

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6074295号  
(P6074295)

(45) 発行日 平成29年2月1日(2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月13日(2017.1.13)

(51) Int.Cl.

G03G 5/14 (2006.01)

F 1

G 03 G 5/14 1 O 2 B

請求項の数 6 (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2013-53506 (P2013-53506)  
 (22) 出願日 平成25年3月15日 (2013.3.15)  
 (65) 公開番号 特開2014-160224 (P2014-160224A)  
 (43) 公開日 平成26年9月4日 (2014.9.4)  
 審査請求日 平成28年3月15日 (2016.3.15)  
 (31) 優先権主張番号 特願2012-189531 (P2012-189531)  
 (32) 優先日 平成24年8月30日 (2012.8.30)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)  
 (31) 優先権主張番号 特願2013-12117 (P2013-12117)  
 (32) 優先日 平成25年1月25日 (2013.1.25)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)  
 (31) 優先権主張番号 特願2013-12125 (P2013-12125)  
 (32) 優先日 平成25年1月25日 (2013.1.25)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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  
 (74) 代理人 100094112  
 弁理士 岡部 譲  
 (74) 代理人 100096943  
 弁理士 白井 伸一  
 (74) 代理人 100101498  
 弁理士 越智 隆夫  
 (74) 代理人 100107401  
 弁理士 高橋 誠一郎  
 (74) 代理人 100106183  
 弁理士 吉澤 弘司  
 (74) 代理人 100128668  
 弁理士 斎藤 正巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子写真感光体、プロセスカートリッジおよび電子写真装置、ならびに、電子写真感光体の製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

円筒状支持体と、導電層と、感光層と、をこの順に有する電子写真感光体において、該導電層が、

- (1) ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化チタン粒子、
- (2) タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化チタン粒子、
- (3) ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化スズ粒子、
- (4) タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化スズ粒子、
- (5) ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化亜鉛粒子、および
- (6) タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化亜鉛粒子

からなる群から選択される少なくとも1種の金属酸化物粒子と、

接着材料と、を含有し、

該導電層の体積抵抗率が、 $1 \times 10^{-8}$  cm以上 $5 \times 10^{-12}$  cm以下であり、

該円筒状支持体と該導電層とから構成される試験用サンプルに対し、常温常湿(23 / 50% RH)環境下において、定電圧 - 1.0 kV の直流電圧(直流成分のみ)を、

$$\{ (I_t - I_{t+1}) / I_t \} \times 100$$

(電圧印加から t [分] 後における電流量の絶対値を  $I_t$  [ $\mu A$ ] とし、 $t + 1$  [分] 後における電流量の絶対値を  $I_{t+1}$  [ $\mu A$ ] とする)

が初めて 1% 以下になるまで連続して印加する試験を行った場合に、

10

20

該  $I_{t+1}$  が  $10 \mu A$  以上となり、  
該試験における最大電流量の絶対値 ( $I_a$ ) が  $6000 \mu A$  以下となることを特徴とする電子写真感光体。

**【請求項 2】**

前記  $I_{t+1}$  が  $20 \mu A$  以上であり、前記  $I_a$  が、 $5000 \mu A$  以下である請求項 1 に記載の電子写真感光体。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の電子写真感光体と、帯電手段、現像手段、転写手段およ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プロセスカートリッジ。 10

**【請求項 4】**

請求項 1 または 2 に記載の電子写真感光体、ならびに、帯電手段、露光手段、現像手段および転写手段を有することを特徴とする電子写真装置。

**【請求項 5】**

円筒状支持体と、導電層と、感光層と、をこの順に有する電子写真感光体の製造方法であって、

該導電層が、溶剤、結着材料、および、(1)～(6)からなる群から選択される少なくとも 1 種の金属酸化物粒子を含有する導電層用塗布液を調製し、該円筒状支持体に塗布することで形成され、

該金属酸化物粒子の粉体抵抗率が、 $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  以上  $1.0 \times 10^5 \cdot cm$  以下であり、 20

該導電層用塗布液における、該金属酸化物粒子 (P) と結着材料 (B) の質量比 (P/B) が、 $1.5 / 1.0$  以上  $3.5 / 1.0$  以下であり、

該導電層の体積抵抗率が、 $1.0 \times 10^8 \cdot cm$  以上  $5.0 \times 10^{12} \cdot cm$  以下であることを特徴とする電子写真感光体の製造方法。

- (1) ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化チタン粒子
- (2) タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化チタン粒子
- (3) ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化スズ粒子
- (4) タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化スズ粒子
- (5) ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化亜鉛粒子
- (6) タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化亜鉛粒子

**【請求項 6】**

前記金属酸化物粒子の粉体抵抗率が、 $3.0 \times 10^3 \cdot cm$  以上  $5.0 \times 10^4 \cdot cm$  以下である請求項 5 に記載の電子写真感光体の製造方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、電子写真感光体、電子写真感光体を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置、ならびに、電子写真感光体の製造方法に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

近年、有機光導電性材料を用いた電子写真感光体（有機電子写真感光体）の研究開発が盛んに行われている。 40

**【0003】**

電子写真感光体は、基本的には、支持体と、該支持体上に形成された感光層とから構成される。しかしながら、現状は、支持体の表面の欠陥の隠蔽、感光層の電気的破壊に対する保護、帯電性の向上、支持体から感光層への電荷注入阻止性の改良などのために、支持体と感光層との間には、各種の層が設けられることが多い。

**【0004】**

支持体と感光層との間に設けられる層の中でも、支持体の表面の欠陥の隠蔽を目的とし 50

て設けられる層としては、金属酸化物粒子を含有する層が知られている。金属酸化物粒子を含有する層は、一般的に、金属酸化物粒子を含有しない層に比べて導電性が高く（例えば、体積抵抗率で  $1.0 \times 10^8 \sim 5.0 \times 10^{12} \text{ } \cdot \text{cm}$ ）、層の膜厚を厚くしても、画像形成時の残留電位の上昇が生じにくい。そのため、支持体の表面の欠陥を隠蔽することが容易である。このような導電性の高い層（以下「導電層」という。）を支持体と感光層との間に設けて支持体の表面の欠陥を隠蔽することにより、支持体の表面の欠陥の許容範囲は大きくなる。その結果、支持体の使用許容範囲が大幅に広がるため、電子写真感光体の生産性の向上が図れるという利点がある。

## 【0005】

特許文献1には、支持体とバリア層、感光層との間の中間層にタンタルがドープされている酸化スズ粒子を用いる技術が記載されている。また、特許文献2および3には、支持体と感光層との間の導電層または中間層にニオブがドープされている酸化スズ粒子を用いる技術が記載されている。10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【特許文献1】特開2004-151349号公報

【特許文献2】特開平1-248158号公報

【特許文献3】特開平1-150150号公報

【発明の概要】20

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかしながら、本発明者らの検討の結果、上記のような金属酸化物粒子を含有する層を導電層として採用した電子写真感光体を用いて低温低湿環境下で繰り返して画像形成を行うと、電子写真感光体にリークが発生しやすくなることが判明した。リークとは、電子写真感光体の局所部分で絶縁破壊が発生し、その部分に過剰な電流が流れる現象のことである。リークが発生すると、電子写真感光体を十分に帯電することができず、黒点、横黒スジなどの画像不良につながる。横黒スジとは、電子写真感光体の回転方向（周方向）に直交する方向の黒いスジである。

【0008】30

本発明の目的は、金属酸化物粒子を含有する層を導電層として採用した電子写真感光体であっても、リークが発生しにくい電子写真感光体、該電子写真感光体を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置、ならびに、該電子写真感光体を製造する方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明は、円筒状支持体と、導電層と、感光層と、をこの順に有する電子写真感光体において、

該導電層が、

- (1) ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化チタン粒子、
- (2) タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化チタン粒子、
- (3) ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化スズ粒子、
- (4) タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化スズ粒子、
- (5) ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化亜鉛粒子、および
- (6) タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化亜鉛粒子

からなる群から選択される少なくとも1種の金属酸化物粒子と、

接着材料と、を含有し、

該導電層の体積抵抗率が、 $1.0 \times 10^8 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以上  $5.0 \times 10^{12} \text{ } \cdot \text{cm}$ 以下であり、

該円筒状支持体と該導電層とから構成される試験用サンプルに対し、常温常湿（23

40

50

/ 50% R.H.) 環境下において、定電圧 - 1.0 kV の直流電圧（直流成分のみ）を、  
 $\{ (I_t - I_{t+1}) / I_t \} \times 100$   
 （電圧印加から t [分] 後における電流量の絶対値を  $I_t$  [μA] とし、t + 1 [分] 後における電流量の絶対値を  $I_{t+1}$  [μA] とする）  
 が初めて 1% 以下になるまで連続して印加する試験を行った場合に、  
 該  $I_{t+1}$  が 10 μA 以上となり、  
 該試験における最大電流量の絶対値 ( $I_a$ ) が 6000 μA 以下となることを特徴とする電子写真感光体である。

## 【0010】

また、本発明は、上記電子写真感光体と、帯電手段、現像手段、転写手段およ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プロセスカートリッジである。 10

## 【0011】

また、本発明は、上記電子写真感光体、ならびに、帯電手段、露光手段、現像手段および転写手段を有することを特徴とする電子写真装置である。

## 【0012】

また、本発明は、円筒状支持体と、導電層と、感光層と、をこの順に有する電子写真感光体の製造方法であって、

該導電層が、溶剤、結着材料、および、(1)～(6)からなる群から選択される少なくとも 1 種の金属酸化物粒子を含有する導電層用塗布液を調製し、該円筒状支持体に塗布することによって形成され。 20

該金属酸化物粒子の粉体抵抗率が、 $1.0 \times 10^3 \text{ } \cdot \text{cm}$  以上  $1.0 \times 10^5 \text{ } \cdot \text{cm}$  以下であり、

該導電層用塗布液における、該金属酸化物粒子 (P) と結着材料 (B) の質量比 (P/B) が、 $1.5 / 1.0$  以上  $3.5 / 1.0$  以下であり、  
 該導電層の体積抵抗率が、 $1.0 \times 10^8 \text{ } \cdot \text{cm}$  以上  $5.0 \times 10^{12} \text{ } \cdot \text{cm}$  以下であることを特徴とする電子写真感光体の製造方法である。

- (1) ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化チタン粒子
- (2) タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化チタン粒子
- (3) ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化スズ粒子
- (4) タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化スズ粒子
- (5) ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化亜鉛粒子
- (6) タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化亜鉛粒子

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によれば、金属酸化物粒子を含有する層を導電層として採用した電子写真感光体であっても、リークが発生しにくい電子写真感光体、該電子写真感光体を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置、ならびに、該電子写真感光体を製造する方法を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の電子写真感光体を有する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】導電層の体積抵抗率の測定方法を説明するための図（上面図）である。

【図 3】導電層の体積抵抗率の測定方法を説明するための図（断面図）である。

【図 4】針耐圧試験装置の一例を示す図である。

【図 5】直流成分のみの電圧 - 1.0 kV を導電層に連続印加する試験を説明するための図である。

【図 6】導電性ローラーの概略構成を示す図である。

【図 7】導電性ローラーの抵抗の測定方法を説明するための図である。 50

【図8】Ia [ μA] および Ib [ μA] を説明するための図である。

【図9】1ドット桂馬パターン画像を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の電子写真感光体は、円筒状支持体（以下単に「支持体」ともいう。）、該円筒状支持体上に形成された導電層、および、該導電層上に形成された感光層を有する電子写真感光体である。

【0016】

感光層は、電荷発生物質および電荷輸送物質を单一の層に含有させた単層型感光層であってもよいし、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た積層型感光層であってもよい。また、必要に応じて、導電層と感光層との間に下引き層（中間層またはバリア層とも呼ばれる。）を設けてもよい。

10

【0017】

支持体としては、導電性を有するもの（導電性支持体）が好ましく、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼などの金属で形成されている金属製支持体を用いることができる。アルミニウムやアルミニウム合金を用いる場合は、押し出し工程および引き抜き工程を含む製造方法により製造されるアルミニウム管や、押し出し工程およびしごき工程を含む製造方法により製造されるアルミニウム管を用いることができる。このようなアルミニウム管は、表面を切削することなく良好な寸法精度や表面平滑性が得られるうえ、コスト的に有利である。しかしながら、無切削のアルミニウム管の表面にはササクレ状の凸状欠陥が生じやすいため、導電層を設けることが特に有効である。

20

【0018】

本発明においては、支持体の表面の欠陥の隠蔽を目的として、支持体上には、体積抵抗率が  $1.0 \times 10^8 \text{ } \cdot \text{cm}$  以上  $5.0 \times 10^{12} \text{ } \cdot \text{cm}$  以下の導電層が設けられる。なお、この導電層の体積抵抗率は、後述の直流電圧連続印加試験を行う場合、直流電圧連続印加試験の前に測定された体積抵抗率を意味する。支持体の表面の欠陥を隠蔽するための層として、体積抵抗率が  $5.0 \times 10^{12} \text{ } \cdot \text{cm}$  を超える層を支持体上に設けると、画像形成時に電荷の流れが滞りやすくなり、残留電位が上昇しやすくなる。一方、導電層の体積抵抗率が  $1.0 \times 10^8 \text{ } \cdot \text{cm}$  未満であると、導電層中を流れる電荷の量が多くなりすぎて、リークが発生しやすくなる。

30

【0019】

図2および図3を用いて、電子写真感光体の導電層の体積抵抗率を測定する方法を説明する。図2は、導電層の体積抵抗率の測定方法を説明するための上面図であり、図3は、導電層の体積抵抗率の測定方法を説明するための断面図である。

【0020】

導電層の体積抵抗率は、常温常湿（23 / 50% RH）環境下において測定する。導電層202の表面に銅製テープ203（住友スリーエム（株）製、型番No.1181）を貼り、これを導電層202の表面側の電極とする。また、支持体201を導電層202の裏面側の電極とする。銅製テープ203と支持体201との間に電圧を印加するための電源206、および、銅製テープ203と支持体201との間を流れる電流を測定するための電流測定機器207をそれぞれ設置する。また、銅製テープ203に電圧を印加するため、銅製テープ203の上に銅線204を載せ、銅線204が銅製テープ203からみ出さないように銅線204の上から銅製テープ203と同様の銅製テープ205を貼り、銅製テープ203に銅線204を固定する。銅製テープ203には、銅線204を用いて電圧を印加する。

40

【0021】

銅製テープ203と支持体201との間に電圧を印加しないときのバックグラウンド電流値を  $I_0$  [ A ] とし、直流電圧（直流成分）のみの電圧を -1V 印加したときの電流値を  $I$  [ A ] とし、導電層202の膜厚  $d$  [ cm ]、導電層202の表面側の電極（銅製テープ203）の面積を  $S$  [  $\text{cm}^2$  ] とするとき、下記式（1）で表される値を導電層2

