

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7187270号  
(P7187270)

(45)発行日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(24)登録日 令和4年12月2日(2022.12.2)

(51)国際特許分類	F I			
G 0 3 G 5/05 (2006.01)	G 0 3 G	5/05	1 0 1	
G 0 3 G 5/147(2006.01)	G 0 3 G	5/05	1 0 4 A	
G 0 3 G 15/02 (2006.01)	G 0 3 G	5/147	5 0 2	
	G 0 3 G	5/147	5 0 3	
	G 0 3 G	5/147	5 0 4	
請求項の数 10 (全39頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2018-209922(P2018-209922)	(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成30年11月7日(2018.11.7)	(74)代理人	100094112 弁理士 岡部 譲
(65)公開番号	特開2019-95784(P2019-95784A)	(74)代理人	100101498 弁理士 越智 隆夫
(43)公開日	令和1年6月20日(2019.6.20)	(74)代理人	100106183 弁理士 吉澤 弘司
審査請求日	令和3年10月26日(2021.10.26)	(74)代理人	100136799 弁理士 本田 亜希
(31)優先権主張番号	特願2017-226332(P2017-226332)	(72)発明者	岩崎 修平 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(32)優先日	平成29年11月24日(2017.11.24)	(72)発明者	野口 和範
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 プロセスカートリッジ及び電子写真装置

(57)【特許請求の範囲】

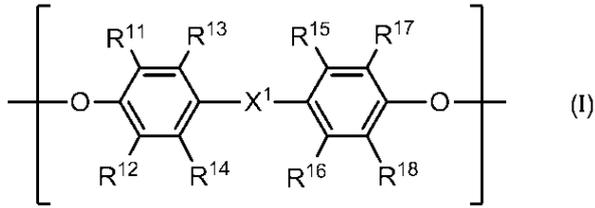
【請求項1】

樹脂及び電荷輸送物質を含有する表面層を有する電子写真感光体と、  
該電子写真感光体を帯電する帯電部材と、  
を有するプロセスカートリッジにおいて、  
該電子写真感光体の該表面層の、7 m Nの押込み力で測定されるマルテンス硬度の平均値が2 4 5 N / m m<sup>2</sup>以上であり、  
該帯電部材の表面の、三次元表面性状規格(ISO 2 5 1 7 8 - 2 : 2 0 1 2)で定義されるコア部において、0 . 0 4 m Nの押込み力で測定されるマルテンス硬度の平均値が、2 N / m m<sup>2</sup>以上2 0 N / m m<sup>2</sup>以下であり、かつ、走査型プローブ顕微鏡により視野2 μ m角で測定される粘性の平均値が、7 0 m V以下であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項2】

前記樹脂が、一般式(I)で示される構造及び一般式(II)で示される構造を有するポリエステル樹脂、並びに、一般式(III)で示される構造を有するポリカーボネート樹脂から選択される少なくとも1種の樹脂である請求項1に記載のプロセスカートリッジ。

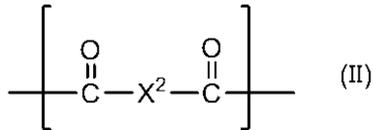
## 【化 1】



(一般式 (I) において、 $X^1$  は、単結合、酸素原子、アルキリデン基又はシクロアルキリデン基を表す。 $R^{11} \sim R^{18}$  は、それぞれ独立に水素原子又はアルキル基を表す。)

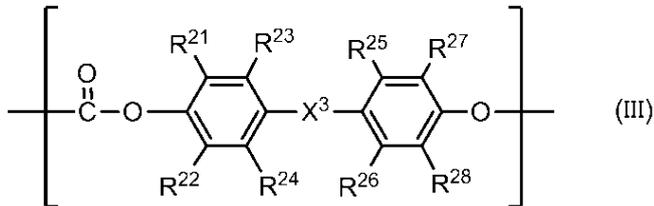
10

## 【化 2】



(一般式 (II) において、 $X^2$  は、2 価の基を表す。)

## 【化 3】



20

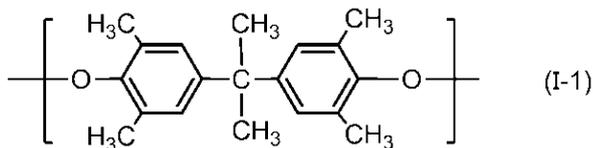
(一般式 (III) において、 $X^3$  は、単結合、酸素原子、アルキリデン基又はシクロアルキリデン基を表す。 $R^{21} \sim R^{28}$  は、それぞれ独立に水素原子又はアルキル基を表す。)

## 【請求項 3】

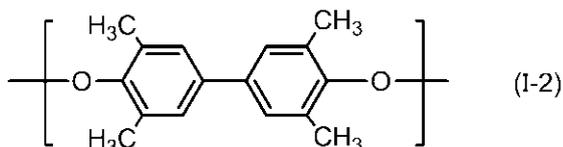
前記樹脂が、前記一般式 (I) で示される構造及び一般式 (II) で示される構造を有するポリエステル樹脂であり、前記一般式 (I) で示される構造が、式 (I-1)、式 (I-2)、式 (I-3) 及び式 (I-4) で示される構造から選択される少なくとも 1 種の構造を有する請求項 2 に記載のプロセカトリッジ。

30

## 【化 4】

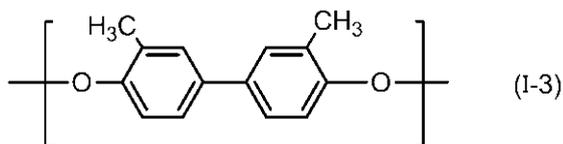


## 【化 5】



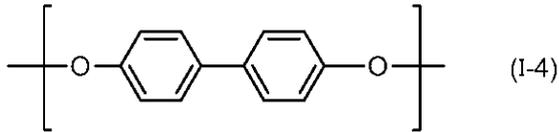
40

## 【化 6】



50

## 【化 7】

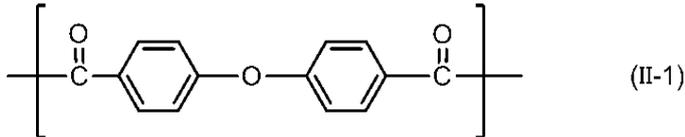


## 【請求項 4】

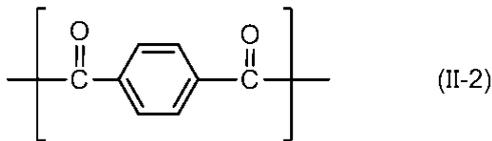
前記ポリエステル樹脂における、前記一般式 (II) で示される構造が、式 (II - 1)、式 (II - 2) 及び式 (II - 3) で示される構造から選択される少なくとも 1 種の構造を有する請求項 2 又は 3 に記載のプロセスカートリッジ。

10

## 【化 8】

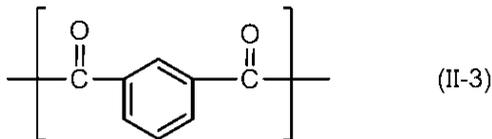


## 【化 9】



20

## 【化 10】

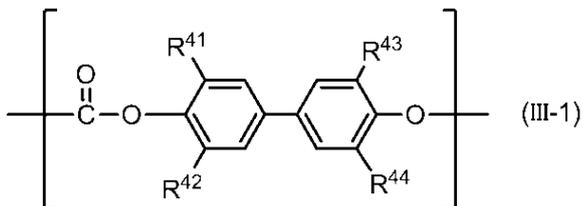


## 【請求項 5】

前記樹脂が、前記一般式 (III) で示される構造を有するポリカーボネート樹脂であり、前記一般式 (III) で示される構造が、一般式 (III - 1) で示される構造を有する請求項 2 に記載のプロセスカートリッジ。

30

## 【化 11】



40

(一般式 (III - 1) において、 $\text{R}^{41} \sim \text{R}^{44}$  は、それぞれ独立に、水素原子又はメチル基を表す。)

## 【請求項 6】

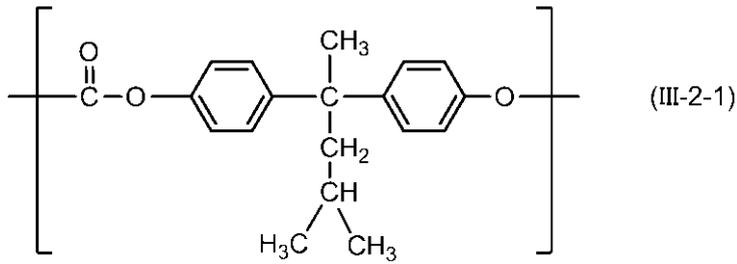
前記ポリカーボネート樹脂中の、前記一般式 (III) で示される構造に占める、前記一般式 (III - 1) で示される構造の割合が、30 mol% 以上である請求項 5 に記載のプロセスカートリッジ。

## 【請求項 7】

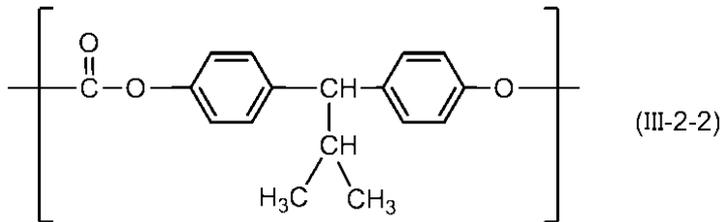
前記ポリカーボネート樹脂が、更に、式 (III - 2 - 1)、式 (III - 2 - 2)、式 (III - 2 - 3) 及び式 (III - 2 - 4) で示される構造から選択される少なくとも 1 種の構造を有する請求項 5 又は 6 に記載のプロセスカートリッジ。

50

## 【化 1 2】

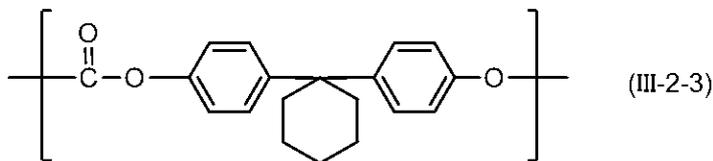


## 【化 1 3】



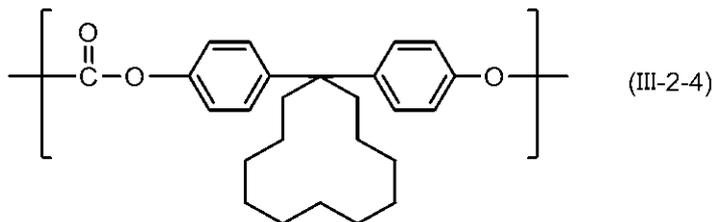
10

## 【化 1 4】



20

## 【化 1 5】



30

## 【請求項 8】

前記電子写真感光体の前記表面層が、平均一次粒径 40 nm 以上 200 nm 以下のシリカ粒子を含有し、

前記シリカ粒子の含有量が、前記樹脂の固形分の含有量に対して、1 質量% 以上 10 質量% 以下である請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のプロセスカートリッジ。

## 【請求項 9】

前記帯電部材の表面が、ブタジエン骨格を有する重合体を含むゴム組成物の加硫物を含有する請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のプロセスカートリッジ。

## 【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のプロセスカートリッジを有することを特徴とする電子写真装置。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はプロセスカートリッジ及び電子写真装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

電子写真プロセスにおいて、近年、印刷速度の向上や大量印刷の要望が高まっており、プロセスカートリッジの長寿命化が求められている。この要求を満たすために、電子写真

50

感光体の表面層を、優れた機械強度を有する樹脂によって構成し、高い表面硬度を付与することで耐摩耗性を向上させる方法が検討されている。

【0003】

上述した方法により、電子写真感光体の表面層の硬度を高くした場合、使用過程で電子写真感光体の表面にトナーが強固に付着する。これにより、印字枚数を重ねることで、電子写真感光体の表面から帯電部材の表面にトナーが移行し、蓄積することで、帯電電位が変動することがあった。

【0004】

特許文献1には、帯電部材の表面へのトナーの付着を抑制するため、帯電部材の表面の形状を平滑化することで、帯電部材と電子写真感光体の摩擦を小さくする手法が提案されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2013-205674号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した特許文献1に記載の帯電部材を使用しても、電子写真感光体の表面層の硬度が高い場合では、帯電部材の表面へのトナーの付着を完全には抑制できず、帯電電位の変動を抑制する効果は十分ではなかった。

20

【0007】

したがって、本発明の目的は、電子写真感光体の表面層の硬度が高い場合においても、長期使用時の帯電電位の変動を抑制したプロセスカートリッジ及び電子写真装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的は以下の本発明によって達成される。即ち、本発明に係るプロセスカートリッジは、樹脂及び電荷輸送物質を含有する表面層を有する電子写真感光体と、該電子写真感光体を帯電する帯電部材と、を有するプロセスカートリッジにおいて、該電子写真感光体の該表面層の、7mNの押込み力で測定されるマルテンス硬度の平均値が245N/mm<sup>2</sup>以上であり、該帯電部材の表面の、三次元表面性状規格(ISO25178-2:2012)で定義されるコア部において、0.04mNの押込み力で測定されるマルテンス硬度の平均値が、2N/mm<sup>2</sup>以上20N/mm<sup>2</sup>以下であり、かつ、走査型プローブ顕微鏡により視野2μm角で測定される粘性の平均値が、70mV以下であることを特徴とする。

30

【0009】

また、本発明の電子写真装置は、前記プロセスカートリッジが搭載されていることを特徴とする。

【発明の効果】

40

【0010】

本発明によれば、電子写真感光体の表面層の硬度が高い場合においても、トナーの電子写真感光体の表面層への強固な付着が抑制され、同時に、帯電部材の表面へのトナーの付着が抑制可能である。これにより、長期使用時の帯電電位の変動を抑制したプロセスカートリッジ及び電子写真装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】プロセスカートリッジを備えた電子写真装置の概略構成の一例を示す図である。

【図2】三次元表面性状規格で定義されるコア部及び突出山部を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【 0 0 1 2 】

以下、好適な実施の形態を挙げて、本発明を詳細に説明する。

本発明者らが検討したところ、従来のプロセスカートリッジに用いられていた帯電部材に対して、表面層の硬度が高い電子写真感光体を組み合わせた場合、特に帯電電位の変動が顕著になることがわかった。これは、帯電部材の表面硬度が高く変形性が小さいことから、電子写真感光体上に残留したトナーが、電子写真感光体と帯電部材の当接部を通過する際、押圧による応力を受けて大きく変形し、電子写真感光体に特に強固に付着したためと考えられる。

## 【 0 0 1 3 】

上記技術課題を解決するために、本発明者らが検討を行った結果、電子写真感光体の表面層の硬度が高い場合においても、特定の表面硬度と粘性を有する帯電部材を用いることで、トナーの電子写真感光体の表面層への強固な付着が抑制されると同時に、帯電部材の表面へのトナーの付着を抑制できることを見出した。これにより、長期使用時の帯電電位の変動を抑制したプロセスカートリッジ及び電子写真装置を提供することができる。

10

## 【 0 0 1 4 】

電子写真感光体の表面層の硬度が高い場合においても、該電子写真感光体を帯電する帯電部材として、特定の表面硬度と粘性を有する帯電部材を用いることで、長期使用時の帯電電位の変動が抑制されている理由について、本発明者らは以下のように推測している。

## 【 0 0 1 5 】

まず、帯電部材の表面硬度を低くすることで、電子写真感光体上に残留したトナーの変形が抑制される。これは、トナーが電子写真感光体と帯電部材の当接部を通過する際、帯電部材が大きく変形し、押圧によってトナーに作用する応力を緩和するためと考えている。

20

## 【 0 0 1 6 】

更に、帯電部材の表面の粘性を低くすることで、電子写真感光体の表面から帯電部材の表面へのトナーの移行量が減少する。これは、帯電部材の表面の粘性が低いことにより、帯電部材とトナーの間に作用する付着力が小さくなるためと考えている。

## 【 0 0 1 7 】

上述の効果により、トナーの電子写真感光体の表面層への強固な付着が抑制されると同時に、電子写真感光体から帯電部材へのトナーの移行も抑制されると考えている。したがって、長期にわたってプロセスカートリッジを使用しても、帯電電位の変動が抑制されたと推察している。

