有する電荷発生層を乾燥後膜厚 $1 \mu\text{m}$ 以下で形成し、次いで、少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤中に溶解した塗液中に前記電荷発生層を浸漬し引き上げて電荷輸送層を形成することによって、平均表面粗さが $0.2 \mu\text{m}$ から $2.0 \mu\text{m}$ の範囲になるように形成された静電潜像保持体を用いることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 8】前記静電潜像保持体の電荷発生層に含まれる有機顔料が、フタロシアニン顔料であることを特徴とする請求項 7 記載の画像形成方法。

【請求項 9】前記静電潜像保持体の電荷輸送層は、乾燥後膜厚が $5 \mu\text{m}$ から $25 \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする請求項 7 記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複写機、プリンタ、またはファクシミリなどの電子写真装置に用いられる静電

潜像保持体及びそれを用いた画像形成装置及び画像形成方法に関し、特に、有機光導電物質を含有する積層型電子写真感光体として改良された静電潜像保持体及びそれを用いた画像形成装置及び画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子写真装置はその高速性、低雑音性、高画質、普通紙記録可能などの理由で発展がめざましく、複写機はもちろん、プリンタやファクシミリにおいても急速に普及しつつある。また、特に、プリンタやファクシミリの分野では、オフィスユースからパーソナルユースへと移行しつつあり、より小型化、低コスト化、メンテナンスフリー化等を実現する技術が求められている。

【0003】一般に、電子写真方式の画像形成方法は、まず、静電潜像保持体である電子写真感光体を均一に帯電し、次に、露光手段によって画像信号を感光体上に書込み、静電潜像を形成する。更に、感光体に形成された静電潜像は現像工程において着色粉体であるトナーによって可視像化され、そのトナーが複写用紙に転写され定着されて、複写画像を得る。

【0004】一方、感光体は転写後の残留トナーをクリーニング工程にて除去された後、必要に応じて除電され、再度画像形成プロセスに繰り返し使用される。すなわち、少なくとも帯電、露光、現像、転写、クリーニングの各工程によって電子写真プロセスが構成され、そのプロセスに用いられる静電潜像保持体としての電子写真感光体の静電特性が重要であるとともに、その電子写真感光体は用いられる電子写真プロセス及び電子写真装置に適した感光体であることが必要である。

【0005】電子写真感光体としては、近年、成膜の容易性、安価で無公害であるなどの長所のため、有機光導電物質を含有する有機感光体が開発され、実用化されている。特に、半導体レーザーを露光光源に用いたレーザービームプリンタなどの光プリンタ、ファクシミリに適した長波長領域に高い感度を有する有機感光体の発展がめざましい。その実用化されている有機感光体のほとんどは、電荷発生物質を含有する電荷発生層と電荷輸送物質を含有する電荷輸送層とを積層してなる積層型有機感光体であり、機能分離の構成によって大幅な特性の向上が図られてきた。

【0006】また、電子写真方式の画像形成方法において、静電潜像を可視像化する現像方法としては、カスケード現像法、タッチダウン現像法、ジャンピング現像法などが知られている。例えば、米国特許 3 1 0 5 7 7 0 では初の実用複写機に用いられた現像法で、感光体に直接現像剤を振りかける現像法としてカスケード現像が開示されている。また、米国特許 3 8 6 6 5 7 4 では、現像ローラに交流バイアスを印加し一成分トナーを飛翔させて現像する方法が開示されている。この現像方法では、現像ローラに印加する交流バイアスはトナーの動き

を活性化する目的に用いられ、トナーは画像部には飛翔し、画像部以外の部分（非画像部）では途中で舞い戻ると説明されている。

【0007】特公昭63-42256号公報には、この交流バイアスを印加する技術を改良したものとしてジャンピング現象法が開示されている。このジャンピング現象法はトナーをトナー担持体に担持させ、トナー担持体上に担持体と微小な間隙で剛性体または弾性体の規制ブレードを設置する。そして、その規制ブレードによりトナーを薄層に規制し、現象部まで運び、そこで交流バイアスにより感光体の画像部にトナーを付着させる方法である。この特公昭63-42256号公報の技術思想は、画像部及び非画像部においてトナーが往復運動するという点で前述の米国特許3866574と異なるものである。

【0008】しかしながら、このような構成の各現象法では、その構成においてそれぞれ欠点を有していた。カスケード現象法は、ベタ画像の再現性が悪く、また、装置が大型且つ複雑であった。米国特許3866574に記載の現象法は、装置に高い精度が要求され、複雑でコストが高いという欠点を有していた。

【0009】また、ジャンピング現象法においては、トナー層を担持したトナー担持体上に極めて均一な薄層を形成することが不可欠であり、そのトナー層厚によって現象特性が左右されるため、しばしばトナー担持体上のトナー薄層に前画像の履歴が残り、画像にその残像が現れる、いわゆるスリープゴースト現象が発生するという欠点を有していた。更に、この方式による装置は複雑でコストが高いという欠点も併せ持つものである。

【0010】そこで、上記欠点を除去する現象方法として、例えば、特願平3-345990号公報に示すような小型化、低コスト化、且つ高性能化を実現することができる電子写真方法及び装置が提案された。

【0011】図2はこの電子写真装置の一例を示すその一部断面構成図である。図2において、15は円筒外周に感光層を有する静電潜像保持体である電子写真感光体（以下で説明する従来例では感光体と呼ぶ）、2は感光体15と同軸に固定された固定磁石、3は感光体15の感光層を均一に帯電する帯電器（コロナ帯電器）、4は感光体15の帯電電位を制御するグリッド電極、5は画像信号を含むレーザー光からなり感光体15を照射してそこに静電潜像を形成する信号光である。