50

02の体積抵抗率 [ · cm ] とする。

$$= 1 / (I - I_0) \times S / d [ \cdot \text{cm}] \quad \dots \quad (1)$$

この測定では、絶対値で  $1 \times 10^{-6}$  A 以下という微小な電流量を測定する。そのため、電流測定機器 207 としては、微小電流の測定が可能な機器を用いて行なうことが好ましい。そのような機器としては、例えば、横河ヒューレットパッカード社製の pA メーター（商品名：4140B）などが挙げられる。

#### 【0022】

なお、導電層の体積抵抗率は、支持体上に導電層のみを形成した状態で測定しても、電子写真感光体から導電層上の各層（感光層など）を剥離して支持体上に導電層のみを残した状態で測定しても、同様の値を示す。

10

#### 【0023】

本発明において、導電層は、溶剤、接着材料、および、ニオブまたはタンタルがドープされている酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子を用いて調製された導電層用塗布液を用いて形成することができる。すなわち、本発明においては、導電層用の金属酸化物粒子として、ニオブまたはタンタルがドープされている酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子が用いられる。ニオブまたはタンタルがドープされている酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子を、以下「Nb/Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子」ともいう。本発明で用いられる Nb/Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子は、金属酸化物で構成されている芯材粒子と、ニオブまたはタンタルがドープされている酸化スズで構成されている被覆層とを有しており、該被覆層が該芯材粒子を被覆している構造になっている。このような被覆層が芯材粒子を被覆している構造になっている粒子は、複合粒子とも呼ばれる。

20

#### 【0024】

芯材粒子を構成する金属酸化物としては、被覆層を構成している酸化スズと同じ酸化スズである場合と、酸化スズ以外の金属酸化物である場合とに大別される。芯材粒子を構成する金属酸化物のうち、酸化スズ以外の金属酸化物としては、例えば、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛などが挙げられ、これらの中でも、酸化チタン、酸化亜鉛が好適に用いられる。また、芯材粒子を構成する金属酸化物は、ノンドープの金属酸化物であることが好ましい。芯材粒子を構成する金属酸化物が酸化スズであって、かつ、該酸化スズがノンドープである場合、被覆層はニオブまたはタンタルがドープされている部分であり、芯材粒子はニオブやタンタルなどのドーパントがドープされていない部分であり、両者を容易に区別することができる。

30

#### 【0025】

また、本発明で用いられる Nb/Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子（複合粒子）は、その粒子（複合粒子）の表面側の 60 質量 % の領域に、その粒子にドープされているドーパント（ニオブ、タンタル）の 90 ~ 100 質量 % が存在していることが好ましく、100 質量 % が存在していることがより好ましい。

#### 【0026】

導電層用塗布液は、Nb/Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子を接着材料とともに溶剤に分散させることによって調製することができる。分散方法としては、例えば、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。導電層は、上記のように調製された導電層用塗布液を支持体上に塗布し、これを乾燥および／または硬化させることによって形成することができる。

40

#### 【0027】

また、耐リーキ性の向上および残留電位上昇の抑制の観点から、導電層に直流電圧（直流成分）のみの電圧 - 1.0 kV を連続印加する試験（「直流電圧連続印加試験」ともいう。）を行った場合の導電層を流れる最大電流量の絶対値を  $I_a$  [ μA ] とし、導電層を流れる 1 分あたりの電流量の減少率が初めて 1 % 以下になったときの導電層を流れる電流量の絶対値を  $I_b$  [ μA ] としたとき、 $I_a$  および  $I_b$  が、下記関係式（i）および（ii）を満足することが好ましい。直流電圧連続印加試験の詳細については、後述する。

50

I a 6000 . . . ( i )  
10 I b . . . ( i i )

### 【 0 0 2 8 】

以下、上記最大電流量の絶対値である I a を「最大電流量 I a 」ともいい、上記電流量の絶対値である I b を「電流量 I b 」ともいう。

### 【 0 0 2 9 】

導電層を流れる最大電流量 I a が  $6000 \mu A$  を超えると、電子写真感光体の耐リーク性が低下しやすくなる。最大電流量 I a が  $6000 \mu A$  を超える導電層は、局所的に過剰に電流が流れやすく、リークを引き起こす絶縁破壊が生じやすいと考えられる。耐リーク性をより向上させるには、最大電流量 I a は  $5000 \mu A$  以下 ( I a 5000 . . . 10 ( i i i ) ) であることが好ましい。

### 【 0 0 3 0 】

一方、導電層を流れる電流量 I b が  $10 \mu A$  未満であると、画像形成時の電子写真感光体の残留電位が上昇しやすくなる。電流量 I b が  $10 \mu A$  未満の導電層は、残留電位の上昇を引き起こす電荷の流れの滯りが生じやすいと考えられる。残留電位の上昇をより抑えるには、電流量 I b は  $20 \mu A$  以上 ( 20 I b . . . ( i v ) ) であることが好ましい。

### 【 0 0 3 1 】

また、耐リーク性の向上の観点から、あるいは、最大電流量 I a を  $6000 \mu A$  以下にする観点から、導電層に用いられる Nb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率は、 $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  以上であることが好ましい。

### 【 0 0 3 2 】

Nb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率が  $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  未満であると、電子写真感光体の耐リーク性が低下しやすくなる。これは、Nb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率に応じて、Nb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子によって形成される導電層中の導電バスの状態が異なるためであると考えられる。Nb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率が  $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  未満である場合、Nb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の個々を流れる電荷の量は多くなりやすい。一方、Nb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率が  $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  以上である場合、Nb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の個々を流れる電荷の量は少なくなりやすい。具体的にいえば、粉体抵抗率が  $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  未満のNb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子を用いて形成された導電層であっても、粉体抵抗率が  $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  以上のNb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子を用いて形成された導電層であっても、両者(導電層)の体積抵抗率が同じである場合は、両者を流れるトータルの電荷の量は同じであると考えられる。導電層を流れるトータルの電荷の量が同じであれば、粉体抵抗率が  $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  未満のNb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子と、粉体抵抗率が  $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  以上のNb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子とでは、Nb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の個々に流れる電荷の量が異なることになる。

### 【 0 0 3 3 】

このことは、粉体抵抗率が  $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  未満のNb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子を用いて形成された導電層と、粉体抵抗率が  $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  以上のNb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子を用いて形成された導電層とでは、導電層中の導電バスの数が異なることを意味する。具体的には、粉体抵抗率が  $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  以上のNb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子を用いて形成された導電層の方が、粉体抵抗率が  $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  未満のNb / Ta ドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子を用いて形成された導電層に比べて、導電層中の導電バスの数が多いと推測される。

### 【 0 0 3 4 】

したがって、粉体抵抗率が  $1.0 \times 10^3 \cdot cm$  以上のNb / Ta ドープ酸化スズ被

10

20

30

40

50

覆金属酸化物粒子を用いて導電層を形成した場合、導電層中の導電バス1本あたりを流れる電荷の量が比較的少なくなり、各導電バスにおいて局所的に過剰な電流が流れることが抑制されることになり、電子写真感光体の耐リーク性の向上につながっていると考えられる。耐リーク性をより向上させるには、導電層に用いられるNb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率は、 $3 \cdot 0 \times 10^3 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以上であることが好ましい。

#### 【0035】

また、残留電位上昇の抑制の観点から、あるいは、電流量Ibを $10 \mu\text{A}$ 以上にする観点から、導電層に用いられるNb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率は、 $1 \cdot 0 \times 10^5 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましい。

#### 【0036】

Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率が $1 \cdot 0 \times 10^5 \text{ } \cdot \text{cm}$ を超えると、画像形成時に電子写真感光体の残留電位が上昇しやすくなる。また、導電層の体積抵抗率を $5 \cdot 0 \times 10^{12} \text{ } \cdot \text{cm}$ 以下に調整しにくくなる。残留電位上昇をより抑制するには、導電層に用いられるNb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率は、 $5 \cdot 0 \times 10^4 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましい。

#### 【0037】

以上の理由より、導電層に用いられるNb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率は、 $1 \cdot 0 \times 10^3 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以上 $1 \cdot 0 \times 10^5 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましく、 $3 \cdot 0 \times 10^3 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以上 $5 \cdot 0 \times 10^4 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以下であることがより好ましい。

#### 【0038】

Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子は、酸素欠損型の酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )で被覆されている酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )粒子(以下「酸素欠損型酸化スズ被覆酸化チタン粒子」ともいう。)よりも、電子写真感光体の耐リーク性を向上させる効果が大きく、また、画像形成時の残留電位の上昇を抑える効果も大きい。耐リーク性を向上させる効果が大きい理由については、金属酸化物粒子としてNb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子を用いた導電層は、酸素欠損型酸化スズ被覆酸化チタン粒子を用いた導電層に比べて、最大電流量Iaが小さく、耐圧性が高いためと考えられる。また、画像形成時の残留電位の上昇を抑える効果が大きい理由については、酸素欠損型酸化スズ被覆酸化チタン粒子は、酸素存在下で酸化して酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )中の酸素欠損部位が消失し、粒子の抵抗が高くなり、導電層における電荷の流れが滞りやすくなるのに対して、Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子では、そのようなことが生じにくいためと考えられる。

#### 【0039】

Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子における酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )の割合(被覆率)は、10~60質量%であることが好ましい。酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )の被覆率を制御するためには、Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子を製造するときに、酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )を生成するのに必要なスズ原材料を配合する必要がある。例えば、スズ原材料として塩化スズ( $\text{SnCl}_4$ )を用いる場合、塩化スズ( $\text{SnCl}_4$ )から生成される酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )の量を考慮した仕込みである必要がある。なお、この場合の被覆率は、酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )にドープされているニオブまたはタンタルの質量を考慮に入れず、被覆層を構成する酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )と芯材粒子を構成する金属酸化物(酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛、酸化スズなど。)の合計質量に対する、被覆層を構成する酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )の質量により計算した値とする。酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )の被覆率が10質量%より小さい場合、Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率を $1 \cdot 0 \times 10^5 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以下に調整しにくくなる。被覆率が60質量%より大きい場合、酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )による芯材粒子の被覆が不均一になりやすく、また、高コストになりやすく、また、Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率を $1 \cdot 0 \times 10^3 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以上に調整しにくい。

#### 【0040】

また、酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )にドープされるニオブまたはタンタルの量は、酸化スズ(

10

20

30

40

50

$\text{SnO}_2$ ）（ニオブまたはタンタルを含まない質量）に対して0.1～10質量%であることが好ましい。酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）にドープされるニオブまたはタンタルの量が0.1質量%より少ない場合、Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率を $1.0 \times 10^5 \cdot \text{cm}$ 以下に調整しにくくなる。酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）にドープされるニオブまたはタンタルの量が10質量%より多い場合、酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）の結晶性が低下し、Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の粉体抵抗率を $1.0 \times 10^3 \cdot \text{cm}$ 以上（ $1.0 \times 10^5 \cdot \text{cm}$ 以下）に調整しにくくなる。一般的には、酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）にニオブまたはタンタルをドープすることにより、ドープしていないものに比べて、粒子の粉体抵抗率を低くすることができる。

## 【0041】

10

なお、ニオブまたはタンタルがドープされている酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）で被覆されている酸化チタン粒子の製造方法は、特開2004-349167号公報に開示されている。また、酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）で被覆されている酸化スズ粒子の製造方法は、特開2010-030886号公報に開示されている。

## 【0042】

本発明において、Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子などの金属酸化物粒子の粉体抵抗率の測定方法は以下のとおりである。

## 【0043】

金属酸化物粒子の粉体抵抗率は、常温常湿（23 / 50%RH）環境下において測定する。本発明においては、測定装置として、三菱化学（株）製の抵抗率計（商品名：ロレスタGP）を用いた。測定対象の金属酸化物粒子は、500kg/cm<sup>2</sup>の圧力で固めて、ペレット状の測定用サンプルにする。印加電圧は100Vとする。

20

## 【0044】

本発明において、導電層に、金属酸化物で構成されている芯材粒子を有する粒子（Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子）を用いるのは、導電層用塗布液における金属酸化物粒子の分散性の向上を図るためである。ニオブまたはタンタルがドープされている酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）のみからなる粒子を用いた場合、導電層用塗布液における金属酸化物粒子の粒径が大きくなりやすく、導電層の表面に凸状のツツ欠陥が発生し、耐リーク性が低下したり、導電層用塗布液の安定性が低下したりする場合がある。

## 【0045】

30

また、芯材粒子を構成する材料として、酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ ）、酸化ジルコニウム（ $\text{ZrO}_2$ ）、酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）、酸化亜鉛（ $\text{ZnO}$ ）などの金属酸化物を用いるのは、耐リーク性を向上させやすいからである。さらに、粒子としての透明性が低く、支持体の表面の欠陥を隠蔽しやすいからである。これに対して、芯材粒子を構成する材料として、例えば、金属酸化物ではない硫酸バリウムを用いた場合、導電層中を流れる電荷の量が多くなりやすく、耐リーク性を向上させにくい。また、粒子としての透明性が高いために、支持体の表面の欠陥を隠蔽するための材料が別途必要になる場合がある。

## 【0046】

また、金属酸化物粒子として、非被覆の金属酸化物粒子ではなく、ニオブまたはタンタルがドープされている酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）で被覆されている金属酸化物粒子を用いるのは、非被覆の金属酸化物粒子では、画像形成時に電荷の流れが滞りやすくなり、残留電位が上昇しやすくなるからである。

40

## 【0047】

導電層用塗布液の調製に用いられる接着材料としては、例えば、フェノール樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリビニルアセタール、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、メラミン樹脂、ポリエステルなどの樹脂が挙げられる。これらは1種または2種以上用いることができる。また、これらの樹脂の中でも、他層へのマイグレーション（溶け込み）の抑制、支持体への密着性、Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の分散性・分散安定性、層形成後の耐溶剤性などの観点から、硬化性樹脂が好ましく、さらに、熱硬化性樹脂がより好ましい。また、熱硬化性樹脂の中でも、熱硬化性

50

のフェノール樹脂、熱硬化性のポリウレタンが好ましい。導電層の結着材料として硬化性樹脂を用いる場合、導電層用塗布液に含有させる結着材料は、該硬化性樹脂のモノマーおよび／またはオリゴマーとなる。

#### 【0048】

導電層用塗布液に用いられる溶剤としては、例えば、メタノール、エタノール、イソブロパノールなどのアルコールや、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサンなどのケトンや、テトラヒドロフラン、ジオキサン、エチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルなどのエーテルや、酢酸メチル、酢酸エチルなどのエステルや、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素が挙げられる。

#### 【0049】

また、本発明において、導電層用塗布液におけるNb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子(P)と結着材料(B)の質量比(P/B)は、1.5/1.0以上3.5/1.0以下であることが好ましい。質量比(P/B)が1.5/1.0未満である場合、画像形成時に電荷の流れが滞りやすくなり、残留電位が上昇しやすくなる。また、導電層の体積抵抗率を $5.0 \times 10^{12} \text{ } \cdot \text{cm}$ 以下に調整しにくくなる。質量比(P/B)が3.5/1.0を超える場合、導電層の体積抵抗率を $1.0 \times 10^8 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以上に調整しにくくなり、また、Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の結着が難しくなり、導電層にクラックが発生しやすくなり、耐リード性を向上させにくい。