30

## 【 0 0 1 8 】

具体的には、樹脂及び電荷輸送物質を含有する表面層を有する電子写真感光体と、電子写真感光体を帯電する帯電部材とを有するプロセスカートリッジにおいて、表面層の7 mNの押し込み力で測定されるマルテンス硬度の平均値(HMD)が $245 \text{ N/mm}^2$ 以上であり、帯電部材の表面の、三次元表面性状規格(ISO 25178-2:2012)で定義されるコア部において、0.04 mNの押し込み力で測定されるマルテンス硬度の平均値(HMC)が、 $2 \text{ N/mm}^2$ 以上 $20 \text{ N/mm}^2$ 以下であり、かつ走査型プローブ顕微鏡により視野 $2 \mu\text{m}$ 角で測定される粘性の平均値(Vc)が、70 mV以下である場合に顕著なトナー付着抑制効果が見られる。

40

## 【 0 0 1 9 】

HMCが $20 \text{ N/mm}^2$ を超えると、トナーが電子写真感光体と帯電部材の当接部を通過する際に受ける応力を十分に緩和できず、トナーが変形し、電子写真感光体への強固な付着が生じる。またHMCが $2 \text{ N/mm}^2$ 未満では、帯電部材の表面が柔らか過ぎて、帯電部材の表面へのトナーの埋め込み固着が生じる点で問題となる。またVcが70 mVを超えると、帯電部材の表面とトナーとの付着力が大きくなり、帯電部材の表面にトナーが固着するという問題が生じる。

## 【 0 0 2 0 】

本発明に係る帯電部材の表面は、コア部において、HMCが $2 \text{ N/mm}^2$ 以上 $20 \text{ N/mm}^2$ 以下であり、かつVcが70 mV以下である。

50

## 【 0 0 2 1 】

本発明に係る帯電部材の表面は、ブタジエン骨格を有する重合体を含むゴム組成物の加硫物を含んでいることが好ましい。本発明に係る帯電部材において規定されているマルテンス硬度は、帯電部材の表面から数十nmから数百nmの深さの部分の硬度であり、また走査型プローブ顕微鏡により測定される粘性は表面から数nmの深さの部分の粘性である。ブタジエン骨格を有するゴム組成物は、加硫後においても二重結合が残存しやすく、表面から数nmのみを酸化硬化させることができるため、帯電部材の表面のコア部におけるHMC及びVcを有する帯電部材が得られるためである。

## 【 0 0 2 2 】

また、帯電部材の表面層は露出した絶縁性粒子により表面が粗面化されていることが好ましい。露出した絶縁性粒子により粗面化されることで、絶縁性粒子が露出した山部のチャージアップによる強い放電を起こし、シャープかつ電位差が大きな微細な電子写真感光体の表面電位勾配を作ることができる。このことで、帯電部材の表面に付着し、帯電部材から電子写真感光体への放電により電子写真感光体と逆電荷に帯電されたトナーの帯電部材の表面層山部への移動を促進し、より効果的に表面電位変動を抑制できるからである。表面層から露出しているとは、帯電部材の表面に複数存在する粒子によりできた山部の中で電子写真感光体との距離が近い山部の頂点に絶縁性粒子が少なくとも露出していることを示す。

10

## 【 0 0 2 3 】

粗面化された表面における0.04mNの押し込み力で測定される三次元表面性状規格(IISO25178-2:2012)で定義される突出山部のマルテンス硬度の平均値は、HMCより小さいことが好ましい。コア部より突出山部の方が電子写真感光体と帯電部材の当接時、付着したトナーにストレスを大きく与える場合がある。そのため、コア部より突出山部を低硬度にすることで、突出山部の弾性変形を促進し、帯電部材の表面に付着したトナーの劣化による固着をより効果的に抑制することができる。また、その突出山部の弾性変形により、帯電部材の表面上のトナーと電子写真感光体との当接部での距離を、電子写真感光体の表面電位勾配の影響しやすい距離に近づけ、帯電部材に付着したトナーの移動を更に促進することができるからである。

20

本発明の一態様に係る帯電部材において、コア部、突出山部とは、三次元表面性状規格(IISO25178-2:2012)で定義される用語である。図2によりこれらの用語を説明する。面のある一定の高さ以上の領域の面積率が0%から100%となる高さを表した曲線を負荷曲線という。

30

負荷曲線から最緩傾斜直線(等価直線)を描くと、等価直線において負荷面積率0%の高さと100%の高さが求められる。

コア部とは、等価直線の負荷面積率0%から100%の高さの範囲に含まれる部分である。突出山部とは、コア部から上に突出した部分であって、負荷曲線の負荷面積率0%からSmr1%の範囲に対応する部分である。Smr1は、突出山部とコア部を分離する負荷面積率である。

## 【 0 0 2 4 】

絶縁性粒子は絶縁性樹脂のバルーン状粒子であることが好ましい。表面層から露出したバルーン状粒子により粗面化されることで、そのバルーン状粒子内の空気層の高い絶縁性により、中実粒子の場合に比べ効果的に表面層から露出した絶縁性粒子からなる凸部のチャージアップによる強い放電を起こすことができるためである。また、バルーン状粒子は、粒子内の空気層の影響により中実粒子と比べ容易に弾性変形が可能である。そのため、帯電部材の表面上のトナーと電子写真感光体との当接部での距離を、電子写真感光体の表面電位勾配の影響しやすい距離に近づけ、帯電部材に付着したトナーの移動を更に促進することができる。

40

## 【 0 0 2 5 】

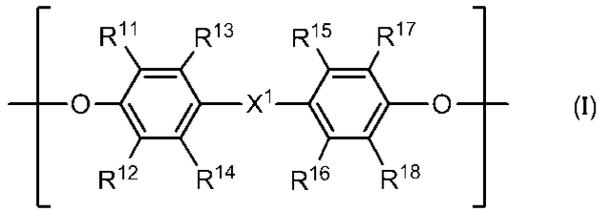
本発明に係る電子写真感光体の表面層はHMDが245N/mm<sup>2</sup>以上であることを特徴とする。電子写真感光体の表面層の具体例を以下に示す。

50

## 【 0 0 2 6 】

本発明に係る電子写真感光体の表面層において、電荷輸送物質を含む表面層は、ポリエステル樹脂又はポリカーボネート樹脂を含有し、該ポリエステル樹脂は、一般式 ( I ) 及び一般式 ( II ) で示される構造を有することが好ましい。

## 【 化 1 】



10

一般式 ( I ) において、 $\text{X}^1$  は、単結合、酸素原子、アルキリデン基又はシクロアルキリデン基を表す。 $\text{R}^{11} \sim \text{R}^{18}$  は、それぞれ独立に水素原子又はアルキル基を表す。

## 【 0 0 2 7 】

$\text{X}^1$  で表されるアルキリデン基としては、例えば、メチリデン基、エチリデン基、プロピリデン基、ブチリデン基、ペンチリデン基、ヘキシリデン基等が挙げられる。

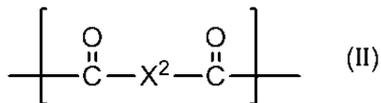
また、 $\text{X}^1$  で表されるシクロアルキリデン基としては、例えば、シクロプロピリデン基、シクロブチリデン基、シクロペンチリデン基、シクロヘキシリデン基、シクロヘプチリデン基、シクロオクチリデン基、シクロノニリデン基、シクロデシリデン基、シクロウンデシリデン基、シクロドデシリデン基等が挙げられる。

20

$\text{R}^{11} \sim \text{R}^{18}$  で表されるアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、イソブチル基等が挙げられる。

## 【 0 0 2 8 】

## 【 化 2 】



30

一般式 ( II ) において、 $\text{X}^2$  は、2 価の基を表す。

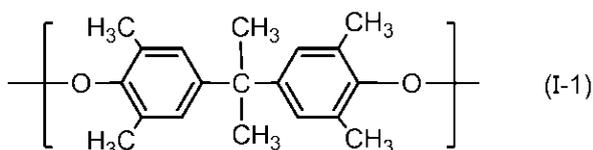
## 【 0 0 2 9 】

$\text{X}^2$  で表される 2 価の基としては、例えば、フェニレン、ナフタニレン、ビフェニル由来の 2 価の基、ビフェニルエーテル由来の 2 価の基等が挙げられる。

## 【 0 0 3 0 】

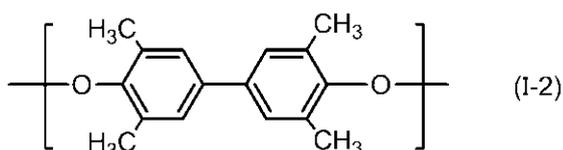
一般式 ( I ) で示される構造としては、例えば、下記式 ( I - 1 ) ~ ( I - 1 0 ) で示される構造が挙げられる。中でも、式 ( I - 1 )、式 ( I - 2 )、式 ( I - 3 ) 及び式 ( I - 4 ) で示される構造のうち少なくとも 1 つであることが好ましい。

## 【 化 3 】



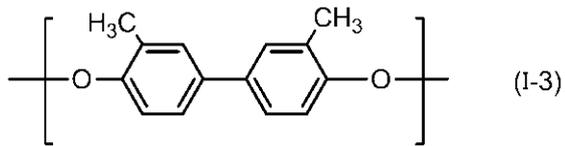
40

## 【 化 4 】

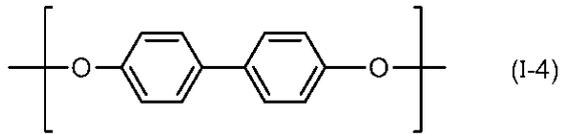


50

【化 5】

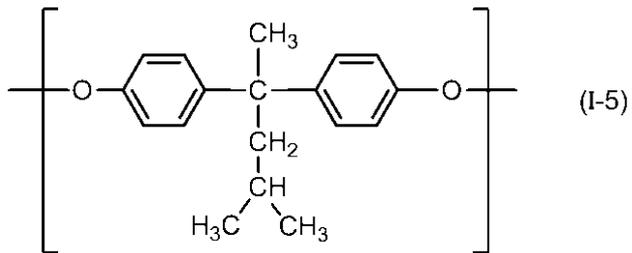


【化 6】



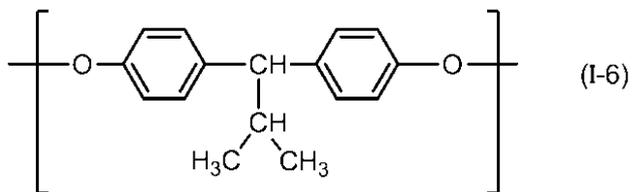
10

【化 7】

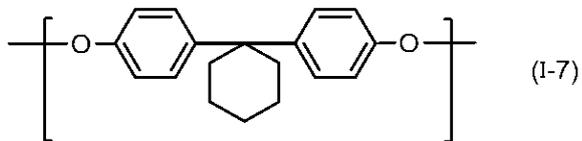


20

【化 8】

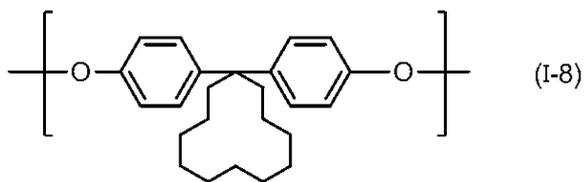


【化 9】



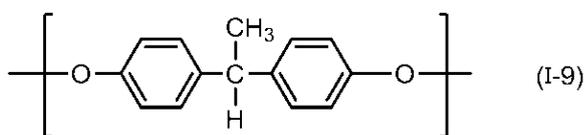
30

【化 10】



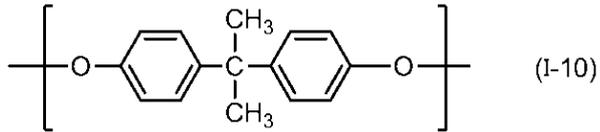
40

【化 11】



50

## 【化 1 2】

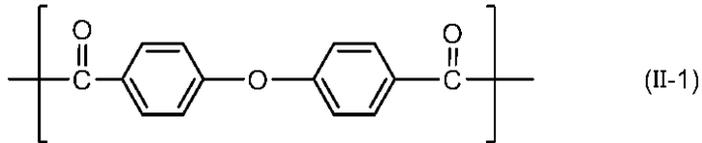


## 【0031】

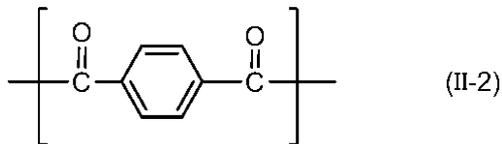
一般式(II)で示される構造としては、テレフタル酸、イソフタル酸、ピフェニルジカルボン酸、脂肪族ジカルボン酸、ナフタレンジカルボン酸などのジカルボン酸に由来する構造が挙げられる。具体的には、以下に挙げる構造例等があげられる。

10

## 【化 1 3】

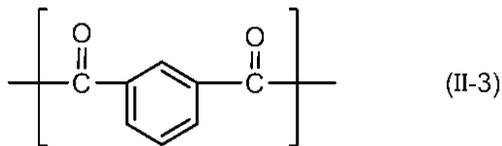


## 【化 1 4】

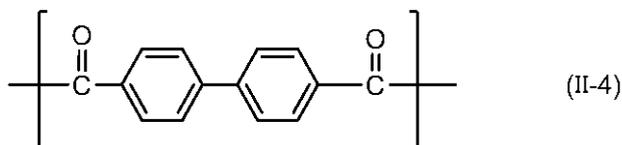


20

## 【化 1 5】

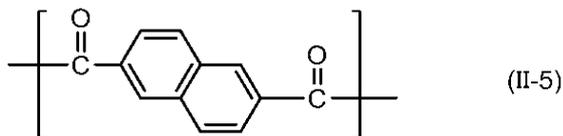


## 【化 1 6】



30

## 【化 1 7】



40

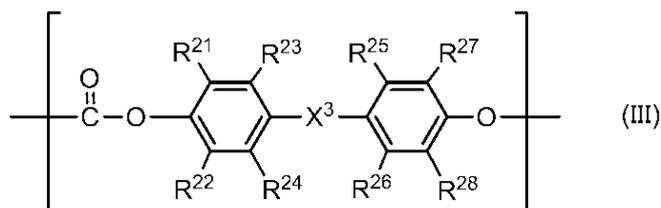
中でも、式(II-1)、式(II-2)及び式(II-3)で示される構造のうち少なくとも1つを含有することが好ましい。

## 【0032】

本発明に係る電子写真感光体の表面層が含有するポリカーボネート樹脂は、一般式(III)で示される構造を有することが好ましい。

50

## 【化 1 8】



一般式 (III) において、 $X^3$  は、単結合、酸素原子、アルキリデン基又はシクロアルキリデン基を表す。 $R^{21} \sim R^{28}$  は、それぞれ独立に水素原子又はアルキル基を表す。

10

## 【0033】

$X^3$  で表されるアルキリデン基としては、例えば、メチリデン基、エチリデン基、プロピリデン基、ブチリデン基、ペンチリデン基、ヘキシリデン基等が挙げられる。

また、 $X^3$  で表されるシクロアルキリデン基としては、例えば、シクロプロピリデン基、シクロブチリデン基、シクロペンチリデン基、シクロヘキシリデン基、シクロヘプチリデン基、シクロオクチリデン基、シクロノニリデン基、シクロデシリデン基、シクロウンデシリデン基、シクロドデシリデン基等が挙げられる。

## 【0034】

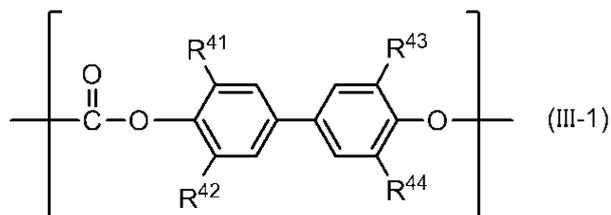
$R^{21} \sim R^{28}$  で表されるアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、イソブチル基等が挙げられる。

