

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 2 区分
 【発行日】平成20年5月1日(2008.5.1)

【公開番号】特開2005-301253(P2005-301253A)
 【公開日】平成17年10月27日(2005.10.27)
 【年通号数】公開・登録公報2005-042
 【出願番号】特願2005-74570(P2005-74570)
 【国際特許分類】

G 0 3 G 5/08 (2006.01)

【 F I 】

G 0 3 G 5/08 3 6 0

G 0 3 G 5/08 3 0 1

G 0 3 G 5/08 3 0 5

G 0 3 G 5/08 3 1 1

【手続補正書】
 【提出日】平成20年3月17日(2008.3.17)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

導電性の基体上に、アモルファスシリコンを主成分としてなる光導電層を含む第 1 の層領域と、表面層を含む第 2 の層領域とを順次形成することを含む電子写真用感光体の形成方法であって、

第 1 の層領域と第 2 の層領域とは互いに異なる堆積膜の形成方法で形成されるとともに、第 1 の層領域と第 2 の層領域との間に中間層を設け、この中間層の組成を、第 1 の層領域側表面の組成が、第 1 の層領域の中間層側表面と概略同組成となり、第 2 の層領域側表面の組成が、第 2 の層領域の中間層側表面と概略同組成となるように、第 1 の層領域の形成方法と第 2 の層領域の形成方法とを併用して連続的に変化させることを特徴とする電子写真用感光体の形成方法。

【請求項 2】

前記第 1 の層領域がプラズマ C V D 法で形成され、前記第 2 の層領域がスパッタリング法により形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の電子写真用感光体の形成方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】発明の名称
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【発明の名称】電子写真用感光体の形成方法

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0 0 0 1
 【補正方法】変更
 【補正の内容】

【 0 0 0 1 】

本発明は電子写真用感光体の形成方法に関する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

本発明は上記のような課題を解決し、異なる堆積膜の形成方法を用いて形成した電子写真用感光体においても画像品位と電気特性に優れた電子写真用感光体を得ると同時に、それぞれの堆積膜形成方法の特徴を生かし、各層の堆積膜形成条件を最適化することで電子写真用感光体性能の向上を図るものである。本発明の電子写真用感光体の形成方法は、導電性の基体上に、アモルファスシリコンを主成分としてなる光導電層を含む第1の層領域と、表面層を含む第2の層領域とを順次形成することを含む電子写真用感光体の形成方法であって、

第1の層領域と第2の層領域とは互いに異なる堆積膜の形成方法で形成されるとともに、第1の層領域と第2の層領域との間に中間層を設け、この中間層の組成を、第1の層領域側表面の組成が、第1の層領域の中間層側表面と概略同組成となり、第2の層領域側表面の組成が、第2の層領域の中間層側表面と概略同組成となるように、第1の層領域の形成方法と第2の層領域の形成方法とを併用して連続的に変化させる

ことを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

本発明は以上のような知見に基づいてなされたものであり、導電性の基体上に、少なくとも、アモルファスシリコンを主成分としてなる光導電層を含む第1の層領域と、少なくとも表面層を含む第2の層領域を順次形成してなる電子写真用感光体の形成方法であって、第1の層領域と、第2の層領域は互いに異なる堆積膜の形成方法で形成されるとともに、第1の層領域と第2の層領域の間には中間層を設け、この中間層は、第1の層領域側表面の組成が、第1の層領域の中間層側表面と概略同組成であって、第2の層領域側表面の組成が、第2の層領域の中間層側表面と概略同組成となるように組成を連続的に変化させる、すなわち、第1の層領域の形成方法と第2の層領域の形成方法とを併用して連続的に変化させることで達成される。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0070】

以下、本発明の形成方法により得られる電子写真用感光体について詳細に説明する。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0071】

(電子写真用感光体の構成)

本発明の形成方法により得られる電子写真用感光体は、導電性基体上に、少なくともアモルファスシリコンを主体としてなる光導電層と少なくとも一部にアモルファス状の結合状態を有する表面層を積層してなることを特徴とする。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

図1は、本発明の形成方法により得られる電子写真用感光体10の模式的な断面図の一例である。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