【0012】また、6は磁性トナーを格納し感光体15に供給するトナー溜め、7は磁性トナー、8はトナー溜め6内における磁性トナー7の流れをスムーズにし、また磁性トナー7が自重で押しつぶされ感光体15と電極ローラ9との間に詰め込まれないようにするためのダンパー、9は内部に固定磁石10が固定され、静電潜像の画像部以外の部分、すなわち、非画像部に担持された磁性トナーを除去する電極ローラ、11は電極ローラ9に

電圧を印加する交流高圧電源、12は電極ローラ9上の磁性トナーをかき取るスクレーパ、13は感光体15上に形成されている静電潜像の画像部に担持されている磁性トナーを受像紙14に転写する転写帯電器（転写コロナ帯電器）である。

【0013】再び、図2を参照してこの現象法についてその動作を説明する。感光体15を矢印方向（図2においては時計方向）に回転して帯電器3により-500Vに帯電させ、帯電した感光体15の円筒外周に形成されている感光層に信号光5を照射して、そこに画像信号に応じた静電潜像を形成する。固定磁石2の磁力によりこの感光体15の表面、すなわち、そこに形成された静電潜像に対しトナー溜め6から磁性トナー7が吸引されて、そこに付着され担持される。

【0014】次に、電極ローラ9を感光体15と同方向（矢印方向）に回転して、感光体15の表面を電極ローラ9と逆方向にその前を通過させる。この時、電極ローラ9に対し交流高圧電源11から-350Vの直流電圧を重畳した750V0-p（ピーク・ツー・ピーク1.5kV）の交流電圧（周波数1kHz）が印加される。これによって感光体15の表面から静電潜像の非画像部に担持されている磁性トナーが電極ローラ9に向かって回収され、感光体15の上には静電潜像の画像部のみにネガポジ反転したトナー像が残留する。

【0015】矢印方向に回転する電極ローラ9に付着した磁性トナーはスクレーパ12によってかき取られ、再びトナー溜め6内に戻されて次の画像形成に用いられる。かくして、感光体15上に形成されたトナー像を転写帯電器13により受像紙14に転写した後、定着してプリント画像が得られる。

【0016】以上説明した画像形成方法による現象方式は固定磁石を内包し信号光が照射されて静電潜像が形成される感光体と、感光体の表面に対向したトナー溜めと、感光体と所定の間隙を設けて対向する内部に固定磁石を有する電極ローラとを有し、前記固定磁石の磁力により感光体にトナー溜めから磁性トナーを供給して担持させ、その後電極ローラにより静電潜像の非画像部の不要な磁性トナーを回収することによってトナー像を形成する。そのため、この現象方式はベタ画像を忠実に再現し、また、スリープゴーストも発生せず、装置の小型化、簡素化、且つ低コスト化が可能となる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような現象方式を用いた場合、感光体内部の固定磁石及び電極ローラ内部の固定磁石の磁束密度、それら対向する両固定磁石の磁極角、感光体と電極ローラとの間隙等、現象装置の構成とか、感光体の帯電電位、電極ローラの印加電位等の現象条件、及び用いる磁性トナーの流動性、帯電電荷量、粒径等の諸特性によってその画質の最適化が図られるが、それ以外に静電潜像保持体である

感光体の表面物性によってもベタ画像濃度の低下や、非画像部に磁性トナーが付着する、いわゆる地かぶりの増加など画質に悪影響を与えるという問題が生じていた。

【0018】すなわち、上記のような画像形成方法では、固定磁石により磁氣的に付着した磁性トナーと感光体、すなわち静電潜像保持体との摩擦力あるいは滑り性が静電潜像保持体の表面物性によつて変動し、そのため、電極ローラまで担持運搬されるトナー量あるいは摩擦帯電によるトナー帯電電荷量が異なり、結果的にベタ画像濃度が低下したり非画像部において地かぶりが増加するなど、画像の品質が低下するという問題が生じている。これは、電極ローラによる磁性トナーの回収能力よりも担持運搬されるトナー量が多いと地かぶりが増加し、逆に担持運搬されるトナー量が少ないとベタ画像濃度が低下するためであると考えられる。

【0019】本発明は、上記の問題に鑑みてなされたもので、前述した画像形成方法において、更に本発明により静電潜像保持体の表面物性を改良することにより、ベタ画像濃度を忠実に再現すると共に、地かぶりが発生しない高画質を実現しうる静電潜像保持体を提供し、それによって装置を小型化且つ簡素化しつつ高画質が得られ、低コスト可能な画像形成装置及び画像形成方法を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明による静電潜像保持体は、上記の目的を達成するため、少なくとも、固定磁石を内包し移動する静電潜像保持体と、静電潜像保持体の表面に対向した開口部を有し、静電潜像保持体の表面に磁性トナーを供給し担持させるトナー溜めと、静電潜像保持体の表面と所定の間隙を有した位置に設置された内部に磁石を有する電極ローラと、を有し、静電潜像保持体に担持されたトナー層を電極ローラと接触させ、静電潜像保持体上に形成された静電潜像の画像部以外の不要なトナーを除去する構成の現像工程を有する画像形成方法に用いる静電潜像保持体であつて、静電潜像保持体が、表面粗さが0.5 sから1.5 sの範囲にある円筒状導電性支持体上に平均粒径1 μm以下の有機顔料を含有する電荷発生層を乾燥後膜厚1 μm以下で形成し、次いで、少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤中に溶解した塗液中に電荷発生層を浸漬し引き上げて電荷輸送層を形成することによって、平均表面粗さが0.2 μmから2.0 μmの範囲になるように形成されたことを特徴とするものである。