20

## 【0035】

また、一般式 (III) で示される構造が、一般式 (III-1) で示される構造を含有するポリカーボネート樹脂であることが好ましい。

## 【化 1 9】



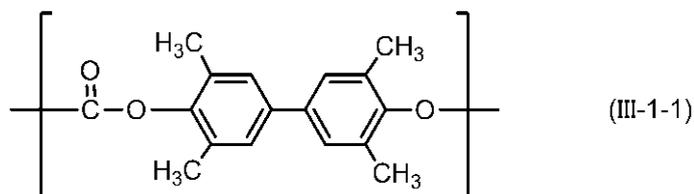
30

一般式 (III-1) において、 $R^{41} \sim R^{44}$  は、それぞれ独立に、水素原子又はメチル基を表す。

## 【0036】

一般式 (III-1) で示される構造としては、例えば、下記式 (III-1-1)、(III-1-2)、(III-1-3) で示される構造が挙げられる。中でも、式 (III-1-1) 又は式 (III-1-2) で示される構造のうち少なくとも1つを含有することが好ましい。

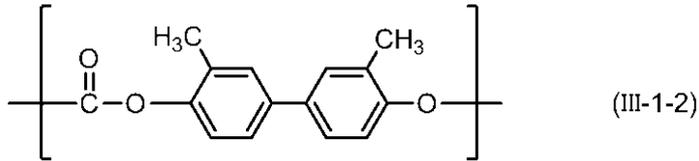
## 【化 2 0】



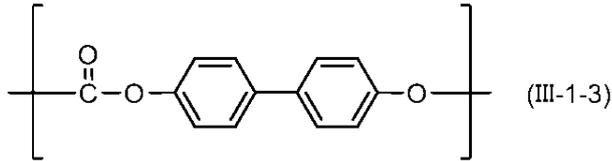
40

50

## 【化 2 1】



## 【化 2 2】



10

## 【 0 0 3 7】

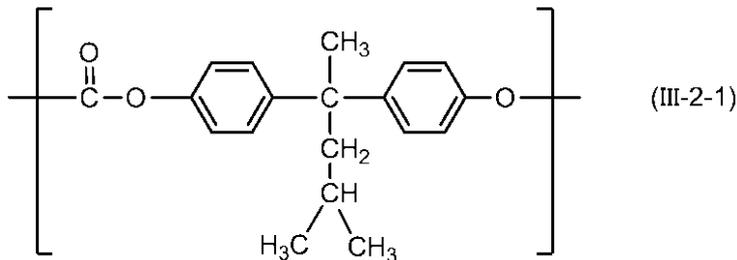
電子写真感光体の表面に対するトナーの付着しやすさは、電子写真感光体の表面層を構成する樹脂の極性基と、トナーを構成する樹脂の極性基との相互作用に影響される。上述のポリエステル樹脂又はポリカーボネート樹脂を用いると、分子鎖の極性が小さくなることで、トナーとの相互作用が弱くなり、トナーの電子写真感光体の表面に対する付着がより一層抑制されると考えている。これにより、電子写真感光体の表面から帯電部材の表面へのトナーの移行量が減少するため、長期にわたってプロセスカートリッジを使用しても、帯電電位の変動がより一層抑制されると考えている。

20

## 【 0 0 3 8】

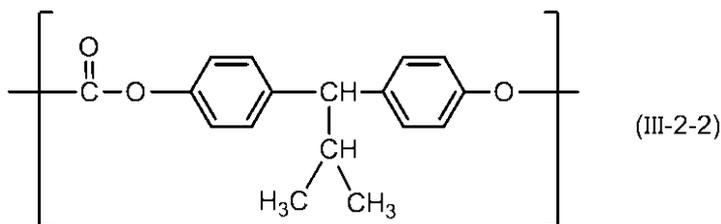
また本発明において、ポリカーボネート樹脂は、主鎖骨格上に、一般式(III-1)で示される構造以外の構造を有してもよい。一般式(III-1)で示される構造以外の構造としては、例えば、下記式(III-2-1)~(III-2-7)で示される構造が挙げられる。

## 【化 2 3】



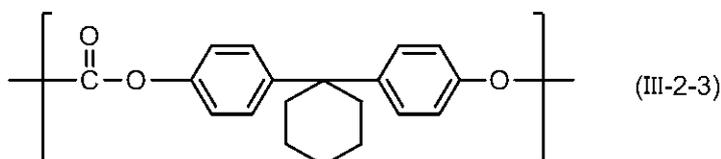
30

## 【化 2 4】



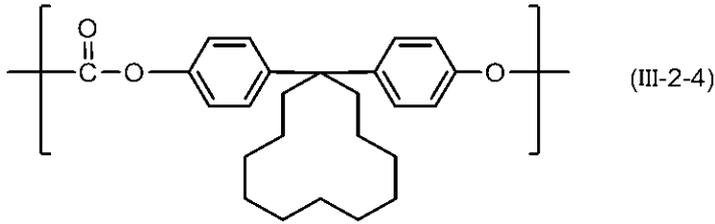
40

## 【化 2 5】

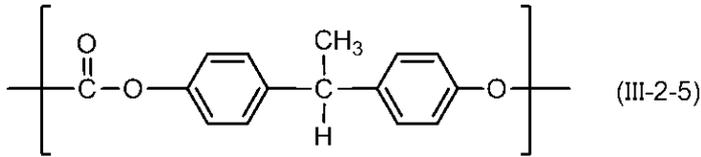


50

## 【化 2 6】

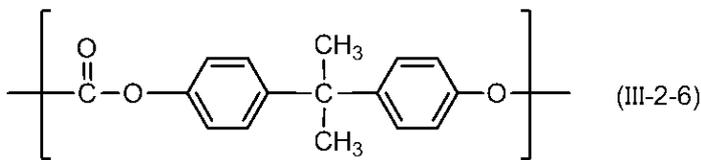


## 【化 2 7】



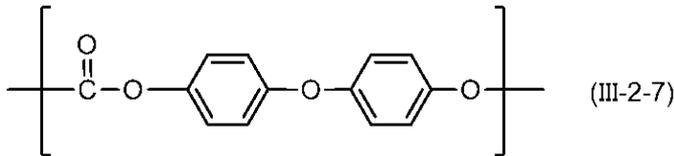
10

## 【化 2 8】



20

## 【化 2 9】



中でも、(III-2-1)、(III-2-2)、(III-2-3)、(III-2-4)で示される構造を有することが帯電電位変動を抑制できる点で好ましい。

## 【0039】

更には、ポリエステル樹脂中の、一般式(I)で示される構造に占める、一般式(I-2)で示される構造の割合が、30mol%以上であること、又は、ポリカーボネート樹脂中の、一般式(III)で示される構造に占める、一般式(III-1)で示される構造の割合が、30mol%以上であることが、帯電電位変動の抑制の点で好ましい。また、一般式(I)で示される構造中、一般式(I-2)で示される構造を35mol%以上含有するポリエステル樹脂、又は、一般式(III)で示される構造中、一般式(III-1)で示される構造を35mol%以上含有するポリカーボネート樹脂は帯電電位変動を更に抑制できるため好ましい。

30

## 【0040】

本発明に係る電子写真感光体において、電荷輸送物質を含む表面層が、更にシリカ粒子を含有していても良い。

40

## 【0041】

特に、ポリエステル樹脂又はポリカーボネート樹脂の固形分に対して、平均一次粒径40nm以上200nm以下のシリカ粒子を1質量%以上10質量%以下含有していることが好ましい。

## 【0042】

本発明に係る電子写真感光体の表面層にシリカ粒子を添加し、表面に凹凸を設けることにより、トナーが電子写真感光体と接触した際の、接触面積が減少することにより、トナーの電子写真感光体の表面に対する付着がより一層抑制されると考えている。これにより、電子写真感光体の表面から帯電部材の表面へのトナーの移行量が減少するため、長期間にわたってプロセスカートリッジを使用しても、帯電電位の変動がより一層抑制されると考

50

えている。

【 0 0 4 3 】

シリカ粒子としては、例えば、合成シリカが挙げられる。合成シリカとしては、乾式シリカ粒子、湿式シリカ粒子が挙げられる。

乾式シリカ粒子としては、シラン化合物を燃焼させて得られる燃焼法によるシリカ粒子、金属珪素粉を爆発的に燃焼させて得られる爆燃法によるシリカ粒子が挙げられる。

湿式シリカ粒子としては、珪酸ナトリウムと鉱酸との中和反応によって得られる湿式シリカ粒子、酸性珪酸をアルカリ性にして重合することで得られるコロイダルシリカ粒子、有機シラン化合物の加水分解によって得られるゾルゲル法シリカ粒子が挙げられる。

中でも、燃焼法によるシリカ粒子が電気特性の点で好ましい。湿式シリカ粒子を用いる場合は、精製等により、アルカリ等の不純物を低減させたシリカが好ましい。

10

【 0 0 4 4 】

シリカ粒子の平均一次粒径が 4 0 n m 未満であると、トナーの電子写真感光体の表面に対する付着を抑制する効果が十分に得られない。シリカ粒子の平均一次粒径が 2 0 0 n m を超えると、シリカ粒子が電子写真感光体の表面から取れてしまうことによる、耐傷性の悪化が観られる。

【 0 0 4 5 】

シリカ粒子の平均一次粒径の測定方法は、以下のとおりである。

本発明に係る電子写真感光体の表面層からシリカ粒子を分離し、このシリカ粒子の一次粒子 1 0 0 個を S E M ( 走査型電子顕微鏡 ) により 1 0 0 , 0 0 0 倍で観察し、一次粒子ごとの最長径、最短径を測定し、この中間値から球相当径を測定する。得られた球相当径の累積頻度における 5 0 % 径 ( D 5 0 v ) を求め、これをシリカ粒子の平均一次粒径とした。

20

【 0 0 4 6 】

シリカ粒子の粒度分布は、該平均一次粒径の 1 / 2 倍径以下の体積分布累積値が 1 0 体積 % 以下、該平均一次粒径の 2 倍径以上の体積分布累積値が 1 0 体積 % 以下の粒度分布であることが好ましい。

【 0 0 4 7 】

[ 電子写真感光体の表面層のマルテンス硬度 ]

電子写真感光体の表面層のマルテンス硬度の測定箇所は、電子写真感光体の長手方向を均等に 1 0 分割した各領域における任意の 1 箇所の、合計 1 0 箇所である。電子写真感光体の表面層のマルテンス硬度は、微小硬度測定装置 ( 商品名 : ピコデーター H M 5 0 0 、フィッシャー・インストルメンツ株式会社製 ) を用いることによって測定することができる。温度 2 5 、 相対湿度 5 0 % の環境下、測定部位に四角錐型ダイヤモンドの圧子を当てて、下記式 ( 1 ) の押し込み速度の条件で測定することができる。

30

$$d F / d t = 1 4 m N / 1 0 s \cdots ( 1 )$$

ここで、F は力、t は時間を表す。電子写真感光体の表面層の評価においては、測定結果から圧子が 7 m N の力で押込まれた際の硬さを抽出して、1 0 箇所で測定した値を平均化することで、マルテンス硬度の平均値 ( H M D ) を得る。上記 H M D の測定方法は、実施例において「評価 1 」と表示する。

40

【 0 0 4 8 】

[ 帯電部材の表面のマルテンス硬度 ]

帯電部材の表面のマルテンス硬度の測定箇所は、帯電部材の長手方向を均等に 1 0 分割したコア部又は突出山部の各領域における任意の 1 箇所の、合計 1 0 箇所である。帯電部材の表面のマルテンス硬度は、コンフォーカル顕微鏡 ( 商品名 : オプテリクスハイブリッド、レーザーテック株式会社製 ) によって三次元表面性状規格 ( I S O 2 5 1 7 8 - 2 : 2 0 1 2 ) で定義されるコア部を特定し、微小硬度測定装置 ( 商品名 : ピコデーター H M 5 0 0 、フィッシャー・インストルメンツ株式会社製 ) 及び備え付けの顕微鏡を用いることによって測定することができる。対物レンズ 2 0 倍、画素数 1 0 2 4 p i x e l 、高さ分解能 0 . 1 μ m で観察した高さ画像全体の曲面補正をして 3 次元計測し、計測した S k

50

の値を用いて高さ画像を二値化することにより、コア部を特定する。マルテンス硬度は、温度 25、相対湿度 50% の環境下、微小硬度測定機に備え付けの顕微鏡を用い、白色共焦点顕微鏡で特定したコア部に四角錘型ダイヤモンドの圧子を当てて、下記式 (1) の押し込み速度の条件で測定することができる。

$$dF/dt = 0.1 \text{ mN} / 10 \text{ s} \dots (1)$$

ここで、F は力、t は時間を表す。

測定結果から圧子が 0.04 mN の力で押込まれた際の硬さを抽出し、10 箇所測定した値を平均化することで、コア部のマルテンス硬度の平均値 (HMC) を得る。上記 HMC の測定結果は、実施例において「評価 2」と表示する。なお、同様の手法で、突出山部のマルテンス硬度の平均値も得られる。

【0049】

[帯電部材の表面の粘性]

粘性の測定箇所は、マルテンス硬度の測定の場合と同様に、帯電部材の長手方向を均等に 10 分割した各領域における任意の 1 箇所の、合計 10 箇所である。測定モードに粘性-弾性マッピング、探針に AC160FS (オリンパス株式会社製)、探針のばね定数 38.7 N/m を用い、スキャンレート (速度) 2 Hz/m、スキャン範囲 2 μm、自由振幅 2 V、セットポイント 1 V の測定条件を用いて視野 2 μm 角 (縦 2 μm × 横 2 μm) で測定する。10 箇所測定された値を平均化することで粘性の平均値 (Vc) が得られる。なお、上記 Vc の測定結果は、実施例において「評価 3」と表示する。

【0050】

[電子写真感光体]

本発明に係る電子写真感光体は、支持体や感光層を有し、電荷輸送物質及び樹脂を含有する表面層を有する。電子写真感光体の感光層は、主に、(1) 積層型感光層と、(2) 単層型感光層とに分類される。(1) 積層型感光層は、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有する。(2) 単層型感光層は、電荷発生物質と電荷輸送物質を共に含有する感光層を有する。本発明に係る電子写真感光体においては、感光層が、(1) 積層型感光層の場合は、電荷輸送層が表面層となり、(2) 単層型感光層の場合は、感光層が表面層となる。

【0051】

電子写真感光体を製造する方法としては、後述する各層の塗布液を調製し、所望の層の順番に塗布して、乾燥させる方法が挙げられる。このとき、塗布液の塗布方法としては、浸漬塗布法、スプレーコーティング法、カーテンコーティング法、スピニング法などが挙げられる。これらの中でも、効率性及び生産性の観点から、浸漬塗布法が好ましい。

【0052】

以下、各層について説明する。

<導電層>

本発明に係る電子写真感光体において、支持体の上に、導電層を設けてもよい。導電層を設けることで、支持体表面の傷や凹凸を隠蔽することや、支持体表面における光の反射を制御することができる。

導電層は、導電性粒子と、樹脂と、を含有することが好ましい。

【0053】

導電性粒子の材質としては、金属酸化物、金属、カーボンブラックなどが挙げられる。

金属酸化物としては、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、酸化インジウム、酸化ケイ素、酸化ジルコニウム、酸化スズ、酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化アンチモン、酸化ビスマスなどが挙げられる。金属としては、アルミニウム、ニッケル、鉄、ニクロム、銅、亜鉛、銀などが挙げられる。

これらの中でも、導電性粒子として、金属酸化物を用いることが好ましく、特に、酸化チタン、酸化スズ、酸化亜鉛を用いることがより好ましい。

導電性粒子として金属酸化物を用いる場合、金属酸化物の表面をシランカップリング剤

10

20

30

40

50

などで処理したり、金属酸化物にリンやアルミニウムなど元素やその酸化物をドーピングしたりしてもよい。

また、導電性粒子は、芯材粒子と、その粒子を被覆する被覆層とを有する積層構成としてもよい。芯材粒子としては、酸化チタン、硫酸バリウム、酸化亜鉛などが挙げられる。被覆層としては、酸化スズなどの金属酸化物が挙げられる。

また、導電性粒子として金属酸化物を用いる場合、その体積平均粒子径が、1 nm以上500 nm以下であることが好ましく、3 nm以上400 nm以下であることがより好ましい。