#### 【0050】

導電層の膜厚は、支持体の表面の欠陥を隠蔽するという観点から、 $10 \mu\text{m}$ 以上 $40 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $15 \mu\text{m}$ 以上 $35 \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。

なお、本発明においては、導電層を含む電子写真感光体の各層の膜厚の測定装置として、(株)フィッシャーインストルメンツ製のFISCHERSCOPE MMSを用いた。

#### 【0051】

また、導電層用塗布液におけるNb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の平均粒径は、 $0.10 \mu\text{m}$ 以上 $0.45 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $0.15 \mu\text{m}$ 以上 $0.40 \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。平均粒径が $0.10 \mu\text{m}$ より小さい場合、導電層用塗布液の調製後にNb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子の再凝集が起こり、導電層用塗布液の安定性が低下したり、導電層の表面にクラックが発生したりすることがある。平均粒径が $0.45 \mu\text{m}$ より大きい場合は、導電層の表面が荒れて、感光層への局所的な電荷注入が起こりやすくなり、出力画像の白地における黒ポチが目立つようになることがある。

#### 【0052】

導電層用塗布液におけるNb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化物粒子などの金属酸化物粒子の平均粒径の測定は、以下のとおり、液相沈降法によって行うことができる。

#### 【0053】

まず、導電層用塗布液を、その調製に用いた溶剤で透過率が $0.8 \sim 1.0$ の間になるように希釈する。次に、超遠心式自動粒度分布測定装置を用いて、金属酸化物粒子の平均粒径(体積標準D50)および粒度分布のヒストグラムを作成する。本発明においては、超遠心式自動粒度分布測定装置として、(株)堀場製作所製の超遠心式自動粒度分布測定装置(商品名:CAPA700)を用い、回転数3000rpmの条件で測定を行った。

#### 【0054】

また、導電層の表面で反射した光が干渉して出力画像に干渉縞が発生することを抑制するため、導電層用塗布液には、導電層の表面を粗面化するための表面粗し付与材を含有させてよい。表面粗し付与材としては、平均粒径が $1 \mu\text{m}$ 以上 $5 \mu\text{m}$ 以下の樹脂粒子が好ましい。樹脂粒子としては、例えば、硬化性ゴム、ポリウレタン、エポキシ樹脂、アルキド樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル、シリコーン樹脂、アクリル-メラミン樹脂などの硬化性樹脂の粒子が挙げられる。これらの中でも、凝集しにくくシリコーン樹脂の粒子が好ましい。樹脂粒子の比重( $0.5 \sim 2$ )は、Nb/Taドープ酸化スズ被覆金属酸化

10

20

30

40

50

物粒子の比重（4～7）に比べて小さいため、導電層形成時に効率的に導電層の表面を粗面化することができる。ただし、導電層中の表面粗し付与材の含有量が多いほど、導電層の体積抵抗率が上昇する傾向にあるため、導電層の体積抵抗率を $5.0 \times 10^{-2}$  cm以下に調整するためには、導電層用塗布液における表面粗し付与材の含有量は、導電層用塗布液中の結着材料に対して1～80質量%であることが好ましい。

#### 【0055】

また、導電層用塗布液には、導電層の表面性を高めるためのレベリング剤を含有させてよい。また、導電層用塗布液には、導電層の隠蔽性を向上させるための顔料粒子を含有させてもよい。

#### 【0056】

導電層と感光層との間には、導電層から感光層への電荷注入を阻止するために、電気的バリア性を有する下引き層（バリア層）を設けてよい。

#### 【0057】

下引き層は、樹脂（結着樹脂）を含有する下引き層用塗布液を導電層上に塗布し、これを乾燥させることによって形成することができる。

#### 【0058】

下引き層に用いられる樹脂（結着樹脂）としては、例えば、ポリビニルアルコール、ポリビニルメチルエーテル、ポリアクリル酸類、メチルセルロース、エチルセルロース、ポリグルタミン酸、カゼイン、でんぶんなどの水溶性樹脂や、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリアミド酸、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン、ポリグルタミン酸エステルなどが挙げられる。これらの中でも、下引き層の電気的バリア性を効果的に発現させるためには、熱可塑性樹脂が好ましい。熱可塑性樹脂の中でも、熱可塑性のポリアミドが好ましい。ポリアミドとしては、共重合ナイロンが好ましい。

#### 【0059】

下引き層の膜厚は、0.1 μm以上2 μm以下であることが好ましい。

#### 【0060】

また、下引き層において電荷の流れが滞らないようにするために、下引き層には、電子輸送物質（アクセプターなどの電子受容性物質）を含有させてよい。電子輸送物質としては、例えば、2,4,7-トリニトロフルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロフルオレノン、クロラニル、テトラシアノキノジメタンなどの電子吸引性物質や、これらの電子吸引性物質を高分子化したものなども挙げられる。

#### 【0061】

導電層または下引き層上には、感光層が設けられる。

#### 【0062】

感光層に用いられる電荷発生物質としては、例えば、モノアゾ、ジスアゾ、トリスアゾなどのアゾ顔料や、金属フタロシアニン、非金属フタロシアニンなどのフタロシアニン顔料や、インジゴ、チオインジゴなどのインジゴ顔料や、ペリレン酸無水物、ペリレン酸イミドなどのペリレン顔料や、アンスラキノン、ピレンキノンなどの多環キノン顔料や、スクワリリウム色素や、ピリリウム塩およびチアピリリウム塩や、トリフェニルメタン色素や、キナクリドン顔料や、アズレニウム塩顔料や、シアニン染料や、キサンテン色素や、キノンイミン色素や、スチリル色素などが挙げられる。これらの中でも、オキシチタニウムフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニン、クロロガリウムフタロシアニンなどの金属フタロシアニンが好ましい。

#### 【0063】

感光層が積層型の感光層である場合、電荷発生物質を結着樹脂とともに溶剤に分散させることによって得られる電荷発生物質用塗布液を塗布し、これを乾燥させることによって形成することができる。分散方法としては、例えば、ホモジナイザー、超音波、ボールミル、サンドミル、アトライター、ロールミルなどを用いた方法が挙げられる。

#### 【0064】

10

20

30

40

50

電荷発生層に用いられる結着樹脂としては、例えば、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアリレート、ブチラール樹脂、ポリスチレン、ポリビニルアセタール、ジアリルフタレート樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、ポリスルホン、スチレン-ブタジエン共重合体、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂、尿素樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体などが挙げられる。これらは、単独、混合または共重合体として1種または2種以上用いることができる。

## 【0065】

電荷発生物質と結着樹脂との割合（電荷発生物質：結着樹脂）は、10：1～1：10（質量比）の範囲が好ましく、5：1～1：1（質量比）の範囲がより好ましい。

## 【0066】

電荷発生層用塗布液に用いられる溶剤としては、例えば、アルコール、スルホキシド、ケトン、エーテル、エステル、脂肪族ハロゲン化炭化水素、芳香族化合物などが挙げられる。

## 【0067】

電荷発生層の膜厚は、5 μm以下であることが好ましく、0.1 μm以上2 μm以下であることがより好ましい。

## 【0068】

また、電荷発生層には、種々の増感剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤などを必要に応じて添加することもできる。また、電荷発生層において電荷の流れが滞らないようするためには、電荷発生層には、電子輸送物質（アクセプターなどの電子受容性物質）を含有させてもよい。電子輸送物質としては、例えば、2,4,7-トリニトロフルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロフルオレノン、クロラニル、テトラシアノキノジメタンなどの電子吸引性物質や、これらの電子吸引性物質を高分子化したものなども挙げられる。

## 【0069】

感光層に用いられる電荷輸送物質としては、例えば、トリアリールアミン化合物、ヒドラゾン化合物、スチリル化合物、スチルベン化合物、ピラゾリン化合物、オキサゾール化合物、チアゾール化合物、トリアリルメタン化合物などが挙げられる。

## 【0070】

感光層が積層型の感光層である場合、電荷輸送層は、電荷輸送物質および結着樹脂を溶剤に溶解させることによって得られる電荷輸送層用塗布液を塗布し、これを乾燥させることによって形成することができる。

## 【0071】

電荷輸送層に用いられる結着樹脂としては、例えば、アクリル樹脂、スチレン樹脂、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリサルホン、ポリフェニレンオキシド、エポキシ樹脂、ポリウレタン、アルキド樹脂、不飽和樹脂などが挙げられる。これらは、単独、混合物または共重合体として1種または2種以上用いることができる。

## 【0072】

電荷輸送物質と結着樹脂との割合（電荷輸送物質：結着樹脂）は、2：1～1：2（質量比）の範囲が好ましい。

## 【0073】

電荷輸送層用塗布液に用いられる溶剤としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトンなどのケトンや、酢酸メチル、酢酸エチルなどのエステルや、ジメトキシメタン、ジメトキシエタンなどのエーテルや、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素や、クロロベンゼン、クロロホルム、四塩化炭素などのハロゲン原子で置換された炭化水素などが挙げられる。

## 【0074】

電荷輸送層の膜厚は、帯電均一性や画像再現性の観点から、3 μm以上40 μm以下であることが好ましく、4 μm以上30 μm以下であることがより好ましい。

## 【0075】

10

20

30

40

50

また、電荷輸送層には、酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤を必要に応じて添加することもできる。

**【0076】**

感光層が単層型の感光層である場合、単層型の感光層は、電荷発生物質、電荷輸送物質、結着樹脂および溶剤を含有する単層型の感光層用塗布液を塗布し、これを乾燥させることによって形成することができる。電荷発生物質、電荷輸送物質、結着樹脂および溶剤は、例えば、上記の各種のものを用いることができる。

**【0077】**

また、感光層上には、感光層を保護することを目的として、保護層を設けてもよい。  
保護層は、樹脂（結着樹脂）を含有する保護層用塗布液を塗布し、これを乾燥および／または硬化させることによって形成することができる。  
保護層の膜厚は、0.5 μm以上10 μm以下であることが好ましく、1 μm以上8 μm以下であることがより好ましい。

**【0078】**

上記各層用の塗布液を塗布する際には、例えば、浸漬塗布法（浸漬コーティング法）、スプレーコーティング法、スピナーコーティング法、ローラーコーティング法、マイヤーバーコーティング法、ブレードコーティング法などの塗布方法を用いることができる。

**【0079】**

図1に、本発明の電子写真感光体を有する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。

**【0080】**

図1において、1はドラム状（円筒状）の電子写真感光体であり、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。

**【0081】**

回転駆動される電子写真感光体1の周面は、帯電手段（一次帯電手段、帯電ローラーなど）3により、正また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）から出力される露光光（画像露光光）4を受ける。こうして電子写真感光体1の周面に、目的の画像に対応した静電潜像が順次形成されていく。帯電手段3に印加する電圧は、直流電圧のみであってもよいし、交流電圧を重畠した直流電圧であってもよい。

**【0082】**

電子写真感光体1の周面に形成された静電潜像は、現像手段5のトナーにより現像されてトナー像となる。次いで、電子写真感光体1の周面に形成されたトナー像が、転写手段（転写ローラーなど）6からの転写バイアスによって、転写材（紙など）Pに転写される。転写材Pは、電子写真感光体1の回転と同期して転写材供給手段（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）に給送されてくる。

**【0083】**

トナー像の転写を受けた転写材Pは、電子写真感光体1の周面から分離されて定着手段8へ導入されて像定着を受けることにより画像形成物（プリント、コピー）として装置外へプリントアウトされる。

**【0084】**

トナー像転写後の電子写真感光体1の周面は、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トナーの除去を受ける。さらに、電子写真感光体1の周面は、前露光手段（不図示）からの前露光光11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、帯電手段が帯電ローラーなどの接触帯電手段である場合には、前露光は必ずしも必要ではない。

**【0085】**

上述の電子写真感光体1と、帯電手段3、現像手段5、転写手段6およびクリーニング手段7などから選択される少なくとも1つの構成要素とを容器に納めてプロセスカートリッジとして一体に支持し、このプロセスカートリッジを電子写真装置本体に対して着脱自

10

20

30

40

50

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およ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、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。また、電子写真装置は、上述の電子写真感光体1、ならびに、帯電手段3、露光手段、現像手段5および転写手段6を有する構成としてもよい。

#### 【0086】

次に、図5および6を用いて、上述の直流電圧連続印加試験について説明する。

直流電圧連続印加試験は、常温常湿(23 / 50%RH)環境下において行う。

#### 【0087】

図5は、直流電圧連続印加試験を説明するための図である。

10

まず、支持体201上に導電層202のみを形成した状態、もしくは、電子写真感光体から導電層202上の各層を剥離して支持体201上に導電層202のみを残した状態のもの(以下「試験用サンプル」ともいう。)200と、芯金301、弾性層302および表面層303を有する導電性ローラー300とを、両者の軸が平行になるように当接させる。その際、導電性ローラー300の芯金301の両端には、バネ403にて500gの荷重を与える。導電性ローラー300の芯金301を直流電源401につなぎ、試験用サンプル200の支持体201をアース402につなぐ。直流電圧(直流成分)のみの電圧-1.0kVの定電圧を、導電性ローラー300に、導電層を流れる1分あたりの電流量の減少率が初めて1%以下になるまで連続して印加する。このようにして、直流電圧のみの電圧-1.0kVが導電層202に連続印加される。図5中、404は抵抗(100k

20

)であり、405は電流計である。通常、電流量の絶対値は電圧印加直後に最大電流量Iaに達する。その後、電流量の絶対値は減少し、その減少の程度は次第に緩やかになっていき、やがて飽和域(導電層を流れる1分あたりの電流量の減少率が1%以下)に達する。電圧印加後のある時間をt[分]とし、その1分後をt+1[分]とし、t[分]のときの電流量の絶対値をIt[μA]とし、t+1[分]のときの電流量の絶対値をIt+1[μA]とした場合、{(It - It+1) / It} × 100が初めて1以下(1%以下)になったとき、t+1が「導電層を流れる1分あたりの電流量の減少率が初めて1%以下になったとき」にあたる。これを図示したものが図8である。この場合、Ib = It+1となる。

#### 【0088】

30

図6は、上記試験に用いられる導電性ローラー300の概略構成を示す図である。

導電性ローラー300は、導電性ローラー300の抵抗を制御する中抵抗の表面層303と、試験用サンプル200の表面と均一なニップを形成するために必要な弹性を有する導電性の弾性層302と、芯金301とで構成される。

#### 【0089】

直流成分のみの電圧-1.0kVを試験用サンプル200の導電層202に安定的に連続印加するためには、試験用サンプル200と導電性ローラー300とのニップを一定に保つことが必要である。ニップを一定に保つためには、導電性ローラー300の弾性層302の硬度とバネ403の強度を適宜調整すればよい。その他、ニップ調整用の機構を設けてもよい。