次に、かかる電子写真用感光体の構成の例について仔細に説明する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0094

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0094】

(中間層)

中間層14は、第1の層領域と第2の層領域の間、すなわち図1の層構成では、光導電層13と表面層15の間に位置し、光導電層側の表面は光導電層13の中間層側表面と概略同組成であって、表面層側の表面は表面層15の中間層側表面と概略同組成となるように、組成を連続的に変化させてなる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0097

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0097】

(表面層)

表面層15は、たとえば炭化珪素(SiC)や窒化珪素(Si_3N_4)、金属フッ化物を用いることができる。これらのうち、窒化珪素、金属フッ化物はバンドギャップが広いことにより、たとえば青色光領域の画像露光に対しても光透過性に優れている。さらに金属フッ化物の場合は、表面エネルギーが低いことから、トナーの離形性がよく、また、表面に低抵抗物質が蓄積しにくいことから、電子写真用感光体としての性能向上が図られ、もっとも好ましいものとして使用できる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0099

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 9 9 】

表面層15の形成方法としては、前述の光導電層同様、プラズマCVD法、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法、光CVD法、熱CVD法などの公知の方法が使用できるが、少なくとも光導電層13と表面層15は互いに異なる形成方法により形成される。

【 手続補正 1 4 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 1 1 0

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 1 1 0 】

本発明の形成方法により得られる電子写真用感光体はどのような形式の電子写真装置であっても良好に使用することができるが、画像露光に光ビームを照射するいわゆるデジタル式の電子写真装置に適し、とりわけ、画像露光の光ビームのスポット径を $40\mu\text{m}$ 以下とする高精細な光学系を有する電子写真装置に適している。本発明において、下部層と上部層に互いに異なる堆積膜の形成方法を用いた場合に形成される構造上の界面を効果的に防止することで、微小な画像流れを抑制し、上記光ビームのスポット径を $40\mu\text{m}$ 以下とした場合においても、ドット再現性、すなわち階調性に優れた電子写真画像を形成することができる。

【 手続補正 1 5 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 1 1 1

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 1 1 1 】

このような光ビームとしては、たとえば半導体レーザーによる走査光学系、LEDや液晶シャッター等による固体スキャナ等があげられ、これらが形成する光ビームの強度分布についても、ガウス分布やローレンツ分布等がある。これらの如何にかかわらず、ビーム内における光強度のピーク値の $1/e^2$ までの範囲をスポット径とする。

【 手続補正 1 6 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 1 1 3

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 1 1 3 】

一般に走査光学系ではポリゴンミラー等により走査される主走査方向と電子写真用感光体の回転による副走査方向とに分かれ、図2のように主走査スポット径と副走査スポット径が異なる楕円上の形状をとるのが普通であるが、スポット径はいずれの方向のものでもよいが、ここではどちらか小さいほうを規定するものとする。これはいずれの方向においても、画像流れの影響が小さいスポット径の方向により顕著に表れるためである。

【 手続補正 1 7 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 1 1 4

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 1 1 4 】

上記のような半導体レーザーを画像露光として用いる電子写真装置において、階調性を表現するためには、レーザーのON、OFFによる2値制御で濃度パターンを形成して表現する濃度パターン法や、たとえば各画素あたりのレーザー照射時間を制御して中間調を形成するパルス幅変調法(PWM法)、レーザー強度変調法などの方式があるが、本発明に

より得られる電子写真用感光体ではいずれの方法を用いても40 μm 以下の光ビームのスポットに対してドット再現性に優れ、直線性の高い階調表現が可能となる。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0161

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0161】

(参考例1および比較例1)

表面層としてフッ化マグネシウムを用いた図1に示した層構成の電子写真用感光体を、下部電荷注入阻止層と光導電層、すなわち第1の層領域をプラズマCVD法で形成した後、中間層、表面層すなわち第2の層領域をスパッタリング法で形成した。プラズマCVD法では、図3から図5に示した装置を用い、スパッタリング法では図6、図7に示した装置を用いて、前述の手順によって形成した。なおスパッタリング法では電源として13.56 MHzの周波数を有するRF電源を用いた。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0162

