

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-88397
(P2012-88397A)

(43) 公開日 平成24年5月10日 (2012.5.10)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
G03G	5/05	(2006.01)	G03G	5/05	101	2H068
G03G	5/147	(2006.01)	G03G	5/147	504	2H200
G03G	5/06	(2006.01)	G03G	5/06	313	
G03G	15/02	(2006.01)	G03G	5/05	104B	
			G03G	15/02	101	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2010-232875 (P2010-232875)
(22) 出願日 平成22年10月15日 (2010.10.15)

(71) 出願人 000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂九丁目7番3号
(74) 代理人 100079049
弁理士 中島 淳
(74) 代理人 100084995
弁理士 加藤 和詳
(74) 代理人 100099025
弁理士 福田 浩志
(72) 発明者 加納 富由樹
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士
ゼロックス株式会社内
(72) 発明者 橋場 成人
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士
ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

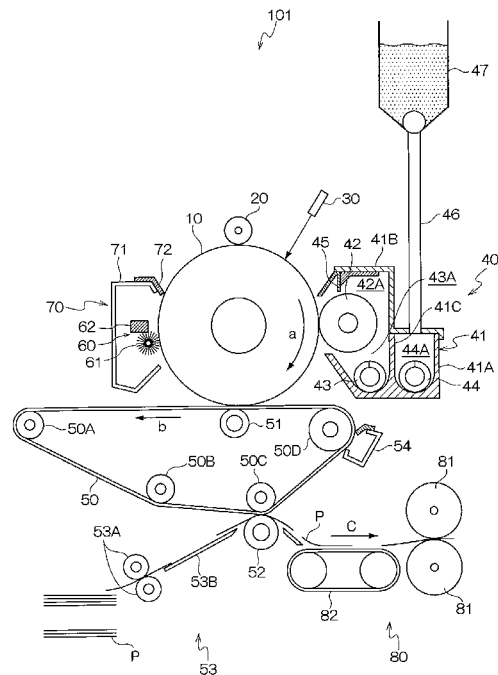
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、及びプロセスカートリッジ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】筋状の画像欠陥を抑制した画像形成装置を提供する。

【解決手段】電子写真感光体と、電子写真感光体を帯電させる帯電手段と、帯電された電子写真感光体を露光して静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、トナーを含む現像剤により、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像してトナー像を形成するトナー像形成手段と、電子写真感光体に形成されたトナー像を被転写体に転写する転写手段と、を備える。そして、電子写真感光体として、ビフェニル構造単位を含む結着樹脂と一分子中にブタジエン3量体構造を持つ電荷輸送材料とを含んで構成された最表面層を有する電子写真感光体を適用し、帯電手段として、多孔質充填剤を含み、表面粗度Rzが2 μm以上20 μm以下の最表面層を有する帯電手段を適用する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

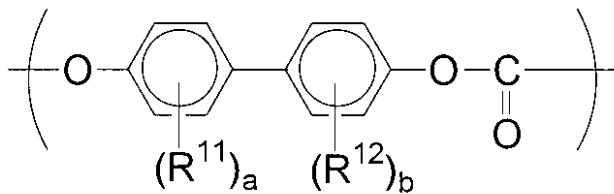
【請求項 1】

下記一般式 (A) で表される構造単位を含む結着樹脂と、一分子中にブタジエン 3 量体構造を持つ電荷輸送材料と、を含んで構成された最表面層を有する電子写真感光体と、前記電子写真感光体を帯電させる帯電手段であって、多孔質充填剤を含み、表面粗度 R_z が $2 \mu\text{m}$ 以上 $20 \mu\text{m}$ 以下の最表面層を有する帯電手段と、帯電された前記電子写真感光体を露光して静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、トナーを含む現像剤により、前記電子写真感光体に形成された前記静電潜像を現像してトナー像を形成するトナー像形成手段と、前記電子写真感光体に形成された前記トナー像を被転写体に転写する転写手段と、を備えた画像形成装置。

10

【化 1】

一般式 (A)



20

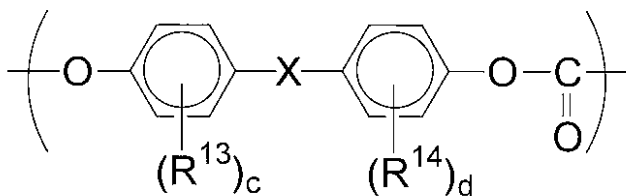
(一般式 (A) 中、 R^{11} 及び R^{12} は、各々独立にハロゲン原子、炭素数 1 以上 6 以下のアルキル基、炭素数 5 以上 7 以下のシクロアルキル基、又は炭素数 6 以上 12 以下のアリール基を表す。a 及び b は、各々独立に 0 以上 4 以下の整数を表す。)

【請求項 2】

前記結着樹脂が、前記一般式 (A) で表される構造単位と、下記一般式 (B) で表される構造単位と、を含む共重合体である請求項 1 に記載の画像形成装置。

【化 2】

一般式 (B)



30

(一般式 (B) 中、 R^{13} 及び R^{14} は、各々独立にハロゲン原子、炭素数 1 以上 6 以下のアルキル基、炭素数 5 以上 7 以下のシクロアルキル基、又は炭素数 6 以上 12 以下のアリール基を表す。c 及び d は、各々独立に 0 以上 4 以下の整数を表す。X は、 $-C R^{15} R^{16}-$ (但し、 R^{15} 及び R^{16} は、各々独立に水素原子、トリフルオロメチル基、炭素数 1 以上 6 以下のアルキル基、又は炭素数 6 以上 12 以下のアリール基を表す。)、炭素数 5 以上 11 以下の 1, 1-シクロアルキレン基、炭素数 2 以上 10 以下の $-C=C-$ 、 $-C=C-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、又は $-SO_2-$ を表す。)

40

【請求項 3】

前記一般式 (A) で表される構造単位の共重合比が、結着樹脂を構成する全構造単位に対して 15 モル % 以上 25 モル % 以下である請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記電子写真感光体の最表面層に、フッ素樹脂粒子を含む請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項

50

に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

下記一般式 (A) で表される構造単位を含む結着樹脂と、一分子中にブタジエン 3 量体構造を持つ電荷輸送材料と、を含んで構成された最表面層を有する電子写真感光体と、

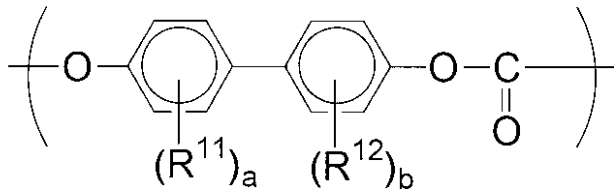
前記電子写真感光体を帯電させる帯電手段であって、多孔質充填剤を含み、表面粗度 R_z が $2 \mu\text{m}$ 以上 $20 \mu\text{m}$ 以下の最表面層を有する帯電手段と、

を備え、

画像形成装置に脱着されるプロセスカートリッジ。

【化 3】

一般式 (A)



(一般式 (A) 中、 R^{11} 及び R^{12} は、各々独立にハロゲン原子、炭素数 1 以上 6 以下のアルキル基、炭素数 5 以上 7 以下のシクロアルキル基、又は炭素数 6 以上 12 以下のアリール基を表す。a 及び b は、各々独立に 0 以上 4 以下の整数を表す。)

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置、及びプロセスカートリッジに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式の画像形成装置においては、帯電、露光、現像、転写のプロセスを通じて電子写真感光体の表面上に形成したトナー像を被記録媒体に転写させる。

【0003】

例えば、引用文献 1 には、ジオキシビフェニル炭酸エステルを構造単位として有するポリカーボネートを最表面層に含んだ像保持体を用いた画像形成装置が提案されている。

また、引用文献 2 には、帯電部材の表面層に弾性体粒子を含有することで凹凸を設ける方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 07 - 209893 号公報

【特許文献 2】特許第 3024248 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、下記構成の電子写真感光体と下記構成の帯電手段とを組み合わせない場合に比べ、筋状の画像欠陥を抑制した画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題は、以下の手段により解決される。即ち、

請求項 1 に係る発明は、

下記一般式 (A) で表される構造単位を含む結着樹脂と、一分子中にブタジエン 3 量体

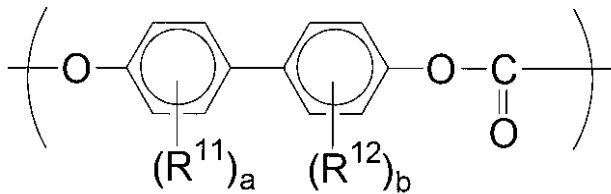
構造を持つ電荷輸送材料と、を含んで構成された最表面層を有する電子写真感光体と、
 前記電子写真感光体を帯電させる帯電手段であって、多孔質充填剤を含み、表面粗度 R_z が $2\ \mu\text{m}$ 以上 $20\ \mu\text{m}$ 以下の最表面層を有する帯電手段と、
 帯電された前記電子写真感光体を露光して静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、
 トナーを含む現像剤により、前記電子写真感光体に形成された前記静電潜像を現像して
 トナー像を形成するトナー像形成手段と、
 前記電子写真感光体に形成された前記トナー像を被転写体に転写する転写手段と、
 を備えた画像形成装置。

【0007】

【化1】

10

一般式(A)



20

【0008】

(一般式(A)中、 R^{11} 及び R^{12} は、各々独立にハロゲン原子、炭素数1以上6以下のアルキル基、炭素数5以上7以下のシクロアルキル基、又は炭素数6以上12以下のアリール基を表す。 a 及び b は、各々独立に0以上4以下の整数を表す。)

【0009】

請求項2に係る発明は、

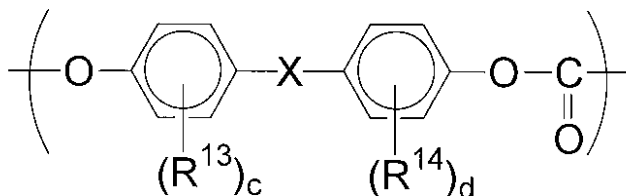
前記結着樹脂が、前記一般式(A)で表される構造単位と、下記一般式(B)で表される構造単位と、を含む共重合体である請求項1に記載の画像形成装置。

【0010】

【化2】

30

一般式(B)



40

【0011】

(一般式(B)中、 R^{13} 及び R^{14} は、各々独立にハロゲン原子、炭素数1以上6以下のアルキル基、炭素数5以上7以下のシクロアルキル基、又は炭素数6以上12以下のアリール基を表す。 c 及び d は、各々独立に0以上4以下の整数を表す。Xは、 $-CR^{15}$ 、 $R^{16}-$ (但し、 R^{15} 及び R^{16} は、各々独立に水素原子、トリフルオロメチル基、炭素数1以上6以下のアルキル基、又は炭素数6以上12以下のアリール基を表す。)、炭素数5以上11以下の1,1-シクロアルキレン基、炭素数2以上10以下の、 $-$ アルキレン基、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、又は $-SO_2-$ を表す。)

【0012】

請求項3に係る発明は、

50

前記一般式(A)で表される構造単位の共重合比が、結着樹脂を構成する全構造単位に対して15モル%以上25モル%以下である請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【0013】

請求項4に係る発明は、

前記電子写真感光体の最表面層に、フッ素樹脂粒子を含む請求項1～3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【0014】

請求項5に係る発明は、

下記一般式(A)で表される構造単位を含む結着樹脂と、一分子中にブタジエン3量体構造を持つ電荷輸送材料と、を含んで構成された最表面層を有する電子写真感光体と、

前記電子写真感光体を帯電させる帯電手段であって、多孔質充填剤を含み、表面粗度Rzが2μm以上20μm以下の最表面層を有する帯電手段と、

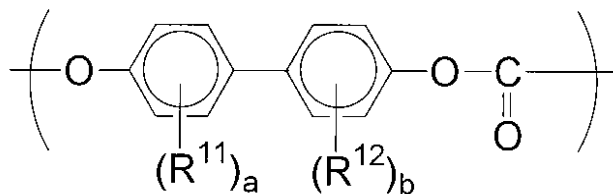
を備え、

画像形成装置に脱着されるプロセスカートリッジ。

【0015】

【化3】

一般式(A)



【0016】

(一般式(A)中、R¹¹及びR¹²は、各々独立にハロゲン原子、炭素数1以上6以下のアルキル基、炭素数5以上7以下のシクロアルキル基、又は炭素数6以上12以下のアリール基を表す。a及びbは、各々独立に0以上4以下の整数を表す。)