40

#### 【0090】

導電性ローラー300としては、以下のようにして作製したものを用いた。以下の「部」は「質量部」を意味する。

#### 【0091】

芯金301としては、直径6mmのステンレス製の芯金を用いた。

#### 【0092】

次に、弾性層302を以下の方法で芯金301上に形成した。

#### 【0093】

以下の材料を50に調節した密閉型ミキサーにて10分間混練することによって、原料コンパウンドを調製した。

50

## 【0094】

エピクロルヒドリンゴム三元共重合体（エピクロルヒドリン：エチレンオキサイド：アリルグリシジルエーテル = 40 mol % : 56 mol % : 4 mol %）；100部

炭酸カルシウム（軽質）；30部

脂肪族ポリエステル（可塑剤）；5部

ステアリン酸亜鉛；1部

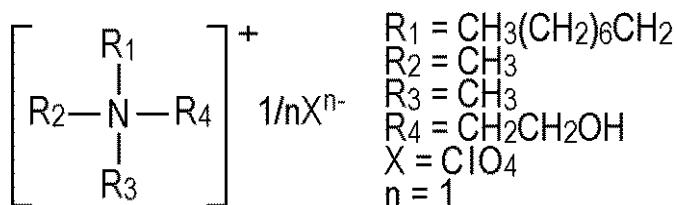
2-メルカプトベンズイミダゾール（老化防止剤）；0.5部

酸化亜鉛；5部

下記式で示される四級アンモニウム塩；2部

## 【化1】

10



カーボンブラック（表面未処理品、平均粒径：0.2 μm、粉体抵抗率：0.1 · cm）；5部

20

## 【0095】

このコンパウンドに、原料のゴムとしての上記エピクロルヒドリンゴム三元共重合体100部に対して、加硫剤としての硫黄1部、加硫促進剤としてのジベンゾチアジルスルフィド1部およびテトラメチルチウラムモノスルフィド0.5部を加え、20℃に冷却した2本ロール機にて10分間混練した。

## 【0096】

この混練にて得られたコンパウンドを、芯金301上に、外径15mmのローラー状になるように押し出し成型機にて成型し、加熱蒸気加硫した後、外径が10mmになるよう研磨加工を行うことによって、芯金301上に弹性層302が形成されてなる弹性ローラーを得た。この際、研磨加工においては、幅広研磨方式を採用した。弹性ローラーの長さは232mmとした。

30

## 【0097】

次に、弹性層302上に表面層303を以下の方法で被覆形成した。

## 【0098】

以下の材料を用いて、ガラス瓶を容器として混合溶液を調製した。

カプローラクトン変性アクリルポリオール溶液；100部

メチルイソブチルケトン；250部

導電性の酸化スズ(SnO<sub>2</sub>)（トリフルオロプロピルトリメトキシシラン処理品、平均粒径：0.05 μm、粉体抵抗率：1 × 10<sup>-3</sup> · cm）；250部

疎水性シリカ（ジメチルポリシロキサン処理品、平均粒径：0.02 μm、粉体抵抗率：1 × 10<sup>-6</sup> · cm）；3部

40

変性ジメチルシリコーンオイル；0.08部

架橋PMMA粒子（平均粒径：4.98 μm）；80部

## 【0099】

この混合溶液をペイントシェーカー分散機に入れ、分散メディアとしての平均粒径0.8mmのガラスピーブルを充填率80%になるように充填し、18時間分散処理することによって、分散溶液を調製した。

## 【0100】

この分散溶液に、ヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)とイソホロンジイソシアネート(IPDI)の各ブタノンオキシムブロック体1:1の混合物を、NCO/OH =

50

1.0となるように添加することによって、表面層用塗布液を調製した。

**【0101】**

この表面層用塗布液を上記弹性ローラーの弹性層302上に浸漬塗布法にて2回塗布し、これを風乾させた後、1時間160で乾燥させることによって、表面層303を形成した。

**【0102】**

このようにして、芯金301、弹性層302および表面層303を有する導電性ローラー300を作製した。作製した導電性ローラーの抵抗を以下のようにして測定したところ、 $1.0 \times 10^5$ であった。

**【0103】**

図7は、導電性ローラーの抵抗の測定方法を説明するための図である。

10

**【0104】**

導電性ローラーの抵抗は、常温常湿(23 / 50%RH)環境下において測定する。ステンレススチール製の円筒電極515と導電性ローラー300とを、両者の軸が平行になるように当接させる。その際、導電性ローラーの芯金(不図示)の両端には、500gの荷重を与える。円筒電極515としては、上記試験用サンプルと同じ外径のものを選択し、使用する。このような当接状態のまま、円筒電極515を200rpmの回転数で駆動回転させ、同じ速度で導電性ローラー300を従動回転させ、円筒電極515に外部電源53から-200Vを印加する。その際に導電性ローラー300に流れる電流値から算出される抵抗を、導電性ローラー300の抵抗とする。なお、図7中、516は抵抗であり、517はレコーダーである。

20

**【実施例】**

**【0105】**

以下に、具体的な実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明する。ただし、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、実施例および比較例中の「部」は「質量部」を意味する。

**【0106】**

また、実施例および比較例中で使用した各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子の中で、芯材粒子が酸化チタン粒子であるものの酸化チタン粒子(芯材粒子)は、すべて硫酸法により製造された純度98.0%、BET値が $7.2 \text{ m}^2/\text{g}$ の球状のものである。芯材粒子が酸化チタン粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子(複合粒子)の被覆率は、すべて45質量%である。また、芯材粒子が酸化チタン粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子(複合粒子)のうち、粉体抵抗率 $5.0 \times 10^2 \cdot \text{cm}$ のもののBET値は、 $25.0 \text{ m}^2/\text{g}$ である。また、芯材粒子が酸化チタン粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子(複合粒子)のうち、粉体抵抗率 $5.0 \times 10^3 \cdot \text{cm}$ のもののBET値は、 $26.0 \text{ m}^2/\text{g}$ である。また、芯材粒子が酸化チタン粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子(複合粒子)のうち、粉体抵抗率 $5.0 \times 10^4 \cdot \text{cm}$ のもののBET値は、 $26.5 \text{ m}^2/\text{g}$ である。また、芯材粒子が酸化チタン粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子(複合粒子)のうち、粉体抵抗率 $5.0 \times 10^5 \cdot \text{cm}$ のもののBET値は、 $27.0 \text{ m}^2/\text{g}$ である。また、芯材粒子が酸化チタン粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子(複合粒子)のうち、粉体抵抗率 $1.0 \times 10^6 \cdot \text{cm}$ のもののBET値は、 $28.0 \text{ m}^2/\text{g}$ である。また、芯材粒子が酸化チタン粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子(複合粒子)のうち、粉体抵抗率 $5.0 \times 10^6 \cdot \text{cm}$ のもののBET値は、 $29.0 \text{ m}^2/\text{g}$ である。また、芯材粒子が酸化チタン粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子(複合粒子)のうち、粉体抵抗率 $1.0 \times 10^7 \cdot \text{cm}$ のもののBET値は、 $30.0 \text{ m}^2/\text{g}$ である。また、芯材粒子が酸化チタン粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子(複合粒子)のうち、粉体抵抗率 $5.0 \times 10^8 \cdot \text{cm}$ のもののBET値は、 $30.5 \text{ m}^2/\text{g}$ である。

30

**【0107】**

40

50

また、実施例および比較例中で使用した各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子の中で、芯材粒子が酸化スズ粒子であるものの酸化スズ粒子（芯材粒子）は、すべて純度 99.9%、BET 値が  $9.5 \text{ m}^2 / \text{g}$  の球状のものである。芯材粒子が酸化スズ粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）の被覆率は、すべて 40 質量 % である。また、芯材粒子が酸化スズ粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $5.0 \times 10^2 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $28.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。また、芯材粒子が酸化スズ粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $1.0 \times 10^3 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $29.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。また、芯材粒子が酸化スズ粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $3.0 \times 10^3 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $29.5 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。10  
 また、芯材粒子が酸化スズ粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $5.0 \times 10^3 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値が  $30.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。また、芯材粒子が酸化スズ粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $1.0 \times 10^4 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $31.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。また、芯材粒子が酸化スズ粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $5.0 \times 10^4 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $32.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。20  
 また、芯材粒子が酸化スズ粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $1.0 \times 10^5 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $33.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。また、芯材粒子が酸化スズ粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $5.0 \times 10^5 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $33.5 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。20

#### 【0108】

また、実施例および比較例中で使用した各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子の中で、芯材粒子が酸化亜鉛粒子であるものの酸化亜鉛粒子（芯材粒子）は、すべて純度 98.0%、BET 値  $8.3 \text{ m}^2 / \text{g}$  の球状のものである。芯材粒子が酸化亜鉛粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）の被覆率は、すべて 37 質量 % である。また、芯材粒子が酸化亜鉛粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $5.0 \times 10^2 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $26.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。また、芯材粒子が酸化亜鉛粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $1.0 \times 10^3 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $27.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。30  
 また、芯材粒子が酸化亜鉛粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $3.0 \times 10^3 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $27.5 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。また、芯材粒子が酸化亜鉛粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $5.0 \times 10^3 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $28.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。また、芯材粒子が酸化亜鉛粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $1.0 \times 10^4 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $29.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。40  
 また、芯材粒子が酸化亜鉛粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $5.0 \times 10^4 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $30.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。また、芯材粒子が酸化亜鉛粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $1.0 \times 10^5 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $31.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。また、芯材粒子が酸化亜鉛粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $5.0 \times 10^5 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $31.5 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。

#### 【0109】

また、実施例中で使用した各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子の中で、芯材粒子が酸化ジルコニア粒子であるものの酸化ジルコニア粒子（芯材粒子）は、すべて純度 99.0%、BET 値  $8.3 \text{ m}^2 / \text{g}$  の球状のものである。芯材粒子が酸化ジルコニア粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）の被覆率は、す50

べて 36 質量 % である。また、芯材粒子が酸化ジルコニア粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $1.0 \times 10^3 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $27.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。また、芯材粒子が酸化ジルコニア粒子である各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）のうち、粉体抵抗率  $1.0 \times 10^5 \cdot \text{cm}$  のものの BET 値は、 $31.0 \text{ m}^2 / \text{g}$  である。

#### 【0110】

なお、以下の導電層用塗布液 1 で使用したニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化チタン粒子（複合粒子）は、焼成温度 650 で焼成したものである。なお、焼成温度を上昇させるに従い、各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）の粉体抵抗率は低下する傾向にあり、BET 値は低下する傾向にある。実施例および比較例中で使用した各種酸化スズで被覆されている金属酸化物粒子（複合粒子）の粉体抵抗率についても、焼成温度を変更することによって調整した。  
10

#### 【0111】

また、実施例および比較例中の酸化スズは「 $\text{SnO}_2$ 」であり、酸化チタンは「 $\text{TiO}_2$ 」、酸化亜鉛は「 $\text{ZnO}$ 」であり、酸化ジルコニウムは「 $\text{ZrO}_2$ 」である。

#### 【0112】

##### 導電層用塗布液の調製例

###### (導電層用塗布液 1 の調製例)

金属酸化物粒子としてのニオブがドープされている酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）で被覆されている酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ ）粒子（粉体抵抗率： $1.0 \times 10^3 \cdot \text{cm}$ 、平均一次粒径： $250 \text{ nm}$ ）207 部、結着材料としてのフェノール樹脂（フェノール樹脂のモノマー／オリゴマー）（商品名：プライオーフェン J - 325、大日本インキ化学工業（株）製、樹脂固形分：60 質量 %）144 部、および、溶剤としての 1 - メトキシ - 2 - プロパノール 98 部を、直径 0.8 mm のガラスピーブ 450 部を用いたサンドミルに入れ、回転数：2000 rpm、分散処理時間：2.5 時間、冷却水の設定温度：18 の条件で分散処理を行い、分散液を得た。  
20

#### 【0113】

この分散液からメッシュでガラスピーブを取り除いた後、分散液に表面粗し付与材としてのシリコーン樹脂粒子（商品名：トスパール 120、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社（旧・G E 東芝シリコーン（株））製、平均粒径： $2 \mu\text{m}$ ）13.8 部、レベリング剤としてのシリコーンオイル（商品名：SH28PA、東レ・ダウコーニング（株）（旧・東レ・ダウコーニング・シリコーン（株））製）0.014 部、メタノール 6 部、および、1 - メトキシ - 2 - プロパノール 6 部を添加して攪拌することによって、導電層用塗布液 1 を調製した。  
30

#### 【0114】

導電層用塗布液 1 における金属酸化物粒子（ニオブがドープされている酸化スズ（ $\text{SnO}_2$ ）で被覆されている酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ ）粒子）の平均粒径は、 $0.29 \mu\text{m}$  であった。

#### 【0115】

###### (導電層用塗布液 2 ~ 110 および C1 ~ C101 の調製例)

導電層用塗布液の調製の際に用いた金属酸化物粒子の種類、粉体抵抗率および量（部数）、結着材料としてのフェノール樹脂（フェノール樹脂のモノマー／オリゴマー）の量（部数）、ならびに、分散処理時間を、それぞれ表 1 ~ 表 9 に示すようにした以外は、導電層用塗布液 1 の調製例と同様の操作で、導電層用塗布液 2 ~ 110 および C1 ~ C101 を調製した。導電層用塗布液 2 ~ 110 および C1 ~ C101 における金属酸化物粒子の平均粒径を、それぞれ表 1 ~ 表 9 に示す。  
40

#### 【0116】

【表1】

表1

導電層用 塗布液	金属酸化物粒子(P)			結着材料(B) (フェノール樹脂) 量 [部] (内、樹脂固形分は 下記の60質量%)	分散 処理 時間 [h]	導電層用塗布液 における	
	種類	粉体抵抗率 [Ω·cm]	量 [部]			P/B	金属酸化 物粒子の 平均粒径 [μm]
1	ニオブが ドープされている 酸化スズで 被覆されている 酸化チタン粒子 (平均一次粒子径: 250nm)	$1.0 \times 10^3$	207	144	2.5	2.4/1	0.29
2		$3.0 \times 10^3$	207	144	2.5	2.4/1	0.29
3		$1.0 \times 10^4$	207	144	2.5	2.4/1	0.29
4		$5.0 \times 10^4$	207	144	2.5	2.4/1	0.29
5		$1.0 \times 10^5$	207	144	2.5	2.4/1	0.29
6		$1.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.31
7		$3.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.31
8		$5.0 \times 10^4$	228	109	2.5	3.5/1	0.31
9		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.31
10		$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.27
11		$3.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.27
12		$5.0 \times 10^4$	176	195	2.5	1.5/1	0.27
13		$1.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.27
14		$5.0 \times 10^3$	207	144	1	2.4/1	0.33
15		$5.0 \times 10^3$	207	144	4	2.4/1	0.27
16	タンタルが ドープされている 酸化スズで 被覆されている 酸化チタン粒子 (平均一次粒子径: 250nm)	$1.0 \times 10^3$	228	109	1.5	3.5/1	0.35
17		$1.0 \times 10^5$	176	195	3.5	1.5/1	0.26
18		$1.0 \times 10^3$	207	144	2.5	2.4/1	0.30
19		$3.0 \times 10^3$	207	144	2.5	2.4/1	0.30
20		$1.0 \times 10^4$	207	144	2.5	2.4/1	0.30
21		$5.0 \times 10^4$	207	144	2.5	2.4/1	0.30
22		$1.0 \times 10^5$	207	144	2.5	2.4/1	0.30
23		$1.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.32
24		$3.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.32
25		$5.0 \times 10^4$	228	109	2.5	3.5/1	0.32
26		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.32
27		$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.28
28		$3.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.28
29		$5.0 \times 10^4$	176	195	2.5	1.5/1	0.28
30		$1.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.28
31		$5.0 \times 10^3$	207	144	1	2.4/1	0.34
32		$5.0 \times 10^3$	207	144	4	2.4/1	0.28
33		$1.0 \times 10^3$	228	109	1.5	3.5/1	0.36
34		$1.0 \times 10^5$	176	195	3.5	1.5/1	0.27