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0162】

本参考例では、基体として外径()80mm、長さ358mm、肉厚3mmのアルミニウム製導電性基体としての鏡面加工を施したシリンダーを用い、下部電荷注入阻止層、光導電層については表1の条件で、中間層、表面層に関しては表2の条件で形成した。ここで高周波電力は周波数105MHzのVHF帯を使用した。

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0163

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0163】

本参考例では中間層は、ターゲットとしてシリコン、マグネシウムを用い、中間層形成初期のマグネシウムターゲットに印加する電力を0W~700Wの範囲で変更することで中間層の光導電層側表面のシリコンとマグネシウムの含有比を調整した。また、中間層形成中はそれぞれのターゲットに印加する電力およびガス流量を調整して表面層側表面で実質的に表面層と同一の組成になるように連続的に変化させた。

【手続補正 21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0186

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0186】

こうして作成した電子写真用感光体について、光導電層の主要な構成元素であるシリコン(シリコン含有比約100%:水素を除く)と中間層の光導電層側表面のシリコンの含有比の差が $\pm 30\%$ 以内のものを参考例1、同含有比の差が30%を超えるものを比較例1として評価した。

【手続補正 22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0188

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0188】

(比較例2)

上記参考例1とまったく同様にして表1の条件で第一の層領域を形成した後、中間層を設けずに、表2における第2の層領域の形成条件でフッ化マグネシウムからなる表面層を形成した。こうして形成した電子写真用感光体を参考例1および比較例1と同様にして評価した。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0189

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0189】

以上、参考例1および比較例1、比較例2の結果を表3に示す。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0190

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0190】

【表3】

(表3)

	シリコン 含有比の差	スポット径	帯電能	光感度	残留電位	ゴースト	階調性
参 考 例 1	0%	(1)(60μm×60μm)	1.00/0.96	1.00/1.02	1.00/0.98	1.00/0.98	A/A
		(2)(40μm×60μm)	0.98/1.02	0.96/0.98	1.02/0.95	0.96/0.96	A/A
		(3)(23μm×35μm)	1.06/0.99	1.00/1.02	1.00/1.02	1.03/0.96	A/A
	16%	(1)(60μm×60μm)	0.98/0.98	1.03/1.05	1.20/1.20	1.00/1.00	A/A
		(2)(40μm×60μm)	0.99/0.98	1.02/1.00	1.18/1.20	1.02/0.95	A/A
		(3)(23μm×35μm)	0.97/0.99	1.05/1.04	1.20/1.18	0.98/0.96	A/A
	28%	(1)(60μm×60μm)	1.03/1.05	1.01/1.02	1.15/1.15	0.98/1.02	A/A
		(2)(40μm×60μm)	1.02/1.02	0.98/0.96	1.16/1.18	0.98/1.00	A/A
		(3)(23μm×35μm)	1.02/1.04	1.03/1.01	1.18/1.22	1.02/1.03	A/B
比 較 例 1	34%	(1)(60μm×60μm)	1.03/1.02	1.12/1.22	1.60/1.81	1.13/1.19	A/A
		(2)(40μm×60μm)	1.02/1.03	1.12/1.20	1.68/1.90	1.18/1.26	B/C
		(3)(23μm×32μm)	1.03/1.08	1.12/1.15	1.65/1.89	1.31/1.36	B/C
	44%	(1)(60μm×60μm)	0.98/1.01	1.16/1.19	1.80/2.15	1.18/1.25	A/A
		(2)(40μm×60μm)	1.03/1.05	1.15/1.19	1.83/2.09	1.25/1.49	B/C
		(3)(23μm×32μm)	0.98/0.96	1.16/1.19	1.80/2.18	1.32/1.57	B/C
比 較 例 2	100% (中間層なし)	(1)(60μm×60μm)	1.02/1.03	1.13/1.17	2.13/2.43	1.20/1.27	A/A
		(2)(40μm×60μm)	1.02/1.05	1.15/1.18	2.10/2.45	1.28/1.58	B/C
		(3)(23μm×32μm)	1.05/1.02	1.16/1.20	2.10/2.49	1.38/1.78	B/C