【発明の効果】

【0017】

請求項1に係る発明は、上記構成の電子写真感光体と上記構成の帯電手段とを組み合わせない場合に比べ、繰り返し帯状画像を形成した際の、帯状画像に電子写真感光体周方向に沿って発生する筋状の画像欠陥を抑制した画像が得られる画像形成装置を提供できる。

請求項2に係る発明は、結着樹脂が上記一般式(B)で表される構造単位を含まない場合に比べ、電子写真感光体の最表面層の磨耗を抑制した画像形成装置を提供できる。

請求項3に係る発明によれば、一般式(A)で表される構造単位の共重合比が上記範囲外である場合に比べ、電子写真感光体の最表面層の磨耗を抑制した画像形成装置が提供できる。

請求項4に係る発明によれば、電子写真感光体の最表面層にフッ素樹脂粒子を含まない場合に比べ、電子写真感光体の最表面層の磨耗を抑制した画像形成装置を提供できる。

請求項5に係る発明は、上記構成の電子写真感光体と上記構成の帯電手段とを組み合わせない場合に比べ、繰り返し帯状画像を形成した際の、帯状画像に電子写真感光体周方向に沿って発生する筋状の画像欠陥を抑制した画像が得られるプロセスカートリッジを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本実施形態に係る画像形成装置を示す概略構成図である。

【図2】他の本実施形態に係る画像形成装置を示す概略構成図である。

10

20

30

40

50

【図3】本実施形態に係る電子写真感光体を示す概略断面図である。

【図4】他の本実施形態に係る電子写真感光体を示す概略断面図である。

【図5】本実施形態に係る帯電装置を示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の一例である実施形態について説明する。

【0020】

本実施形態に係る画像形成装置は、電子写真感光体と、電子写真感光体を帯電させる帯電手段と、帯電された電子写真感光体を露光して静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、トナーを含む現像剤により、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像してトナー像を形成するトナー像形成手段と、電子写真感光体に形成されたトナー像を被転写体に転写する転写手段と、を備える。

10

そして、電子写真感光体として、一般式(A)で表される構造単位を含む結着樹脂と一分子中にブタジエン3量体構造を持つ電荷輸送材料とを含んで構成された最表面層を有する電子写真感光体を適用し、帯電手段として、多孔質充填剤を含み、表面粗度R_zが2μm以上20μm以下の最表面層を有する帯電手段を適用する。

【0021】

本実施形態に係る画像形成装置では、上記構成により、繰り返し帯状画像を形成した際の、帯状画像に電子写真感光体周方向に沿って発生する筋状の画像欠陥を抑制した画像が得られる。

20

この理由は定かではないが、以下に示すものと推測される。

【0022】

電子写真感光体の最表面層に、一般式(A)で表される構造単位を含む結着樹脂を適用すると、機械的強度が増し、一分子中にブタジエン3量体構造を持つ電荷輸送材料を適用すると、電荷移動度が向上し、残留電位等の電気特性が向上すると考えられる。

一方で、このような構成の最表面層を持つ電子写真感光体を適用すると、付着物(放電生成物やトナー(トナー粒子及び外添剤)等)が表面に付着し難くなる一方で、帯電手段の表面に付着物(放電生成物やトナー(トナー粒子及び外添剤)等)が移行し易くなり、帯電手段の表面の汚染が増す傾向となる。その結果、繰り返し帯状画像を形成した際、帯状画像に電子写真感光体周方向に沿って筋状の画像欠陥が発生し易くなると考えられる。

30

【0023】

ここで、帯電手段の最表面層の表面粗度R_zが2μm以上20μm以下と調整することで、帯電手段の表面の汚染が抑制される傾向となる。そして、最表面層の表面粗度R_zを上記範囲とするには、最表面層に充填剤を添加することが有効であるものと考えられる。

【0024】

しかなしながら、帯電手段の最表面層に、非多孔質充填剤を添加し、表面粗度R_zを調整すると、帯電時の放電負荷により放電量が少なくなり、帯電不良が生じ易くなることがわかってきた。

【0025】

一方で、帯電手段の最表面層に、多孔質充填剤を添加し、表面粗度R_zを調整すると、多孔質充填剤内部に空隙が存在するためか、帯電時の放電負荷による放電量の減少が抑制されると考えられる。

40

【0026】

以上から、本実施形態に係る画像形成装置では、帯電手段において、帯電時の放電負荷による放電量の減少が抑制された上で、付着物(放電生成物やトナー(トナー粒子及び外添剤)等)による汚染が抑制されると考えられることから、繰り返し帯状画像を形成した際の、帯状画像に電子写真感光体周方向に沿って発生する筋状の画像欠陥を抑制した画像が得られると考えられる。

【0027】

また、帯電手段における、付着物(放電生成物やトナー(トナー粒子及び外添剤)等)

50

による汚染や、帯電時の放電負荷による放電量の減少は、特に、例えば、高い階調性を実現するため等、帯電電位を上昇させた場合に顕著に生じ易くなるが、上記構成の最表面層を有する電子写真感光体と帯電手段とを組み合わせることで、幅広い帯電電位での帯電を行っても、筋状の画像欠陥を抑制した画像が得られると考えられる。

【0028】

また、帯電手段は、上記構成の最表面層を有することで、帯電均一性と耐汚染性が向上し、帯電部材の耐久性が向上して、長期にわたる帯電維持性に優れるものとなる。特に、最表面層が多孔質充填剤を含有することにより、長期の使用に伴う疲労による最表面層表面の破壊の進展を抑制し、最表面層の割れの発生を抑制する。表層の割れの発生が抑制されることによって、この割れの部分へのトナーやトナーの外添剤などの付着もしくは堆積などにより、帯電部材の表面抵抗にばらつきが生じて帯電性能が不安定化し画像欠陥が生じることを抑制する。したがって、帯電手段は、帯電均一性が向上し、帯電部材の耐久性が向上して、長期にわたる帯電維持性に優れる。

10

【0029】

以下、本実施形態を図面を参照しつつ説明する。

図1は、本実施形態に係る画像形成装置を示す概略構成図である。

【0030】

本実施形態に係る画像形成装置101は、図1に示すように、例えば、矢印aで示すように、時計回り方向に回転する電子写真感光体10と、電子写真感光体10の上方に、電子写真感光体10に相対して設けられ、電子写真感光体10の表面を帯電させる帯電装置20（帯電手段の一例）と、帯電装置20により帯電した電子写真感光体10の表面に露光して、静電潜像を形成する露光装置30（静電潜像形成手段の一例）と、露光装置30により形成された静電潜像に現像剤に含まれるトナーを付着させて電子写真感光体10の表面にトナー像を形成する現像装置40（現像手段の一例）と、電子写真感光体10に接触しつつ矢印bで示す方向に走行するとともに、電子写真感光体10の表面に形成されたトナー像を転写するベルト状の中間転写体50と、電子写真感光体10の表面をクリーニングするクリーニング装置70（クリーニング手段の一例）とを備える。

20

【0031】

帯電装置20、露光装置30、現像装置40、中間転写体50、潤滑剤供給装置60及びクリーニング装置70は、電子写真感光体10を囲む円周上に、時計周り方向に配設されている。なお、本実施形態では、クリーニング装置70内部に、潤滑剤供給装置60が配置された形態を説明するが、これに限られるわけではなく、クリーニング装置70とは別途、潤滑剤供給装置60を配置した形態であってもよい。

30

【0032】

中間転写体50は、内側から、支持ロール50A、50B、背面ロール50C、及び駆動ロール50Dによって張力を付与されつつ保持されるとともに、駆動ロール50Dの回転に伴い矢印bの方向に駆動される。中間転写体50の内側における電子写真感光体10に相対する位置には、中間転写体50をトナーの帯電極性とは異なる極性に帯電させて中間転写体50の外側の面に電子写真感光体10上のトナーを吸着させる一次転写装置51が設けられている。中間転写体50の下方における外側には、記録紙P（記録媒体の一例）をトナーの帯電極性とは異なる極性に帯電させて、中間転写体50に形成されたトナー像を記録紙P上に転写する二次転写装置52が背面ロール50Cに対向して設けられている。なお、これら、電子写真感光体10に形成されたトナー像を記録紙Pへ転写するための部材が転写手段の一例に相当する。

40

【0033】

中間転写体50の下方には、さらに、二次転写装置52に記録紙Pを供給する記録紙供給装置53と、二次転写装置52においてトナー像が形成された記録紙Pを搬送しつつ、トナー像を定着させる定着装置80とが設けられている。

【0034】

記録紙供給装置53は、1対の搬送ロール53Aと、搬送ロール53Aで搬送される記

50

録紙 P を二次転写装置 5 2 に向かって誘導する誘導案内板 5 3 B と、を備える。一方、定着装置 8 0 は、二次転写装置 5 2 によってトナー像が転写された記録紙 P を加熱・押圧することにより、トナー像の定着を行う 1 対の熱ロールである定着ロール 8 1 と、定着ロール 8 1 に向かって記録紙 P を搬送する搬送回転体 8 2 とを有する。

【 0 0 3 5 】

記録紙 P は、記録紙供給装置 5 3 と二次転写装置 5 2 と定着装置 8 0 とにより、矢印 c で示す方向に搬送される。

【 0 0 3 6 】

中間転写体 5 0 には、さらに、二次転写装置 5 2 において記録紙 P にトナー像を転写した後、中間転写体 5 0 に残ったトナーを除去するクリーニングブレードを有する中間転写体クリーニング装置 5 4 が設けられている。

10

【 0 0 3 7 】

以下、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 1 における主な構成部材の詳細について説明する。

【 0 0 3 8 】

(電子写真感光体)

図 3 は、本実施形態に係る電子写真用感光体を示す概略断面図である。図 4 は、他の本実施形態に係る電子写真用感光体を示す概略断面図である。

【 0 0 3 9 】

図 3 に示す電子写真感光体 1 0 A は、例えば、いわゆる機能分離型感光体 (又は積層型感光体) であり、導電性基体 4 上に下引き層 1 が設けられ、その上に電荷発生層 2、及び電荷輸送層 3 が順次形成された構造を有するものである。電子写真感光体 1 0 A においては、電荷発生層 2 及び電荷輸送層 3 により感光層が構成されている。

20

そして、図 3 に示す電子写真感光体 1 0 A においては、電荷輸送層 3 が導電性基体 4 から最も遠い側に配置される最表面層となっている。

【 0 0 4 0 】

図 4 に示す電子写真感光体 1 0 B は、例えば、電荷発生材料と電荷輸送材料とを同一の層 (単層型感光層 6 (電荷発生 / 電荷輸送層)) に含有するものである。

具体的には、図 4 に示す電子写真感光体 1 0 B においては、導電性基体 4 上に下引き層 1 が設けられ、その上に単層型感光層 6 が形成された構造を有するものである。

30

そして、図 4 に示す電子写真感光体 1 0 B においては、単層型感光層 6 が導電性基体 4 から最も遠い側に配置される最表面層となっている。

【 0 0 4 1 】

なお、図 3 乃至図 4 に示す電子写真感光体において、下引き層 1 は設けてもよいし、設けなくてもよい。

【 0 0 4 2 】

以下、電子写真感光体 1 0 における各要素について説明する。なお、符号を省略して説明する。

【 0 0 4 3 】

まず、導電性基体について説明する。なお、「導電性」とは、例えば体積抵抗率が 10^{13} \cdot cm 以下を意味する。

40

導電性基体としては、従来から使用されているものであれば、如何なるものを使用してもよい。例えば、薄膜 (例えばアルミニウム、ニッケル、クロム、ステンレス鋼等の金属類、及びアルミニウム、チタニウム、ニッケル、クロム、ステンレス鋼、金、バナジウム、酸化錫、酸化インジウム、酸化錫インジウム (ITO) 等の膜) を設けたプラスチックフィルム等、導電性付与剤を塗布又は含浸させた紙、導電性付与剤を塗布又は含浸させたプラスチックフィルム等が挙げられる。導電性基体の形状は円筒状に限られず、シート状、プレート状としてもよい。