【0021】

【0022】また、本発明による静電潜像保持体は、上記の目的を達成するため、静電潜像保持体の電荷発生層に含まれる有機顔料が、フタロシアニン顔料であることを特徴とするものである。

【0023】また、本発明による静電潜像保持体は、上記の目的を達成するため、静電潜像保持体の電荷輸送層

が、乾燥後膜厚が5から2.5 μmの範囲にあることを特徴とするものである。

【0024】本発明による画像形成装置は、上記の目的を達成するため、少なくとも、固定磁石を内包し移動する静電潜像保持体と、静電潜像保持体の表面に対向した開口部を有し、静電潜像保持体の表面に磁性トナーを供給し担持させるトナー溜めと、静電潜像保持体の表面と所定の間隙を有した位置に設置された内部に磁石を有する電極ローラと、を有し、静電潜像保持体に担持されたトナー層を前記電極ローラと接触させ、静電潜像保持体上に形成された静電潜像の画像部以外の不要なトナーを除去する構成の現像手段を有する画像形成装置であつて、静電潜像保持体が、表面粗さが0.5 sから1.5 sの範囲にある円筒状導電性支持体上に平均粒径1 μm以下の有機顔料を含有する電荷発生層を乾燥後膜厚1 μm以下で形成し、次いで、少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤中に溶解した塗液中に前記電荷発生層を浸漬し引き上げて電荷輸送層を形成することによって、平均表面粗さが0.2 μmから2.0 μmの範囲になるように形成された静電潜像保持体であることを特徴とするものである。

【0025】

【0026】また、本発明による画像形成装置は、上記の目的を達成するため、静電潜像保持体の電荷発生層に含まれる有機顔料が、フタロシアニン顔料であることを特徴とするものである。

【0027】また、本発明による画像形成装置は、上記の目的を達成するため、静電潜像保持体の電荷輸送層が、乾燥後膜厚が5から2.5 μmの範囲にあることを特徴とするものである。

【0028】本発明による画像形成方法は、上記の目的を達成するため、少なくとも、固定磁石を内包し移動する静電潜像保持体と、静電潜像保持体の表面に対向した開口部を有し、静電潜像保持体の表面に磁性トナーを供給し担持させるトナー溜めと、静電潜像保持体の表面と所定の間隙を有した位置に設置された内部に磁石を有する電極ローラと、を有し、静電潜像保持体に担持されたトナー層を前記電極ローラと接触させ、静電潜像保持体上に形成された静電潜像の画像部以外の不要なトナーを除去する構成の現像工程を有する画像形成方法であつて、静電潜像保持体が、表面粗さが0.5 sから1.5 sの範囲にある円筒状導電性支持体上に平均粒径1 μm以下の有機顔料を含有する電荷発生層を乾燥後膜厚1 μm以下で形成し、次いで、少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤中に溶解した塗液中に前記電荷発生層を浸漬し引き上げて電荷輸送層を形成することによって、平均表面粗さが0.2 μmから2.0 μmの範囲になるように形成された静電潜像保持体を用いることを特徴とするものである。

【0029】

【0030】また、本発明による画像形成方法は、上記の目的を達成するため、静電潜像保持体の電荷発生層に含まれる有機顔料が、フタロシアニン顔料であることを特徴とするものである。

【0031】また、本発明による画像形成方法は、上記の目的を達成するため、静電潜像保持体の電荷輸送層が、乾燥後膜厚が5から25 μmの範囲にあることを特徴とするものである。

【0032】要するに、本発明による静電潜像保持体の磁性トナーを担持する表面の平均表面粗さを、表面粗さが0.5 sから1.5 sの範囲にある円筒状導電性支持体上に、平均粒径1 μm以下の有機顔料を含有する電荷発生層を乾燥後膜厚1 μm以下で形成し、次いで、少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤中に溶解した塗液中に前記電荷発生層を浸漬し引き上げて電荷輸送層を形成することによって、0.2 μmから2.0 μmの範囲に形成することを特徴とするものであり、本発明による画像形成装置及び画像形成方法はその静電潜像保持体を使用し構成することを特徴とするものである。

【0033】

【作用】本発明による静電潜像保持体は、上記のように、磁性トナーを担持搬送する表面の平均表面粗さを、表面粗さが0.5 sから1.5 sの範囲にある円筒状導電性支持体上に、平均粒径1 μm以下の有機顔料を含有する電荷発生層を乾燥後膜厚1 μm以下で形成し、次いで、少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤中に溶解した塗液中に前記電荷発生層を浸漬し引き上げて電荷輸送層を形成することによって、0.2 μmから2.0 μmの範囲に形成し、本発明による画像形成装置及び画像形成方法は本発明によって形成された静電潜像保持体を使用し構成される。

【0034】従って、本発明による静電潜像保持体及びそれを用いた画像形成装置及び画像形成方法は、上記のようにして形成された静電潜像保持体を使用し、静電潜像が形成された静電潜像保持体に対し静電潜像保持体内に装備された固定磁石の吸引力によりトナー溜めから磁性トナーを供給して静電潜像保持体の表面に吸引された磁性トナーをそこに担持させ、静電潜像保持体と電極ローラとの間隙空間まで搬送し、静電潜像保持体と所定の間隙をおいて設定された電極ローラに交流バイアスを印加して静電潜像保持体の表面に吸引されている磁性トナーに往復運動を与え、その静電力と電極ローラ内に設定されている固定磁石の磁力とにより静電潜像の非画像部に担持されている磁性トナーを除去して静電潜像に応じた画像を現像するよう動作する。