耐久前／耐久後

【手続補正 25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0191

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0191】

表3において帯電能、光感度、残留電位、ゴーストの結果は、それぞれ参考例1におけるシリコン含有比率の差が0%での耐久前の値を1.00とした相対評価で示している。

【手続補正 26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0197

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0197】

なお、本参考例および比較例で使用したフッ化マグネシウムの表面層のダイナミック硬度を測定した結果は $9.83\text{ kN/m}^2 (= 1003\text{ kgf/m}^2)$ であり、表面層として十分な硬度を有するものであった。

【手続補正 27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0198

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0198】

(参考例2および比較例3)

表面層としてフッ化マグネシウムを用い、図13に示した層構成の電子写真用感光体を形成した。図13において、電子写真用感光体20は、導電性の基体11上に下部電荷注入阻止層12、光導電層13、上部電荷注入阻止層12a、中間層25、表面層26を順次形成し、下部電荷注入阻止層12、光導電層13、上部電荷注入阻止層12aより第1の層領域を構成し、表面層15より第2の層領域を構成している。

【手続補正 28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0200

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0200】

本参考例では中間層は、ターゲットとしてシリコン、マグネシウムを用い、中間層形成初期のマグネシウムターゲットに印加する電力を0W~500Wの範囲で変更すると同時に CH_4 流量を変化させることで中間層の光導電層側表面のシリコンと炭素およびマグネシウムの含有比を変化させた。また、中間層形成中はそれぞれのターゲットに印加する電力およびガス流量を調整して表面層側表面で実質的に表面層と同一の組成になるように連続的に変化させた。

【手続補正 29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0204

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0204】

こうして作成した電子写真用感光体を、参考例1と同様にして評価した。その際、光導電層の主要な構成元素であるSiとCの含有比の合計(SiとCの含有比の合計約100%:水素を除く)と中間層の光導電層側表面のSiとCの含有比の合計の差が $\pm 30\%$ 以内のものを

参考例 2、同含有比の差が30%を超えるものを比較例 3 として評価した。なお、含有比の測定は参考例 1および比較例 1 の場合と同様の手法で行っている。

【手続補正 3 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 0 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 0 5】

(比較例 4)

上記参考例 2とまったく同様にして表 4 の条件で第一の層領域を形成した後、中間層を設けなくて、表 5 における第 2 の層領域の形成条件でフッ化マグネシウムからなる表面層を形成した。

【手続補正 3 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 0 6】

こうして形成した電子写真用感光体を画像露光用レーザーの発信波長を660nm、スポット径を60 μ m \times 60 μ mとし、参考例 1および比較例 1 と同様にして評価した。

【手続補正 3 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 0 7】

以上、参考例 2および比較例 3、比較例 4 の結果を表 6 に示す。

【手続補正 3 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 0 8】

【表 6】

(表 6)

	Si + C 含有比の差	帯電能	光感度	残留電位	ゴースト	階調性
参考例 2	0% (68%)	1.00/0.96	1.00/1.02	1.00/0.98	1.00/0.98	A/A
	21% (67%)	0.96/0.98	1.06/1.06	1.00/1.00	1.05/1.04	A/A
	29% (67%)	1.03/1.03	1.06/1.09	1.28/1.31	1.09/1.08	A/A
比較例 3	32% (66%)	0.98/1.03	1.09/1.13	1.60/1.85	1.12/1.19	A/A
	42% (68%)	0.98/0.97	1.12/1.16	1.80/2.13	1.18/1.23	A/A
比較例 4	100% (中間層なし)	1.03/1.03	1.16/1.18	2.10/2.41	1.21/1.26	A/A

耐久前／耐久後

【手続補正 3 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 0 9】

表 6 において、各項目の数値は、参考例 1 における耐久前の値を 1 とした相対比較で示している。表 6 の参考例 2 および比較例 3 の「Si + C 含有比の差」の項目の括弧内の数値は各電子写真用感光体における中間層の上部電荷注入阻止層側表面の Si と C の含有量中の Si の含有比 ($Si / Si + C$) を表している。なお、上部電荷注入阻止層の Si と C の含有量中の Si の含有比は 67% であり、いずれの電子写真用感光体でも誤差を考えると実質的に同じ Si 含有比を有するといえる。