【 0 0 4 4 】

導電性基体として金属パイプを用いる場合、表面は素管のままであってもよいし、予め

50

鏡面切削、エッチング、陽極酸化、粗切削、センタレス研削、サンドブラスト、ウエットホーニングなどの処理が行われていてもよい。

【0045】

次に、下引き層について説明する。

下引き層は、導電性基体表面における光反射の防止、導電性基体から感光層への不要なキャリアの流入の防止などの目的で、必要に応じて設けられる。

【0046】

下引き層は、例えば、結着樹脂と、必要に応じてその他添加物とを含んで構成される。

下引き層に含まれる結着樹脂としては、ポリビニルブチラルなどのアセタール樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、カゼイン、ポリアミド樹脂、セルロース樹脂、ゼラチン、ポリアクリル樹脂、ポリアクリレート樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸樹脂、シリコーン樹脂、シリコーン-アルキッド樹脂、フェノール樹脂、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂などの公知の高分子樹脂化合物、また電荷輸送性を有する電荷輸送性樹脂やポリアニン等の導電性樹脂などが挙げられる。これらの中でも、上層の塗布溶剤に不溶な樹脂が望ましく用いられ、特にフェノール樹脂、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂などが望ましく用いられる。

10

【0047】

下引き層には、シリコン化合物、有機ジルコニウム化合物、有機チタン化合物、有機アルミニウム化合物等の金属化合物等を含有してもよい。

20

金属化合物と結着樹脂との比率は、特に制限されず、所望する電子写真感光体特性を得られる範囲で設定されることがよい。

【0048】

下引き層には、表面粗さ調整のために下引き層中に樹脂粒子を添加してもよい。樹脂粒子としては、シリコーン樹脂粒子、架橋型ポリメタクリル酸メチル(PMMA)樹脂粒子等が挙げられる。なお、表面粗さ調整のために下引き層を形成後、その表面を研磨してもよい。研磨方法としては、パフ研磨、サンドブラスト処理、ウエットホーニング、研削処理等が用いられる。

【0049】

ここで、下引き層の構成として特に好適には、結着樹脂と導電性粒子とを少なくとも含有する構成である。なお、導電性とは、例えば体積抵抗率が $10^7 \cdot \text{cm}$ 未満を意味する。

30

導電性粒子としては、例えば、金属粒子(アルミニウム、銅、ニッケル、銀などの粒子)、導電性金属酸化物粒子(酸化アンチモン、酸化インジウム、酸化スズ、酸化亜鉛などの粒子)、導電性物質粒子(カーボンファイバ、カーボンブラック、グラファイト粉末の粒子)等が挙げられる。これらの中でも、導電性金属酸化物粒子が好適である。導電性粒子は、2種以上混合して用いてもよい。

また、導電性粒子は、疎水化処理剤(例えばカップリング剤)等により表面処理を施して、抵抗調整して用いてもよい。

40

導電性粒子の含有量は、例えば、結着樹脂に対して、10質量%以上80質量%以下であることが望ましく、より望ましくは40質量%以上80質量%以下である。

【0050】

下引き層の形成の際には、上記成分を溶媒に加えた下引き層形成用塗布液が使用される。また、下引き層形成用塗布液中に粒子を分散させる方法としては、ボールミル、振動ボールミル、アトライター、サンドミル、横型サンドミル等のメディア分散機や、攪拌、超音波分散機、ロールミル、高圧ホモジナイザー等のメディアレス分散機が利用される。ここで、高圧ホモジナイザーとしては、高圧状態で分散液を液-液衝突や液-壁衝突させて分散する衝突方式や、高圧状態で微細な流路を貫通させて分散する貫通方式などが挙げられる。

50

【0051】

下引き層形成用塗布液を導電性基体上に塗布する方法としては、浸漬塗布法、突き上げ塗布法、ワイヤーバー塗布法、スプレー塗布法、ブレード塗布法、ナイフ塗布法、カーテン塗布法等が挙げられる。

【0052】

下引き層の膜厚は、15 μm 以上が望ましく、20 μm 以上50 μm 以下がより望ましい。

【0053】

ここで、図示は省略するが、下引き層と感光層との間に中間層をさらに設けてもよい。中間層に用いられる結着樹脂としては、ポリビニルブチラールなどのアセタール樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、カゼイン、ポリアミド樹脂、セルロース樹脂、ゼラチン、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリビニルアセテート樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸樹脂、シリコン樹脂、シリコン-アルキッド樹脂、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂、メラミン樹脂などの高分子樹脂化合物のほかに、ジルコニウム、チタニウム、アルミニウム、マンガン、シリコン原子などを含有する有機金属化合物などが挙げられる。これらの化合物は、単独にあるいは複数の化合物の混合物あるいは重縮合物として用いてもよい。中でも、ジルコニウム、又はシリコンを含有する有機金属化合物がよい。

10

【0054】

中間層の形成の際には、上記成分を溶媒に加えた中間層形成用塗布液が使用される。

20

中間層を形成する塗布方法としては、浸漬塗布法、突き上げ塗布法、ワイヤーバー塗布法、スプレー塗布法、ブレード塗布法、ナイフ塗布法、カーテン塗布法等の通常の方法が用いられる。

【0055】

中間層の厚みは、例えば、0.1 μm 以上3 μm 以下の膜厚範囲に設定することがよい。また、この中間層を下引き層として使用してもよい。

【0056】

次に、電荷発生層について説明する。

電荷発生層は、例えば、電荷発生材料と結着樹脂中とを含んで構成される。かかる電荷発生材料としては、無金属フタロシアニン、クロロガリ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、ジクロロスズフタロシアニン、チタニルフタロシアニン等のフタロシアニン顔料が挙げられ、特に、CuK 特性X線に対するブラッグ角(2 \pm 0.2°)の少なくとも7.4°、16.6°、25.5°及び28.3°に強い回折ピークを有するクロロガリウムフタロシアニン結晶、CuK 特性X線に対するブラッグ角(2 \pm 0.2°)の少なくとも7.7°、9.3°、16.9°、17.5°、22.4°及び28.8°に強い回折ピークを有する無金属フタロシアニン結晶、CuK 特性X線に対するブラッグ角(2 \pm 0.2°)の少なくとも7.5°、9.9°、12.5°、16.3°、18.6°、25.1°及び28.3°に強い回折ピークを有するヒドロキシガリウムフタロシアニン結晶、CuK 特性X線に対するブラッグ角(2 \pm 0.2°)の少なくとも9.6°、24.1°及び27.2°に強い回折ピークを有するチタニルフタロシアニン結晶が挙げられる。その他、電荷発生材料としては、キノン顔料、ペリレン顔料、インジゴ顔料、ビスベンゾイミダゾール顔料、アントロン顔料、キナクリドン顔料等が挙げられる。また、これらの電荷発生材料は、単独又は2種以上を混合して用いてもよい。

30

40

【0057】

電荷発生層を構成する結着樹脂としては、例えば、ビスフェノールAタイプあるいはビスフェノールZタイプ等のポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリル-スチレン共重合体樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体、ポリビニルアセテート樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、ポリスルホン樹脂、スチレン-ブタジエン

50

共重合体樹脂、塩化ビニリデン - アクリルニトリル共重合体樹脂、塩化ビニル - 酢酸ビニル - 無水マレイン酸樹脂、シリコン樹脂、フェノール - ホルムアルデヒド樹脂、ポリアクリルアミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリ - N - ビニルカルバゾール樹脂等が挙げられる。これらの結着樹脂は、単独又は 2 種以上混合して用いてもよい。

電荷発生材料と結着樹脂の配合比は、10 : 1 乃至 1 : 10 の範囲が望ましい。

【0058】

電荷発生層の形成の際には、上記成分を溶剤に加えた電荷発生層形成用塗布液が使用される。

電荷発生層形成用塗布液中に粒子（例えば電荷発生材料）を分散させる方法としては、ボールミル、振動ボールミル、アトライター、サンドミル、横型サンドミル等のメディア分散機や、攪拌、超音波分散機、ロールミル、高圧ホモジナイザー等のメディアレス分散機が利用される。高圧ホモジナイザーとしては、高圧状態で分散液を液 - 液衝突や液 - 壁衝突させて分散する衝突方式や、高圧状態で微細な流路を貫通させて分散する貫通方式などが挙げられる。

10

【0059】

電荷発生層形成用塗布液を下引き層上に塗布する方法としては、浸漬塗布法、突き上げ塗布法、ワイヤーバー塗布法、スプレー塗布法、ブレード塗布法、ナイフ塗布法、カーテン塗布法等が挙げられる。

【0060】

電荷発生層の膜厚は、望ましくは 0.01 μm 以上 5 μm 以下、より望ましくは 0.05 μm 以上 2.0 μm 以下の範囲に設定される。

20

【0061】

次に、電荷輸送層について説明する。

電荷輸送層は、例えば、下記一般式（A）で表される構造単位を含む結着樹脂と、一分子中にプタジエン 3 量体構造を持つ電荷輸送材料と、を含んで構成されている。

【0062】

電荷輸送材料について説明する。電荷輸送材料は、一分子中にプタジエン 3 量体構造を持つ化合物である。

【0063】

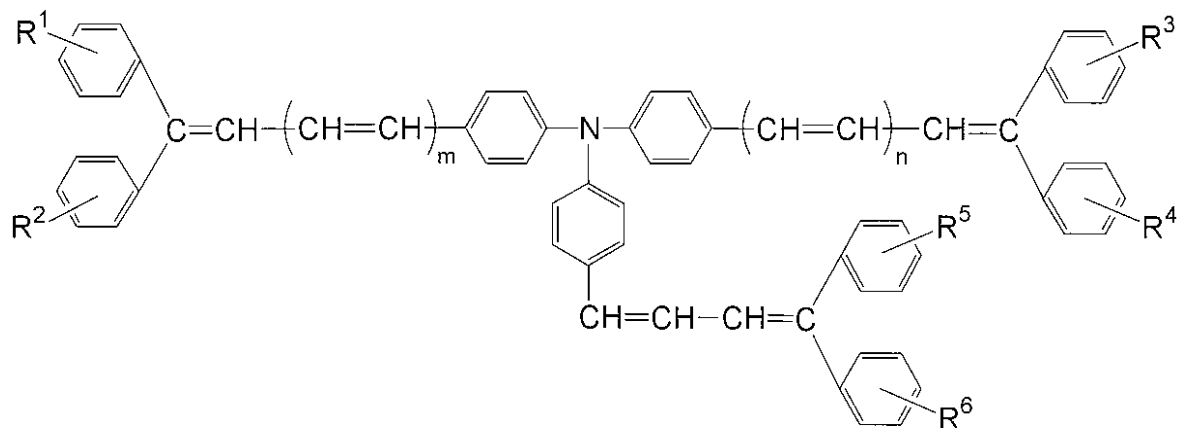
一分子中にプタジエン 3 量体構造を持つ電荷輸送材料として具体的には、例えば、下記一般式（1）で表される電荷輸送材料が挙げられる。

30

【0064】

【化 4】

一般式(1)



40

【0065】

一般式（1）中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、及び R⁶ はそれぞれ独立して水素原

50

子、ハロゲン原子、炭素数 1 以上 20 以下のアルキル基、炭素数 1 以上 20 以下のアルコキシ基、又は、置換もしくは未置換の炭素数 6 以上 30 以下のアリアル基を表し、隣接する 2 つの置換基同士が結合して炭化水素環構造を形成してもよい。

n 及び m はそれぞれ独立して 1 又は 2 を表す。

【0066】

一般式(1)において、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、及び R^6 が表すハロゲン原子としては、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素などが挙げられ、これらの中でもフッ素、塩素が望ましい。

【0067】

一般式(1)において、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、及び R^6 が表すアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、オクチル基、オクタデシル基などの直鎖のものや、イソプロピル基、*t*-ブチル基などの分岐鎖が挙げられ、これらの中でもメチル基、エチル基、イソプロピル基等比較的分子量のものが望ましい。

10

【0068】

一般式(1)において、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、及び R^6 が表すアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基などが挙げられ、これらの中でもメトキシ基が望ましい。

【0069】

一般式(1)において、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、及び R^6 が表すアリアル基としては、フェニル基、ナフチル基、フェナントリル基、ピフェニル基などが挙げられ、これらの中でもフェニル基、ナフチル基が望ましい。

20

【0070】

なお、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、及び R^6 が表す上記各置換基は、さらに置換基を有していてもよく、当該置換基としては、上記例示したハロゲン原子やアルコキシ基、アルキル基、アリアル基などが挙げられる。

【0071】

一般式(1)において、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、及び R^6 の隣接する二つの置換基同士が連結した炭化水素環構造における、当該置換基同士を連結する基としては、単結合、2, 2'-メチレン基、2, 2'-エチレン基、2, 2'-ビニレン基などが挙げられ、これらの中でも単結合、2, 2'-メチレン基が望ましい。

30

【0072】

一般式(1)において、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、及び R^6 としては、上記の中でも水素原子、又はメチル基が望ましい。