【0035】すなわち、本発明による静電潜像保持体はその表面の平均表面粗さを0.2 μmから2.0 μmの範囲に形成することによって、静電潜像保持体の表面上に担持搬送されるトナー量を最適化することができ、そ

の結果、前述のような画像形成方法における種々の現象条件下においても、高い画像濃度と低い地かぶりの両方を達成することが可能である。

【0036】また、本発明による画像形成装置及び画像形成方法は、上記の平均表面粗さが0.2 μmから2.0 μmの範囲にある静電潜像保持体を使用することによって、高い画像濃度と低い地かぶりの両方を達成して高画質を実現することができ、さらに装置の小型化、簡素化、及び低コスト化を図ることができる。

10 【0037】

【実施例】以下、添付図面に基づき、本発明の実施例における静電潜像保持体及びそれを用いた画像形成装置及び画像形成方法について詳細に説明する。

【0038】本発明による静電潜像保持体はその表面の平均表面粗さが約0.2 μmから約2.0 μmの範囲に形成されていれば公知の如何なる構成の電子写真感光体でもよいが、その電子写真特性が良好でかつ安定していることから、特に、導電性支持体上に、少なくとも電荷発生物質を含有する電荷発生層と、電荷輸送物質を含有する電荷輸送層とを順次積層して感光層が形成された積層型電子写真感光体が望ましい。すなわち、本発明により静電潜像保持体の0.2 μmから2.0 μmの範囲に形成された平均表面粗さを実現するためには、静電潜像保持体の表面に積層される電荷輸送層の処理が重要であるが、それのみでなく、後述するように、導電性支持体（後述する）の表面粗さ及び電荷発生層の平均表面粗さが重要となる。従って、以下、それらの点についても併せ説明する。

【0039】また、本発明による静電潜像保持体は、低コスト化、成膜の容易性、無公害性、特に、レーザービームプリンタやレーザーファクシミリなどの場合には、露光光源の半導体レーザー光領域に高感度を有することから、少なくとも感光層に有機光導電物質を含有する有機感光体が望ましい。

【0040】本発明による静電潜像保持体の電荷発生層に用いる電荷発生物質としては、フタロシアニン系、アゾ系、スクエアリリウム系、ペリレン系、シアニン系などの有機顔料を用いることができる。特に、フタロシアニン系顔料は近赤外領域の長波長にまで感度を有するものが多く、前述のように半導体レーザーを用いるレーザービームプリンタやレーザーファクシミリに適しており、無金属フタロシアニンや種々の金属フタロシアニン、具体的には、型銅フタロシアニン、型銅フタロシアニン、型銅フタロシアニン、X型無金属フタロシアニン、型チタニルフタロシアニン、型チタニルフタロシアニンなどが挙げられる。

【0041】電荷発生層は、上記の電荷発生物質と適当なバインダー樹脂とを溶剤中に加え分散させて調液した塗布液を、通常の塗工法によって塗布し乾燥して、数μ

mの膜厚に形成するが、感度及び繰り返し安定性などの電子写真特性面から乾燥後膜厚として1 μm以下、好ましくは0.5 μm以下程度に形成するのがよい。

【0042】本発明による静電潜像保持体の電荷輸送層に用いる電荷輸送物質としては、アルキル基、アルコキシ基、アミノ基、イミド基などの電子供与性基を有する化合物、アントラセン、ピレン、フェナントレンなどの多環芳香族化合物またはそれらを含む誘導体、オキサゾール、カルバゾール、ピラゾリン、インドールなどの複素環化合物またはそれらを含む誘導体、ヒドラゾン化合物、スチルベン化合物などが挙げられる。

【0043】電荷輸送層は少なくともこれらの電荷輸送物質とバインダー樹脂とを適当な溶剤に溶解し、通常の塗工法によって塗布及び乾燥して形成する。電荷輸送層の乾燥後の膜厚としては数 μm～数10 μmであるが、好ましくは5～25 μmである。

【0044】電荷発生層および電荷輸送層に用いられるバインダー樹脂は、他層との接着性向上、塗布膜の均一性向上、塗工時の流動性調整などの目的で用いられ、具体的には、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂など、公知の熱可塑性樹脂あるいは熱硬化性樹脂が挙げられる。

【0045】また、溶剤としては、電荷輸送物質あるいはバインダー樹脂を溶解するものであればよいが、通常、メチルエチルケトンなどのケトン類、テトラヒドロフランなどのエーテル類、塩化メチレン、四塩化炭素などのハロゲン化炭化水素類、ベンゼン、トルエンなどの芳香族炭化水素類などを用いることができる。

【0046】また、本発明による静電潜像保持体に用いられる導電性支持体は、従来から知られている導電性を有するものであればよく、アルミニウム及びアルミニウム合金などの金属板あるいは金属ドラム、酸化スズ、酸化インジウムなどの金属酸化物からなる板あるいはドラム、またはそれらの金属及び金属酸化物などを蒸着、スパッタリング、ラミネート、塗布などによって付着させ導電性処理した各種プラスチックフィルムあるいはドラムなどである。