#### 【0054】

樹脂としては、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂などが挙げられる。

10

また、導電層は、シリコンオイル、樹脂粒子、酸化チタンなどの隠蔽剤などを更に含有してもよい。

#### 【0055】

導電層の平均膜厚は、1 μm以上50 μm以下であることが好ましく、3 μm以上40 μm以下であることが特に好ましい。

#### 【0056】

導電層は、上述の各材料及び溶剤を含有する導電層用塗布液を調製し、この塗膜を形成し、乾燥させることで形成することができる。塗布液に用いる溶剤としては、アルコール系溶剤、スルホキッド系溶剤、ケトン系溶剤、エーテル系溶剤、エステル系溶剤、芳香族炭化水素系溶剤などが挙げられる。導電層用塗布液中で導電性粒子を分散させるための分散方法としては、ペイントシェーカー、サンドミル、ボールミル、液衝突型高速分散機を用いた方法が挙げられる。

20

#### 【0057】

<下引き層>

本発明に係る電子写真感光体において、支持体又は導電層の上に、下引き層を設けてもよい。下引き層を設けることで、層間の接着機能が高まり、電荷注入阻止機能を付与することができる。

下引き層は、樹脂を含有することが好ましい。また、重合性官能基を有するモノマーを含有する組成物を重合することで下引き層を硬化膜として形成してもよい。

30

#### 【0058】

樹脂としては、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂、フェノール樹脂、ポリビニルフェノール樹脂、アルキッド樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリエチレンオキシド樹脂、ポリプロピレンオキシド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミド酸樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、セルロース樹脂などが挙げられる。

#### 【0059】

重合性官能基を有するモノマーの重合性官能基としては、イソシアネート基、ブロックイソシアネート基、メチロール基、アルキル化メチロール基、エポキシ基、金属アルコキシド基、ヒドロキシル基、アミノ基、カルボキシル基、チオール基、カルボン酸無水物基、炭素-炭素二重結合基などが挙げられる。

40

#### 【0060】

また、下引き層は、電気特性を高める目的で、電子輸送物質、金属酸化物、金属、導電性高分子などを更に含有してもよい。これらの中でも、電子輸送物質、金属酸化物を用いることが好ましい。

電子輸送物質としては、キノン化合物、イミド化合物、ベンズイミダゾール化合物、シクロペンタジエニリデン化合物、フルオレノン化合物、キサントン化合物、ベンゾフェノン化合物、シアノビニル化合物、ハロゲン化アリール化合物、シロール化合物、含ホウ素化合物などが挙げられる。

50

電子輸送物質として、重合性官能基を有する電子輸送物質を用い、上述の重合性官能基を有するモノマーと共重合させることで、硬化膜として下引き層を形成してもよい。

金属酸化物としては、酸化インジウムスズ、酸化スズ、酸化インジウム、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、二酸化ケイ素などが挙げられる。金属としては、金、銀、アルミなどが挙げられる。

また、下引き層は、添加剤を更に含有してもよい。

【0061】

下引き層の平均膜厚は、0.1 μm以上50 μm以下であることが好ましく、0.2 μm以上40 μm以下であることがより好ましく、0.3 μm以上30 μm以下であることが特に好ましい。

10

【0062】

下引き層は、上述の各材料及び溶剤を含有する下引き層用塗布液を調製し、この塗膜を形成し、乾燥及び/又は硬化させることで形成することができる。塗布液に用いる溶剤としては、アルコール系溶剤、ケトン系溶剤、エーテル系溶剤、エステル系溶剤、芳香族炭化水素系溶剤などが挙げられる。

【0063】

<感光層>

(1) 積層型感光層

積層型感光層は、電荷発生層と、電荷輸送層と、を有する。

【0064】

20

(1-1) 電荷発生層

電荷発生層は、電荷発生物質と、樹脂と、を含有することが好ましい。

【0065】

電荷発生物質としては、アゾ顔料、ペリレン顔料、多環キノン顔料、インジゴ顔料、フタロシアニン顔料などが挙げられる。これらの中でも、アゾ顔料、フタロシアニン顔料が好ましい。フタロシアニン顔料の中でも、オキシチタニウムフタロシアニン顔料、クロロガリウムフタロシアニン顔料、ヒドロキシガリウムフタロシアニン顔料が好ましい。

電荷発生層中の電荷発生物質の含有量は、電荷発生層の全質量に対して、40質量%以上85質量%以下であることが好ましく、60質量%以上80質量%以下であることがより好ましい。

30

【0066】

樹脂としては、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂、フェノール樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、セルロース樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂などが挙げられる。これらの中でも、ポリビニルブチラール樹脂がより好ましい。

【0067】

また、電荷発生層は、酸化防止剤、紫外線吸収剤などの添加剤を更に含有してもよい。具体的には、ヒンダードフェノール化合物、ヒンダードアミン化合物、硫黄化合物、リン化合物、ベンゾフェノン化合物、などが挙げられる。

40

【0068】

電荷発生層の平均膜厚は、0.1 μm以上1 μm以下であることが好ましく、0.15 μm以上0.4 μm以下であることがより好ましい。

【0069】

電荷発生層は、上記各材料及び溶剤を含有する電荷発生層用塗布液を調製し、この塗膜を形成し、乾燥させることで形成することができる。塗布液に用いる溶剤としては、アルコール系溶剤、スルホキシド系溶剤、ケトン系溶剤、エーテル系溶剤、エステル系溶剤、芳香族炭化水素系溶剤などが挙げられる。

【0070】

電荷輸送層は、電荷輸送物質と、樹脂を含有する。

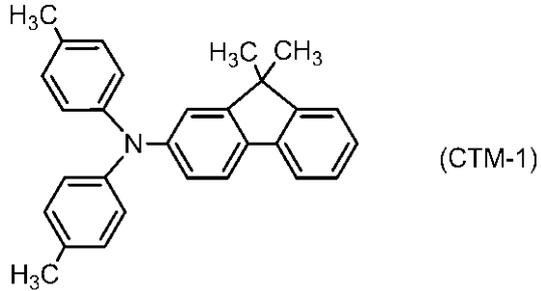
50

電荷輸送物質としては、例えば、多環芳香族化合物、複素環化合物、ヒドラゾン化合物、スチリル化合物、エナミン化合物、ベンジジン化合物、トリアリールアミン化合物や、これらの物質から誘導される基を有する樹脂などが挙げられる。

【 0 0 7 1 】

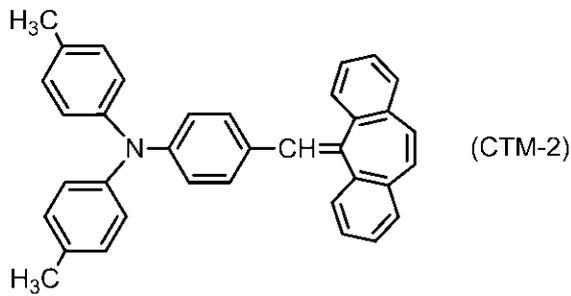
また、電荷輸送物質は複数の種類を共に含有させてもよい。以下、電荷輸送物質の具体例として式 (CTM - 1) ~ (CTM - 10) で示される化合物を示す。

【化 3 0】



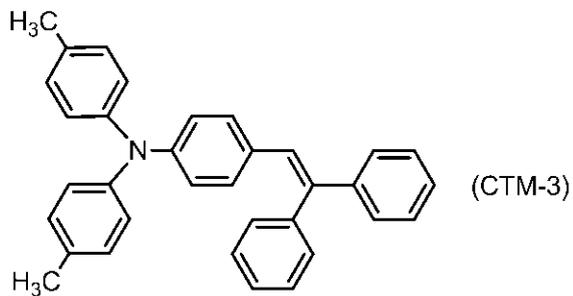
10

【化 3 1】



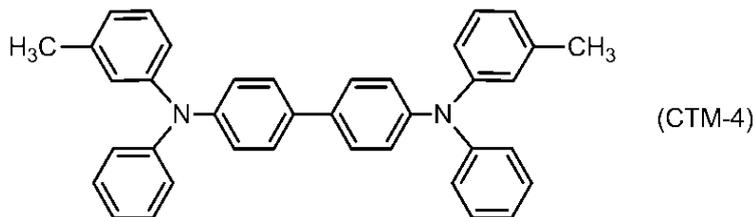
20

【化 3 2】



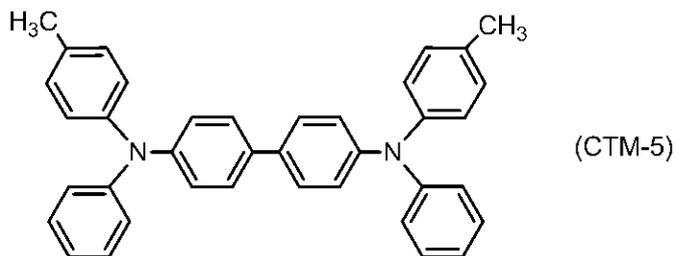
30

【化 3 3】

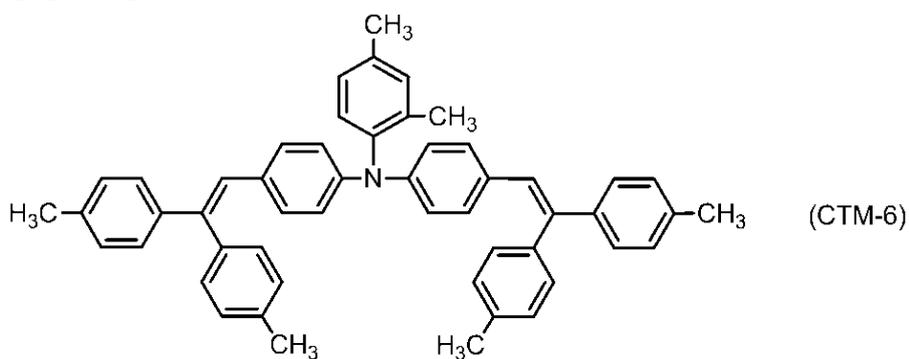


40

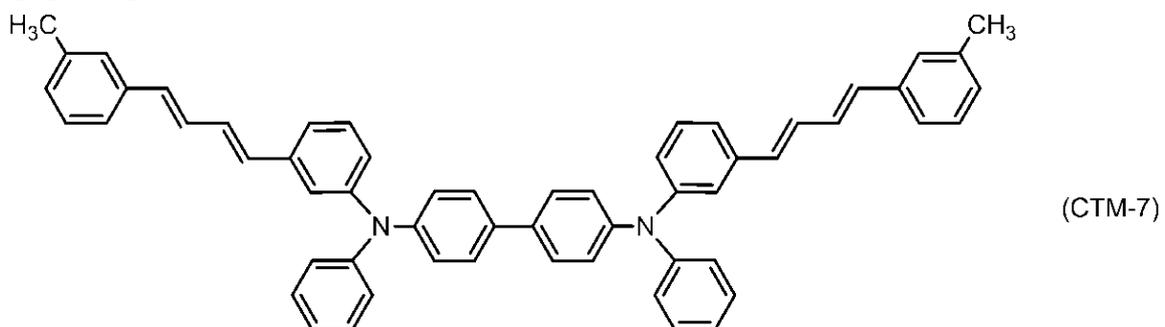
【化 3 4】



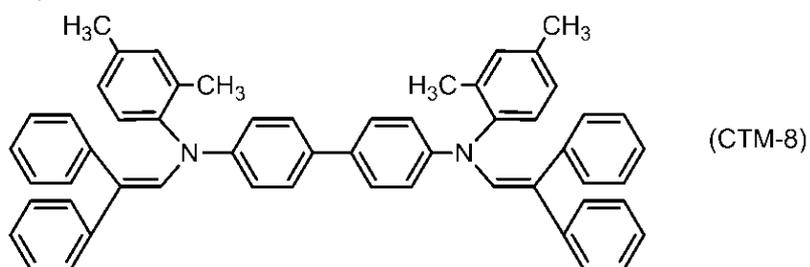
【化 3 5】



【化 3 6】



【化 3 7】



10

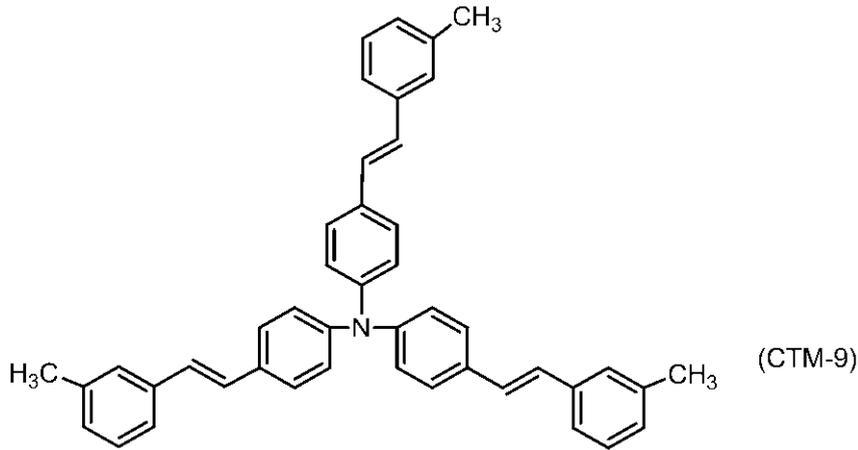
20

30

40

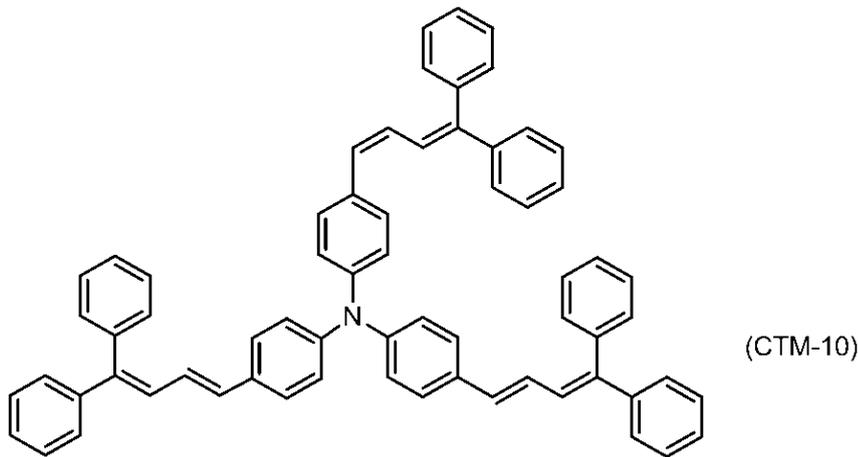
50

## 【化 3 8】



10

## 【化 3 9】



20

## 【0072】

電荷輸送層中の電荷輸送物質の含有量は、電荷輸送層の全質量に対して、20質量%以上60質量%以下であることが好ましく、30質量%以上50質量%以下であることがより好ましい。

30

## 【0073】

電荷輸送層の含有する樹脂としては、ポリエステル樹脂又はポリカーボネート樹脂があげられる。上記のとおり、ポリエステル樹脂としては、一般式(I)及び一般式(II)で示される構造を有するポリエステル樹脂が好ましく、ポリカーボネート樹脂としては、一般式(III)で示される構造を有するポリカーボネート樹脂が好ましい。

## 【0074】

電荷輸送層中の電荷輸送物質と樹脂との含有量比(質量比)は、4:10~20:10が好ましく、5:10~10:10がより好ましい。

40

## 【0075】

電荷輸送層は、電荷輸送物質及び樹脂を溶剤に溶解させて調製された電荷輸送層用塗布液の塗膜を形成し、この塗膜を乾燥させることで形成することができる。電荷輸送層を形成するための塗布液に用いられる溶剤は、アルコール系溶剤、スルホキソド系溶剤、ケトン系溶剤、エーテル系溶剤、エステル系溶剤又は芳香族炭化水素溶剤が挙げられる。

## 【0076】

また、電荷輸送層は、酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤、レベリング剤、滑り性付与剤、耐摩耗性向上剤などの添加剤を含有してもよい。

## 【0077】

具体的には、ヒンダードフェノール化合物、ヒンダードアミン化合物、硫黄化合物、リ

50

ン化合物、ベンゾフェノン化合物、シロキサン変性樹脂、シリコンオイル、フッ素樹脂粒子、ポリスチレン樹脂粒子、ポリエチレン樹脂粒子、アルミナ粒子、窒化ホウ素粒子などが挙げられる。

【0078】

電荷輸送層の平均膜厚は、5 μm以上50 μm以下であることが好ましく、8 μm以上40 μm以下であることがより好ましく、10 μm以上30 μm以下であることが特に好ましい。