【表2】

表2

導電層用 塗布液	金属酸化物粒子(P)			結着材料(B) (フェノール樹脂) 量 [部] (内、樹脂固形分は 下記の60質量%)	分散 処理 時間 [h]	導電層用塗布液 における	
	種類	粉体抵抗率 [Ω·cm]	量 [部]			P/B	金属酸化 物粒子の 平均粒径 [μm]
35	ニオブが ドープされている 酸化スズで 被覆されている 酸化スズ粒子 (平均一次粒子径: 180nm)	$1.0 \times 10^3$	207	144	2.5	2.4/1	0.25
36		$3.0 \times 10^3$	207	144	2.5	2.4/1	0.25
37		$1.0 \times 10^4$	207	144	2.5	2.4/1	0.25
38		$5.0 \times 10^4$	207	144	2.5	2.4/1	0.25
39		$1.0 \times 10^5$	207	144	2.5	2.4/1	0.25
40		$1.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.27
41		$3.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.27
42		$5.0 \times 10^4$	228	109	2.5	3.5/1	0.27
43		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.27
44		$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.23
45		$3.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.23
46		$5.0 \times 10^4$	176	195	2.5	1.5/1	0.23
47		$1.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.23
48		$5.0 \times 10^3$	207	144	1	2.4/1	0.29
49		$5.0 \times 10^3$	207	144	4	2.4/1	0.23
50	タンタルが ドープされている 酸化スズで 被覆されている 酸化スズ粒子 (平均一次粒子径: 180nm)	$1.0 \times 10^3$	228	109	1.5	3.5/1	0.31
51		$1.0 \times 10^5$	176	195	3.5	1.5/1	0.22
52		$1.0 \times 10^3$	207	144	2.5	2.4/1	0.26
53		$3.0 \times 10^3$	207	144	2.5	2.4/1	0.26
54		$1.0 \times 10^4$	207	144	2.5	2.4/1	0.26
55		$5.0 \times 10^4$	207	144	2.5	2.4/1	0.26
56		$1.0 \times 10^5$	207	144	2.5	2.4/1	0.26
57		$1.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.28
58		$3.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.28
59		$5.0 \times 10^4$	228	109	2.5	3.5/1	0.28
60		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.28
61		$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.24
62		$3.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.24
63		$5.0 \times 10^4$	176	195	2.5	1.5/1	0.24
64		$1.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.24
65		$5.0 \times 10^3$	207	144	1	2.4/1	0.30
66		$5.0 \times 10^3$	207	144	4	2.4/1	0.24
67		$1.0 \times 10^3$	228	109	1.5	3.5/1	0.32
68		$1.0 \times 10^5$	176	195	3.5	1.5/1	0.23

【表3】

表3

導電層用 塗布液	金属酸化物粒子(P)			結着材料(B) (フェノール樹脂) 量 [部] (内、樹脂固形分は 下記の60質量%)	分散 処理 時間 [h]	導電層用塗布液 における	
	種類	粉体抵抗率 [Ω·cm]	量 [部]			P/B	金属酸化 物粒子の 平均粒径 [μm]
69	ニオブが ドープされている 酸化スズで 被覆されている 酸化亜鉛粒子 (平均一次粒子径: 210nm)	$1.0 \times 10^3$	207	144	2.5	2.4/1	0.27
70		$3.0 \times 10^3$	207	144	2.5	2.4/1	0.27
71		$1.0 \times 10^4$	207	144	2.5	2.4/1	0.27
72		$5.0 \times 10^4$	207	144	2.5	2.4/1	0.27
73		$1.0 \times 10^5$	207	144	2.5	2.4/1	0.27
74		$1.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.29
75		$3.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.29
76		$5.0 \times 10^4$	228	109	2.5	3.5/1	0.29
77		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.29
78		$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.25
79		$3.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.25
80		$5.0 \times 10^4$	176	195	2.5	1.5/1	0.25
81		$1.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.25
82		$5.0 \times 10^3$	207	144	1	2.4/1	0.31
83	タンタルが ドープされている 酸化スズで 被覆されている 酸化亜鉛粒子 (平均一次粒子径: 210nm)	$5.0 \times 10^3$	207	144	4	2.4/1	0.25
84		$1.0 \times 10^3$	228	109	1.5	3.5/1	0.33
85		$1.0 \times 10^5$	176	195	3.5	1.5/1	0.24
86		$1.0 \times 10^3$	207	144	2.5	2.4/1	0.28
87		$3.0 \times 10^3$	207	144	2.5	2.4/1	0.28
88		$1.0 \times 10^4$	207	144	2.5	2.4/1	0.28
89		$5.0 \times 10^4$	207	144	2.5	2.4/1	0.28
90		$1.0 \times 10^5$	207	144	2.5	2.4/1	0.28
91		$1.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.30
92		$3.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.30
93		$5.0 \times 10^4$	228	109	2.5	3.5/1	0.30
94		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.30
95		$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.26
96		$3.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.26
97		$5.0 \times 10^4$	176	195	2.5	1.5/1	0.26
98		$1.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.26
99		$5.0 \times 10^3$	207	144	1	2.4/1	0.32
100		$5.0 \times 10^3$	207	144	4	2.4/1	0.26
101		$1.0 \times 10^3$	228	109	1.5	3.5/1	0.34
102		$1.0 \times 10^5$	176	195	3.5	1.5/1	0.25

【表4】

表4

導電層用 塗布液	金属酸化物粒子(P)			結着材料(B) (フェノール樹脂)	分散 処理 時間 [h]	導電層用塗布液 における	
	種類	粉体抵抗率 [Ω·cm]	量 [部]			P/B	金属酸化 物粒子の 平均粒径 [μm]
103	ニオブが ドープされている 酸化スズで 被覆されている	$1.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.30
104	酸化スズで 被覆されている	$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.30
105	酸化ジルコニア粒子 (平均一次粒子径: 210nm)	$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.26
106		$1.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.26
107	タンタルが ドープされている 酸化スズで 被覆されている	$1.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.31
108		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.31
109	酸化ジルコニア粒子 (平均一次粒子径: 210nm)	$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.27
110		$1.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.27

【0120】

【表5】

表5

導電層用塗布液	金属酸化物粒子(P)			結着材料(B) (フェノール樹脂)	分散処理時間 [h]	導電層用塗布液における	
	種類	粉体抵抗率 [Ω·cm]	量 [部]			P/B	金属酸化物粒子の平均粒径 [μm]
C1	ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化チタン粒子(平均一次粒子径: 250nm)	$5.0 \times 10^2$	207	144	2.5	2.4/1	0.29
C2		$5.0 \times 10^5$	207	144	2.5	2.4/1	0.29
C3		$5.0 \times 10^2$	228	109	2.5	3.5/1	0.31
C4		$5.0 \times 10^2$	176	195	2.5	1.5/1	0.27
C5		$5.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.31
C6		$5.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.27
C7		$1.0 \times 10^3$	171	203	2.5	1.4/1	0.25
C8		$1.0 \times 10^3$	285	132	2.5	3.6/1	0.36
C9		$1.0 \times 10^5$	171	203	2.5	1.4/1	0.25
C10		$1.0 \times 10^5$	285	132	2.5	3.6/1	0.36
C11		$1.0 \times 10^3$	228	109	0.75	3.5/1	0.41
C12		$1.0 \times 10^5$	176	195	5	1.5/1	0.25
C13	タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化チタン粒子(平均一次粒子径: 250nm)	$5.0 \times 10^2$	207	144	2.5	2.4/1	0.30
C14		$5.0 \times 10^5$	207	144	2.5	2.4/1	0.30
C15		$5.0 \times 10^2$	228	109	2.5	3.5/1	0.32
C16		$5.0 \times 10^2$	176	195	2.5	1.5/1	0.28
C17		$5.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.32
C18		$5.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.28
C19		$1.0 \times 10^3$	171	203	2.5	1.4/1	0.26
C20		$1.0 \times 10^3$	285	132	2.5	3.6/1	0.37
C21		$1.0 \times 10^5$	171	203	2.5	1.4/1	0.26
C22		$1.0 \times 10^5$	285	132	2.5	3.6/1	0.37
C23		$1.0 \times 10^3$	228	109	0.75	3.5/1	0.42
C24		$1.0 \times 10^5$	176	195	5	1.5/1	0.26

【0121】

10

20

30

【表6】

表6

導電層用塗布液	金属酸化物粒子(P)			結着材料(B) (フェノール樹脂)	分散処理時間 [h]	導電層用塗布液における	
	種類	粉体抵抗率 [Ω·cm]	量 [部]			P/B	金属酸化物粒子の平均粒径 [μm]
C25	ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化スズ粒子(平均一次粒子径: 180nm)	$5.0 \times 10^2$	207	144	2.5	2.4/1	0.25
C26		$5.0 \times 10^5$	207	144	2.5	2.4/1	0.25
C27		$5.0 \times 10^2$	228	109	2.5	3.5/1	0.27
C28		$5.0 \times 10^2$	176	195	2.5	1.5/1	0.23
C29		$5.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.27
C30		$5.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.23
C31		$1.0 \times 10^3$	171	203	2.5	1.4/1	0.21
C32		$1.0 \times 10^3$	285	132	2.5	3.6/1	0.32
C33		$1.0 \times 10^5$	171	203	2.5	1.4/1	0.21
C34		$1.0 \times 10^5$	285	132	2.5	3.6/1	0.32
C35		$1.0 \times 10^3$	228	109	0.75	3.5/1	0.37
C36		$1.0 \times 10^5$	176	195	5	1.5/1	0.21
C37	タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化スズ粒子(平均一次粒子径: 180nm)	$5.0 \times 10^2$	207	144	2.5	2.4/1	0.26
C38		$5.0 \times 10^5$	207	144	2.5	2.4/1	0.26
C39		$5.0 \times 10^2$	228	109	2.5	3.5/1	0.28
C40		$5.0 \times 10^2$	176	195	2.5	1.5/1	0.24
C41		$5.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.28
C42		$5.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.24
C43		$1.0 \times 10^3$	171	203	2.5	1.4/1	0.22
C44		$1.0 \times 10^3$	285	132	2.5	3.6/1	0.33
C45		$1.0 \times 10^5$	171	203	2.5	1.4/1	0.22
C46		$1.0 \times 10^5$	285	132	2.5	3.6/1	0.33
C47		$1.0 \times 10^3$	228	109	0.75	3.5/1	0.38
C48		$1.0 \times 10^5$	176	195	5	1.5/1	0.22

【0122】

10

20

30

【表7】

表7

導電層用塗布液	金属酸化物粒子(P)			結着材料(B) (フェノール樹脂)	分散処理時間 [h]	導電層用塗布液における	
	種類	粉体抵抗率 [Ω·cm]	量 [部]			P/B	金属酸化物粒子の平均粒径 [μm]
C49	ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化亜鉛粒子(平均一次粒子径: 210nm)	$5.0 \times 10^2$	207	144	2.5	2.4/1	0.27
C50		$5.0 \times 10^5$	207	144	2.5	2.4/1	0.27
C51		$5.0 \times 10^2$	228	109	2.5	3.5/1	0.29
C52		$5.0 \times 10^2$	176	195	2.5	1.5/1	0.25
C53		$5.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.29
C54		$5.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.25
C55		$1.0 \times 10^3$	171	203	2.5	1.4/1	0.23
C56		$1.0 \times 10^3$	285	132	2.5	3.6/1	0.34
C57		$1.0 \times 10^5$	171	203	2.5	1.4/1	0.23
C58		$1.0 \times 10^5$	285	132	2.5	3.6/1	0.34
C59		$1.0 \times 10^3$	228	109	0.75	3.5/1	0.39
C60		$1.0 \times 10^5$	176	195	5	1.5/1	0.23
C61	タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化亜鉛粒子(平均一次粒子径: 210nm)	$5.0 \times 10^2$	207	144	2.5	2.4/1	0.28
C62		$5.0 \times 10^5$	207	144	2.5	2.4/1	0.28
C63		$5.0 \times 10^2$	228	109	2.5	3.5/1	0.30
C64		$5.0 \times 10^2$	176	195	2.5	1.5/1	0.26
C65		$5.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.30
C66		$5.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.26
C67		$1.0 \times 10^3$	171	203	2.5	1.4/1	0.24
C68		$1.0 \times 10^3$	285	132	2.5	3.6/1	0.35
C69		$1.0 \times 10^5$	171	203	2.5	1.4/1	0.24
C70		$1.0 \times 10^5$	285	132	2.5	3.6/1	0.35
C71		$1.0 \times 10^3$	228	109	0.75	3.5/1	0.40
C72		$1.0 \times 10^5$	176	195	5	1.5/1	0.24

【0 1 2 3】

10

20

30

【表8】

表8

導電層用塗布液	金属酸化物粒子(P)			結着材料(B) (フェノール樹脂)	分散処理時間 [h]	導電層用塗布液における	
	種類	粉体抵抗率 [Ω·cm]	量 [部]			P/B	金属酸化物粒子の平均粒径 [μm]
C73	ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている酸化ジルコニアム粒子(平均一次粒子径: 210nm)	$5.0 \times 10^2$	228	109	2.5	3.5/1	0.30
C74		$5.0 \times 10^2$	176	195	2.5	1.5/1	0.30
C75		$5.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.26
C76		$5.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.26
C77	タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている酸化ジルコニアム粒子(平均一次粒子径: 210nm)	$5.0 \times 10^2$	228	109	2.5	3.5/1	0.31
C78		$5.0 \times 10^2$	176	195	2.5	1.5/1	0.31
C79		$5.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.27
C80		$5.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.27
C81	ニオブがドープされている酸化スズ粒子(平均一次粒子径: 150nm)	$1.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.47
C82		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.47
C83		$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.49
C84		$1.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.49
C85	タンタルがドープされている酸化スズ粒子(平均一次粒子径: 150nm)	$1.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.48
C86		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.48
C87		$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.50
C88		$1.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.50