【0047】更に、本発明による静電潜像保持体は、通常の電子写真感光体と同様に、導電性支持体と感光層との間に接着層、バリア層、または導電層を設けることができる。

【0048】本発明による静電潜像保持体は、前述のように、公知の塗工法によって形成することができるが、良好な電子写真特性を得るとともに、その平均表面粗さを制御するために、望ましくは、円筒状導電性支持体上に平均粒径1 μm以下の有機顔料、特にフタロシアニン顔料を含有する電荷発生層を形成し、次に、少なくとも電荷輸送物質とバインダー樹脂とを溶剤中に溶解した

塗液中に上記の電荷発生層を浸漬して引き上げる浸漬塗工法によって電荷輸送層を積層形成することが望ましい。

【0049】このようにして形成された本発明による静電潜像保持体の平均表面粗さは、前述のように、導電性支持体の表面粗さ及び電荷発生層の表面粗さに依存するが、表面粗さが0.5 sから1.5 sの範囲にある円筒状導電性支持体上に平均粒径1 μm以下の顔料を用いて1 μm以下の乾燥後膜厚に電荷発生層を形成し、さらに浸漬塗工法により数10 μm、好ましくは5～25 μmの乾燥後膜厚を有する電荷輸送層を形成することによって、電荷発生層形成時の平均表面粗さがレベリングされて最適な平均表面粗さを実現することができる。

【0050】また、本発明による静電潜像保持体の平均表面粗さをさらに最適化する方法としては、必要であれば、静電潜像保持体の形成後、従来のカレンダ加工などの平滑化方法、サンドブラストなどの機械的研磨方法、またはその組み合わせとか、塗工時の乾燥条件で表面のゆず肌状態を制御する方法、塗工後さらに溶剤に晒す方法などを用いることが可能である。すなわち、本発明はこれら従来の方法を適宜使用して、静電潜像保持体の平均表面粗さを0.2 μmから2.0 μmの範囲に形成することができる。しかし、これらの方法は従来技術のため、これ以上の説明は省略する。

【0051】本発明による静電潜像保持体の平均表面粗さは、例えば、JIS規格B0601で定義される10点平均粗さRz（以下、単に平均表面粗さという）であり、静電潜像保持体の軸方向に基準長さ2.5 mmで、東京精密株式会社製の表面粗さ形状測定機などにより測定された。

【0052】本発明による静電潜像保持体は、この平均表面粗さが約0.2 μmから約2.0 μmの範囲、好ましくは0.23 μmから1.7 μmの範囲に形成される。すなわち、平均表面粗さが0.2 μmより低い（滑らか）と十分なベタ画像濃度が得られず、また平均表面粗さが2.0 μmより粗いと地かぶりが多くなる。このような平均表面粗さと画像との関係は下記のように考えられる。

【0053】本発明による画像形成方式では、前述したように、固定磁石により磁的に付着した磁性トナーと静電潜像保持体との摩擦力及び滑り性が静電潜像保持体の平均表面粗さによって異なり、平均表面粗さが0.2 μmより低い場合は、静電潜像保持体の表面に付着した磁性トナーと静電潜像保持体との滑り性が悪いいため、ごく表層のみの磁性トナーが静電潜像保持体に付着した状態で搬送され、トナー溜め内での循環が悪くなり、結果的にベタ画像濃度が低下すると考えられる。

【0054】一方、平均表面粗さが2.0 μmより粗い場合は静電潜像保持体に付着した磁性トナーの循環、及び搬送量が過多になり、電極ローラによる磁性トナーの

回収能力よりも多くなるため、地かぶりが増加すると考えられる。何れにしても、電極ローラまで担持搬送されるトナー量あるいは摩擦帯電でのトナー帯電電荷量が異なり、電極ローラによる磁性トナーの回収能力よりも担持搬送されるトナー量が多いと地かぶりが増加し、逆に担持搬送されるトナー量が少ないとベタ画像濃度が低下すると考えられる。

【0055】本発明による画像形成装置及び画像形成方法は、前述の特願平3-345990号公報に提案された、固定磁石を内包する静電潜像保持体を用い、静電潜像を形成した静電潜像保持体に磁性トナーを振りかけて磁氣的に付着させ、電極ローラまで担持搬送し、電極ローラは交流バイアスが印加され、静電潜像保持体に形成された静電潜像の画像部以外の部分、すなわち、非画像部に付着している磁性トナーを静電力と磁力によって除去するよう構成した現像方法及び現像装置に適用することができる。

【0056】本発明による画像形成装置及び画像形成方法に用いられる磁性トナーは、少なくともバインダー樹脂と磁性体からなり、必要に応じて着色剤、電荷抑制剤、離型剤、流動化剤、第2の外添物質を加えて構成される。バインダー樹脂としてはスチレンアクリル樹脂、ポリエステル樹脂などを用いることができ、必要に応じて他の公知の重合体あるいは共重合体を使用することもできる。

【0057】また、配合される磁性体としては、鉄、マンガン、ニッケル、コバルト等の金属粉末や、鉄、マンガン、ニッケル、コバルト、亜鉛等のフェライト等がある。添加量は20～60重量%が好ましい。添加量が20重量%より少ないとトナー飛散が増加する傾向にあり、60重量%より多いとトナーの帯電量が低下する傾向となつて、画質の劣化を引き起こす原因となる。