【0073】

以下に、一般式(1)で表される電荷輸送材料の具体例を示すが、これに限定されるわけではない。

【0074】

【化5】

例示化合物番号	n	m	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶
1-1	1	1	H	H	H	H	H	H
1-2	2	2	H	H	H	H	H	H
1-3	1	1	4-Me	4-Me	4-Me	H	H	H
1-4	2	2	H	H	H	H	4-Me	4-Me
1-5	1	0	H	H	H	H	H	H
1-6	1	0	4-Me	4-Me	4-Me	4-Me	4-Me	4-Me
1-7	1	0	4-Me	4-Me	H	H	4-Me	4-Me
1-8	1	0	H	H	4-Me	4-Me	H	H
1-9	1	0	H	H	3-Me	3-Me	H	H
1-10	1	0	4-Me	H	H	H	4-Me	H
1-11	1	0	4-MeO	H	H	H	4-MeO	H
1-12	1	0	H	H	4-MeO	4-MeO	H	H
1-13	1	0	4-MeO	H	4-MeO	H	4-MeO	4-MeO
1-14	1	0	3-Me	H	3-Me	H	3-Me	H
1-15	1	1	4-Me	4-Me	4-Me	4-Me	4-Me	4-Me
1-16	1	1	4-Me	4-Me	H	H	4-Me	4-Me
1-17	1	1	H	H	4-Me	4-Me	H	H
1-18	1	1	H	H	3-Me	3-Me	H	H
1-19	1	1	4-Me	H	H	H	4-Me	H
1-20	1	1	4-MeO	H	H	H	4-MeO	H
1-21	1	1	H	H	4-MeO	4-MeO	H	H
1-22	1	1	4-MeO	H	4-MeO	H	4-MeO	4-MeO
1-23	1	1	3-Me	H	3-Me	H	3-Me	H

10

20

【0075】

30

一分子中にブタジエン3量体構造を持つ電荷輸送材料の含有量は、例えば、最表面層（電荷輸送層）の固形分全量に対して5質量%以上45質量%以下がよく、望ましくは10質量%以上40質量%以下である。

【0076】

一分子中にブタジエン3量体構造を持つ電荷輸送材料以外にも、他の電荷輸送材料を併用してもよい。

他の電荷輸送材料としては、例えば、2,5-ビス(p-ジエチルアミノフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール等のオキサジアゾール誘導体、1,3,5-トリフェニルピラゾリン、1-[ピリジル-(2)]-3-(p-ジエチルアミノスチリル)-5-(p-ジエチルアミノスチリル)ピラゾリン等のピラゾリン誘導体、トリフェニルアミン、N,N-ビス(3,4-ジメチルフェニル)ピフェニル-4-アミン、トリ(p-メチルフェニル)アミン-4-アミン、ジベンジルアニリン等の芳香族第3級アミノ化合物、N,N-ビス(3-メチルフェニル)-N,N-ジフェニルベンジジン等の芳香族第3級ジアミノ化合物、3-(4-ジメチルアミノフェニル)-5,6-ジ-(4-メトキシフェニル)-1,2,4-トリアジン等の1,2,4-トリアジン誘導体、4-ジエチルアミノベンズアルデヒド-1,1-ジフェニルヒドラゾン等のヒドラゾン誘導体、2-フェニル-4-スチリル-キナゾリン等のキナゾリン誘導体、6-ヒドロキシ-2,3-ジ(p-メトキシフェニル)ベンゾフラン等のベンゾフラン誘導体、p-(2,2-ジフェニルビニル)-N,N-ジフェニルアニリン等のスチルベン誘導体、エナミン誘導体、N-エチルカルバゾール等のカルバゾール誘導体、ポリ-N-ビニルカルバ

40

50

ゾール及びその誘導体などの正孔輸送物質、クロラニル、プロアントラキノン等のキノン系化合物、テトラアノキノジメタン系化合物、2,4,7-トリニトロフルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロ-9-フルオレノン等のフルオレノン化合物、キサントン系化合物、チオフェン化合物等の電子輸送物質、及び上記した化合物からなる基を主鎖又は側鎖に有する重合体などが挙げられる。これらの他の電荷輸送材料は、1種又は2種以上を組み合わせて用いてもよい。

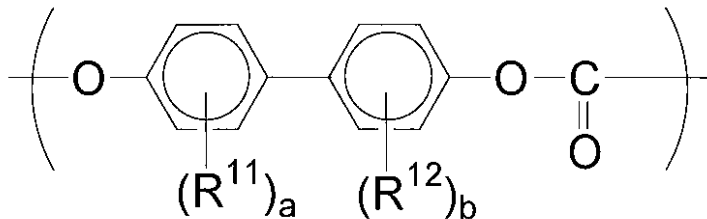
【0077】

結着樹脂について説明する。結着樹脂は、下記一般式(A)で表される構造単位(繰り返し単位)を含むポリカーボネート樹脂である(以下、本結着樹脂を「特定のポリカーボネート樹脂」と称する)。

【0078】

【化6】

一般式(A)



【0079】

一般式(2)中、 R^{11} 及び R^{12} は、各々独立にハロゲン原子、炭素数1以上6以下のアルキル基、炭素数5以上7以下のシクロアルキル基、又は炭素数6以上12以下のアリール基を表す。

a 、及び b は、各々独立に0以上4以下の整数を表す。

【0080】

一般式(2)中、 R^{11} 及び R^{12} は、各々独立に、炭素数1以上6以下のアルキル基を表すことが望ましく、さらに、メチル基を表すことがより望ましい。

一般式(2)中、 a 、及び b は、各々独立に0以上2の整数を表すことが望ましい。

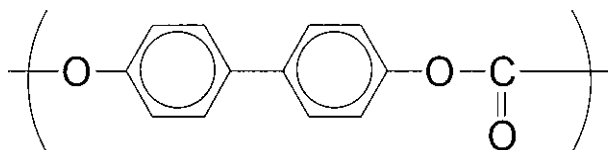
【0081】

一般式(A)で表される構造単位として、具体的には、下記構造式(A1)で表される構造単位であることが望ましい。

【0082】

【化7】

構造式(A1)



【0083】

特定のポリカーボネート樹脂は、一般式(A)で表される構造単位を含んでいれば、特に制限はないが、最表面層の機械的強度を向上させ磨耗を抑制する観点から、一般式(A)で表される構造単位と、下記一般式(B)で表される構造単位と、含む共重合体であることがよい。

【0084】

10

20

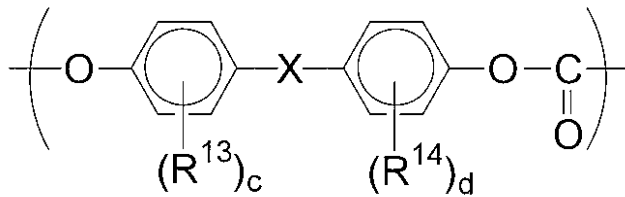
30

40

50

【化 8】

一般式(B)



10

【0085】

一般式(B)中、 R^{13} 及び R^{14} は、各々独立にハロゲン原子、炭素数1以上6以下のアルキル基、炭素数5以上7以下のシクロアルキル基、又は炭素数6以上12以下のアリアル基を表す。

c 、及び d は、各々独立に0以上4以下の整数を表す。

X は、 $-\text{CR}^{15}\text{R}^{16}-$ (但し、 R^{15} 及び R^{16} は、各々独立に水素原子、トリフルオロメチル基、炭素数1以上6以下のアルキル基、又は炭素数6以上12以下のアリアル基を表す。)、炭素数5以上11以下の1,1-シクロアルキレン基、炭素数2以上10以下の、 $-\text{アルキレン基}$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、又は $-\text{SO}_2-$ を表す。

20

【0086】

一般式(B)中、 R^{13} 及び R^{14} は、各々独立に、炭素数1以上6以下のアルキル基を表すことが望ましく、さらに、メチル基を表すことがより望ましい。

c 及び d は、各々独立に0以上2の整数を表すことが望ましい。

【0087】

一般式(B)中、 X は、 $-\text{CR}^{15}\text{R}^{16}-$ 、炭素数5以上11以下の1,1-シクロアルキレン基が好ましく、 $-\text{CR}^{15}\text{R}^{16}-$ がより望ましい。また、 $-\text{CR}^{15}\text{R}^{16}-$ 中の R^{15} 及び R^{16} は、各々独立に、炭素数1以上6以下のアルキル基又は炭素数6以上12以下のアリアル基が望ましく、その中でもメチル基又はフェニル基がより望ましい。

30

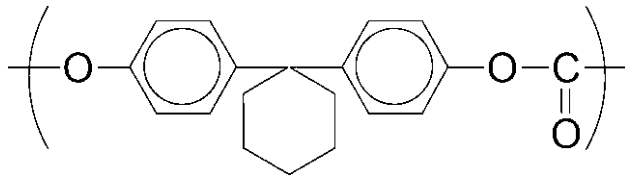
【0088】

一般式(B)で表される構造単位として、具体的には、下記構造式(B1)~(B3)で表される構造単位であることが望ましい。

【0089】

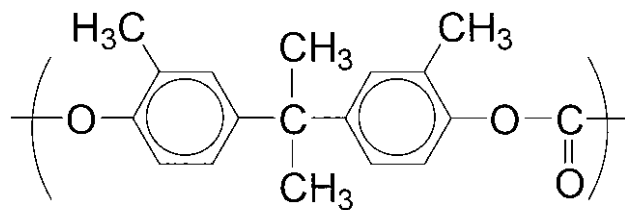
【化 9】

構造式 (B 1)



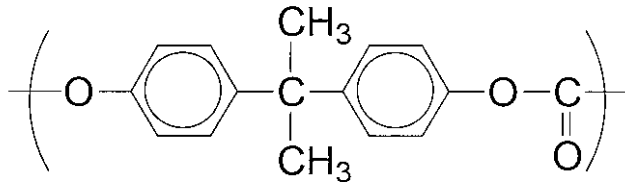
10

構造式 (B 2)



20

構造式 (B 3)



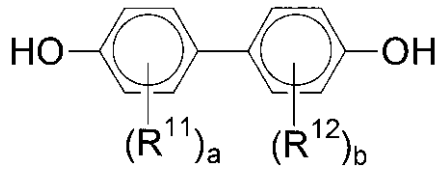
30

【0090】

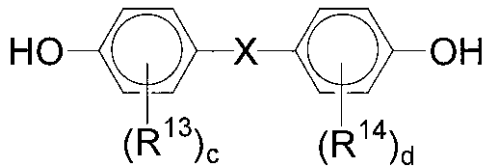
ここで、一般式 (A) で表される構造単位と、一般式 (B) で表される構造単位と、含む共重合体であるポリカーボネート樹脂は、例えば、下記一般式 (2A) で表される 4,4'-ジヒドロキシビフェニル化合物及び下記一般式 (2B) で表されるビスフェノール化合物を原料として用い、ホスゲン等の炭酸エステル形成性化合物との重縮合又はビスアリールカーボネートとのエステル交換反応等の方法によって得られる。

【0091】

【化 1 0】



一般式(2A)



一般式(2B)

10

【0092】

一般式(2A)及び(2B)中、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 a 、 b 、 c 、 d 、 X は、一般式(A)及び(B)中のものと同様である。

【0093】

ここで、一般式(2A)で表される4,4-ジヒドロキシビフェニル化合物として具体的には、例えば、4,4-ジヒドロキシビフェニル、4,4-ジヒドロキシ-3,3-ジメチルビフェニル、4,4-ジヒドロキシ-2,2-ジメチルビフェニル、4,4-ジヒドロキシ-3,3-ジシクロヘキシルビフェニル、3,3-ジフルオロ-4,4-ジヒドロキシビフェニル、4,4-ジヒドロキシ-3,3-ジフェニルビフェニル等が挙げられる。

20

【0094】

一方、一般式(2B)で表されるビスフェノール化合物として具体的には、例えば、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、1,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、2,2-ビス(3-メチル-4-ヒドロキシフェニル)ブタン、2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)オクタン、4,4-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ヘブタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1,1-ジフェニルメタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1-フェニルエタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1-フェニルメタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)エーテル、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルフィド、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルホン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロペンタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、2,2-ビス(3-メチル-4-ヒドロキシフェニル)プロパン、2-(3-メチル-4-ヒドロキシフェニル)-2-(4-ヒドロキシフェニル)-1-フェニルエタン、ビス(3-メチル-4-ヒドロキシフェニル)スルフィド、ビス(3-メチル-4-ヒドロキシフェニル)スルホン、ビス(3-メチル-4-ヒドロキシフェニル)メタン、1,1-ビス(3-メチル-4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、2,2-ビス(2-メチル-4-ヒドロキシフェニル)プロパン、1,1-ビス(2-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)ブタン、1,1-ビス(2-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)エタン、1,1-ビス(2-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロパン、1,1-ビス(2-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)ブタン、1,1-ビス(2-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)イソブタン、1,1-ビス(2-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)ヘブタン、1,1-ビス(2-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)-1-フェニルメタン、1,1-ビス(2-tert-アミル-4-