【手続補正 3 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 1 2】

なお、本参考例 2 および比較例 3、4 では上部電荷注入阻止層として a-SiC を用いたため、評価として 660nm の画像露光用レーザーを用いたため、スポット径は $60\mu m \times 60\mu m$ よりも小さく絞り込むことが困難であったため階調性では特に変化は見られなかったが、参考例 1 および比較例 1、2 の場合と同様、画像露光用レーザーのスポット径を小さくできれば、比較例 3 および比較例 4 の電子写真用感光体では階調性の悪化が現れるものと予想される。

【手続補正 3 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 2 1 3 】

(参考例 3 および比較例 5)

参考例 2 および比較例 3 と同様にして、図13に示した層構成の電子写真用感光体の第 1 の層領域をプラズマ CVD 法で作成したのち、表 7 の条件で中間層および第 2 の層領域をスパッタリング法で形成した。

【 手続補正 3 7 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 2 1 4 】

本参考例および比較例では、中間層の上部電荷注入阻止層側の表面では Mg および F を含まず、流量を変える事で Si と C の比を変化させた。なお中間層形成中は、中間層の表面層側表面の元素の含有比が実質的に表面層の含有比と一致するようにガス流量およびシリコンターゲット、マグネシウムターゲットに印加する電力を連続的に変化させた。

【 手続補正 3 8 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 2 1 7 】

こうして作成した電子写真用感光体を、参考例 1 および比較例 1 と同様にして評価した。その際、光導電層の主要な構成元素である Si と C の含有比 (Si と C の含有比の合計は約 100% : 水素を除く) と中間層の光導電層側表面の Si と C の含有比の差が $\pm 30\%$ 以内のものを参考例 3、同含有比の差が $\pm 30\%$ を超えるものを比較例 5 として評価した。なお、含有比の測定は参考例 1 および比較例 1 の場合と同様の手法で行っている。

【 手続補正 3 9 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 2 1 8 】

こうして形成した電子写真用感光体を画像露光用レーザーの発信波長を 660nm、スポット径を $60\mu\text{m} \times 60\mu\text{m}$ とし、参考例 1 および比較例 1 と同様にして評価した。

【 手続補正 4 0 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 2 1 9 】

以上、参考例 3 および比較例 5 の結果を表 8 に示す。

【 手続補正 4 1 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 2 2 0 】

【表 8】

(表 8)

	Si の 含有比の差	帯電能	光感度	残留電位	ゴースト	階調性
比較例 5	-67% (0%)	0.98/1.02	1.16/1.20	2.10/2.49	1.38/1.78	A/A
	-35% (32%)	1.05/1.02	1.08/1.12	1.60/1.80	1.28/1.38	A/A
参考例 3	-26% (41%)	1.06/1.02	1.06/1.07	1.32/1.36	1.12/0.15	A/A
	0% (67%)	0.99/0.96	0.98/0.96	1.03/1.00	0.98/1.03	A/A
	28% (95%)	1.03/1.06	1.04/1.06	1.26/1.33	1.13/1.28	A/A
比較例 5	33% (100%)	1.05/1.02	1.10/1.13	1.65/1.83	1.18/1.28	A/A

耐久前／耐久後

【手続補正 4 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 2 1】

なお、表 8 において各項目の値は参考例 1 における耐久前の値を 1 とした相対評価で示した。また、表 8 における帯電能、光感度、残留電位、ゴーストの結果をそれぞれ図 14、図 15、図 16、図 17 に示した。

【手続補正 4 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 2 4】

なお表 8 の結果において階調性には差が現れなかったが、参考例 2 および比較例 3、4 の場合と同様、画像露光用レーザーのスポット径が小さくできれば、比較例 5 の電子写真用感光体は階調性の悪化が見られるものと予想される。