【0058】さらに、本発明に用いられる磁性トナーとしては、必要に応じて着色及び電荷制御の目的により、カーボンブラック、鉄黒、グラファイト、ニグロシン、アゾ染料の金属錯体、フタロシアニンブルー、セルコオイルブルー、デュボンオイルレッド、アニリンブルー、ベンジジンイエロー、ローズベンガルやこれらの混合物などの適当な顔料または染料が配合されてもよい。また、必要に応じてポリエチレン、ポリプロピレンなどの離型剤、疎水性シリカ、チタニア、アルミナ、ジルコニアなどの無機微粉末の外添剤を含有してもよい。

【0059】さらに、必要に応じて、酸化スズ、チタン酸ストロンチウム、チタン酸バリウム、タングステンカーバイドなどの研磨剤や流動性補助剤、帯電補助剤、クリーニング補助剤等の目的で有機材料の微粉末あるいは他の種類の添加剤を磁性トナーの材料に配合せしめることができる。

【0060】本発明による画像形成装置は、前述したような特定の平均表面粗さを有する静電潜像保持体を用い

た画像形成方法からなる現像手段を実現する装置であつて、複写機、レーザービームプリンタなどの光プリンタ、レーザーファクシミリなどに適用することができる。

【0061】以下、図1を参照して、本発明による静電潜像保持体、画像形成装置、及び画像形成方法の具体的実施例について説明する。図1は本発明による静電潜像保持体を使用する画像形成装置の要部を示した一部断面構成図である。しかし、本発明は以下で説明する実施例に限定されるものではない。また、静電潜像保持体は本実施例においては円筒状に形成されたが、平板、円弧等其他の形状に形成してもよい。

【0062】実施例1

まず、平均粒径0.7 μ mの型無金属フタロシアニン（東洋インキ製造株式会社製）2重量部と、ポリビニルブチラル樹脂（積水化学工業株式会社製、商品名エスレックスBL-1）2重量部とを2-ブタノール96重量部に加え、ボールミルにて4時間分散し、この分散液を外径30mmで表面粗さ0.5sのアルミドラム上に浸漬塗布し、風乾して膜厚約0.2 μ mの電荷発生層を形成した。

【0063】次に、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1重量部と、ポリカーボネート樹脂（三菱瓦斯化学工業株式会社製、商品名ユーピロンZ-300）1重量部とを塩化メチレン9重量部に溶解した塗料を上記の電荷発生層上に浸漬塗工し、110 $^{\circ}$ のもとで1時間乾燥して、膜厚約20 μ mの電荷輸送層を形成し、積層型電子写真感光体、すなわち、静電潜像保持体を得た。

【0064】このようにして製造した静電潜像保持体の平均表面粗さRzを測定した。測定装置は東京精密株式会社製の表面粗さ形状測定機サーフコム550Aを用いて、静電潜像保持体の軸方向に基準長さ2.5mmで10点平均粗さRzを測定した。このときの平均表面粗さRzは0.45 μ mであった。

【0065】図1において、1は円筒外周に感光層を有する電子写真感光体である静電潜像保持体（従来例では感光体と呼んだが、本実施例の説明では静電潜像保持体と呼ぶ）（尚、図1に示す静電潜像保持体1の表面は本発明により従来例と異なるように処理したということを示すため、その円周を3重円で表す）、2は静電潜像保持体1と同軸に固定された固定磁石、3は静電潜像保持体1の感光層を均一に帯電する帯電器（コロナ帯電器）、4は静電潜像保持体1の帯電電位を制御するグリッド電極、5は画像信号を含むレーザー光からなり静電潜像保持体1を照射してそこに静電潜像を形成する信号光である。

【0066】また、6は磁性トナーを格納し静電潜像保持体1に供給するトナー溜め、7は静電潜像保持体1に供給し担持させる、バインダー樹脂にスチレンアクリル

樹脂を用いた平均粒径約 $7 \mu\text{m}$ のマイナス帯電性磁性 1 成分トナー（以下、磁性トナーという）である。用いた磁性 1 成分トナーの構成はスチレンアクリル樹脂 7 0 重量部、フェライト 2 5 重量部、カーボンブラック 3 重量部、オキシカルボン酸金属錯体 2 重量部からなり、さらに粒径が $0.02 \mu\text{m}$ のコロイダルシリカを 0.4 重量部外添して用いた。

【0067】また、9 は静電潜像保持体 1 との間隙を開けて設定され、静電潜像保持体 1 に形成された静電潜像の非画像部に担持している磁性トナーを除去する非磁性の電極ローラ、10 は電極ローラ 9 と同軸にその内部に設置された固定磁石、11 は電極ローラ 9 に電圧を印加する交流高圧電源、12 は電極ローラ 9 上の磁性トナーをかき落とすポリエステルフィルム製のスクレーパであり、電極ローラ 9 により静電潜像保持体 1 の非画像部から除去された磁性トナーを回収するよう構成する。

【0068】また、8 はトナー溜め 6 内における磁性トナー 7 の流れをスムーズにし、また、磁性トナー 7 が自重で押しつぶされて静電潜像保持体 1 と電極ローラ 9 との間に詰まりが発生するのを防止するダンパー、13 は静電潜像保持体 1 上に形成されている静電潜像の画像部に担持されている磁性トナーを受像紙 14 に転写する転写帯電器（転写コロナ帯電器）である。

【0069】尚、静電潜像保持体 1 の表面における固定磁石 2 による磁束密度は 600Gs とし、固定磁石 2 と固定磁石 10 とによりなす磁極角は 15 度に設定した。また、静電潜像保持体 1 は周速 65mm/s で図 1 の矢印方向（時計方向）に回転させ、電極ローラ 9 は直径 16mm であり、周速 40mm/s で図 1 の矢印方向（時計方向）に回転させた。すなわち、静電潜像保持体 1 の表面と電極ローラ 9 の表面とは対向する位置では逆方向に進行する。静電潜像保持体 1 と電極ローラ 9 との間隙は $300 \mu\text{m}$ に設定した。