【0 1 2 4】

10

20

30

【表9】

表9

導電層用塗布液	金属酸化物粒子(P)			結着材料(B) (フェノール樹脂)	分散処理時間 [h]	導電層用塗布液における	
	種類	粉体抵抗率 [Ω·cm]	量 [部]			P/B	金属酸化物粒子の平均粒径 [μm]
C89 C90 C91 C92	ニオブがドープされている酸化スズで被覆されている硫酸バリウム粒子(平均一次粒子径: 200nm)	$1.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.26
		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.26
		$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.27
		$1.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.27
C93 C94 C95 C96	タンタルがドープされている酸化スズで被覆されている硫酸バリウム粒子(平均一次粒子径: 200nm)	$1.0 \times 10^3$	228	109	2.5	3.5/1	0.27
		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.27
		$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.28
		$1.0 \times 10^5$	176	195	2.5	1.5/1	0.28
C97 C98 C99 C100	アンチモンがドープされている酸化スズで被覆されている酸化チタン粒子(平均一次粒子径: 250nm)	$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.25
		$1.0 \times 10^3$	176	195	2.5	1.5/1	0.27
		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.37
		$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.25
C101	非被覆の酸化チタン粒子(一次粒子径: 240nm)	$1.0 \times 10^5$	228	109	2.5	3.5/1	0.35

## 【0125】

電子写真感光体の製造例

(電子写真感光体1の製造例)

押し出し工程および引き抜き工程を含む製造方法により製造された、長さ246mm、直径24mmのアルミニウムシリンダー( J I S - A 3 0 0 3 、アルミニウム合金)を支持体とした。

## 【0126】

常温常湿(23 / 50% R H)環境下で、導電層用塗布液1を支持体上に浸漬塗布し、これを30分間140度乾燥および熱硬化させることによって、膜厚が30μmの導

10

20

30

40

50

電層を形成した。導電層の体積抵抗率を前述の方法で測定したところ、 $5.0 \times 10^9$   $\cdot \text{cm}$  であった。また、導電層の最大電流量  $I_a$  および電流量  $I_b$  を前述の方法で測定したところ、最大電流量  $I_a$  は  $5200 \mu\text{A}$  であり、電流量  $I_b$  は  $30 \mu\text{A}$  であった。

#### 【0127】

次に、N-メトキシメチル化ナイロン（商品名：トレジンEF-30T、ナガセケムテックス（株）（旧・帝国化学産業（株））製）4.5部および共重合ナイロン樹脂（商品名：アミランCM8000、東レ（株）製）1.5部を、メタノール65部/n-ブタノール30部の混合溶剤に溶解させることによって、下引き層用塗布液を調製した。この下引き層用塗布液を導電層上に浸漬塗布し、これを6分間70°で乾燥させることによって、膜厚が0.85  $\mu\text{m}$  の下引き層を形成した。10

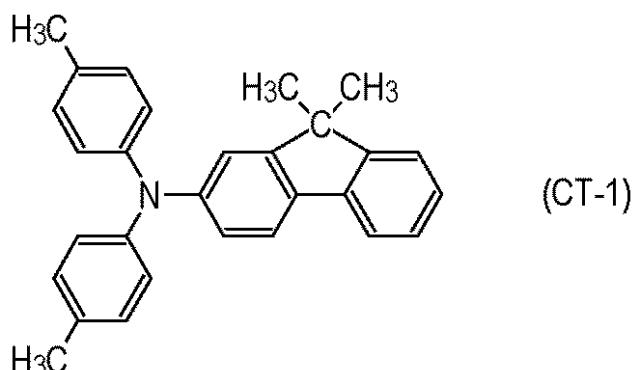
#### 【0128】

次に、CuK 特性X線回折におけるプラグ角（ $2 \pm 0.2^\circ$ ）の  $7.5^\circ$ 、 $9.9^\circ$ 、 $16.3^\circ$ 、 $18.6^\circ$ 、 $25.1^\circ$  および  $28.3^\circ$  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）10部、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（株）製）5部およびシクロヘキサン250部を、直径0.8mmのガラスピーブを用いたサンドミルに入れ、分散処理時間：3時間の条件で分散処理を行い、次に、酢酸エチル250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下引き層上に浸漬塗布し、これを10分間100°で乾燥させることによって、膜厚が0.12  $\mu\text{m}$  の電荷発生層を形成した。20

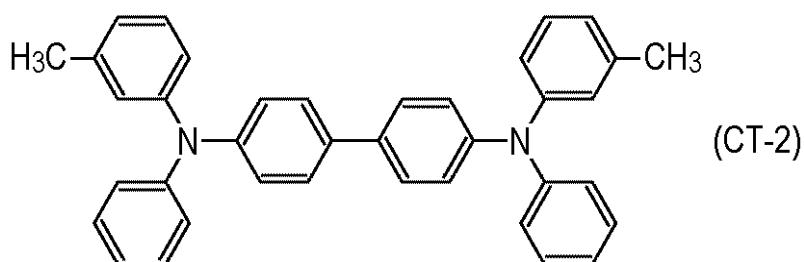
#### 【0129】

次に、下記式（CT-1）で示されるアミン化合物（電荷輸送物質）4.8部および下記式（CT-2）で示されるアミン化合物（電荷輸送物質）3.2部、20

#### 【化2】



#### 【化3】



ならびに、ポリカーボネート（商品名：Z200、三菱エンジニアリングプラスチックス（株）製）10部を、ジメトキシメタン30部/nクロロベンゼン70部の混合溶剤に溶解させることによって、電荷輸送層用塗布液を調製した。この電荷輸送層用塗布液を電荷発生層上に浸漬塗布し、これを30分間110°で乾燥させることによって、膜厚が7.550

$\mu\text{m}$  の電荷輸送層を形成した。

【 0 1 3 0 】

このようにして、電荷輸送層が表面層である電子写真感光体 1 を製造した。

【 0 1 3 1 】

( 電子写真感光体 2 ~ 1 1 0 および C 1 ~ C 1 0 1 の製造例 )

電子写真感光体の製造の際に用いた導電層用塗布液を、導電層用塗布液 1 から、それぞれ導電層用塗布液 2 ~ 1 1 0 、 C 1 ~ C 1 0 1 に変更した以外は、電子写真感光体 1 の製造例と同様の操作で、電荷輸送層が表面層である電子写真感光体 2 ~ 1 1 0 および C 1 ~ C 1 0 1 を製造した。なお、電子写真感光体 2 ~ 1 1 0 および C 1 ~ C 1 0 1 の導電層の体積抵抗率ならびに最大電流量 I a および電流量 I b に関しても、電子写真感光体 1 の導電層と同様、前述の方法で測定した。その結果を表 1 0 ~ 表 1 5 に示す。なお、電子写真感光体 1 ~ 1 1 0 および C 1 ~ C 1 0 1 について、導電層の体積抵抗率の測定の際に、それらの導電層の表面を光学顕微鏡で観察したところ、電子写真感光体 C 8 、 C 1 0 、 C 2 0 、 C 2 2 、 C 3 2 、 C 3 4 、 C 4 4 、 C 4 6 、 C 5 6 、 C 5 8 、 C 6 8 、 C 7 0 の導電層に関しては、クラックの発生が確認された。  
10

【 0 1 3 2 】

【表10】

表10

電子 写真 感光体	導電 層用 塗布液	導電層の 体積抵抗率 [Ω·cm]	導電層の クラック	電流量	
				Ia [μA]	Ib [μA]
1	1	$5.0 \times 10^9$	無	5200	30
2	2	$1.0 \times 10^{10}$	無	3900	23
3	3	$5.0 \times 10^{10}$	無	3500	21
4	4	$1.0 \times 10^{11}$	無	3100	20
5	5	$5.0 \times 10^{11}$	無	2700	15
6	6	$1.0 \times 10^9$	無	5600	33
7	7	$5.0 \times 10^9$	無	4200	26
8	8	$5.0 \times 10^{10}$	無	3500	21
9	9	$1.0 \times 10^{11}$	無	3000	17
10	10	$1.0 \times 10^{10}$	無	5100	31
11	11	$5.0 \times 10^{10}$	無	3500	21
12	12	$5.0 \times 10^{11}$	無	2700	20
13	13	$1.0 \times 10^{12}$	無	2300	11
14	14	$1.0 \times 10^9$	無	4700	28
15	15	$1.0 \times 10^{11}$	無	3100	20
16	16	$1.0 \times 10^8$	無	6000	35
17	17	$5.0 \times 10^{12}$	無	1900	10
18	18	$5.0 \times 10^9$	無	5200	30
19	19	$1.0 \times 10^{10}$	無	3900	23
20	20	$5.0 \times 10^{10}$	無	3500	21
21	21	$1.0 \times 10^{11}$	無	3100	20
22	22	$5.0 \times 10^{11}$	無	2700	15
23	23	$1.0 \times 10^9$	無	5600	33
24	24	$5.0 \times 10^9$	無	4200	26
25	25	$5.0 \times 10^{10}$	無	3500	21
26	26	$1.0 \times 10^{11}$	無	3000	17
27	27	$1.0 \times 10^{10}$	無	5100	31
28	28	$5.0 \times 10^{10}$	無	3500	21
29	29	$5.0 \times 10^{11}$	無	2700	20
30	30	$1.0 \times 10^{12}$	無	2300	11
31	31	$1.0 \times 10^9$	無	4700	28
32	32	$1.0 \times 10^{11}$	無	3100	20
33	33	$1.0 \times 10^8$	無	6000	35
34	34	$5.0 \times 10^{12}$	無	1900	10
35	35	$5.0 \times 10^9$	無	5600	36
36	36	$1.0 \times 10^{10}$	無	4200	26
37	37	$5.0 \times 10^{10}$	無	3700	24
38	38	$1.0 \times 10^{11}$	無	3300	22
39	39	$5.0 \times 10^{11}$	無	3000	16
40	40	$1.0 \times 10^9$	無	5900	38

10

20

30

40

【0133】

【表11】

表11

電子 写真 感光体	導電 層用 塗布液	導電層の 体積抵抗率 [Ω·cm]	導電層の クラック	電流量	
				Ia [μA]	Ib [μA]
41	41	$5.0 \times 10^9$	無	4500	30
42	42	$5.0 \times 10^{10}$	無	3700	24
43	43	$1.0 \times 10^{11}$	無	3300	19
44	44	$1.0 \times 10^{10}$	無	5300	34
45	45	$5.0 \times 10^{10}$	無	3700	24
46	46	$5.0 \times 10^{11}$	無	3000	22
47	47	$1.0 \times 10^{12}$	無	2600	15
48	48	$1.0 \times 10^9$	無	4900	33
49	49	$1.0 \times 10^{11}$	無	3200	22
50	50	$1.0 \times 10^8$	無	6000	42
51	51	$5.0 \times 10^{12}$	無	2200	10
52	52	$5.0 \times 10^9$	無	5600	36
53	53	$1.0 \times 10^{10}$	無	4200	26
54	54	$5.0 \times 10^{10}$	無	3700	24
55	55	$1.0 \times 10^{11}$	無	3300	22
56	56	$5.0 \times 10^{11}$	無	3000	16
57	57	$1.0 \times 10^9$	無	5900	38
58	58	$5.0 \times 10^9$	無	4500	30
59	59	$5.0 \times 10^{10}$	無	3700	24
60	60	$1.0 \times 10^{11}$	無	3300	19
61	61	$1.0 \times 10^{10}$	無	5300	34
62	62	$5.0 \times 10^{10}$	無	3700	24
63	63	$5.0 \times 10^{11}$	無	3000	22
64	64	$1.0 \times 10^{12}$	無	2600	15
65	65	$1.0 \times 10^9$	無	4900	33
66	66	$1.0 \times 10^{11}$	無	3200	22
67	67	$1.0 \times 10^8$	無	6000	42
68	68	$5.0 \times 10^{12}$	無	2200	10
69	69	$5.0 \times 10^9$	無	5100	28
70	70	$1.0 \times 10^{10}$	無	3800	22
71	71	$5.0 \times 10^{10}$	無	3400	21
72	72	$1.0 \times 10^{11}$	無	3000	20
73	73	$5.0 \times 10^{11}$	無	2600	13
74	74	$1.0 \times 10^9$	無	5400	31
75	75	$5.0 \times 10^9$	無	4000	24
76	76	$5.0 \times 10^{10}$	無	3300	20
77	77	$1.0 \times 10^{11}$	無	2800	15
78	78	$1.0 \times 10^{10}$	無	5100	28
79	79	$5.0 \times 10^{10}$	無	3400	21
80	80	$5.0 \times 10^{11}$	無	2500	20

10

20

30

40

【0134】

【表12】

表12

電子 写真 感光体	導電 層用 塗布液	導電層の 体積抵抗率 [Ω·cm]	導電層の クラック	電流量	
				Ia [μA]	Ib [μA]
81	81	$1.0 \times 10^{12}$	無	2200	10
82	82	$1.0 \times 10^9$	無	4500	28
83	83	$1.0 \times 10^{11}$	無	3000	20
84	84	$1.0 \times 10^8$	無	6000	34
85	85	$5.0 \times 10^{12}$	無	1800	10
86	86	$5.0 \times 10^9$	無	5100	28
87	87	$1.0 \times 10^{10}$	無	3800	22
88	88	$5.0 \times 10^{10}$	無	3400	21
89	89	$1.0 \times 10^{11}$	無	3000	20
90	90	$5.0 \times 10^{11}$	無	2600	13
91	91	$1.0 \times 10^9$	無	5400	31
92	92	$5.0 \times 10^9$	無	4000	24
93	93	$5.0 \times 10^{10}$	無	3300	20
94	94	$1.0 \times 10^{11}$	無	2800	15
95	95	$1.0 \times 10^{10}$	無	5100	28
96	96	$5.0 \times 10^{10}$	無	3400	21
97	97	$5.0 \times 10^{11}$	無	2500	20
98	98	$1.0 \times 10^{12}$	無	2200	10
99	99	$1.0 \times 10^9$	無	4500	28
100	100	$1.0 \times 10^{11}$	無	3000	20
101	101	$1.0 \times 10^8$	無	6000	34
102	102	$5.0 \times 10^{12}$	無	1800	10
103	103	$1.0 \times 10^9$	無	5300	29
104	104	$1.0 \times 10^{11}$	無	2600	14
105	105	$1.0 \times 10^{10}$	無	5100	24
106	106	$1.0 \times 10^{12}$	無	2100	10
107	107	$1.0 \times 10^9$	無	5300	29
108	108	$1.0 \times 10^{11}$	無	2600	14
109	109	$1.0 \times 10^{10}$	無	5100	24
110	110	$1.0 \times 10^{12}$	無	2100	10