【手続補正 4 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 2 5】

以上、参考例 2、3 および比較例 3～5 の結果より、上部電荷注入阻止層が複数の元素より成り立っている場合には、中間層の上部電荷注入阻止層側の表面の元素の含有比は主要な元素の含有比の合計の差が ±30% 以内とするとともに、各々の元素の含有比が ±30% 以内となるように調整することで本発明の効果を得られることがわかる。

【手続補正 4 5】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 2 6
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0 2 2 6】

(参考例 4)

図 6、図 7 の装置にマグネシウムにかえてランタンのターゲットを設置し、表面層にフッ化ランタンをとした以外は、参考例 1 とまったく同様に電子写真用感光体を作成した。

【手続補正 4 6】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 0
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0 2 3 0】

こうして形成した電子写真用感光体およびサンプルを、参考例 1 と同様にして評価した。

【手続補正 4 7】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 1
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0 2 3 1】

(参考例 5)

図 6、図 7 の装置にマグネシウムにかえてバリウムのターゲットを設置し、表面層をフッ化バリウムをとした以外は、参考例 1 とまったく同様に電子写真用感光体を作成した。

【手続補正 4 8】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 5
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0 2 3 5】

こうして形成した電子写真用感光体およびサンプルを、参考例 1 と同様にして評価した。

【手続補正 4 9】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 8
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0 2 3 8】

こうして形成した電子写真用感光体とサンプルを参考例 1 と同様にして評価した。

【手続補正 5 0】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 9
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0 2 3 9】

以上、参考例 3 から 5 および比較例 6 の結果を表12に示す。

【手続補正 5 1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 4 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0240】

【表12】

(表12)

	帯電能	光感度	残留電位	ゴースト	階調性	ダイナミック硬度	
						kN/mm ²	(kgf/mm ²)
参考例3	0.98/0.98	0.96/0.95	1.00/1.03	0.97/0.96	A/A	9.61	(980)
参考例4	0.95/0.98	0.95/0.98	0.96/0.98	1.06/1.08	A/A	6.64	(983)
参考例5	1.09/1.10	0.99/0.95	1.00/1.00	0.95/0.93	A/A	7.83	(798)
比較例6	0.97	—	28	—	—	7.06	(720)

耐久前／耐久後

【手続補正52】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0241

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0241】

表12中で帯電能、光感度、残留電位、ゴーストはそれぞれ参考例1の耐久前の値を1とした相対評価で示した。参考例1はいずれの項目も良好な結果であったが、比較例1の電子写真用感光体では、画像露光波長405nmでは表面層の光吸収のため、光感度の測定が不能であり、また、評価可能な画像を得ることができなかった。また、比較例1の電子写真用感光体については、適正な画像が得られなかったため、耐久試験を行わず、耐久前の数値のみ表記している。

【手続補正53】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0244

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0244】

(参考例6)

表面層として窒化珪素を用いた、図1に示した層構成の電子写真用感光体を、下部電荷注入阻止層、光導電層をプラズマCVD法で形成した後、中間層、表面層をスパッタリング法で形成した。プラズマCVD法では、図3から図5に示した装置を用い、スパッタリング法では図6、図7に示した装置を用いて、参考例1と同様の手順で形成した。

【手続補正54】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0251

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0251】

こうして形成した電子写真用感光体とサンプルを参考例1と同様にして評価した。なお、画像露光用レーザーの発信波長は405nm、スポット径は30μm×40μmとした。

【手続補正55】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0252

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 2 5 2 】

(参考例 7)

図 3 から図 5 に示したプラズマ C V D 法による堆積膜の形成装置を用いて、表15の条件で、窒化珪素を表面層とする電子写真用感光体を、プラズマ C V D 法のみで形成した。

【 手続補正 5 6 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 5 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 2 5 5 】

また、参考例 1 の場合と同様に、ガラス基板上に表15の条件で表面層のサンプルを形成した。

【 手続補正 5 7 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 5 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 2 5 6 】

こうして形成した電子写真用感光体とサンプルを参考例 1 と同様にして評価した。

【 手続補正 5 8 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 5 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 2 5 7 】

以上参考例 6 および参考例 7 の結果を表16に示す。

【 手続補正 5 9 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 5 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 2 5 8 】

【 表 1 6 】

(表 1 6)