【0070】次に、上記のように構成した画像形成装置の動作について説明する。まず、静電潜像保持体 1 の感光層をその表面から帯電器 3（印加電圧 - 5.3kV 、グリッド 4 の電圧 - 500V ）により - 500V に帯電させた。帯電した静電潜像保持体 1 の表面に画像信号を含む信号光 5 を照射してそこに静電潜像を形成した。このとき、静電潜像保持体 1 の露光後電位は - 70V であった。この静電潜像保持体 1 の表面に対し磁性トナー（磁性 1 成分トナー）7 をトナー溜め 6 内から固定磁石 2 の磁力により吸引し付着させ、トナー層を形成した。このとき、磁性トナー 7 は約 - $3 \mu\text{C/g}$ に帯電していた。

【0071】次に、この磁性トナー 7 が付着している静電潜像保持体 1 の表面を図 1 の矢印方向に回転している電極ローラ 9 の前を通過させた。このとき、電極ローラ 9 には、交流高圧電源 11 から - 300V の直流電圧を

重畳した 800V - p（ピーク・ツー・ピーク 1.6kV ）の交流電圧（周波数 2kHz ）が印加された。静電潜像保持体 1 表面のトナー層は静電潜像保持体 1 の表面と電極ローラ 9 の表面との間を運動し、静電潜像の非画像部に付着した磁性トナー 7 は次第に電極ローラ 9 に移って回収され、静電潜像保持体 1 の表面に形成された静電潜像の画像部にのみネガポジ反転したトナー像が残った。

【0072】矢印方向に回転する電極ローラ 9 に回収された磁性トナー 7 はスクレーパ 12 によってかき取られ、再びトナー溜め 6 内に戻されて、次の像形成に用いられた。トナー溜め 6 内における磁性トナー 7 の動きは、図 1 に破線で示した。このようにして静電潜像保持体 1 の表面に得られたトナー像は、転写帯電器 13 によって受像紙 14 に転写された後、定着器（図に示していない）により熱定着してプリント像が得られた。

【0073】図 1 に示す画像形成装置に用いる静電潜像保持体として上記実施例 1 による静電潜像保持体 1 を用いて複写テストを行った。画像濃度を反射濃度計（マクベス社）で測定し、評価を行った結果、ベタ黒画像が均一で、濃度が 1.4 以上の高濃度の画像が得られ、また非画像部の地かぶりも発生しなかった。

【0074】実施例 2

実施例 1 の積層型電子写真感光体からなる静電潜像保持体 1 の電荷発生層において、平均粒径 $0.7 \mu\text{m}$ の型無金属フタロシアニンの代わりに平均粒径 $0.1 \mu\text{m}$ の型チタニルフタロシアニンをを用いた以外は実施例 1 と同様な条件で静電潜像保持体 1 を作製した。この静電潜像保持体 1 の平均表面粗さ R_z は実施例 1 と同様にして測定したところ、 $0.23 \mu\text{m}$ であった。

【0075】このように構成した静電潜像保持体 1 を実施例 1 と同様に、図 1 に示した画像形成装置に用いて複写テストを行った結果、ベタ黒画像が均一で、濃度が 1.4 以上の高濃度の画像が得られた。その上、非画像部の地かぶりも発生しなかった。

【0076】実施例 3

実施例 1 の積層型電子写真感光体からなる静電潜像保持体 1 において、表面粗さ $0.5 \mu\text{s}$ のアルミドラムの代わりに表面粗さ $1.5 \mu\text{s}$ のアルミドラムを用いた以外は実施例 1 と同様な条件で静電潜像保持体 1 を作製した。この静電潜像保持体 1 の平均表面粗さ R_z は実施例 1 と同様にして測定したところ、 $1.55 \mu\text{m}$ であった。

【0077】このように構成した静電潜像保持体 1 を実施例 1 と同様に、図 1 に示した画像形成装置に用いて複写テストを行った結果、ベタ黒画像が均一で、濃度が 1.4 以上の高濃度の画像が得られた。その上、非画像部の地かぶりも発生しなかった。

【0078】比較例 1

実施例 1 の積層型電子写真感光体からなる静電潜像保持体 1 の電荷発生層において、平均粒径 $0.7 \mu\text{m}$ の型

無金属フタロシアニンの代わりに平均粒径 $1.5 \mu\text{m}$ の型銅フタロシアニンを用い、また表面粗さ 0.5 s のアルミドラムの代わりに表面粗さ 3.0 s のアルミドラムを用いた以外は実施例 1 と同様な条件で静電潜像保持体 1 を作製した。この静電潜像保持体 1 の平均表面粗さ R_z は実施例 1 と同様にして測定したところ、 $2.20 \mu\text{m}$ であった。

【0079】このように構成した静電潜像保持体 1 を実施例 1 と同様に、図 1 に示した画像形成装置に用いて複写テストを行った結果、ベタ黒画像は均一であつて、濃度が 1.4 以上の高濃度の画像が得られた。しかし、非画像部の地かぶりが発生した。

【0080】比較例 2

実施例 1 と同様にして作製した積層型電子写真感光体からなる静電潜像保持体 1 を 2000 番のラッピングテープにより表面を研磨して作製した。この静電潜像保持体 1 の平均表面粗さ R_z は実施例 1 と同様にして測定したところ、 $2.50 \mu\text{m}$ であった。