30

40

50

- ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル)ブタン、ビス(3 - クロロ - 4 - ヒドロキシフェニル)メタン、ビス(3, 5 - ジブromo - 4 - ヒドロキシフェニル)メタン、2, 2 - ビス(3 - クロロ - 4 - ヒドロキシフェニル)プロパン、2, 2 - ビス(3 - フルオロ - 4 - ヒドロキシフェニル)プロパン、2, 2 - ビス(3 - ブromo - 4 - ヒドロキシフェニル)プロパン、2, 2 - ビス(3, 5 - ジフルオロ - 4 - ヒドロキシフェニル)プロパン、2, 2 - ビス(3, 5 - ジクロロ - 4 - ヒドロキシフェニル)プロパン、2, 2 - ビス(3, 5 - ジブromo - 4 - ヒドロキシフェニル)プロパン、2, 2 - ビス(3 - ブromo - 4 - ヒドロキシ - 5 - クロロフェニル)プロパン、2, 2 - ビス(3, 5 - ジクロロ - 4 - ヒドロキシフェニル)ブタン、2, 2 - ビス(3, 5 - ジブromo - 4 - ヒドロキシフェニル)ブタン、1 - フェニル - 1, 1 - ビス(3 - フルオロ - 4 - ヒドロキシフェニル)エタン、ビス(3 - フルオロ - 4 - ヒドロキシフェニル)エーテル、1, 1 - ビス(3 - シクロヘキシル - 4 - ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン等が挙げられる。これらビスフェノール化合物は、1種単独で用いてもよいし、複数併用してもよい。

10

【0095】

特定のポリカーボネート樹脂において、一般式(A)で表される構造単位の共重合比は、ポリカーボネート樹脂を構成する全構造単位に対して5モル%以上95モル%以下の範囲がよく、最表面層の機械的強度を向上させ磨耗を抑制する観点から、望ましくは5モル%以上50モル%以下の範囲、さらに望ましくは15モル%以上25モル%以下の範囲である。

【0096】

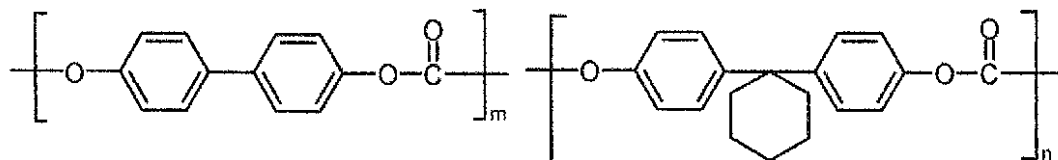
特定のポリカーボネート樹脂の具体例としては、例えば、以下のものが挙げられるが、これらに限定されるものではない。なお、例示化合物中、m、nは共重合比を示す。

20

【0097】

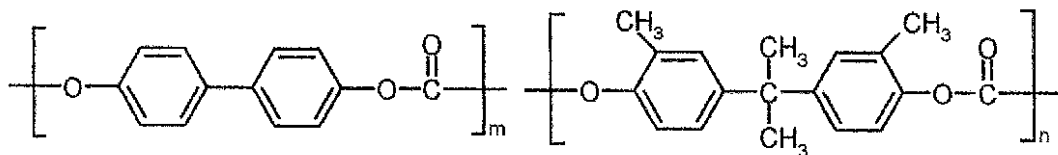
【化11】

例示化合物(A-1)

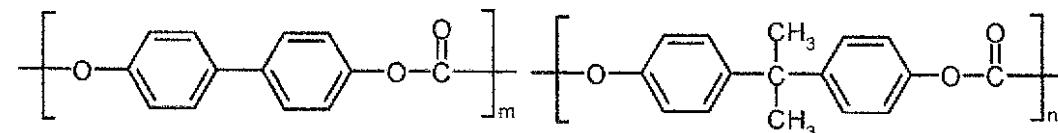


30

例示化合物(A-2)



例示化合物(A-3)



40

【0098】

ここで、上記例示化合物中、m、nは共重合比を示すが、m : n = 95 : 5から5 : 95以下の範囲、50 : 50から5 : 95の範囲、更に好ましくは、15 : 85から25 : 75の範囲が挙げられる。

【0099】

特定のポリカーボネート樹脂の重量平均分子量としては、20000以上120000以下の範囲が望ましく、40000以上100000以下の範囲がさらに望ましく、60000以上80000以下の範囲が特に望ましい。

50

【0100】

なお、機能を損ねない範囲で、特定のポリカーボネート樹脂と共に、他の結着樹脂を併用してもよい。当該他の結着樹脂としては、例えば、ビスフェノールAタイプあるいはビスフェノールZタイプ等のポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリル-スチレン共重合体樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体樹脂、ポリビニルアセテート樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、ポリスルホン樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体樹脂、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸樹脂、シリコーン樹脂、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂、ポリアクリルアミド樹脂、ポリアミド樹脂、塩素ゴム等の絶縁性樹脂、及びポリビニルカルバゾール、ポリビニルアントラセン、ポリビニルピレン等の有機光導電性ポリマー等が挙げられる。これらの他の結着樹脂は、単独又は2種以上混合して用いてもよい。

10

【0101】

ここで、特定のポリカーボネート樹脂は、最表面層（電荷輸送層）の固形分全量に対して例えば10質量%以上90質量%以下であることよく、望ましくは30質量%以上90質量%以下であり、望ましくは50質量%以上90質量%以下である。

また、電荷輸送材料と上記結着樹脂（特定のポリカーボネート樹脂+他の結着樹脂）との配合比（質量比）は10:1乃至1:5が望ましい。

【0102】

その他添加物について説明する。電荷輸送層には、最表面層の機械的強度を向上させ磨耗を抑制する観点から、フッ素樹脂粒子を含むことがよい。

20

フッ素樹脂粒子としては、例えば、4フッ化エチレン樹脂、3フッ化塩化エチレン樹脂、6フッ化プロピレン樹脂、フッ化ビニル樹脂、フッ化ビニリデン樹脂、2フッ化2塩化エチレン樹脂及びそれらの共重合体の粒子の中から1種又は2種以上を選択するのが望ましい。これらの中も、フッ素樹脂粒子としては、特に、4フッ化エチレン樹脂粒子、フッ化ビニリデン樹脂粒子が望ましい。

【0103】

フッ素樹脂粒子の一次粒径は、0.05 μ m以上1 μ m以下であることがよく、望ましくは0.1 μ m以上0.5 μ m以下であることがよい。

なお、この一次粒子は、電子写真感光体の最表面層（電荷輸送層）から試料片を得て、これをSEM（走査型電子顕微鏡）により例えば倍率5000倍以上で観察し、一次粒子状態のフッ素樹脂粒子の最大径を測定し、これを50個の粒子について行った平均値とする。なお、SEMとして日本電子製JSM-6700Fを使用し、加速電圧5kVの二次電子画像を観察する。

30

【0104】

フッ素樹脂粒子は、分散剤としてフッ素系グラフトポリマーを併用することがよい。この分散剤の量は、特に規定するものではないが、フッ素樹脂粒子に対して0.1質量%以上10質量%以下であることがよい。

【0105】

フッ素樹脂粒子の含有量は、電荷輸送層（最表面層）の固形分全量に対して2質量%以上15質量%以下であることが望ましく、より望ましくは4質量%以上12質量%以下であり、さらに望ましくは6質量%以上10質量%以下である。

40

【0106】

また、電荷輸送層には、必要に応じて、さらにフッ素変性シリコーンオイルを含んでもよい。このフッ素変性シリコーンオイルは、例えば、オルガノポリシロキサン置換基の一部又は全部がフルオロアルキル基（例えば炭素数1以上10以下のフルオロアルキル基）で置換されたフッ素変性シリコーンオイル等が挙げられる。

フッ素変性シリコーンオイルの含有量は、例えば、0.1ppm以上1000ppm以下の範囲がよく、望ましくは0.5ppm以上500ppm以下の範囲である。

【0107】

50

電荷輸送層は、上記成分を溶剤に加えた電荷輸送層形成用塗布液を用いて形成される。

電荷輸送層形成用塗布液中に粒子（例えばフッ素樹脂粒子）を分散させる方法としては、ボールミル、振動ボールミル、アトライター、サンドミル、横型サンドミル等のメディア分散機や、攪拌、超音波分散機、ロールミル、高圧ホモジナイザー等のメディアレス分散機が利用される。高圧ホモジナイザーとしては、高圧状態で分散液を液-液衝突や液-壁衝突させて分散する衝突方式や、高圧状態で微細な流路を貫通させて分散する貫通方式などが挙げられる。

なお、電荷輸送層形成用塗布液中に例えばフッ素樹脂粒子を分散させる場合、つまり電荷輸送層にフッ素樹脂粒子を含ませる場合、フッ素樹脂粒子の分散安定剤として、フッ素系界面活性剤やフッ素系グラフトポリマーを併用することがよい。フッ素系グラフトポリマーとしては、アクリル酸エステル化合物、メタクリル酸エステル化合物、スチレン化合物等からなるマクロモノマー及びパーフルオロアルキルエチルメタクリレートよりグラフト重合された樹脂が挙げられる。

フッ素系界面活性剤やフッ素系グラフトポリマーの含有量は、例えば、フッ素樹脂粒子に対して1質量%以上5質量%以下であることがよい。

【0108】

電荷輸送層形成用塗布液を電荷発生層上に塗布する方法としては、浸漬塗布法、突き上げ塗布法、ワイヤーバー塗布法、スプレー塗布法、ブレード塗布法、ナイフ塗布法、カーテン塗布法等の通常の方法を用いられる。

【0109】

電荷輸送層の膜厚は、上述のように25 μm 以上であることがよいが、例えば5 μm 以上25 μm 未満であってもよい。

【0110】

次に、単層型感光層について説明する。

単層型感光層は、例えば、電荷発生材料と、一般式(A)で表される構造単位を含む結着樹脂と、一分子中にブタジエン3量体構造を持つ電荷輸送材料と、を含んで構成される。

【0111】

単層型感光層中の電荷発生材料の含有量は、10質量%以上85質量%以下程度、望ましくは20質量%以上50質量%以下である。また、電荷輸送材料の含有量は5質量%以上50質量%以下とすることが望ましい。

単層型感光層の膜厚は、上述のように25 μm 以上であることがよいが、例えば5 μm 以上25 μm 未満であってもよい。

【0112】

なお、上記感光層を構成する各層中には、光安定剤、熱安定剤等の添加剤を含んでもよい。例えば、酸化防止剤としては、アリールアルカン、ヒドロキノン、スピロクロマン、スピロイダノン及びそれらの誘導体、有機硫黄化合物、有機燐化合物等が挙げられる。光安定剤の例としては、ベンゾフェノン、ベンゾトリアゾール、ジチオカルバメート、テトラメチルピペリジン等の誘導体などが挙げられる。

【0113】

また、感光層を構成する各層には、少なくとも1種の電子受容性物質を含んでもよい。電子受容物質としては、例えば、無水コハク酸、無水マレイン酸、ジブロム無水マレイン酸、無水フタル酸、テトラブロム無水フタル酸、テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタン、*o*-ジニトロベンゼン、*m*-ジニトロベンゼン、クロラニル、ジニトロアントラキノン、トリニトロフルオレノン、ピクリン酸、*o*-ニトロ安息香酸、*p*-ニトロ安息香酸、フタル酸等が挙げられる。これらのうち、フルオレノン系、キノン系やC1, CN, NO₂等の電子吸引性置換基を有するベンゼン誘導体が特に望ましい。

【0114】

なお、電子写真感光体10は、感光層上に別途保護層を設けた形態であってもよく、本形態の場合、当該保護層が最表面層に相当し、一般式(A)で表される構造単位を含む結

10

20

30

40

50

着樹脂と一分子中にブタジエン 3 量体構造を持つ電荷輸送材料とを含んで構成される。

【 0 1 1 5 】

(帯電装置)