10

20

30

【0135】

【表13】

表13

電子 写真 感光体	導電 層用 塗布液	導電層の 体積抵抗率 [Ω·cm]	導電層の クラック	電流量	
				Ia [μA]	Ib [μA]
C1	C1	$1.0 \times 10^9$	無	6600	40
C2	C2	$1.0 \times 10^{12}$	無	2200	5
C3	C3	$5.0 \times 10^8$	無	7200	42
C4	C4	$5.0 \times 10^9$	無	6200	40
C5	C5	$5.0 \times 10^{11}$	無	2600	6
C6	C6	$5.0 \times 10^{12}$	無	1800	4
C7	C7	$5.0 \times 10^9$	無	6200	40
C8	C8	$5.0 \times 10^8$	有	7200	42
C9	C9	$5.0 \times 10^{12}$	無	1800	4
C10	C10	$5.0 \times 10^{10}$	有	3400	8
C11	C11	$5.0 \times 10^7$	無	6100	38
C12	C12	$1.0 \times 10^{13}$	無	1600	4
C13	C13	$1.0 \times 10^9$	無	6600	40
C14	C14	$1.0 \times 10^{12}$	無	2200	5
C15	C15	$5.0 \times 10^8$	無	7200	42
C16	C16	$5.0 \times 10^9$	無	6200	40
C17	C17	$5.0 \times 10^{11}$	無	2600	6
C18	C18	$5.0 \times 10^{12}$	無	1800	4
C19	C19	$5.0 \times 10^9$	無	6200	40
C20	C20	$5.0 \times 10^8$	有	7200	42
C21	C21	$5.0 \times 10^{12}$	無	1800	4
C22	C22	$5.0 \times 10^{10}$	有	3400	8
C23	C23	$5.0 \times 10^7$	無	6100	38
C24	C24	$1.0 \times 10^{13}$	無	1600	4
C25	C25	$1.0 \times 10^9$	無	7000	44
C26	C26	$1.0 \times 10^{12}$	無	2600	7
C27	C27	$5.0 \times 10^8$	無	7600	46
C28	C28	$5.0 \times 10^9$	無	6600	44
C29	C29	$5.0 \times 10^{11}$	無	3000	8
C30	C30	$5.0 \times 10^{12}$	無	2200	6
C31	C31	$5.0 \times 10^9$	無	6600	44
C32	C32	$5.0 \times 10^8$	有	7600	46
C33	C33	$5.0 \times 10^{12}$	無	2200	6
C34	C34	$5.0 \times 10^{10}$	有	3800	9
C35	C35	$5.0 \times 10^7$	無	6500	42
C36	C36	$1.0 \times 10^{13}$	無	2000	6
C37	C37	$1.0 \times 10^9$	無	7000	44
C38	C38	$1.0 \times 10^{12}$	無	2600	7
C39	C39	$5.0 \times 10^8$	無	7600	46
C40	C40	$5.0 \times 10^9$	無	6600	44

【0136】

【表14】

表14

電子 写真 感光体	導電 層用 塗布液	導電層の 体積抵抗率 [Ω·cm]	導電層の クラック	電流量	
				Ia [μA]	Ib [μA]
C41	C41	$5.0 \times 10^{11}$	無	3000	8
C42	C42	$5.0 \times 10^{12}$	無	2200	6
C43	C43	$5.0 \times 10^9$	無	6600	44
C44	C44	$5.0 \times 10^8$	有	7600	46
C45	C45	$5.0 \times 10^{12}$	無	2200	6
C46	C46	$5.0 \times 10^{10}$	有	3800	9
C47	C47	$5.0 \times 10^7$	無	6500	42
C48	C48	$1.0 \times 10^{13}$	無	2000	6
C49	C49	$1.0 \times 10^9$	無	6500	36
C50	C50	$1.0 \times 10^{12}$	無	2100	4
C51	C51	$5.0 \times 10^8$	無	7100	38
C52	C52	$5.0 \times 10^9$	無	6100	36
C53	C53	$5.0 \times 10^{11}$	無	2500	6
C54	C54	$5.0 \times 10^{12}$	無	1800	4
C55	C55	$5.0 \times 10^9$	無	6100	36
C56	C56	$5.0 \times 10^8$	有	7100	38
C57	C57	$5.0 \times 10^{12}$	無	1700	4
C58	C58	$5.0 \times 10^{10}$	有	3300	7
C59	C59	$5.0 \times 10^7$	無	6100	35
C60	C60	$1.0 \times 10^{13}$	無	1500	4
C61	C61	$1.0 \times 10^9$	無	6500	36
C62	C62	$1.0 \times 10^{12}$	無	2100	4
C63	C63	$5.0 \times 10^8$	無	7100	38
C64	C64	$5.0 \times 10^9$	無	6100	36
C65	C65	$5.0 \times 10^{11}$	無	2500	6
C66	C66	$5.0 \times 10^{12}$	無	1800	4
C67	C67	$5.0 \times 10^9$	無	6100	36
C68	C68	$5.0 \times 10^8$	有	7100	38
C69	C69	$5.0 \times 10^{12}$	無	1700	4
C70	C70	$5.0 \times 10^{10}$	有	3300	7
C71	C71	$5.0 \times 10^7$	無	6100	35
C72	C72	$1.0 \times 10^{13}$	無	1500	4
C73	C73	$1.0 \times 10^9$	無	7000	36
C74	C74	$1.0 \times 10^{11}$	無	6100	34
C75	C75	$1.0 \times 10^{10}$	無	2400	5
C76	C76	$1.0 \times 10^{12}$	無	1800	4
C77	C77	$1.0 \times 10^9$	無	7000	36
C78	C78	$1.0 \times 10^{11}$	無	6100	34
C79	C79	$1.0 \times 10^{10}$	無	2400	5
C80	C80	$1.0 \times 10^{12}$	無	1800	4

10

20

30

40

【0137】

## 【表15】

表15

電子 写真 感光体	導電 層用 塗布液	導電層の 体積抵抗率 [Ω·cm]	導電層の クラック	電流量	
				Ia [μA]	Ib [μA]
C81	C81	$1.0 \times 10^9$	無	7100	44
C82	C82	$1.0 \times 10^{11}$	無	4000	6
C83	C83	$1.0 \times 10^{10}$	無	6300	42
C84	C84	$1.0 \times 10^{12}$	無	3200	6
C85	C85	$1.0 \times 10^9$	無	7100	44
C86	C86	$1.0 \times 10^{11}$	無	4000	6
C87	C87	$1.0 \times 10^{10}$	無	6300	42
C88	C88	$1.0 \times 10^{12}$	無	3200	6
C89	C89	$1.0 \times 10^9$	無	7600	44
C90	C90	$1.0 \times 10^{11}$	無	4500	8
C91	C91	$1.0 \times 10^{10}$	無	6800	43
C92	C92	$1.0 \times 10^{12}$	無	3700	7
C93	C93	$1.0 \times 10^9$	無	7600	44
C94	C94	$1.0 \times 10^{11}$	無	4500	8
C95	C95	$1.0 \times 10^{10}$	無	6800	43
C96	C96	$1.0 \times 10^{12}$	無	3700	7
C97	C97	$1.0 \times 10^{10}$	無	11000	55
C98	C98	$1.0 \times 10^{10}$	無	7400	52
C99	C99	$1.0 \times 10^{11}$	無	3200	2
C100	C100	$1.0 \times 10^{11}$	無	3400	3
C101	C101	$1.0 \times 10^{11}$	無	3100	2

## 【0138】

(実施例1～110および比較例1～101)

電子写真感光体1～110およびC1～C101を、それぞれヒューレットパッカード社製のレーザービームプリンター（商品名：H P Laserjet P1505）に装着して、低温低湿（15 / 10% RH）環境下にて通紙耐久試験を行い、画像の評価を行った。通紙耐久試験では、印字率2%の文字画像をレター紙に1枚ずつ出力する間欠モードでプリント操作を行い、3000枚の画像出力を行った。

## 【0139】

そして、通紙耐久試験開始時、ならびに、1500枚画像出力終了後および3000枚画像出力終了後に各1枚の画像評価用のサンプル（1ドット桂馬パターンのハーフトーン画像）を出力した。1ドット桂馬パターンのハーフトーン画像とは、図9に示すパターンのハーフトーン画像である。

## 【0140】

画像の評価の基準は以下のとおりである。結果を表16～表21に示す。

- A：リークの発生は全くなし。
- B：リークが小さな黒点としてわずかに観測される。
- C：リークが大きな黒点としてはっきり観測される。
- D：リークが大きな黒点と短い横黒スジとして観測される。
- E：リークが長い横黒スジとして観測される。

## 【0141】

また、通紙耐久試験開始時ならびに3000枚画像出力終了後の画像評価用のサンプルを出力した後に、帶電電位（暗部電位）と露光時の電位（明部電位）を測定した。電位測定は、白ベタ画像と黒ベタ画像を各1枚ずつ用いて行った。初期（通紙耐久試験開始時）

10

20

30

40

50

の暗部電位を  $V_d$  、初期（通紙耐久試験開始時）の明部電位を  $V_1$  とした。3000枚画像出力終了後の暗部電位を  $V_d'$  、3000枚画像出力終了後の明部電位を  $V_1'$  とした。3000枚画像出力終了後の暗部電位  $V_d'$  と初期の暗部電位  $V_d$ との差である暗部電位変動量  $V_d (= |V_d'| - |V_d|)$  と、3000枚画像出力終了後の明部電位  $V_1'$  と初期の明部電位  $V_1$ との差である明部電位変動量  $V_1 (= |V_1'| - |V_1|)$  とをそれぞれ求めた。結果を表16～表21に示す。

【0142】

【表16】

表16

実施例	電子写真感光体	リード			電位変動量 [V]	
		通紙耐久試験開始時	1500枚画像出力終了後	3000枚画像出力終了後	$\Delta V_d$	$\Delta V_l$
1	1	A	A	B	+10	+20
2	2	A	A	A	+10	+25
3	3	A	A	A	+11	+25
4	4	A	A	A	+10	+25
5	5	A	A	A	+12	+32
6	6	A	A	B	+10	+20
7	7	A	A	A	+11	+22
8	8	A	A	A	+10	+25
9	9	A	A	A	+10	+31
10	10	A	A	B	+10	+20
11	11	A	A	A	+10	+25
12	12	A	A	A	+10	+26
13	13	A	A	A	+11	+33
14	14	A	A	A	+10	+21
15	15	A	A	A	+11	+25
16	16	A	B	B	+10	+20
17	17	A	A	A	+10	+35
18	18	A	A	B	+10	+20
19	19	A	A	A	+10	+25
20	20	A	A	A	+11	+25
21	21	A	A	A	+10	+25
22	22	A	A	A	+12	+32
23	23	A	A	B	+10	+20
24	24	A	A	A	+11	+22
25	25	A	A	A	+10	+25
26	26	A	A	A	+10	+31
27	27	A	A	B	+10	+20
28	28	A	A	A	+10	+25
29	29	A	A	A	+10	+26
30	30	A	A	A	+11	+33
31	31	A	A	A	+10	+21
32	32	A	A	A	+11	+25
33	33	A	B	B	+10	+20
34	34	A	A	A	+10	+35
35	35	A	A	B	+10	+19
36	36	A	A	A	+10	+24
37	37	A	A	A	+11	+24
38	38	A	A	A	+10	+24
39	39	A	A	A	+12	+31
40	40	A	A	B	+10	+19

10

20

30

40

【0143】

【表17】

表17

実施例	電子写真感光体	リード			電位変動量 [V]	
		通紙耐久試験開始時	1500枚画像出力終了後	3000枚画像出力終了後	$\Delta V_d$	$\Delta V_l$
41	41	A	A	A	+11	+21
42	42	A	A	A	+10	+24
43	43	A	A	A	+10	+30
44	44	A	A	B	+10	+19
45	45	A	A	A	+10	+24
46	46	A	A	A	+10	+25
47	47	A	A	A	+11	+32
48	48	A	A	A	+10	+20
49	49	A	A	A	+11	+24
50	50	A	B	B	+10	+19
51	51	A	A	A	+10	+35
52	52	A	A	B	+10	+19
53	53	A	A	A	+10	+24
54	54	A	A	A	+11	+24
55	55	A	A	A	+10	+24
56	56	A	A	A	+12	+31
57	57	A	A	B	+10	+19
58	58	A	A	A	+11	+21
59	59	A	A	A	+10	+24
60	60	A	A	A	+10	+30
61	61	A	A	B	+10	+19
62	62	A	A	A	+10	+24
63	63	A	A	A	+10	+25
64	64	A	A	A	+11	+32
65	65	A	A	A	+10	+20
66	66	A	A	A	+11	+24
67	67	A	B	B	+10	+19
68	68	A	A	A	+10	+35
69	69	A	A	B	+10	+21
70	70	A	A	A	+10	+26
71	71	A	A	A	+11	+25
72	72	A	A	A	+10	+25
73	73	A	A	A	+12	+33
74	74	A	A	B	+10	+21
75	75	A	A	A	+11	+23
76	76	A	A	A	+10	+26
77	77	A	A	A	+10	+32
78	78	A	A	B	+10	+21
79	79	A	A	A	+10	+25
80	80	A	A	A	+10	+26

10

20

30

40

【0144】

【表18】

表18

実施例	電子写真感光体	リード			電位変動量 [V]	
		通紙耐久試験開始時	1500枚画像出力終了後	3000枚画像出力終了後	$\Delta V_d$	$\Delta V_l$
81	81	A	A	A	+11	+34
82	82	A	A	A	+10	+21
83	83	A	A	A	+11	+25
84	84	A	B	B	+10	+21
85	85	A	A	A	+10	+35
86	86	A	A	B	+10	+21
87	87	A	A	A	+10	+26
88	88	A	A	A	+11	+25
89	89	A	A	A	+10	+25
90	90	A	A	A	+12	+33
91	91	A	A	B	+10	+21
92	92	A	A	A	+11	+23
93	93	A	A	A	+10	+26
94	94	A	A	A	+10	+32
95	95	A	A	B	+10	+21
96	96	A	A	A	+10	+25
97	97	A	A	A	+10	+26
98	98	A	A	A	+11	+34
99	99	A	A	A	+10	+21
100	100	A	A	A	+11	+25
101	101	A	B	B	+10	+21
102	102	A	A	A	+10	+35
103	103	A	B	B	+10	+22
104	104	A	A	B	+10	+33
105	105	A	B	B	+10	+22
106	106	A	A	B	+11	+35
107	107	A	B	B	+10	+22
108	108	A	A	B	+10	+33
109	109	A	B	B	+10	+22
110	110	A	A	B	+11	+35