【0081】このように構成した静電潜像保持体 1 を実施例 1 と同様に、図 1 に示した画像形成装置に用いて複写テストを行った結果、ベタ黒画像は均一であつて、濃度が 1.4 以上の高濃度の画像が得られた。しかし、非画像部の地かぶりが発生した。

【0082】比較例 3

実施例 1 と同様にして作製した積層型電子写真感光体からなる静電潜像保持体 1 はその表面をカレンダ加工して作製した。この静電潜像保持体 1 の平均表面粗さ R_z は実施例 1 と同様にして測定したところ、 $0.17 \mu\text{m}$ であった。

【0083】このように構成した静電潜像保持体 1 を実施例 1 と同様に、図 1 に示した画像形成装置に用いて複写テストを行った結果、ベタ黒画像の濃度が 1.1 しか得られない低濃度の画像であった。

【0084】

【発明の効果】本発明による静電潜像保持体は、以上説明したように構成し、特に、少なくとも、固定磁石を内包し移動する静電潜像保持体と、静電潜像保持体の表面に対向した開口部を有し、静電潜像保持体の表面に磁性トナーを供給し担持させるトナー溜めと、静電潜像保持

体の表面と所定の間隙を有した位置に設置された内部に磁石を有する電極ローラと、を有し、静電潜像保持体に担持されたトナー層を電極ローラと接触させ、静電潜像保持体上に形成された静電潜像の画像部以外の不要なトナーを除去する構成の現像工程を有する画像形成方法に用いる静電潜像保持体であつて、その平均表面粗さを約 $0.2 \mu\text{m}$ から約 $2.0 \mu\text{m}$ の範囲に形成するようにしたことにより、静電潜像保持体の表面上に担持搬送されるトナー量を最適化することができ、その結果、画像形成における種々の現像条件下においても、高い画像濃度と低い地かぶりの両方を達成することができる。

【0085】また、本発明による画像形成装置及び画像形成方法は、平均表面粗さが約 $0.2 \mu\text{m}$ から約 $2.0 \mu\text{m}$ の範囲にある静電潜像保持体を使用することによって、高い画像濃度と低い地かぶりの両方を達成して高画質を実現することができ、さらに装置の小型化、簡素化、及び低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

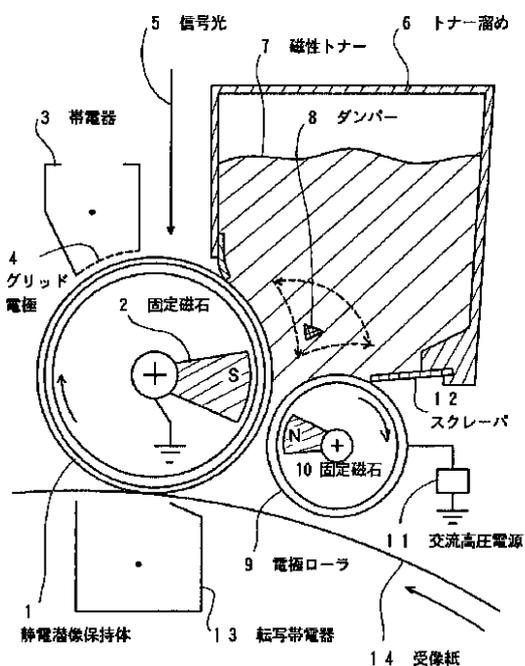
【図 1】本発明の実施例による静電潜像保持体を使用する画像形成装置の要部を示した一部断面構成図

【図 2】従来の画像形成装置の要部を示した一部断面構成図

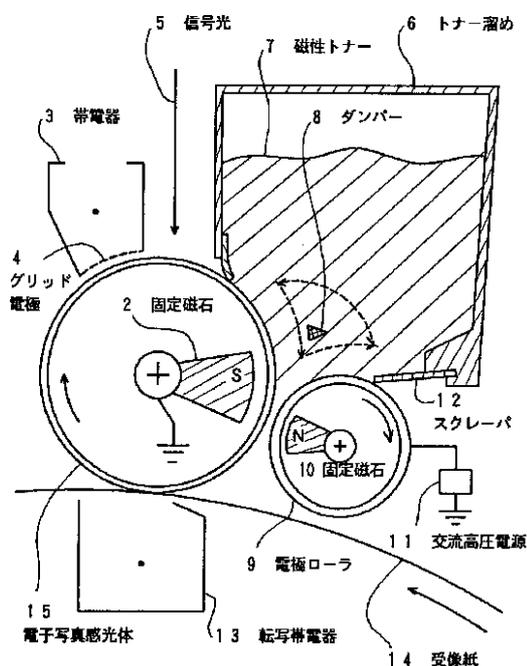
【符号の説明】

- 1 静電潜像保持体
- 2 固定磁石
- 3 帯電器
- 4 グリッド電極
- 5 信号光
- 6 トナー溜め
- 7 磁性トナー
- 8 ダンパー
- 9 電極ローラ
- 10 固定磁石
- 11 交流高圧電源
- 12 スクレーパー
- 13 転写帯電器
- 14 受像紙
- 15 電子写真感光体

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 正寿
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
 器産業株式会社内

(56)参考文献 特開 平 6 - 43759 (J P , A)
 特開 平 4 - 130435 (J P , A)

(72)発明者 小林つむぎ
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
 器産業株式会社内

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
 G03G 5/05
 G03G 5/06
 G03G 5/10
 G03G 13/18