【0079】

電荷輸送層は、上述の各材料及び溶剤を含有する電荷輸送層用塗布液を調製し、この塗膜を形成し、乾燥させることで形成することができる。塗布液に用いる溶剤としては、アルコール系溶剤、ケトン系溶剤、エーテル系溶剤、エステル系溶剤、芳香族炭化水素系溶剤が挙げられる。これらの溶剤の中でも、エーテル系溶剤又は芳香族炭化水素系溶剤が好ましい。

10

【0080】

(2) 単層型感光層

単層型感光層は、電荷発生物質、電荷輸送物質、樹脂及び溶剤を含有する感光層用塗布液を調製し、この塗膜を形成し、乾燥させることで形成することができる。電荷発生物質、電荷輸送物質、樹脂としては、上記「(1) 積層型感光層」における材料の例示と同様の材料が使用できる。

【0081】

単層型感光層の平均膜厚は、10 μm以上45 μm以下であることが好ましく、25 μm以上35 μm以下であることがより好ましい。

20

【0082】

[帯電部材]

本発明に係る帯電部材の一例として帯電ローラの構成が挙げられる。帯電ローラは、導電性支持体と、該導電性支持体の上に形成した導電性弾性層とからなっている。以下、帯電部材を構成する各要素について順に説明する。

【0083】

<導電性支持体>

導電性支持体は、導電性を有し、導電性弾性層等を支持可能であって、かつ、帯電部材としての、典型的には帯電ローラとしての強度を維持し得るものであればよく、特に限定されない。帯電部材が帯電ローラである場合、導電性支持体は中実円柱体又は中空円筒体であって、その長さは例えば240～360 mm程度であり、外径は例えば4.5～9 mm程度である。

30

【0084】

<導電性弾性層>

導電性弾性層は、ブタジエン骨格を有する重合体を含むゴム組成物の加硫物を含む導電性弾性体を有していることが好ましく、ゴム組成物の体積抵抗率が $10^3$  cm以上 $10^9$  cm以下であることが好ましい。また、導電性弾性体は、ブタジエン骨格を有する重合体にイオン導電剤、導電性粒子、架橋剤等を適宜配合したゴム組成物の加硫物であることが好ましい。

40

ブタジエン骨格を有する重合体としては、ブタジエンゴム、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、アクリロニトリル-ブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、スチレン-ブタジエン-スチレンゴム等が好適に用いられる。

【0085】

ゴム組成物に導電性を付与する機構は、イオン導電機構と電子導電機構の二つに大別される。

イオン導電機構で用いられるブタジエン骨格を有する重合体は、特にクロロプレンゴム、アクリロニトリル-ブタジエンゴムに代表される極性ゴムが好ましい。イオン導電機構で用いられるイオン導電剤としては、無機イオン物質を含むイオン導電剤、四級アンモニ

50

ウム塩を含むイオン導電剤、有機酸の無機塩からなるイオン導電剤などが挙げられる。無機イオン物質を含むイオン導電剤としては、過塩素酸リチウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カルシウムなどが挙げられる。四級アンモニウム塩を含むイオン導電剤としては、ラウリルトリメチルアンモニウムクロライド、ステアリルトリメチルアンモニウムクロライド、過塩素酸テトラブチルアンモニウムなどが挙げられる。有機酸の無機塩からなるイオン導電剤としては、トリフルオロメタンスルホン酸リチウム、パーフルオロブタンスルホン酸カリウムなどが挙げられる。これらを単独又は2種類以上組み合わせ用いることができる。これらのイオン導電剤の中でも、環境変化に対して抵抗が安定なことから過塩素酸4級アンモニウム塩が好ましい。

これらのイオン導電剤の使用量は、原料ゴム、イオン導電剤、及びその他配合剤の種類によって、ゴム組成物が所望の電気抵抗値となるように、適宜選択することができる。例えば、原料ゴム100質量部に対して、イオン導電剤0.1質量部以上20質量部以下、好ましくは0.2質量部以上10質量部以下とすることができる。

#### 【0086】

電子導電機構で用いられるブタジエン骨格を有する重合体は、上記極性ゴムを含む上記ブタジエン骨格を有する重合体を含むゴム組成物を用いることができる。電子導電機構で用いられる導電性粒子は、カーボンブラック、カーボンファイバー、グラファイト、金属微粉末、金属酸化物等が好ましい。電子導電機構で導電性が付与されたゴム組成物は、イオン導電機構で導電性が付与されたゴム組成物に比べ、電気抵抗の温湿度依存性が小さい、ブリードやブルームが少ない、安価であるなどの長所がある。そのため、電子導電機構の導電性が付与されたゴム組成物の加硫物を含む導電性弾性体を用いるのが好ましい。

#### 【0087】

導電性粒子としては、以下のものが挙げられる。ケッチェンブラックEC、アセチレンブラック等の導電性カーボン；SAF、ISAF、HAF、FEF、GPF、SRF、FT、MT等のゴム用カーボン；酸化錫、酸化チタン、酸化亜鉛、銅、銀等の金属及び金属酸化物；酸化処理を施したカラー（インク）用カーボン、熱分解カーボン、天然グラファイト、人造グラファイト等。導電性粒子は導電性弾性層の表面に大きな凸部を形成しない事が好ましく、平均粒子径が10nmから300nmであるものを用いることが好ましい。

#### 【0088】

これらの導電性粒子の使用量は、原料ゴム、導電性粒子、及びその他配合剤の種類によって、ゴム組成物が所望の電気抵抗値となるように、適宜選択することができる。例えば、原料ゴム100質量部に対して、導電性粒子0.5質量部以上100質量部以下、好ましくは2質量部以上60質量部以下とすることができる。

#### 【0089】

また、ゴム組成物中には、他の導電剤、充填剤、加工助剤、老化防止剤、架橋助剤、架橋促進剤、架橋促進助剤、架橋遅延剤、分散剤等を含有させることができる。

#### 【0090】

##### <絶縁性粒子>

帯電部材の表面層を粗面化する場合、帯電部材の表面に絶縁性粒子を露出させることで形成することが好ましい。絶縁性粒子としては、体積抵抗率が $10^{10}$  cm以上の絶縁性を有していればよい。絶縁性粒子の体積抵抗率は、絶縁性粒子を加圧することによってペレット化し、このペレットの体積抵抗率を粉体抵抗測定装置（商品名：粉体抵抗測定システム MCP-PD51型、三菱化学アナリティック社製）によって測定することができる。ペレット化するため、粉体抵抗測定装置の直径20mmの円筒状のチャンバーに測定対象の粒子を入れる。充填量は、20kNで加圧した時のペレットの層の厚みが3~5mmになるようにする。測定は、温度23℃、相対湿度50%の環境下で、印加電圧90V、荷重4kNにて行う。

#### 【0091】

絶縁性粒子の材質は特に限定されず、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリウレタン樹脂、ナイロン樹脂、ポリエチレン樹脂

10

20

30

40

50

、ポリプロピレン樹脂、アクリル樹脂等から選ばれる少なくとも一つの樹脂からなる粒子等が例示される。

【0092】

絶縁性粒子の形状は特に限定されず、球形、不定形、お碗形状、バルーン状等が例示される。バルーン状粒子が、その粒子内部の空気層の存在により、高い絶縁性を有し、更に当接圧により弾性変形が可能であるため特に好ましい。バルーン状粒子は、熱膨張性マイクロカプセルを膨張させたものを用いることができる。熱膨張性マイクロカプセルは、シェルの内部に内包物質を含み、熱を加えることにより内包物質が膨張し、バルーン状の樹脂粒子となる材料である。

【0093】

熱膨張性マイクロカプセルを用いる場合、シェル材として熱可塑性樹脂を用いる必要がある。熱可塑性樹脂としては以下のものが挙げられる。アクリロニトリル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、メタクリル酸樹脂、スチレン樹脂、ウレタン樹脂、アミド樹脂、メタクリロニトリル樹脂、アクリル酸樹脂、アクリル酸エステル樹脂類、メタクリル酸エステル樹脂類。この中でも、ガス透過性が低く、高い反発弾性を示すアクリロニトリル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、メタクリロニトリル樹脂から選ばれる少なくとも1種からなる熱可塑性樹脂を用いることが好ましい。これら熱可塑性樹脂は、1種単独で又は2種以上を組み合わせる用いることができる。更に、これら熱可塑性樹脂の原料となる単量体を共重合させ、共重合体としてもよい。

【0094】

熱膨張性マイクロカプセルの内包物質としては、前記熱可塑性樹脂の軟化点以下の温度でガスになって膨張するものが好ましく、例えば以下のものが挙げられる。プロパン、プロピレン、ブテン、ノルマルブタン、イソブタン、ノルマルペンタン、イソペンタンの如き低沸点液体；ノルマルヘキサン、イソヘキサン、ノルマルヘプタン、ノルマルオクタン、イソオクタン、ノルマルデカン、イソデカンの如き高沸点液体。

【0095】

上記の熱膨張性マイクロカプセルは、懸濁重合法、界面重合法、界面沈降法、液中乾燥法の公知の製法によって製造することができる。例えば、懸濁重合法においては、重合性単量体、上記熱膨張性マイクロカプセルに内包させる物質及び重合開始剤を混合し、この混合物を、界面活性剤や分散安定剤を含有する水性媒体中に分散させた後、懸濁重合させる方法を例示することができる。なお、重合性単量体の官能基と反応する反応性基を有する化合物、有機フィラーを添加することもできる。

【0096】

重合性単量体としては、下記のを例示することができる。アクリロニトリル、メタクリロニトリル、 $\alpha$ -クロルアクリロニトリル、 $\alpha$ -エトキシアクリロニトリル、フマロニトリル、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、シトラコン酸、塩化ビニリデン、酢酸ビニル；アクリル酸エステル（メチルアクリレート、エチルアクリレート、*n*-ブチルアクリレート、イソブチルアクリレート、*t*-ブチルアクリレート、イソボルニルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、ベンジルアクリレート）；メタクリル酸エステル（メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、*n*-ブチルメタクリレート、イソブチルメタクリレート、*t*-ブチルメタクリレート、イソボルニルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、ベンジルメタクリレート）；スチレン系モノマー、アクリルアミド、置換アクリルアミド、メタクリルアミド、置換メタクリルアミド、ブタジエン、 $\epsilon$ -カプロラクタム、ポリエーテル、イソシアネート。これらの重合性単量体は、1種単独であるいは2種類以上を組み合わせる使用することができる。

【0097】

重合開始剤としては、重合性単量体に可溶の開始剤が好ましく、公知のパーオキサイド開始剤及びアゾ開始剤を使用できる。これらのうち、アゾ開始剤が好ましい。アゾ開始剤の例を以下に挙げる。2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、1,1'-アゾビスシクロヘキサン-1-カルボニトリル、2,2'-アゾビス-4-メトキシ-2,4-ジメチルバ

10

20

30

40

50

レロニトリル。中でも、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリルが好ましい。重合開始剤の使用量は、重合性単量体100質量部に対して、0.01~5質量部が好ましい。

【0098】

界面活性剤としてはアニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤、両性界面活性剤、高分子型分散剤を使用できる。界面活性剤の使用量は、重合性単量体100質量部に対して、0.01~10質量部が好ましい。

【0099】

分散安定剤としては以下のものが挙げられる。有機微粒子（ポリスチレン微粒子、ポリメタクリル酸メチル微粒子、ポリアクリル酸微粒子及びポリエポキシド微粒子等）、シリカ（コロイダルシリカ等）、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、水酸化アルミニウム、炭酸バリウム、及び、水酸化マグネシウム等。分散安定剤の使用量は、重合性単量体100質量部に対して、0.01~20質量部が好ましい。

10

【0100】

懸濁重合は、耐圧容器を用い、密閉下で行うことが好ましい。また、重合用原料を分散機等で懸濁してから、耐圧容器内に移して懸濁重合してもよく、耐圧容器内で懸濁してもよい。重合温度は50~120が好ましい。重合は、大気圧で行ってもよいが、上記熱膨張マイクロカプセルに内包させる物質を気化させないため、加圧下（大気圧に0.1~1MPaを加えた圧力下）で行うことが好ましい。重合終了後は、遠心分離や濾過によって、固液分離及び洗浄を行ってもよい。固液分離や洗浄する場合、その後、熱膨張マイクロカプセルを構成する樹脂の軟化温度以下にて乾燥や粉碎を行ってもよい。乾燥及び粉碎は、既知の方法により行うことができ、気流乾燥機、順風乾燥機及びナウターミキサーを使用できる。また、乾燥及び粉碎は、粉碎乾燥機によって同時に行うこともできる。界面活性剤及び分散安定剤は、製造後に洗浄濾過を繰り返すことにより除去できる。

20

【0101】

絶縁性粒子のマルテンス硬度は特に限定されず、帯電部材の表面の三次元表面性状規格で定義されるコア部のHMCより小さいことが好ましい。

【0102】

絶縁性粒子のマルテンス硬度の平均値は、前記コア部のHMCの測定と同様の方法によって測定することができる。微小硬度測定装置に備え付けの顕微鏡を用い、絶縁性粒子に圧子を当て測定した結果から圧子が0.04mN押込まれた際の硬さを抽出し、絶縁性粒子のマルテンス硬度とする。10個の絶縁性粒子について、この測定を行い、10回の測定値を平均化することで、絶縁性粒子のマルテンス硬度の平均値を算出する。なお、マルテンス硬度を測定する際の粒子の形態としては、原料そのものでもよく帯電部材の表面層において露出しているものでもよい。

30

【0103】

絶縁性粒子の体積平均粒子径は6µm以上45µm以下であることがより好ましい。体積平均粒子径が6µm以上であれば、電子写真感光体の回転方向の上流での放電不足に起因して下流での放電が断続的に発生するために起こる横スジ状の画像不良を容易に抑制できる。また、体積平均粒子径が45µm以下であれば、凸部周辺の表面粗さの小さい部位での帯電不足による画像ムラを容易に防止できる。体積平均粒子径は以下の方法によって求められる。帯電部材を導電性基体の表面に正投影した投影部の面に平行な面を切断面集束イオンビーム（商品名：FB-2000C、日立製作所社製）にて切り出しながら、断面画像を撮影する。この断面画像を基にランダムに選択した50個の絶縁性粒子を球形近似した時の直径と体積を個々に導き、これらの値から50個の絶縁性粒子の体積平均粒子径を算出する。

40

【0104】

帯電部材の表面層を粗面化するために、ゴム組成物中には、その他の粒子を含有させてもよい。その他の粒子の材質は特に限定されず、アルミニウム、パラジウム、鉄、銅、銀の如き金属系の微粒子や繊維、酸化チタン、酸化錫、酸化亜鉛の如き金属酸化物、前記記載の金属系微粒子、繊維及び金属酸化物表面に、電解処理、スプレー塗工、混合振とうに

50

より表面処理した複合粒子、グラファイトやガラス状カーボン等の炭素粒子などを用いることができる。

その他の粒子の形状は特に限定されず、球形、不定形、お碗形状、バルーン状等が例示される。

#### 【0105】

導電性弾性層は多層化することが可能であるが、単層であることが生産工程の簡素化によるコストの削減や環境負荷低減の観点で好ましい。そして、この場合における導電性弾性層の厚さとしては、電子写真感光体とのニップ幅を確保するために、0.8 mm以上4.0 mm以下、特に、1.2 mm以上3.0 mm以下の範囲が好ましい。

#### 【0106】

<帯電部材の製造方法>

本発明に係る帯電部材の製造方法の一例として、製造工程が簡略であるという観点から有効な方法を以下に説明する。

本発明に係る帯電部材としての帯電ローラの製造方法は、次の3つの工程を含む。

工程1：未加硫ゴム組成物を調製する工程。

工程2：クロスヘッド押出成形機に導電性支持体と未加硫ゴム組成物を供給して、未加硫ゴムローラを得る工程。

工程3：未加硫ゴムローラを空気中で加硫し、次いで表面処理を行う工程。

#### 【0107】

まず工程1において、導電性弾性層を構成する導電性ゴム組成物を含む未加硫ゴム組成物を調製する。帯電部材の表面層を絶縁性粒子により粗面化する場合、未加硫ゴム組成物中の絶縁性粒子の含有量は、原料ゴム100質量部に対して、5質量部以上50質量部以下が好ましい。5質量部以上であれば絶縁性粒子を導電性弾性層の表面に存在させることが容易であり、電子写真感光体の表面の適正な範囲に電位勾配を作ることができる。また、50質量部以下であれば導電性弾性層の表面における絶縁性粒子の存在量が多いことによるトナー移動の障害を容易に抑制できる。ただし、絶縁性粒子がバルーン状粒子である場合、ゴム組成物中におけるバルーン状粒子の含有量は、原料ゴム100質量部に対して、2質量部以上20質量部以下が好ましい。これは、バルーン状粒子は中実粒子に比べ比重が小さいためである。