図 5 は、本実施形態に係る帯電装置を示す概略構成図である。

帯電装置 2 0 は、図 5 に示すように、例えば、ロール状の基材 2 0 A と、基材 2 0 A の外周面に設けられた導電性弾性層 2 0 B と、導電性弾性層 2 0 B の外周面に設けられた最表面層 2 0 C と、を備えた接触型の帯電ロールで構成されている。

なお、本実施形態では、帯電装置 2 0 として、帯電ロールを適用した形態を説明するが、これに限られず、他の形状の部材 (例えば帯電フィルム、帯電ゴムブレード、帯電チューブ等) であってもよい。

10

【 0 1 1 6 】

以下、帯電装置 2 0 における各要素について説明する。なお、符号を省略して説明する。

【 0 1 1 7 】

基材について説明する、基材としては、筒状部材であり、帯電ロールの電極及び支持部材として機能するもので、例えば、アルミニウム、銅合金、ステンレス鋼などの金属または合金；クロム、ニッケルなど鍍金処理を施した鉄；導電性の樹脂などの導電性の材質で構成されたものが挙げられる。

【 0 1 1 8 】

導電性弾性層について説明する。導電性弾性層は、例えば、ゴム材と導電性付与剤とを含んで構成される。

20

ゴム材としては、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、エピクロルヒドリンゴム、ブチルゴム、ポリウレタン、シリコーンゴム、フッ素ゴム、スチレン - ブタジエンゴム、ブタジエンゴム、ニトリルゴム、エチレンプロピレンゴム、エピクロルヒドリン - エチレンオキシド共重合ゴム、エピクロルヒドリン - エチレンオキシド - アリルグリシジルエーテル共重合ゴム、エチレン - プロピレン - ジエン 3 元共重合ゴム (E P D M)、アクリロニトリル - ブタジエン共重合ゴム (N B R)、天然ゴムなど、及びこれらのブレンドゴムなどが挙げられる。

これらの中でも、ゴム材としては、ポリウレタン、シリコーンゴム、E P D M、エピクロルヒドリン - エチレンオキシド共重合ゴム、エピクロルヒドリン - エチレンオキシド - アリルグリシジルエーテル共重合ゴム、N B R 及びこれらのブレンドゴムがよい。

30

ゴム材は、発泡したものであっても無発泡のものであってもよい。

ゴム材は、1 種を単独で用いてもよいし、2 種以上を組み合わせ用いてもよい。

【 0 1 1 9 】

導電性付与剤としては、電子導電剤や、イオン導電剤などが挙げられる。

電子導電剤としては、例えば、ケッチェンブラック、アセチレンブラックなどのカーボンブラック；熱分解カーボン；グラファイト；アルミニウム、銅、ニッケル、ステンレス鋼などの各種導電性金属または合金；酸化スズ、酸化インジウム、酸化チタン、酸化スズ - 酸化アンチモン固溶体、酸化スズ - 酸化インジウム固溶体などの各種導電性金属酸化物；絶縁物質の表面を導電化処理したもの；ポリピロール、ポリアニリンなどの導電性高分子などの粉末が挙げられる。

40

イオン導電剤としては、例えば、テトラエチルアンモニウムクロライド、ラウリルトリメチルアンモニウムクロライドなどのアンモニウム塩；リチウム、マグネシウムなどのアルカリ金属、アルカリ土類金属の金属塩などが挙げられる。

導電性付与剤は、1 種を単独で用いてもよいし、2 種以上を組み合わせ用いてもよい。

【 0 1 2 0 】

導電性付与剤の添加量は、特に制限はないが、上記電子導電剤の場合、ゴム材 1 0 0 質量部に対して、1 質量部以上 3 0 質量部以下の範囲であることが好ましく、1 5 質量部以上 2 5 質量部以下の範囲であることがより好ましい。

50

一方、導電性付与剤の添加量は、上記イオン導電剤の場合、ゴム材100質量部に対して、0.1質量部以上5.0質量部以下の範囲であることが好ましく、0.5質量部以上3.0質量部以下の範囲であることがより好ましい。

【0121】

導電性弾性層の形成は、導電性付与剤、ゴム材、その他の成分（加硫剤や必要に応じて添加される発泡剤など）の各成分の混合方法や混合順序は特に限定されないが、一般的な方法としては、全成分をあらかじめタンブラー、Vブレンダーなどで混合し、押出機によって均一に熔融混合する方法などが挙げられる。

【0122】

最表面層について説明する。最表面層は、多孔質充填剤を含有する層であり、最表面層の表面粗度Rzは2μm以上20μm以下の範囲である。

10

【0123】

最表面層の表面粗度Rzは2μm以上20μm以下の範囲であり、4μm以上18μm以下の範囲であることが好ましく、8μm以上15μm以下の範囲であることがより好ましい。最表面層の表面粗度Rzが2μm以上20μm以下の範囲であることにより、耐汚染性が向上し、帯電装置の耐久性が向上して、長期にわたる帯電維持性に優れる。最表面層の表面粗度Rzが2μm未満であると、トナーやトナーの外添剤などによる汚染を防止する効果が低下する場合があります。20μmを超えると、長期使用により表面に割れが発生する場合があります。

最表面層の表面粗度Rz（十点平均粗さ）は、例えば、多孔質充填剤の粒径、多孔質充填剤の添加量、最表面層の厚みなどを調整することにより、制御する。

20

【0124】

最表面層の表面粗度Rz（十点平均粗さ）は、JIS B0601（1994）の方法により測定する。

具体的には、表面粗度Rzは、JIS B0601（1994）の方法により測定する。測定装置としては、東京精密株式会社製、サーフコム1400を用いる。測定条件は、カットオフ：0.8mm、測定長：2.4mm、トラバーススピード：0.3mm/secとする。

【0125】

最表面層は、具体的には、例えば、結着樹脂と、多孔質充填材と、必要に応じて、その他添加剤と、を含んで構成させる。

30

【0126】

結着樹脂について説明する。結着樹脂としては、特に制限はないが、例えば、ポリアミド樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂などが挙げられる。

結着樹脂の主成分はポリアミド樹脂であることが好ましい。ポリアミド樹脂はトナー及び外添剤などが付着しにくいため、耐汚染性が良好である。また、画像形成装置の電子写真感光体との接触による摩擦帯電を起し、電子写真感光体を正に帯電させ難い。

なお、ここで、「主成分」とは最表面層を構成する結着樹脂のうち50質量%以上のことをいう。この主成分のポリアミド樹脂は最表面層に含まれる結着樹脂全体を100として、主成分樹脂の割合が50質量%以上99質量%以下の範囲が好ましく、60質量%以上99質量%以下の範囲がより好ましい。

40

【0127】

ポリアミド樹脂としては、特に制限はないが、ポリアミド樹脂ハンドブック，福本修，8400（日刊工業新聞社）に記述のポリアミド樹脂が挙げられ、その中でも、浸漬法などの塗膜形成方法により最表面層を簡易に形成するなどの点から、メタノール、エタノールなどのアルコールに可溶なアルコール可溶性ポリアミド樹脂などの溶剤可溶性ポリアミド樹脂が好ましく、アルコール可溶性ポリアミド樹脂がより好ましい。

溶剤可溶性ポリアミド樹脂としては、例えば、ナイロン6、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン6，6、ナイロン6，10などのナイロンをアルコキシアルキル化したN-アルコキシアルキル化ナイロン、ナイロン6、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン6

50

、6、ナイロン6、10などのうち少なくとも2つの共重合体である共重合ナイロンなどのアルコール可溶性ポリアミド樹脂が挙げられる。

アルコール可溶性ポリアミド樹脂としては、長期の帯電維持性により優れるなどの点からN-アルコキシメチル化ナイロンが好ましく、さらにはN-メトキシメチル化ナイロンがより好ましい。

【0128】

ポリアミド樹脂の重量平均分子量は、1万以上10万未満であることが好ましい。ポリアミド樹脂の重量平均分子量が1万未満であると膜の強度が弱くなる場合があり、10万を超えると膜の均一性が低下する場合がある。また、カーボンブラックなどの導電性付与剤などの分散性が良好であるなどの点から、ポリアミド樹脂の重量平均分子量が上記範囲内で小さい方が好ましい。

10

【0129】

結着樹脂としては、主成分の結着樹脂以外の第2成分の結着樹脂として、ポリビニルアセタール樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂及びベンゾグアナミン樹脂のうち少なくとも1つを含むことが好ましい。これらのうち、多孔質充填剤の分散性が良好であるなどの点から、ポリビニルアセタール樹脂が好ましい。主成分の樹脂に対する第2成分の樹脂は、樹脂全体を100として、第2樹脂成分の割合が0.01質量%以上50質量%以下の範囲が好ましく、0.1質量%以上40質量%以下の範囲がより好ましい。

ここで、最表面層において、例えば、アルコール可溶性ポリアミド樹脂などのポリアミド樹脂と、第2成分の樹脂とを加熱などにより反応させて3次元架橋などの架橋を行わせてもよい。これにより、帯電装置20の耐久性が向上し、帯電装置20の表面の割れなどに起因する画像欠陥が抑制され易くなる。

20

【0130】

ポリビニルアセタール樹脂としては、例えば、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、ブチラールの一部がホルマールやアセトアセタールなどで変性された部分アセタール化ポリビニルブチラール樹脂などが挙げられる。

【0131】

ポリエステル樹脂としては、酸由来構成成分と、アルコール由来構成成分とを含むポリエステル樹脂などが挙げられ、必要に応じてその他の成分を含有してもよい。

30

ポリエステル樹脂は、酸（ジカルボン酸）成分とアルコール（ジオール）成分とから合成されるものであり、本明細書において、「酸由来構成成分」とは、ポリエステル樹脂の合成前には酸成分であった構成部位を指し、「アルコール由来構成成分」とは、ポリエステル樹脂の合成前にはアルコール成分であった構成部位を指す。

【0132】

フェノール樹脂としては、レゾルシン、ビスフェノールなど、フェノール、クレゾール、キシレノール、パラアルキルフェノール、パラフェニルフェノールなどの水酸基を1個含む置換フェノール類、カテコール、レゾルシノール、ヒドロキノンなどの水酸基を2個含む置換フェノール類、ビスフェノールA、ビスフェノールZなどのビスフェノール類、ピフェノール類などの、フェノール構造を有する化合物と、ホルムアルデヒド、パラホルムアルデヒドなどを、酸またはアルカリ触媒下で反応させた、モノメチロールフェノール類、ジメチロールフェノール類、トリメチロールフェノール類などのモノマ、及びそれらの混合物、またはそれらがオリゴマ化されたもの、及びモノマとオリゴマの混合物であることが好ましい。

40

【0133】

エポキシ樹脂としては、1分子内にエポキシ基を2個以上有するモノマ、オリゴマ、ポリマ全般を言い、その分子量、分子構造を特に限定するものではないが、例えば、ピフェニル型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、アルキル変性トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、トリアジ

50

ン核含有エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂、フェノールアラキル型エポキシ樹脂（フェニレン骨格、ジフェニレン骨格などを有する）などが挙げられ、これらは単独で用いても混合して用いてもよい。これらの中でも、ビフェニル型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂が好ましく、ビフェニル型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂がさらに好ましく、ビスフェノール型エポキシ樹脂が特に好ましい。

【 0 1 3 4 】

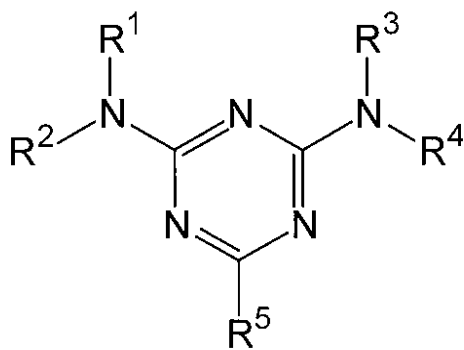
メラミン樹脂としては、メラミン構造を有する化合物、具体的には、例えば、下記一般式 () で表される化合物が挙げられる。 10

ベンゾグアナミン樹脂としては、グアナミン構造を有する化合物、具体的には、例えば、下記一般式 () で表される化合物が挙げられる。

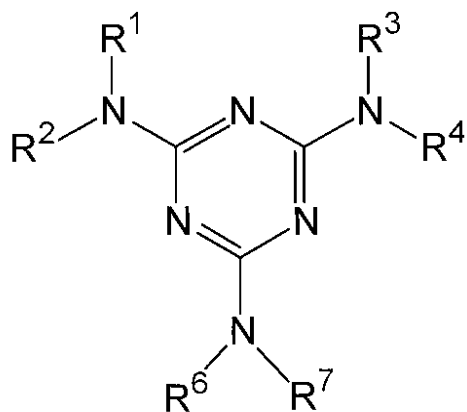
これら、下記一般式 () 又は () で表される化合物は、例えば、メラミン又はグアナミンと、ホルムアルデヒドと、を用いて公知の方法（例えば、実験化学講座第4版、28巻、430ページ参照）で合成して得られる。