	帯電能	光感度	残留電位	ゴースト	階調性	ダイナミック硬度	
						kN/mm ²	(kgf/mm ²)
<u>参考例 6</u>	1.03/0.99	0.98/0.98	0.98/0.96	1.03/1.03	A/A	10.08	(1028)
<u>参考例 7</u>	0.98/0.95	1.41/1.46	1.36/1.38	1.16/1.15	B/B	9.70	(989)

耐久前／耐久後

【 手続補正 6 0 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 5 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 2 5 9 】

表16中の帯電能、光感度、残留電位、ゴーストはそれぞれ、実施例 1 における耐久前の値を 1 とした相対評価で示した。

【 手続補正 6 1 】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0260
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0260】

表16の結果から、参考例6の電子写真用感光体はいずれの特性においても非常に良好な特性が得られた。一方、参考例7の電子写真用感光体では、プラズマCVD法で窒化珪素を形成したことによる特性ムラの影響から光感度、残留電位、ゴースト、階調性の各項目で若干の特性の悪化が見られた。しかしながらいずれも本参考例の評価条件では、画像で明確な差異が現れない範囲であった。

【手続補正62】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0261
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0261】

なお、ダイナミック硬度の値はサンプル内では参考例6、参考例7とも良好な値が得られ、両者の差はばらつきの範囲内と判断できるものであった。

【手続補正63】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0264
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0264】

(参考例8)

表面層として、フッ化マグネシウムを用いた図1に示した層構成の電子写真用感光体を、下部電荷注入阻止層、光導電層をプラズマCVD法で形成した後、中間層、表面層をスパッタリング法で形成した。プラズマCVD法では、図3から図5に示した装置を用い、スパッタリング法では図6、図7に示した装置を用いて、参考例1と同様の手順で電子写真用感光体を形成した。

【手続補正64】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0269
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0269】

なお中間層、表面層の形成において、Arはスパッタガス供給管5105から供給し、他のガスは反応性ガス供給ノズル5103から供給した。また、参考例1の場合と同様に、ガラス基板上に表18の条件で表面層のサンプルを形成した。

【手続補正65】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0270
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0270】

(実施例1)

表面層として、フッ化マグネシウムを用いた図1に示した層構成の電子写真用感光体を、下部電荷注入阻止層、光導電層をプラズマCVD法で形成した後、中間層、表面層をスパッタリング法で形成した。プラズマCVD法では、図3から図5に示した装置を用い、スパッタリング法では図6、図7に示した装置を用いて、参考例1と同様の手順で形成し

た。

【手続補正 6 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 7 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 7 5】

なお中間層、表面層の形成において、Arはスパッタガス供給管5105から供給し、他のガスは反応性ガス供給ノズル5103から供給している。また、参考例 1の場合と同様に、ガラス基板上に表20の条件で表面層のサンプルを形成した。

【手続補正 6 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 7 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 7 6】

以上、参考例 8と実施例 1において、画像露光用レーザーの発信波長は405nm、スポット径は $23\mu\text{m} \times 32\mu\text{m}$ (主走査スポット径 \times 副走査スポット径)とした。

【手続補正 6 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 7 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 7 7】

以上、参考例 8と実施例 1の結果を表21に示す。

【手続補正 6 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 7 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 7 8】

【表 2 1】

(表 2 1)

	帯電能	光感度	残留電位	ゴースト	階調性	ダイナミック硬度	
						kN/mm ²	(kgf/mm ²)
<u>参考例 8</u>	0.95/0.98	1/1.04	0.99/1.04	0.95/0.96	A/A	9.61	(980)
<u>実施例 1</u>	0.96/0.96	0.99/0.95	1.06/1.03	0.96/0.98	A/A	9.77	(996)

耐久前／耐久後

【手続補正 7 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 7 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 7 9】

表21中の帯電能、光感度、残留電位、ゴーストはそれぞれ、参考例 1における耐久前の値を1とした相対評価で示した。

【手続補正 7 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 2 8 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 2 8 0 】

表21から明らかなように、参考例 8 と 実施例 1 の電子写真用感光体はいずれの項目も良好な結果が得られた。