#### 【0108】

次に工程2において、クロスヘッド押出成形機に導電性支持体（芯金）と未加硫ゴム組成物を供給して引取ることで、未加硫ゴムローラを得る。クロスヘッド押出成形機とは、未加硫ゴム組成物と所定の長さの芯金とが同時に送り込まれ、芯金の外周に所定の厚さの未加硫ゴム組成物で均等に被覆された未加硫ゴムローラがクロスヘッドの出口から押し出される成形機である。クロスヘッド押出成形機を用いることにより、導電性弾性層の表面を容易に粗面化することもできる。

#### 【0109】

クロスヘッド押出成形機によって、芯金の外周全体にわたって未加硫ゴム組成物を均等に被覆して、中心に芯金が入った未加硫ゴムローラを製造することができる。

クロスヘッド押出成形機には、芯金と未加硫ゴム組成物が送り込まれるクロスヘッドと、クロスヘッドに芯金を送り込む搬送ローラと、クロスヘッドに未加硫ゴム組成物を送り込むシリンダと、が設けられている。

搬送ローラは、複数本の芯金を連続的にクロスヘッドに送り込むことができる。シリンダは内部にスクリュを備え、スクリュの回転により未加硫ゴム組成物をクロスヘッド内に送り込むことができる。

芯金は、クロスヘッド内に送り込まれると、シリンダからクロスヘッド内に送り込まれた未加硫ゴム組成物に全周を覆われる。そして、芯金は、クロスヘッドの出口のダイスから、表面に未加硫ゴム組成物が被覆された未加硫ゴムローラとして送り出される。

未加硫ゴム組成物は、各芯金の長手方向の中央部において端部より外径（肉厚）が大きい、いわゆるクラウン形状に成形することが好ましい。こうして未加硫ゴムローラを得る

10

20

30

40

50

ことができる。

【0110】

次いで、工程3において、未加硫ゴムローラを加硫し、次いで表面処理を行う。未加硫ゴムローラの加硫は加熱して行う。加熱処理の方法の具体例としては、ギアオープンによる熱風炉加熱、遠赤外線による加熱などを挙げることができるが、未加硫ゴムローラの表面が空気に触れた状態で加硫することが好ましい。中でも熱風炉加熱は空気を断続して表面に供給することができるため好ましい。加硫中に空気が存在することでゴムローラの最表面を酸化硬化させることができるので、コア部のHMCを $2\text{N/mm}^2$ 以上 $20\text{N/mm}^2$ 以下に保ちながら、粘性を下げるることができる。ゴムローラの両端部の加硫ゴム組成物は、後の別工程にて除去され、加硫ゴムローラを得る。したがって、得られた加硫ゴムローラは芯金の両端部が露出している。

10

【0111】

加硫ゴムローラの表面にそのまま表面処理を施すことによって更に最表面のみを酸化硬化させ、その結果、加硫ゴムローラの表面の粘性を更に下げ、本発明に係る帯電部材を得ることができる。表面処理方法としては、製造工程が簡易という観点、及びマルテンス硬度を上げずに粘性のみを下げられるという観点から紫外線照射が好ましい。

【0112】

[プロセスカートリッジ、電子写真装置]

本発明のプロセスカートリッジは、これまで述べてきた電子写真感光体及び帯電手段、並びに現像手段、転写手段及びクリーニング手段からなる群より選択される少なくとも1つの手段とを一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であることを特徴とする。

20

【0113】

また、本発明の電子写真装置は、これまで述べてきた電子写真感光体、帯電手段、露光手段、及び現像手段を有することを特徴とする。

【0114】

図1に、電子写真感光体を備えたプロセスカートリッジを有する電子写真装置の概略構成の一例を示す。

図1において、円筒状の電子写真感光体1は、軸2を中心に矢印方向に所定の周速度で回転駆動される。回転駆動される電子写真感光体1の表面(周面)は、帯電手段3(一次帯電手段:帯電ローラなど)により、正又は負の所定電位に均一に帯電される。次いで、スリット露光やレーザービーム走査露光などの露光手段(不図示)からの露光光(画像露光光)4を受ける。こうして電子写真感光体1の表面に、目的の画像に対応した静電潜像が順次形成されていく。

30

【0115】

電子写真感光体1の表面に形成された静電潜像は、次いで現像手段5の現像剤に含まれるトナーにより現像されて電子写真感光体1にトナー像を形成する。次いで、電子写真感光体1の表面のトナー像が、転写手段(転写ローラなど)6からの転写バイアスによって、転写材(紙など)Pに順次転写されていく。電子写真感光体1の表面のトナー像は、中間転写体を介して転写材(紙など)へ転写しても良い。なお、転写材Pは、転写材供給手段(不図示)から電子写真感光体1と転写手段6との間(当接部)に電子写真感光体1の回転と同期して取り出されて給送される。

40

【0116】

トナー像が転写された転写材Pは、電子写真感光体1の表面から分離されて定着手段8へ導入されてトナー像が定着されることにより画像形成物(プリント、コピー)として装置外へ排出される。

【0117】

トナー像の転写後の電子写真感光体1の表面は、クリーニング手段(クリーニングブレードなど)7によって転写残りの現像剤(トナー)が電子写真感光体1の表面から除去される。次いで、前露光手段(不図示)からの前露光光(不図示)により除電処理された後、繰り返し画像形成に使用される。なお、図1に示すように、帯電手段3が帯電ローラの

50

如き接触帯電手段である場合は、前露光光は必ずしも必要ではない。

【 0 1 1 8 】

上記の電子写真感光体 1、帯電手段 3、現像手段 5、転写手段 6 及びクリーニング手段 7 などの構成要素のうち、複数のものを選択して容器に納めてプロセスカートリッジとして一体に結合して構成してもよい。そして、このプロセスカートリッジを複写機やレーザービームプリンターの如き電子写真装置本体に対して着脱自在に構成してもよい。図 1 では、電子写真感光体 1 と、帯電手段 3、現像手段 5 及びクリーニング手段 7 とを一体に支持してカートリッジ化している。そして、電子写真装置本体のレールなどの案内手段 10 を用いて電子写真装置本体に着脱自在なプロセスカートリッジ 9 としている。

【実施例】

【 0 1 1 9 】

以下、実施例及び比較例を用いて本発明を更に詳細に説明する。本発明は、その要旨を超えない限り、下記の実施例によって何ら限定されるものではない。なお、以下の実施例の記載において、「部」とあるのは特に断りのない限り質量基準である。各例では帯電部材として帯電ローラを作製した。

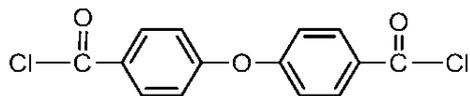
【 0 1 2 0 】

< ポリエステル樹脂の製造例 >

< ポリエステル樹脂 ( 1 ) >

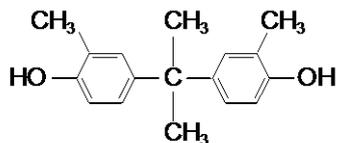
下記式で示されるジカルボン酸ハライド 29 . 5 g、

【化 4 0】



をジクロロメタンに溶解させ、酸ハロゲン化物溶液を調製した。また、別途、下記式で示されるジオール 24 . 4 g

【化 4 1】



を 10% 水酸化ナトリウム水溶液に溶解させ、重合触媒としてトリブチルベンジルアンモニウムクロライドを添加して攪拌し、ジオール化合物溶液を調製した。

【 0 1 2 1 】

次に、酸ハロゲン化物溶液をジオール化合物溶液に攪拌しながら加え、重合を開始した。重合は、反応温度を 25 以下に保ち、攪拌しながら、3 時間行った。

重合反応中に重合調整剤として、p - t - ブチルフェノールを加えた。その後、酢酸の添加により重合反応を終了させ、水相が中性になるまで水での洗浄を繰り返した。

洗浄後、ジクロロメタン溶液を攪拌下のメタノールに滴下して、重合物を沈殿させ、この重合物を真空乾燥させてポリエステル樹脂 ( 1 ) を得た。

【 0 1 2 2 】

< ポリエステル樹脂 ( 2 ) ~ ( 2 0 ) >

ポリエステル樹脂の製造例において、使用するジカルボン酸ハライドとジオールの種類及び量を変えた以外は、ポリエステル樹脂 ( 1 ) と同様に製造した。表 1 に製造したポリエステル樹脂の構造とモル比率を示す。

【 0 1 2 3 】

10

20

30

40

50

## 【表 1】

表1

樹脂	一般式(Ⅰ)構造と比率(モル比)	一般式(Ⅱ)構造と比率(モル比)
ポリエステル樹脂(1)	(Ⅰ-1)	(Ⅱ-1)
ポリエステル樹脂(2)	(Ⅰ-1)	(Ⅱ-2)
ポリエステル樹脂(3)	(Ⅰ-1)	(Ⅱ-3)
ポリエステル樹脂(4)	(Ⅰ-1)	(Ⅱ-2)/(Ⅱ-3)=50/50
ポリエステル樹脂(5)	(Ⅰ-1)	(Ⅱ-1)/(Ⅱ-2)=50/50
ポリエステル樹脂(6)	(Ⅰ-1)/(Ⅰ-2)=70/30	(Ⅱ-2)/(Ⅱ-3)=50/50
ポリエステル樹脂(7)	(Ⅰ-1)/(Ⅰ-2)=50/50	(Ⅱ-2)/(Ⅱ-3)=50/50
ポリエステル樹脂(8)	(Ⅰ-5)/(Ⅰ-2)=50/50	(Ⅱ-1)/(Ⅱ-2)=70/30
ポリエステル樹脂(9)	(Ⅰ-5)/(Ⅰ-2)=65/35	(Ⅱ-1)/(Ⅱ-2)=70/30
ポリエステル樹脂(10)	(Ⅰ-5)/(Ⅰ-2)=65/35	(Ⅱ-1)/(Ⅱ-2)=50/50
ポリエステル樹脂(11)	(Ⅰ-5)/(Ⅰ-2)=70/30	(Ⅱ-1)/(Ⅱ-2)=70/30
ポリエステル樹脂(12)	(Ⅰ-8)/(Ⅰ-2)=65/35	(Ⅱ-1)/(Ⅱ-2)=70/30
ポリエステル樹脂(13)	(Ⅰ-7)/(Ⅰ-2)=65/35	(Ⅱ-1)/(Ⅱ-2)=70/30
ポリエステル樹脂(14)	(Ⅰ-6)/(Ⅰ-2)=65/35	(Ⅱ-1)/(Ⅱ-2)=70/30
ポリエステル樹脂(15)	(Ⅰ-9)/(Ⅰ-2)=65/35	(Ⅱ-1)/(Ⅱ-2)=70/30
ポリエステル樹脂(16)	(Ⅰ-9)/(Ⅰ-3)=65/35	(Ⅱ-1)/(Ⅱ-2)=70/30
ポリエステル樹脂(17)	(Ⅰ-5)/(Ⅰ-3)=65/35	(Ⅱ-1)/(Ⅱ-2)=70/30
ポリエステル樹脂(18)	(Ⅰ-5)/(Ⅰ-4)=65/35	(Ⅱ-1)/(Ⅱ-2)=70/30
ポリエステル樹脂(19)	(Ⅰ-9)/(Ⅰ-2)=65/35	(Ⅱ-2)/(Ⅱ-3)=50/50
ポリエステル樹脂(20)	(Ⅰ-9)/(Ⅰ-4)=65/35	(Ⅱ-2)/(Ⅱ-3)=50/50

10

20

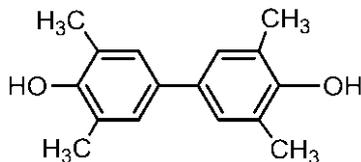
## 【0124】

<ポリカーボネート樹脂の製造例>

<ポリカーボネート樹脂(1)>

5質量%の水酸化ナトリウム水溶液1100mlに、下記式で示されるジオール16.9g、

## 【化42】

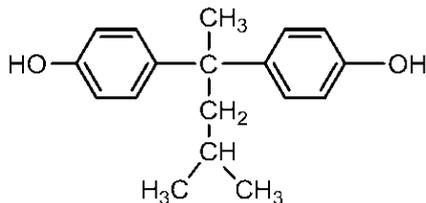


30

、及び

下記式で示されるジオール35.1g

## 【化43】



40

とヒドロサルファイト0.1gを溶解した。これにメチレンクロライド500mlを加えて攪拌しつつ、15 に保ちながら、次いでホスゲン60.0gを60分かけて吹き込んだ。

ホスゲン吹き込み終了後、分子量調節剤としてp-t-ブチルフェノール1.0gを加えて攪拌して、反応液を乳化させた。乳化後0.3mlのトリエチルアミンを加え、23にて1時間攪拌し、重合させた。

## 【0125】

重合終了後、反応液を水相と有機相に分離し、有機相をリン酸で中和し、洗液(水相)の導電率が10μS/cm以下になるまで水洗を繰り返した。得られた重合体溶液を、4

50

5 に保った温水に滴下し、溶媒を蒸発除去して白色粉末状沈殿物を得た。得られた沈殿物を濾過し、110、24時間乾燥してポリカーボネート樹脂(1)を得た。得られたポリカーボネート樹脂(1)は、式(III)で示される構造として、式(III-1-1)で示される構造を35mol%、式(III-2-1)で示される構造を65mol%有するポリカーボネート樹脂であった。

【0126】

<ポリカーボネート樹脂(2)~(10)>

ポリカーボネート樹脂の製造例において、使用するジオールの種類及び量を変えた以外は、ポリカーボネート樹脂(1)と同様に製造した。表2に製造したポリカーボネート樹脂の構造とモル比率を示す。

10

【0127】

【表2】

表2

樹脂	一般式(Ⅲ)で示される構造と比率(モル比)
ポリカーボネート樹脂(1)	(Ⅲ-1-1)／(Ⅲ-2-1)=35／65
ポリカーボネート樹脂(2)	(Ⅲ-1-1)／(Ⅲ-2-1)=30／70
ポリカーボネート樹脂(3)	(Ⅲ-1-1)／(Ⅲ-2-4)=35／65
ポリカーボネート樹脂(4)	(Ⅲ-1-1)／(Ⅲ-2-3)=35／65
ポリカーボネート樹脂(5)	(Ⅲ-1-1)／(Ⅲ-2-2)=35／65
ポリカーボネート樹脂(6)	(Ⅲ-1-1)／(Ⅲ-2-5)=35／65
ポリカーボネート樹脂(7)	(Ⅲ-1-2)／(Ⅲ-2-5)=35／65
ポリカーボネート樹脂(8)	(Ⅲ-1-3)／(Ⅲ-2-5)=35／65
ポリカーボネート樹脂(9)	(Ⅲ-1-2)／(Ⅲ-2-1)=35／65
ポリカーボネート樹脂(10)	(Ⅲ-1-3)／(Ⅲ-2-1)=35／65

20

【0128】

<電子写真感光体の製造例>

<電子写真感光体(1)>

直径24mm、長さ257mmのアルミニウムシリンダーを支持体(導電性支持体)とした。

【0129】

[導電層]

次に、酸化亜鉛粒子(比表面積:15m<sup>2</sup>/g、平均粒径:70nm、粉体抵抗:3.7×10<sup>5</sup>・cm)100部をトルエン500部と攪拌混合した。

30

これに、シランカップリング剤としてのN-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリメトキシシラン(商品名:KBM-603、信越化学工業(株)製)1.5部を添加し、6時間攪拌した。

その後、トルエンを減圧留去して、140で6時間加熱して乾燥させ、シランカップリング剤で表面処理された酸化亜鉛粒子を得た。

【0130】

次に、ポリオール樹脂としてのブチラール樹脂(商品名:BM-1、積水化学工業(株)製)15部及びブロック化イソシアネート(商品名:デスモジュールBL3175/1、住化バイエルウレタン(株)製)15部を、メチルエチルケトン73.5部/1-ブタノール73.5部の混合溶剤に溶解させた。