10

20

30

【0145】

【表19】

表19

比較例	電子写真感光体	リード			電位変動量 [V]	
		通紙耐久試験開始時	1500枚画像出力終了後	3000枚画像出力終了後	$\Delta V_d$	$\Delta V_l$
1	C1	C	C	C	+10	+24
2	C2	A	A	A	+12	+55
3	C3	C	C	D	+10	+24
4	C4	B	C	C	+11	+24
5	C5	A	A	A	+12	+50
6	C6	A	A	A	+13	+60
7	C7	B	C	C	+10	+24
8	C8	C	C	D	+10	+24
9	C9	A	A	A	+12	+60
10	C10	B	B	B	+11	+45
11	C11	B	B	C	+10	+25
12	C12	A	A	A	+12	+65
13	C13	C	C	C	+10	+24
14	C14	A	A	A	+12	+55
15	C15	C	C	D	+10	+24
16	C16	B	C	C	+11	+24
17	C17	A	A	A	+12	+50
18	C18	A	A	A	+13	+60
19	C19	B	C	C	+10	+24
20	C20	C	C	D	+10	+24
21	C21	A	A	A	+12	+60
22	C22	B	B	B	+11	+45
23	C23	B	B	C	+10	+25
24	C24	A	A	A	+12	+65
25	C25	C	C	D	+10	+23
26	C26	A	A	A	+12	+54
27	C27	C	D	D	+10	+23
28	C28	C	C	C	+11	+23
29	C29	A	A	A	+12	+49
30	C30	A	A	A	+13	+59
31	C31	C	C	C	+10	+23
32	C32	C	D	D	+10	+23
33	C33	A	A	A	+12	+59
34	C34	B	B	C	+11	+44
35	C35	B	C	C	+10	+24
36	C36	A	A	A	+12	+64
37	C37	C	C	D	+10	+23
38	C38	A	A	A	+12	+54
39	C39	C	D	D	+10	+23
40	C40	C	C	C	+11	+23

10

20

30

40

【表20】

表20

比較例	電子写真感光体	リード			電位変動量 [V]	
		通紙耐久試験開始時	1500枚画像出力終了後	3000枚画像出力終了後	$\Delta V_d$	$\Delta V_l$
41	C41	A	A	A	+12	+49
42	C42	A	A	A	+13	+59
43	C43	C	C	C	+10	+23
44	C44	C	D	D	+10	+23
45	C45	A	A	A	+12	+59
46	C46	B	B	C	+11	+44
47	C47	B	C	C	+10	+24
48	C48	A	A	A	+12	+64
49	C49	C	C	C	+10	+25
50	C50	A	A	A	+12	+56
51	C51	C	C	D	+10	+25
52	C52	B	C	C	+11	+25
53	C53	A	A	A	+12	+50
54	C54	A	A	A	+13	+60
55	C55	B	C	C	+10	+25
56	C56	C	C	D	+10	+25
57	C57	A	A	A	+12	+60
58	C58	B	B	B	+11	+46
59	C59	B	B	C	+10	+26
60	C60	A	A	A	+12	+65
61	C61	C	C	C	+10	+25
62	C62	A	A	A	+12	+56
63	C63	C	C	D	+10	+25
64	C64	B	C	C	+11	+25
65	C65	A	A	A	+12	+50
66	C66	A	A	A	+13	+60
67	C67	B	C	C	+10	+25
68	C68	C	C	D	+10	+25
69	C69	A	A	A	+12	+60
70	C70	B	B	B	+11	+46
71	C71	B	B	C	+10	+26
72	C72	A	A	A	+12	+65
73	C73	C	C	D	+10	+26
74	C74	B	C	C	+11	+26
75	C75	A	A	A	+12	+52
76	C76	A	A	A	+13	+60
77	C77	C	C	D	+10	+26
78	C78	B	C	C	+11	+26
79	C79	A	A	A	+12	+52
80	C80	A	A	A	+13	+60

10

20

30

40

【0147】

【表21】

表21

比較例	電子写真感光体	リーク			電位変動量 [V]	
		通紙耐久試験開始時	1500枚画像出力終了後	3000枚画像出力終了後	$\Delta V_d$	$\Delta V_l$
81	C81	D	D	D	+10	+23
82	C82	B	C	C	+10	+40
83	C83	C	D	D	+10	+23
84	C84	B	B	B	+11	+45
85	C85	D	D	D	+10	+23
86	C86	B	C	C	+10	+40
87	C87	C	D	D	+10	+23
88	C88	B	B	B	+11	+45
89	C89	D	E	E	+10	+22
90	C90	B	C	C	+10	+41
91	C91	D	D	E	+11	+22
92	C92	B	B	B	+12	+47
93	C93	D	E	E	+10	+22
94	C94	B	C	C	+10	+41
95	C95	D	D	E	+11	+22
96	C96	B	B	B	+12	+47
97	C97	E	E	E	+10	+20
98	C98	B	C	C	+10	+24
99	C99	A	A	A	+11	+70
100	C100	A	A	A	+11	+70
101	C101	A	A	A	+11	+70

## 【0148】

(実施例111～220および比較例102～202)

30

上記の通紙耐久試験を行った電子写真感光体1～110およびC1～C101とは別に、もう1つずつ電子写真感光体1～110およびC1～C101を用意し、これらの針耐圧試験を以下のようにして行った。結果を表22および表23に示す。

## 【0149】

図4に針耐圧試験装置を示す。針耐圧試験は、常温常湿(23 / 50%RH)環境下において行う。電子写真感光体1401の両端を固定台1402に載せ動かないように固定させる。電子写真感光体1401の表面に針電極1403の先端を接触させる。この針電極1403に、電圧を印加するための電源1404と、電流を測定するための電流計1405を、それぞれ接続する。電子写真感光体1401の支持体に接触する部分1406をアースに接続する。針電極1403から2秒間印加する電圧を0Vから10Vずつ上昇させ、針電極1403の先端が接触している電子写真感光体1401の内部でリークが発生し、電流計1405の値が10倍以上大きくなり始めた電圧を針耐圧値とする。この測定を、電子写真感光体1401の表面の5箇所について実施し、その平均値を測定した電子写真感光体1401の針耐圧値とする。

40

## 【0150】

【表22】

表22

実施例	電子 写真 感光体	針 耐圧値 [-V]	実施例	電子 写真 感光体	針 耐圧値 [-V]	実施例	電子 写真 感光体	針 耐圧値 [-V]
111	1	4100	151	41	4680	191	81	4960
112	2	4750	152	42	4780	192	82	4610
113	3	4800	153	43	4830	193	83	4860
114	4	4850	154	44	4180	194	84	4000
115	5	4900	155	45	4780	195	85	5000
116	6	4050	156	46	4880	196	86	4110
117	7	4700	157	47	4930	197	87	4760
118	8	4800	158	48	4580	198	88	4810
119	9	4850	159	49	4830	199	89	4860
120	10	4200	160	50	4000	200	90	4910
121	11	4800	161	51	4980	201	91	4060
122	12	4900	162	52	4080	202	92	4710
123	13	4950	163	53	4730	203	93	4810
124	14	4600	164	54	4780	204	94	4860
125	15	4850	165	55	4830	205	95	4200
126	16	4000	166	56	4880	206	96	4810
127	17	5000	167	57	4030	207	97	4910
128	18	4100	168	58	4680	208	98	4960
129	19	4750	169	59	4780	209	99	4610
130	20	4800	170	60	4830	210	100	4860
131	21	4850	171	61	4180	211	101	4000
132	22	4900	172	62	4780	212	102	5000
133	23	4050	173	63	4880	213	103	4060
134	24	4700	174	64	4930	214	104	4860
135	25	4800	175	65	4580	215	105	4200
136	26	4850	176	66	4830	216	106	4960
137	27	4200	177	67	4000	217	107	4060
138	28	4800	178	68	4980	218	108	4860
139	29	4900	179	69	4110	219	109	4200
140	30	4950	180	70	4760	220	110	4960
141	31	4600	181	71	4810			
142	32	4850	182	72	4860			
143	33	4000	183	73	4910			
144	34	5000	184	74	4060			
145	35	4080	185	75	4710			
146	36	4730	186	76	4810			
147	37	4780	187	77	4860			
148	38	4830	188	78	4200			
149	39	4880	189	79	4810			
150	40	4030	190	80	4910			

【0151】

10

20

30

40

【表23】

表23

比較例	電子 写真 感光体	針 耐圧値 [-V]	比較例	電子 写真 感光体	針 耐圧値 [-V]	比較例	電子 写真 感光体	針 耐圧値 [-V]
102	C1	3200	142	C41	4880	182	C81	2900
103	C2	4950	143	C42	4980	183	C82	4730
104	C3	3100	144	C43	3280	184	C83	3000
105	C4	3300	145	C44	2080	185	C84	4830
106	C5	4900	146	C45	4980	186	C85	2900
107	C6	5000	147	C46	3780	187	C86	4730
108	C7	3300	148	C47	3480	188	C87	3000
109	C8	2100	149	C48	4980	189	C88	4830
110	C9	5000	150	C49	3220	190	C89	2500
111	C10	3800	151	C50	4970	191	C90	4630
112	C11	3500	152	C51	3120	192	C91	2700
113	C12	5000	153	C52	3320	193	C92	4740
114	C13	3200	154	C53	4920	194	C93	2500
115	C14	4950	155	C54	5000	195	C94	4630
116	C15	3100	156	C55	3320	196	C95	2700
117	C16	3300	157	C56	2120	197	C96	4740
118	C17	4900	158	C57	5000	198	C97	2000
119	C18	5000	159	C58	3820	199	C98	3100
120	C19	3300	160	C59	3500	200	C99	4850
121	C20	2100	161	C60	5000	201	C100	4850
122	C21	5000	162	C61	3220	202	C101	4850
123	C22	3800	163	C62	4970			
124	C23	3500	164	C63	3120			
125	C24	5000	165	C64	3320			
126	C25	3180	166	C65	4920			
127	C26	4930	167	C66	5000			
128	C27	3080	168	C67	3320			
129	C28	3280	169	C68	2120			
130	C29	4880	170	C69	5000			
131	C30	4980	171	C70	3820			
132	C31	3280	172	C71	3500			
133	C32	2080	173	C72	5000			
134	C33	4980	174	C73	3120			
135	C34	3780	175	C74	3320			
136	C35	3480	176	C75	4920			
137	C36	4980	177	C76	5000			
138	C37	3180	178	C77	3120			
139	C38	4930	179	C78	3320			
140	C39	3080	180	C79	4920			
141	C40	3280	181	C80	5000			

【符号の説明】

【0152】

1 電子写真感光体

10

20

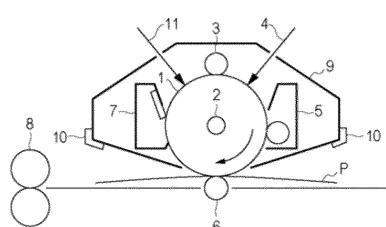
30

40

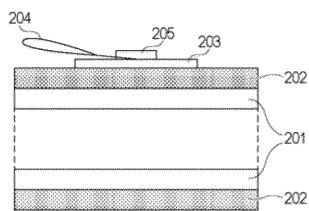
50

- 2 軸  
 3 帯電手段（一次帯電手段）  
 4 露光光（画像露光光）  
 5 現像手段  
 6 転写手段（転写ローラーなど）  
 7 クリーニング手段（クリーニングブレードなど）  
 8 定着手段  
 9 プロセスカートリッジ  
 10 案内手段  
 11 前露光光  
 P 転写材（紙など）
- 10

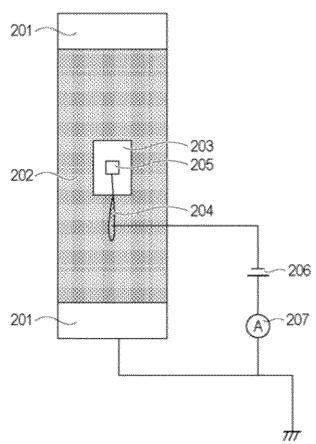
【図1】



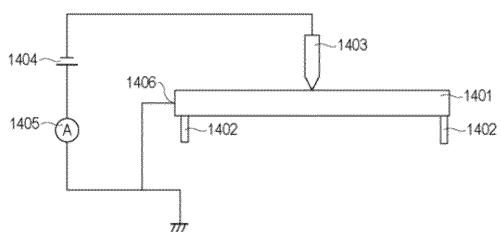
【図3】



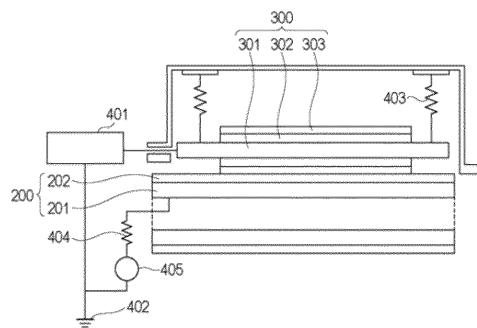
【図2】



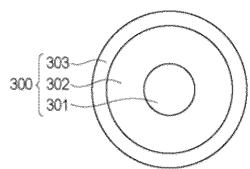
【図4】



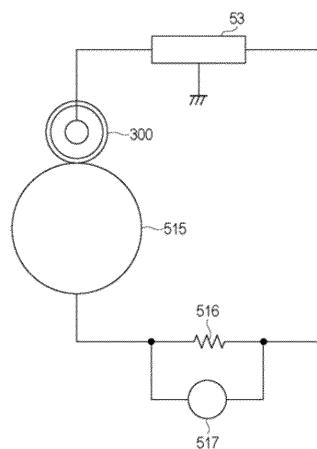
【図5】



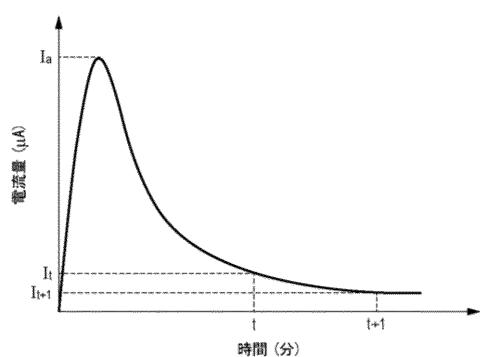
【図6】



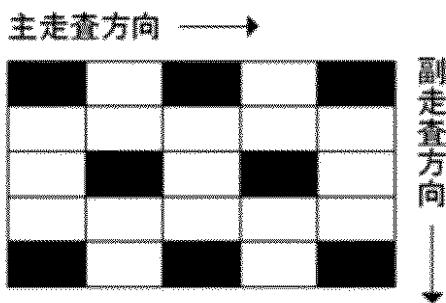
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100134393  
弁理士 木村 克彦  
(74)代理人 100174230  
弁理士 田中 尚文  
(72)発明者 藤井 淳史  
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  
(72)発明者 友野 寛之  
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  
(72)発明者 辻 晴之  
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

審査官 福田 由紀

(56)参考文献 特開2012-018370 (JP, A)  
特開2012-018371 (JP, A)  
特開2011-053406 (JP, A)  
特開2004-349167 (JP, A)  
特開2007-047736 (JP, A)  
特開2004-151349 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 5 / 14