【 0 1 3 5 】

【 化 1 2 】



一般式 (α)



一般式 (β)

【 0 1 3 6 】

一般式 () 及び () 中、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶、及びR⁷は、各々 50

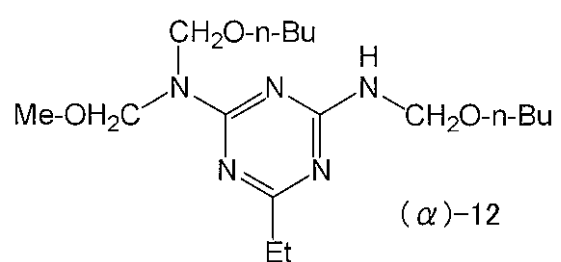
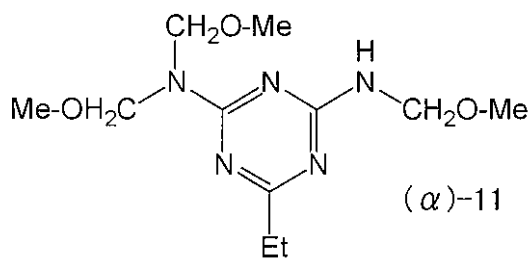
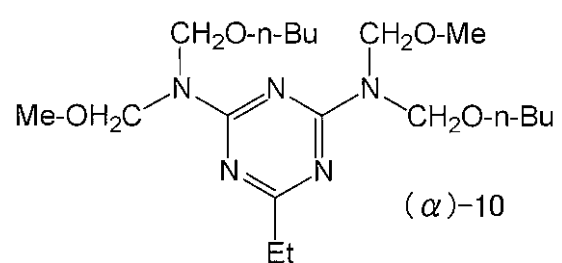
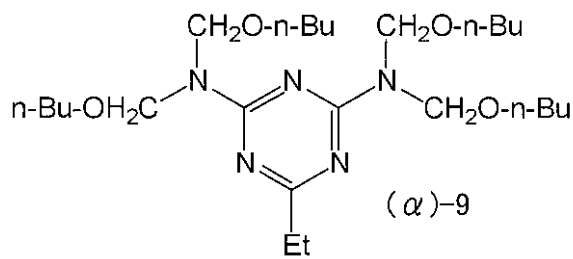
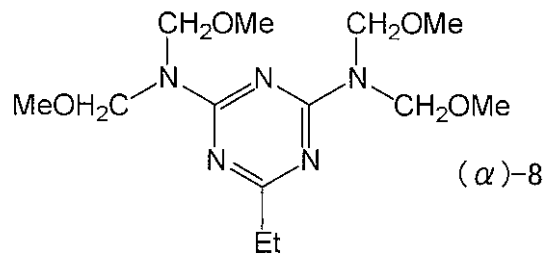
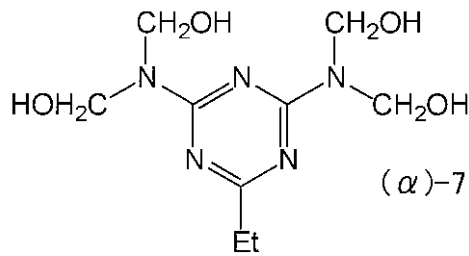
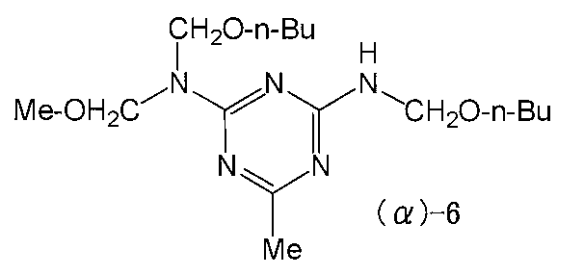
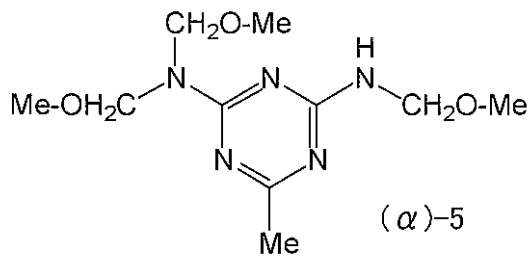
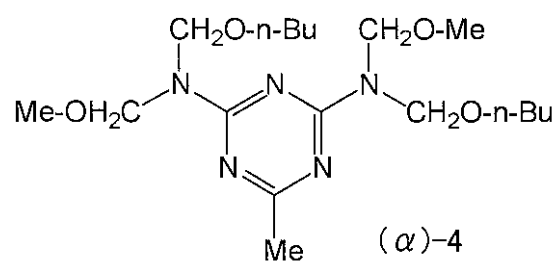
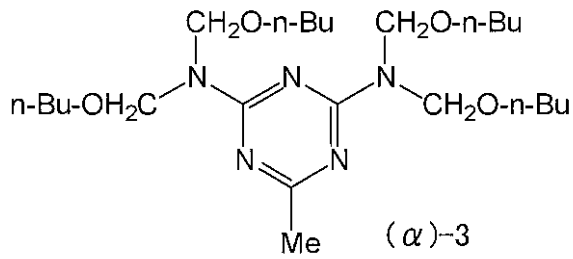
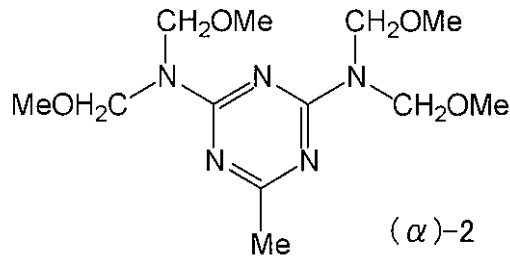
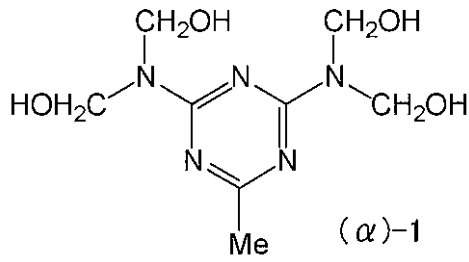
独立に、 $-H$ 、 $-CH_2OH$ 、又はアルキルエーテル基を表す。

【0137】

一般式()で表される化合物としては、具体的には例えば下記()-1~()-22で示す構造のものが挙げられ、一般式()で示される化合物としては、具体的には以下のような()-1~()-6で示す構造のものが挙げられる。これらは、単独で用いてもよいし、混合して用いてもよいが、混合、あるいは、多量体(オリゴマ)として用いることにより、有機溶剤あるいは主成分の結着樹脂に対する溶解性が向上するため、より好ましい。

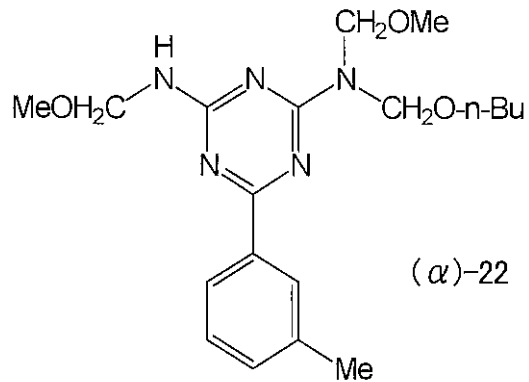
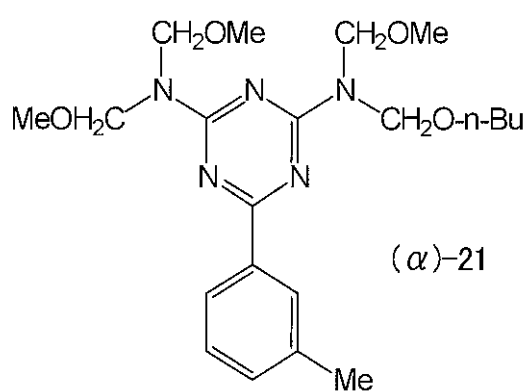
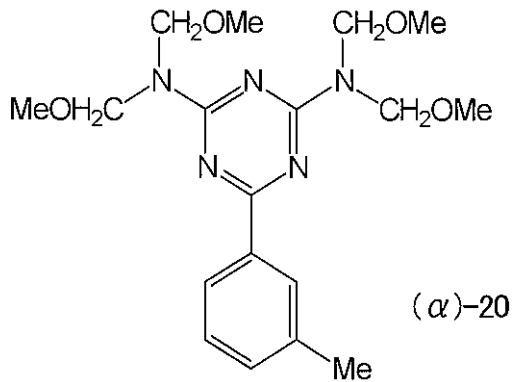
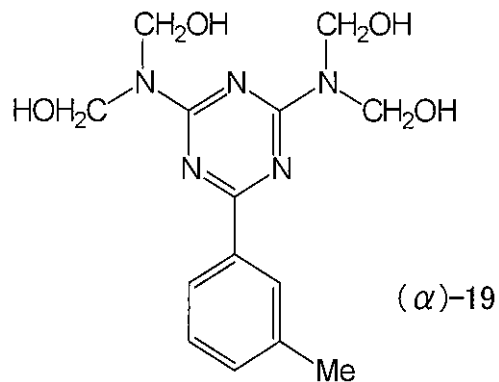
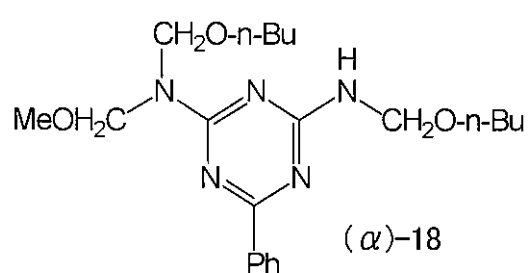
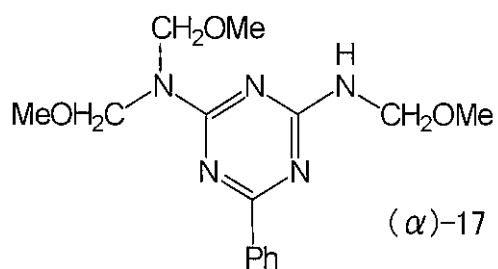
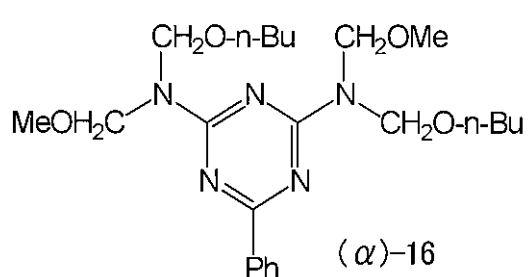
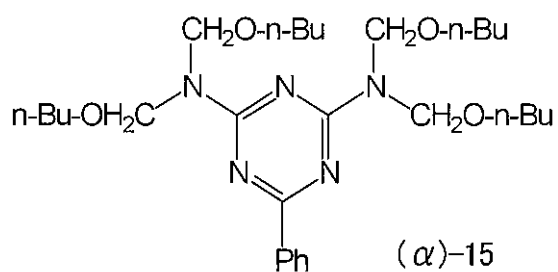
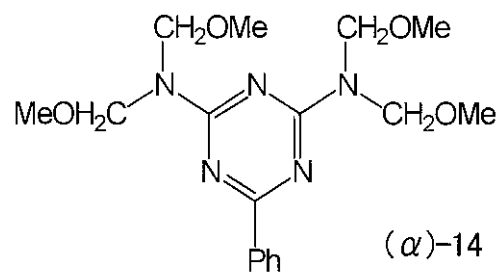
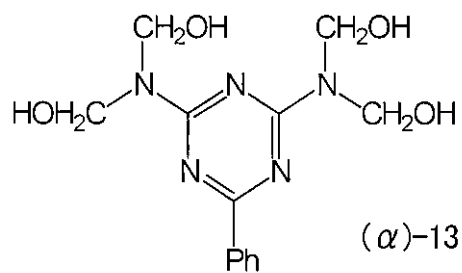
【0138】