40

この溶液に上記シランカップリング剤で表面処理された酸化亜鉛粒子81部、2,3,4-トリヒドロキシベンゾフェノン(東京化成工業(株)製)0.8部、及びオクチル酸亜鉛(商品名:ニッカオクチックス亜鉛Zn8%、日本化学産業(株)製)0.81部を加え、これを直径0.8mmのガラスビーズを用いたサンドミルに入れ、23±3 雰囲気下で3時間分散処理した。

分散処理後、これにシリコーンオイル(商品名:SH28PA、東レダウコーニングシリコーン(株)製)0.01部及びシリコーン樹脂粒子(商品名:トスパール145、GE東芝シリコーン(株)製)を5.6部加えて攪拌することによって、導電層用塗布液を調製した。

50

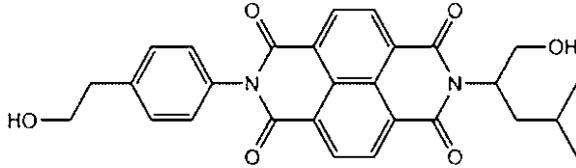
この導電層用塗布液を前記支持体上に浸漬塗布し、得られた塗膜を30分間150℃で乾燥、熱硬化させることによって、膜厚が30μmの導電層を形成した。

【0131】

[下引き層]

次に、電荷輸送物質として、下記式で示される化合物8.5部、

【化44】



10

ブロックされたイソシアネート化合物（商品名：SBN-70D、旭化成ケミカルズ製）15部、樹脂として、ポリビニルアルコール樹脂（商品名：KS-5Z、積水化学工業製）0.97部、触媒としてヘキサン酸亜鉛（II）（商品名：ヘキサン酸亜鉛（II）、三津和化学薬品製）0.15部とを、1-メトキシ-2-プロパノール88部とテトラヒドロフラン88部の混合溶媒に溶解した。

この溶液にイソプロピルアルコールに分散された平均一次粒子径が9-15nmのシリカスラリー（製品名：IPA-ST-UP、日産化学工業（株）製、固形分濃度：15質量%、粘度：9mPa・s）を、東京スクリーン（株）製のナイロンスクリーンメッシュシート（製品名：N-No.150T）を通し1.8部加え、1時間攪拌した。その後、ADVANTEC（株）製フィルター（製品名：PF020）を用いて加圧ろ過し、下引き層用塗布液を調製した。

20

この下引き層用塗布液を導電層上に浸漬塗布し、得られた塗膜を20分間170℃で加熱し、硬化（重合）させることによって、導電層上に膜厚が0.7μmの下引き層を形成した。

【0132】

[電荷発生層]

次に、ポリビニルブチラール（商品名：エスレックBX-1、積水化学工業製）2部をシクロヘキサノン100部に溶解させた。

この溶液に、CuK $\alpha$ 特性X線回折におけるブラッグ角 $2\theta \pm 0.2^\circ$ の $7.4^\circ$ 及び $28.1^\circ$ に強いピークを有する結晶形のヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶（電荷発生物質）4部を加えた。

30

これを、直径1mmのガラスビーズを用いたサンドミルに入れ、 $23 \pm 3$ μmの雰囲気下で1時間分散処理した。分散処理後、これに酢酸エチル100部を加えることによって、電荷発生層用塗布液を調製した。

この電荷発生層用塗布液を上記下引き層上に浸漬塗布し、得られた塗膜を10分間90℃で乾燥させることによって、膜厚が0.20μmの電荷発生層を形成した。

【0133】

[電荷輸送層]

次に、式（CTM-1）で示される化合物7.2部、式（CTM-2）で示される化合物0.8部、及びポリエステル樹脂製造例で合成したポリエステル樹脂（1）10部を、ジメトキシメタン33部、オルトキシレン15部及び安息香酸メチル25部の混合溶液に溶解させ、電荷輸送層用塗布液を調製した。

40

この電荷輸送層用塗布液を上記電荷発生層上に浸漬塗布して塗膜を形成し、得られた塗膜を130℃で30分間乾燥させることによって、膜厚が22μmの電荷輸送層（表面層）を形成した。

このようにして、支持体、導電層、下引き層、電荷発生層及び電荷輸送層をこの順に有する電子写真感光体（1）を製造した。

【0134】

（評価1）電子写真感光体の表面層のマルテンズ硬度

50

前述した手法により電子写真感光体の表面層のHMDを測定した。電子写真感光体(1)の表面層のHMDは $274\text{ N/mm}^2$ であった。

【0135】

<電子写真感光体(2)~(30)>

ポリエステル樹脂又はポリカーボネート樹脂の種類を表3のように変更した以外は電子写真感光体(1)と同様に製造した。表3に製造した電子写真感光体の詳細及び評価結果を示す。

【0136】

<電子写真感光体(31)>

電荷輸送層の作製方法を下記のように変更した以外は、電子写真感光体(1)と同様の手順で、支持体、導電層、下引き層、電荷発生層及び電荷輸送層をこの順に有する電子写真感光体(31)を製造した。表3に製造した電子写真感光体の詳細及び評価結果を示す。

10

【0137】

[電荷輸送層]

シリカ粒子(商品名:RX50、日本アエロジル(株)製)0.1部をシクロペンタノン9.9部の溶液に加え、超音波分散器を用いて2時間かけて分散し、シリカ分散液10部を得た。

式(CTM-1)で示される化合物7.2部、式(CTM-3)で示される化合物0.8部、及びポリエステル樹脂製造例で合成したポリエステル樹脂(2)10部を、ジメトキシメタン40部及びシクロペンタノン50部の混合溶液に溶解させ、シリカ分散液10部を加え、電荷輸送層用塗布液を調製した。

20

この電荷輸送層用塗布液を上記電荷発生層上に浸漬塗布して塗膜を形成し、得られた塗膜を130℃で30分間乾燥させることによって、膜厚が $22\text{ }\mu\text{m}$ の電荷輸送層(表面層)を形成した。

【0138】

<電子写真感光体(32)~(43)>

ポリエステル樹脂又はポリカーボネート樹脂の種類、シリカ粒子の種類、粒子径及び部数を表3のように変更した以外は電子写真感光体(31)と同様に製造した。表3に製造した電子写真感光体の詳細及び評価結果を示す。

【0139】

30

40

50

【表 3】

表3

電子写真感光体No.	電荷輸送層の製造条件				(評価1)の結果
	樹脂の種類	シリカ粒子種類	体積平均粒子径 (nm)	シリカ粒子/樹脂の質量比(%)	マルテンス硬度HMD (N/mm <sup>2</sup> )
電子写真感光体(1)	ポリエステル樹脂(1)	-	-	-	274
電子写真感光体(2)	ポリエステル樹脂(2)	-	-	-	274
電子写真感光体(3)	ポリエステル樹脂(3)	-	-	-	274
電子写真感光体(4)	ポリエステル樹脂(4)	-	-	-	274
電子写真感光体(5)	ポリエステル樹脂(5)	-	-	-	273
電子写真感光体(6)	ポリエステル樹脂(6)	-	-	-	279
電子写真感光体(7)	ポリエステル樹脂(7)	-	-	-	277
電子写真感光体(8)	ポリエステル樹脂(8)	-	-	-	280
電子写真感光体(9)	ポリエステル樹脂(9)	-	-	-	278
電子写真感光体(10)	ポリエステル樹脂(10)	-	-	-	273
電子写真感光体(11)	ポリエステル樹脂(11)	-	-	-	260
電子写真感光体(12)	ポリエステル樹脂(12)	-	-	-	270
電子写真感光体(13)	ポリエステル樹脂(13)	-	-	-	260
電子写真感光体(14)	ポリエステル樹脂(14)	-	-	-	260
電子写真感光体(15)	ポリエステル樹脂(15)	-	-	-	255
電子写真感光体(16)	ポリエステル樹脂(16)	-	-	-	255
電子写真感光体(17)	ポリエステル樹脂(17)	-	-	-	273
電子写真感光体(18)	ポリエステル樹脂(18)	-	-	-	260
電子写真感光体(19)	ポリエステル樹脂(19)	-	-	-	250
電子写真感光体(20)	ポリエステル樹脂(20)	-	-	-	245
電子写真感光体(21)	ポリカーボネート樹脂(1)	-	-	-	278
電子写真感光体(22)	ポリカーボネート樹脂(2)	-	-	-	260
電子写真感光体(23)	ポリカーボネート樹脂(3)	-	-	-	270
電子写真感光体(24)	ポリカーボネート樹脂(4)	-	-	-	260
電子写真感光体(25)	ポリカーボネート樹脂(5)	-	-	-	260
電子写真感光体(26)	ポリカーボネート樹脂(6)	-	-	-	255
電子写真感光体(27)	ポリカーボネート樹脂(7)	-	-	-	255
電子写真感光体(28)	ポリカーボネート樹脂(8)	-	-	-	245
電子写真感光体(29)	ポリカーボネート樹脂(9)	-	-	-	273
電子写真感光体(30)	ポリカーボネート樹脂(10)	-	-	-	260
電子写真感光体(31)	ポリエステル樹脂(4)	RX50	40	1	288
電子写真感光体(32)	ポリエステル樹脂(4)	RX50	40	10	292
電子写真感光体(33)	ポリエステル樹脂(4)	N2N	200	1	288
電子写真感光体(34)	ポリエステル樹脂(4)	N2N	200	10	292
電子写真感光体(35)	ポリエステル樹脂(8)	RX50	40	1	292
電子写真感光体(36)	ポリエステル樹脂(8)	RX50	40	10	298
電子写真感光体(37)	ポリエステル樹脂(8)	N2N	200	1	292
電子写真感光体(38)	ポリエステル樹脂(8)	N2N	200	10	298
電子写真感光体(39)	ポリエステル樹脂(13)	RX50	40	1	280
電子写真感光体(40)	ポリカーボネート樹脂(1)	RX50	40	1	292
電子写真感光体(41)	ポリカーボネート樹脂(1)	RX50	40	10	298
電子写真感光体(42)	ポリカーボネート樹脂(1)	N2N	200	1	292
電子写真感光体(43)	ポリカーボネート樹脂(1)	N2N	200	10	298

10

20

30

【0140】

表3において使用したシリカ粒子について、説明する。

RX50：トリメチルシリル基で表面処理されたヒュームドシリカ（商品名：RX50、日本アエロジル（株）製）

N2N：表面処理していない湿式シリカ（商品名：N2N、宇部エクシモ（株）製）

【0141】

<帯電部材の製造例>

<帯電部材(1)>

1. 導電性基体

直径6mm、長さ25.2×5mmのステンレス鋼製の円筒状基体の外周に、カーボンブラックを10質量%含有させた熱硬化性樹脂を塗布し、乾燥したものを導電性基体として使用した。

【0142】

2. 導電性弾性層用の未加硫ゴム組成物の調製

アクリロニトリルブタジエンゴム（商品名：N230SL、JSR社製）100質量部に対し、カーボンブラック（商品名：トーカブラック#7360SB、東海カーボン社製）を50質量部、酸化亜鉛（商品名：亜鉛華2種、堺化学工業社製）を5質量部、炭酸力

40

50

ルシウム（商品名：スーパー１７００、丸尾カルシウム社製）を４０質量部、ステアリン酸亜鉛１質量部を加えて、５０に調節した密閉型ミキサーにて１５分間混練した。次いで、PMMA粒子（商品名：ガンツパールGM0801、アイカ工業（株）製）を２５質量部、硫黄を１．５質量部、テトラベンジルチウラムジスルフィド（TBzTD）（商品名：ノクセラ-TBzTD、大内新興化学工業社製）を４質量部添加して、温度２５に冷却した二本ロール機にて１０分間混練し、未加硫ゴム組成物を得た。

#### 【０１４３】

##### ３．加硫ゴムローラの成形

クロスヘッド押出成形機を用いて、成形温度１００、スクリュ回転数９rpmとして、導電性基体の送り速度を変えながら運転し、導電性基体の外周に前記未加硫ゴム組成物の被覆層を形成した。未加硫ゴムローラは、軸方向の中央の外径が８．６０mm、中央から両端方向へ各９０mm離れた位置の外径が８．５０mmのクラウン形状であった。

10

その後、電気熱風炉にて温度１６０の空気雰囲気下で１時間加熱して未加硫ゴム層を加硫し、加硫ゴム層の両端部を切断し、軸方向の長さを２３２mmとすることで加硫ゴムローラを得た。

#### 【０１４４】

##### ４．導電性弾性層の表面処理

加硫ゴムローラに対して、波長２５４nmの紫外線を積算光量が９０００mJ/cm<sup>2</sup>になるように照射することによって表面処理を施した。紫外線の照射には低圧水銀ランプ〔ハリソン東芝ライティング（株）製〕を用いた。このようにして帯電部材（１）を得て、以下の各評価を行った。

20

#### 【０１４５】

（評価２）帯電部材の表面のコア部及び突出山部のマルテンス硬度の平均値の算出

前述した手法により帯電部材の表面のHMC及び突出山部のマルテンス硬度の平均値を測定した。帯電部材（１）の表面のHMCは１１．５N/mm<sup>2</sup>、帯電部材（１）の表面の突出山部のマルテンス硬度の平均値は１３．７N/mm<sup>2</sup>であった。

#### 【０１４６】

（評価３）帯電部材の表面の粘性

前述した手法により帯電部材の表面のVcを測定した。帯電部材（１）の表面のVcは５９．９mVであった。

30

#### 【０１４７】

（評価４）帯電部材に添加した絶縁性粒子の体積抵抗率の測定方法

先述した手法により体積抵抗率を測定する。帯電部材（１）に使用した絶縁性粒子の体積抵抗率は $10^{10}$  cm以上であった。絶縁性粒子の導電特性については、体積抵抗率が $10^{10}$  cm以上であれば絶縁性、 $10^3$  cm以下であれば導電性として表示する。

#### 【０１４８】

（評価５）帯電部材の表面の絶縁性粒子の観察

コンフォーカル顕微鏡（商品名：オプテリクスハイブリッド、レーザーテック株式会社製）により、帯電ローラの表面の絶縁性粒子を観察した。対物レンズ５０倍、画素数 $1024 \times 1024$  pixel、高さ分解能 $0.1 \mu\text{m}$ の条件で観察した。絶縁性粒子は露出した状態で存在していた。

40

#### 【０１４９】

（評価６）帯電部材に添加した絶縁性粒子の形状観察

前述した切断面集束イオンビーム（商品名：FB-2000C、日立製作所社製）にて切り出しながら取得した断面画像を用い絶縁性粒子の空隙量を観察することでその形状がバルーン状であるか否かの判断も行った。実施例１の絶縁性粒子はバルーン状を示していなかった。なお、絶縁性粒子の断面積の８０％以上が空隙になっている場合、バルーン状であると判断した。以後の実施例及び比較例においても同様の判断基準である。

#### 【０１５０】

<帯電部材（２）>

50

P M M A 粒子を熱膨張マイクロカプセル粒子 3 質量部に、未加硫ゴムローラの軸方向の中央の外径が 8 . 2 5 m m、中央から両端方向へ各 9 0 m m 離れた位置の外径が 8 . 1 5 m m のクラウン形状に変更した以外は帯電部材 ( 1 ) と同様に製造した。表 4 に製造した帯電部材の詳細及び評価結果を示す。

#### 【 0 1 5 1 】

以下に、熱膨張性マイクロカプセル粒子 ( 以後「カプセル粒子」と称す ) の製造例を説明する。また、材料は、特に明記しない限り市販の高純度の試薬を用いた。

イオン交換水 4 0 0 0 質量部と、分散安定剤としてコロイダルシリカ 9 質量部及びポリビニルピロリドン 0 . 1 5 質量部の水性混合液を調製した。次いで、重合性単量体としてアクリロニトリル 5 0 質量部、メタクリロニトリル 4 5 質量部及び、メチルメタクリレート 5 質量部と、内包物質としてイソペンタン 5 . 0 質量部及びノルマルヘキサン 7 . 5 質量部と、重合開始剤としてジクミルパーオキシド 0 . 7 5 質量部からなる油性混合液を調製した。この油性混合液を、前記水性混合液に添加し、更に水酸化ナトリウム 0 . 4 質量部を添加することにより、分散液を調製した。

得られた分散液を、ホモジナイザーを用いて 3 分間攪拌混合し、窒素置換した重合反応容器内へ仕込み、2 0 0 r p m の攪拌下、6 0 で 2 0 時間反応させることにより、反応生成物を調製した。得られた反応生成物について、濾過と水洗を繰り返した後、8 0 で 5 時間乾燥することでカプセル粒子を作製した。

得られたカプセル粒子を乾式気流分級機 ( 商品名 : クラッシー N - 2 0、セイシン企業社製 ) により篩い分け、カプセル粒子を得た。分級条件は、分級ローターの回転数を 1 5 0 0 r p m とした。得られたカプセル粒子の体積平均粒子径は 1 0 . 0 μ m であった。

#### 【 0 1 5 2 】

< 帯電部材 ( 3 ) ~ ( 1 3 ) >

表面の材料種、配合量、加硫条件、表面処理条件を表 4 のように変更した以外は帯電部材 ( 1 ) と同様に製造した。表 4 に製造した帯電部材の詳細及び評価結果を示す。

#### 【 0 1 5 3 】

< 帯電部材 ( 1 4 ) >

未加硫ゴムローラを軸方向の中央の外径を 9 . 0 0 m m、中央から両端方向へ各 9 0 m m 離れた位置の外径を 8 . 9 0 m m に成形し、加硫ゴムローラの表面を、プランジカット式の円筒研磨機を用いて研磨した後に紫外線照射を行った以外は、帯電部材 ( 1 ) と同様に帯電部材 ( 1 4 ) を作製し、評価を行った。研磨は以下のように行った。研磨砥粒としてビトリファイド砥石を用い、砥粒は緑色炭化珪素 ( G C ) で粒度は 1 0 0 メッシュとした。ローラの回転数を 4 0 0 r p m とし、研磨砥石の回転数を 2 5 0 0 r p m とした。切り込み速度を 2 0 m m / m i n とし、スパークアウト時間 ( 切り込み 0 m m での時間 ) を 1 秒と設定し、加硫ゴムローラの外径で 4 0 0 μ m を研磨代とし、中央と中央から両端方向へ各 9 0 m m 離れた位置との外径差が 1 0 0 μ m になるように研磨した。

表 4 に製造した帯電部材の詳細及び評価結果を示す。

#### 【 0 1 5 4 】

10

20

30

40

50

【表 4】

表4

		帯電部材 (1)	帯電部材 (2)	帯電部材 (3)	帯電部材 (4)	帯電部材 (5)	帯電部材 (6)	帯電部材 (7)	帯電部材 (8)	帯電部材 (9)	帯電部材 (10)	帯電部材 (11)	帯電部材 (12)	帯電部材 (13)	帯電部材 (14)	
表面形成材料	NBR(JSR N230SL、JSR(株))	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-	100	
	ヒドリンゴム(「エピオン301」、大阪ソーダ(株))	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	
	カーボンブラック	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
	酸化亜鉛	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	ステアリン酸亜鉛	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	炭酸カルシウム	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
	硫黄	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	0.4	2.5	0.5	2.5	0.2	1.5	1.5	1.5	
	ノクセラ-TBzTD	4	4	4	4	4	4	4	2	2.5	5	3.5	4	4	4	
	PMMA粒子(ガンツパールGM0801、アイカ工業(株))	25	-	-	-	-	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
	ポリウレタン粒子(ダイミックピースUCN-8150CM、大日精化工業(株))	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
カプセル粒子	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
炭素粒子(グラッシーカーボン、東海カーボン(株))	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
加硫条件	145°C1時間	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	
	160°C1時間	●	●	●	●	●	-	●	-	-	-	-	●	●	●	
	175°C1時間	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	
	185°C1時間	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	
	210°C1時間	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	
表面処理条件	紫外線照射 積算光量9000mJ/cm <sup>2</sup>	●	●	●	●	●	●	-	-	-	●	●	-	●	●	
	紫外線照射 積算光量2500mJ/cm <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-	
	研磨処理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
評価結果	マルテンス硬度 [N/mm <sup>2</sup> ]	コア部	11.5	9.5	10.6	11.7	10.4	20.0	2.0	20.0	2.0	28.2	1.7	11.4	5.5	11.4
		突出山部	13.7	5.8	7.5	13.9	10.4	22.0	4.1	22.0	4.2	30.2	3.7	13.4	7.6	13.4
	粘性[mV]	59.9	59.9	59.9	59.9	59.9	59.9	61.5	70.0	70.0	57.6	63.4	75.5	72.9	73.5	
	粒子の導電性	絶縁	絶縁	絶縁	導電	-	絶縁	絶縁	絶縁	絶縁	絶縁	絶縁	絶縁	絶縁	絶縁	
	表面層における粒子の露出	有	有	有	有	-	有	有	有	有	有	有	有	有	有	
	パルーン形状	無	有	有	無	-	無	無	無	無	無	無	無	無	無	

10

20

【0155】

〔実施例1〕

上記、電子写真感光体の製造例及び帯電部材の製造例にしたがって製造した電子写真感光体(1)及び帯電部材(1)を用いて、以下の評価を実施した。

30

【0156】

(評価7) 耐久後の帯電電位評価

作製した帯電部材及び電子写真感光体を温度23、湿度50%RHの環境下において、ヒューレットパカード(株)製のレーザービームプリンター(商品名:HP LaserJet Enterprise Color M553dn、日本HP(株)製)の改造機に装着した。そして、表面電位の測定を行った。詳しくは以下のとおりである。

表面電位評価の測定は、上記レーザービームプリンターのプロセスカートリッジを改造し、現像位置に電位プローブ(商品名:model6000B-8、トレック・ジャパン(株)製)を装着し、電子写真感光体の中央部の電位を表面電位計(商品名:model344、トレック・ジャパン(株)製)を使用して測定した。電子写真感光体の表面電位は、初期の帯電電位(Vd)が-500Vになるように設定した。

40

上記、レーザービームプリンターを用いて、A4サイズの普通紙で、印字率1%の文字画像による出力を3,000枚行った。

3,000枚画像形成前後の帯電電位差を測定した。帯電電位の変動値が小さい程、プロセスカートリッジを長期使用した際の帯電電位の変動を抑制する効果は高い。帯電電位差は、下記式に基づき、耐久後の帯電電位(Vdt)と初期の帯電電位(Vd)の差分によって評価した。

Vd = | 耐久後帯電電位 (Vdt) - 初期帯電電位 (Vd) |

結果を表5に示す。

50

【 0 1 5 7 】

〔 実施例 2 ~ 6 7、比較例 1 ~ 5 〕

帯電部材と電子写真感光体の組み合わせを、表 5 のように変更した以外は、実施例 1 と同様に評価を実施した。結果を表 5 に示す。

【 0 1 5 8 】

【 表 5 】

表5

実施例No.	電子写真感光体No.	(評価1)	帯電部材No.	(評価2)	(評価3)	(評価7)
		HMD (N/mm <sup>2</sup> )		コア部HMC (N/mm <sup>2</sup> )	Vc(mV)	ΔVd(V)
実施例1	電子写真感光体(1)	274	帯電部材(2)	9.5	59.9	8
実施例2	電子写真感光体(2)	274	帯電部材(2)	9.5	59.9	8
実施例3	電子写真感光体(3)	274	帯電部材(2)	9.5	59.9	8
実施例4	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(1)	11.5	59.9	11
実施例5	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(2)	9.5	59.9	8
実施例6	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(3)	10.6	59.9	10
実施例7	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(4)	11.7	59.9	12
実施例8	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(5)	10.4	59.9	13
実施例9	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(6)	20.0	59.1	15
実施例10	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(7)	2.0	61.5	16
実施例11	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(8)	20.0	70.0	17
実施例12	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(9)	2.0	70.0	18
実施例13	電子写真感光体(5)	273	帯電部材(2)	9.5	59.9	8
実施例14	電子写真感光体(6)	279	帯電部材(2)	9.5	59.9	7
実施例15	電子写真感光体(7)	277	帯電部材(2)	9.5	59.9	7
実施例16	電子写真感光体(8)	280	帯電部材(1)	11.5	59.9	9
実施例17	電子写真感光体(8)	280	帯電部材(2)	9.5	59.9	7
実施例18	電子写真感光体(8)	280	帯電部材(3)	10.6	59.9	8
実施例19	電子写真感光体(8)	280	帯電部材(4)	11.7	59.9	10
実施例20	電子写真感光体(8)	280	帯電部材(5)	10.4	59.9	12
実施例21	電子写真感光体(8)	280	帯電部材(6)	20.0	59.1	14
実施例22	電子写真感光体(8)	280	帯電部材(7)	2.0	61.5	15
実施例23	電子写真感光体(8)	280	帯電部材(8)	20.0	70.0	16
実施例24	電子写真感光体(8)	280	帯電部材(9)	2.0	70.0	17
実施例25	電子写真感光体(9)	278	帯電部材(2)	9.5	59.9	7
実施例26	電子写真感光体(10)	273	帯電部材(2)	9.5	59.9	8
実施例27	電子写真感光体(11)	260	帯電部材(2)	9.5	59.9	11
実施例28	電子写真感光体(12)	270	帯電部材(2)	9.5	59.9	9
実施例29	電子写真感光体(13)	260	帯電部材(2)	9.5	59.9	11
実施例30	電子写真感光体(14)	260	帯電部材(2)	9.5	59.9	11
実施例31	電子写真感光体(15)	255	帯電部材(2)	9.5	59.9	12
実施例32	電子写真感光体(16)	255	帯電部材(2)	9.5	59.9	12
実施例33	電子写真感光体(17)	273	帯電部材(2)	9.5	59.9	8
実施例34	電子写真感光体(18)	260	帯電部材(2)	9.5	59.9	11
実施例35	電子写真感光体(19)	250	帯電部材(2)	9.5	59.9	14
実施例36	電子写真感光体(20)	245	帯電部材(2)	9.5	59.9	14
実施例37	電子写真感光体(21)	278	帯電部材(2)	9.5	59.9	7
実施例38	電子写真感光体(22)	260	帯電部材(2)	9.5	59.9	11
実施例39	電子写真感光体(23)	270	帯電部材(2)	9.5	59.9	9
実施例40	電子写真感光体(24)	260	帯電部材(2)	9.5	59.9	11
実施例41	電子写真感光体(25)	260	帯電部材(2)	9.5	59.9	11
実施例42	電子写真感光体(26)	255	帯電部材(2)	9.5	59.9	12
実施例43	電子写真感光体(27)	255	帯電部材(2)	9.5	59.9	12
実施例44	電子写真感光体(28)	245	帯電部材(2)	9.5	59.9	14
実施例45	電子写真感光体(29)	273	帯電部材(2)	9.5	59.9	8
実施例46	電子写真感光体(30)	260	帯電部材(2)	9.5	59.9	11
実施例47	電子写真感光体(31)	288	帯電部材(2)	9.5	59.9	6
実施例48	電子写真感光体(32)	292	帯電部材(2)	9.5	59.9	4
実施例49	電子写真感光体(33)	288	帯電部材(2)	9.5	59.9	6
実施例50	電子写真感光体(34)	292	帯電部材(2)	9.5	59.9	4
実施例51	電子写真感光体(35)	292	帯電部材(2)	9.5	59.9	4
実施例52	電子写真感光体(36)	298	帯電部材(2)	9.5	59.9	2
実施例53	電子写真感光体(37)	292	帯電部材(2)	9.5	59.9	4
実施例54	電子写真感光体(38)	298	帯電部材(2)	9.5	59.9	2
実施例55	電子写真感光体(39)	280	帯電部材(2)	9.5	59.9	7
実施例56	電子写真感光体(40)	292	帯電部材(2)	9.5	59.9	4
実施例57	電子写真感光体(41)	298	帯電部材(2)	9.5	59.9	2
実施例58	電子写真感光体(42)	292	帯電部材(2)	9.5	59.9	4
実施例59	電子写真感光体(43)	298	帯電部材(2)	9.5	59.9	2
実施例60	電子写真感光体(19)	250	帯電部材(8)	20.0	70.0	18
実施例61	電子写真感光体(19)	250	帯電部材(9)	2.0	70.0	18
実施例62	電子写真感光体(20)	245	帯電部材(8)	20.0	70.0	19
実施例63	電子写真感光体(20)	245	帯電部材(9)	2.0	70.0	19
実施例64	電子写真感光体(27)	255	帯電部材(8)	20.0	70.0	18
実施例65	電子写真感光体(27)	255	帯電部材(9)	2.0	70.0	19
実施例66	電子写真感光体(28)	245	帯電部材(8)	20.0	70.0	19
実施例67	電子写真感光体(28)	245	帯電部材(9)	2.0	70.0	19
比較例1	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(10)	28.2	57.6	25
比較例2	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(11)	1.7	63.4	30
比較例3	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(12)	11.4	75.5	33
比較例4	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(13)	5.5	72.9	31
比較例5	電子写真感光体(4)	274	帯電部材(14)	11.4	73.5	32

【 0 1 5 9 】

比較例 1 ~ 5 で示されるように、HMDが 2 4 5 N / m m <sup>2</sup> 以上である電子写真感光体に対して、HMCが 2 0 N / m m <sup>2</sup> より大きい帯電部材、HMCが 2 N / m m <sup>2</sup> 未満である帯電部材、又はV c が 7 0 m V より大きい帯電部材を組み合わせた場合においては、耐

10

20

30

40

50

久後の帯電電位の変動を抑制する効果が十分に得られていない。HMDが $2.45 \text{ N/mm}^2$ 以上である電子写真感光体に対して、HMCが $2 \text{ N/mm}^2$ 以上 $20 \text{ N/mm}^2$ 以下であり、かつVcが $70 \text{ mV}$ 以下である帯電部材を組み合わせた場合において、耐久後の帯電電位の変動を抑制する効果が得られている。

【符号の説明】

【0160】

- 1 電子写真感光体
- 2 軸
- 3 帯電手段
- 4 露光光
- 5 現像手段
- 6 転写手段
- 7 クリーニング部材
- 8 定着手段
- 9 プロセカカートリッジ
- 10 案内手段
- P 転写材

10

20

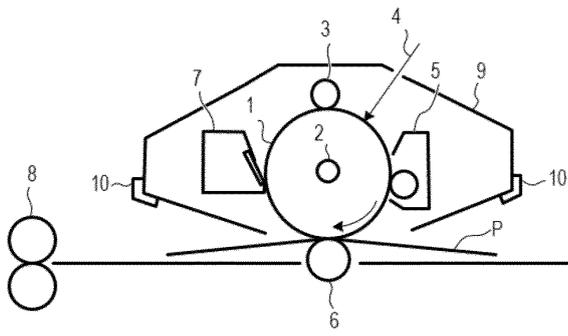
30

40

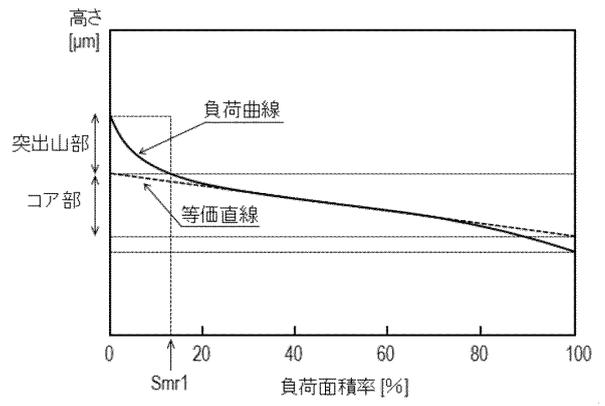
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I  
G 0 3 G 15/02 1 0 1

- (72)発明者 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
大垣 晴信
- (72)発明者 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
山合 達也
- (72)発明者 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
三浦 大祐
- (72)発明者 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
榊原 彰
- (72)発明者 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
古川 匠
- (72)発明者 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
友水 雄也

審査官 中澤 俊彦

- (56)参考文献 特開2013-186167(JP,A)  
特開2013-148710(JP,A)  
特開2013-76914(JP,A)  
特開2016-197236(JP,A)  
特開2017-161824(JP,A)  
特開2013-195717(JP,A)  
特開2016-110061(JP,A)  
特開2014-126680(JP,A)  
特開2016-110126(JP,A)  
特開2016-110052(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 0 3 G 5 / 0 5  
G 0 3 G 5 / 1 4 7  
G 0 3 G 5 / 0 4 7  
G 0 3 G 1 5 / 0 2