【化 1 3】



【 0 1 3 9】

【化 1 4】



10

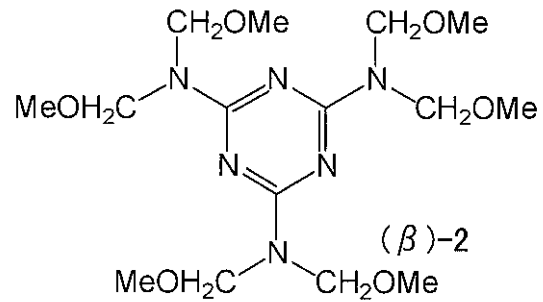
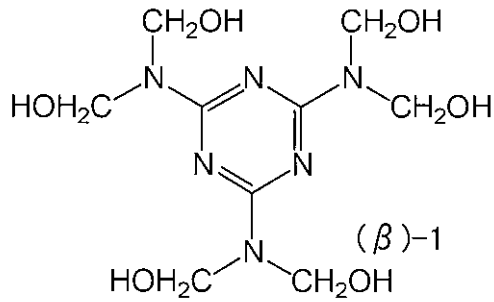
20

30

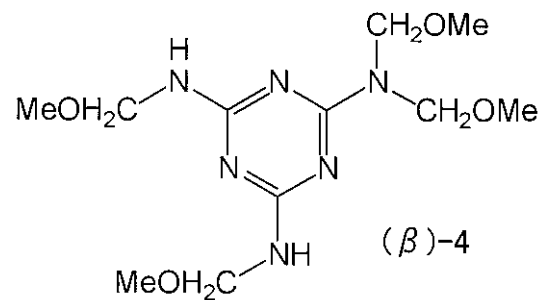
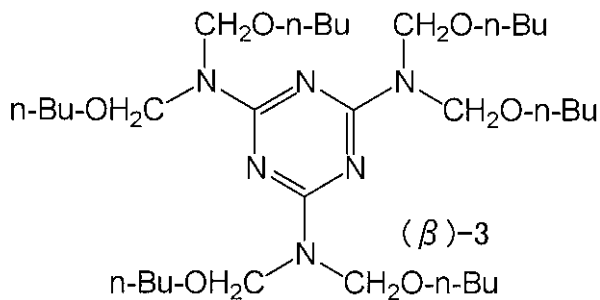
40

【 0 1 4 0 】

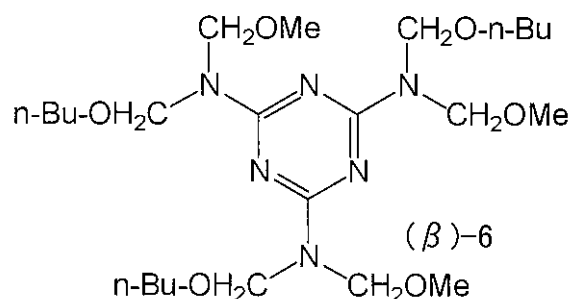
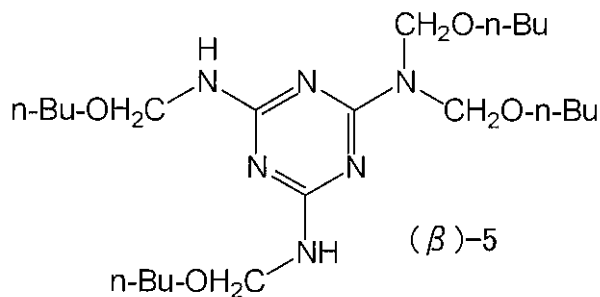
【化 1 5】



10



20



30

【0141】

ここで、メラミン樹脂又はベンゾグアナミン樹脂としては、スーパーベッカミン(R) L-148-55、スーパーベッカミン(R) 13-535、スーパーベッカミン(R) L-145-60、スーパーベッカミン(R) TD-126(以上、DIC社製)、ニカラックBL-60、ニカラックBX-4000(以上、日本カーバイド社製)など(以上グアナミン樹脂)、スーパーメラミン0.90(日本油脂社製)、スーパーベッカミン(R) TD-139-60(大日本インキ社製)、ユーバン2020(三井化学)、スミテックスレジンM-3(住友化学工業)、ニカラックMW-30(日本カーバイド社製)など市販のものをそのまま用いてもよい。

40

【0142】

多孔質充填剤について説明する。多孔質充填剤の「多孔質」とは、充填剤表面に、充填剤の直径に対して1/2以下の直径で、深さ方向に0.001μm以上の空孔を有する材料のことをいう。「多孔質」であることは、FE-SEM(日本電子製、JSM-6700F)、加速電圧5kV、二次電子像を観察することにより確認する。深さ方向に0.001μm未満の場合は、耐久性が不十分となるおそれがある。

【0143】

多孔質充填剤としては、上記定義の多孔質の材料であればよく特に制限はないが、具体的には、多孔質樹脂粒子(例えば、ポリアミド樹脂粒子、アクリル樹脂粒子等)、多孔質無機粒子(例えば炭酸カルシウム等)のうち少なくとも1つであることが好ましい。

50

【0144】

結着樹脂の主成分がポリアミド樹脂である場合、主成分の結着樹脂への分散性が良好であるなどの点から、多孔質充填剤としてはポリアミド樹脂粒子が好ましい。また、結着樹脂の主成分がN-アルコキシメチル化ナイロンである場合、N-アルコキシメチル化ナイロンとの架橋反応が起こる場合があるため、多孔質充填剤としてはポリアミド樹脂粒子が好ましい。

【0145】

多孔質充填剤には、表面処理を施してもよい。表面処理剤としては、公知の材料から選択すればよい。表面処理剤としては、例えば、シランカップリング剤、チタネート系カップリング剤、アルミニウム系カップリング剤、界面活性剤などが挙げられる。特に、シランカップリング剤は、結着樹脂との密着性を与えるため好ましく用いられ、特に、アミノ基を有するシランカップリング剤好ましく用いられる。

10

【0146】

アミノ基を有するシランカップリング剤としては、所望のバインダーポリマとの良好な密着性を得られるものであればいかなる物を用いてもよいが、具体例としては、-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-(アミノエチル)-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-(アミノエチル)-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N,N-ビス(-ヒドロキシエチル)-アミノプロピルトリエトキシシランなどが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

20

【0147】

また、シランカップリング剤は2種以上を混合して使用してもよい。アミノ基を有するシランカップリング剤と併用して用いてもよいシランカップリング剤の例としては、ビニルトリメトキシシラン、-メタクリルオキシプロピル-トリス(-メトキシエトキシ)シラン、-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-(アミノエチル)-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-(アミノエチル)-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N,N-ビス(-ヒドロキシエチル)-アミノプロピルトリエトキシシラン、-クロルプロピルトリメトキシシランなどが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

30

【0148】

表面処理方法は公知の方法であればいかなる方法を使用してもよく、例えば、乾式法あるいは湿式法を用いればよい。

【0149】

多孔質充填剤の含有量は、結着樹脂全体を100として、1質量%以上100質量%以下の範囲が好ましく、3質量%以上80質量%以下の範囲がより好ましい。

【0150】

その他添加剤について説明する。最表面層は、導電性付与剤を含有することが好ましい。最表面層が導電性付与剤を含有することにより、抵抗を調整しやすくなる。

導電性付与剤としては、上記導電性弾性層に含有される電子導電剤やイオン導電剤などの導電性付与剤が挙げられる。これらのうち、導電性付与剤としては、抵抗むらなどの点から、導電性高分子、カーボンブラック及び酸化すずのうち少なくとも1つであることが好ましい。

40

これらの導電性付与剤は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0151】

導電性付与剤の添加量は、特に制限はないが、上記電子導電剤の場合、最表面層の主成分100質量部に対して、1質量部以上50質量部以下の範囲であることが好ましく、3質量部以上30質量部以下の範囲であることがより好ましい。一方、導電性付与剤の添加量は、上記イオン導電剤の場合、最表面層の主成分100質量部に対して、1質量部以上

50

50質量部以下の範囲であることが好ましく、3質量部以上30質量部以下の範囲であることがより好ましい。

【0152】

最表面層は、ゲル分率が50%以上であることが好ましく、より好ましくは60%以上、さらに好ましくは90%以上であることがより好ましい。本ゲル分率の条件を満たすことで最表面層の機械的特性が向上し、長期にわたる使用による疲労破壊を抑制する。したがって、帯電部材の耐久性が向上して、長期にわたる帯電維持性に優れる。最表面層のゲル分率が50%未満であると、長期にわたる使用により疲労破壊が発生することがある。

【0153】

最表面層のゲル分率は、最表面層形成時の加熱温度、加熱時間などを調整して、架橋量を変化させることにより、制御すればよい。最表面層において、例えば、ポリアミド樹脂などの最表面層の主成分自体が架橋していると考えられるが、その他にもポリアミド樹脂などの最表面層の主成分と、第2成分の樹脂を含む場合の第2成分の樹脂、多孔質充填剤のうち少なくとも1つとが架橋していると考えられる。

【0154】

最表面層のゲル分率の測定は、JIS K6796に準じて行う。帯電部材の最表面層を切り出し、質量を測定する。これを溶剤抽出前の樹脂の質量とする。その後、溶剤（本実施形態ではメタノール）に24時間浸漬したのち、ろ過して残留樹脂膜物を分離回収し、質量を測定する。この質量を抽出後の質量とする。以下の式に従って、ゲル分率を算出する。

$$\text{ゲル分率}(\%) = \left(\frac{\text{抽出後の質量}}{\text{溶剤抽出前の樹脂の質量}} \right) \times 100$$

ゲル分率、すなわち架橋度が50%以上となっていると、架橋構造がかなり発達した被覆膜であり、耐割れ性が良好である。

【0155】

最表面層は、例えば、主成分の結着樹脂、多孔質充填剤、必要に応じて第2成分の樹脂、導電性付与剤などを含む硬化性樹脂組成物を、導電性弾性層などの表面に塗布した後、加熱乾燥するなどの方法によって形成する。最表面層において、加熱などにより、架橋反応が起こる。最表面層は、加熱乾燥時の硬化（架橋）を促進するために触媒を使用して架橋させた層であることが好ましい。触媒としては、酸触媒などを用いればよい。

【0156】

最表面層の形成方法としては、支持部材の上に浸漬塗布法、スプレー塗布法、真空蒸着法、プラズマ法などで形成すればよいが、これらの方法において製造しやすさなどの点では浸漬塗布法が有利である。

【0157】

（露光装置）

露光装置30としては、例えば、電子写真感光体10表面に、半導体レーザー光、LED光、液晶シャッタ光等の光を、像様に露光する光学系機器等が挙げられる。光源の波長は電子写真感光体10の分光感度領域にあるものがよい。半導体レーザーの波長としては、例えば、780nm前後に発振波長を有する近赤外がよい。しかし、この波長に限定されず、600nm台の発振波長レーザーや青色レーザーとして400nm以上450nm以下に発振波長を有するレーザーも利用してもよい。また、露光装置30としては、例えばカラー画像形成のためにはマルチビーム出力するタイプの面発光型のレーザー光源も有効である。

【0158】

（現像装置）

現像装置40は、例えば、現像領域で電子写真感光体10に対向して配置されており、例えば、トナー及びキャリアからなる2成分現像剤を収容する現像容器41（現像装置本体）と、補給用現像剤収納容器（トナーカートリッジ）47と、を有している。現像容器41は、現像容器本体41Aとその上端を塞ぐ現像容器カバー41Bとを有している。

【0159】

10

20

30

40

50

現像容器本体 4 1 A は、例えば、その内側に、現像ロール 4 2 を収容する現像ロール室 4 2 A を有しており、現像ロール室 4 2 A に隣接して、第 1 攪拌室 4 3 A と第 1 攪拌室 4 3 A に隣接する第 2 攪拌室 4 4 A とを有している。また、現像ロール室 4 2 A 内には、例えば、現像容器カバー 4 1 B が現像容器本体 4 1 A に装着された時に現像ロール 4 2 表面の現像剤の層厚を規制するための層厚規制部材 4 5 が設けられている。

【 0 1 6 0 】

第 1 攪拌室 4 3 A と第 2 攪拌室 4 4 A との間は例えば仕切り壁 4 1 C により仕切られており、図示しないが、第 1 攪拌室 4 3 A 及び第 2 攪拌室 4 4 A は仕切り壁 4 1 C の長手方向（現像装置長手方向）両端部に開口部が設けられて通じており、第 1 攪拌室 4 3 A 及び第 2 攪拌室 4 4 A によって循環攪拌室（4 3 A + 4 4 A）を構成している。

10

【 0 1 6 1 】

そして、現像ロール室 4 2 A には、電子写真感光体 1 0 と対向するように現像ロール 4 2 が配置されている。現像ロール 4 2 は、図示しないが磁性を有する磁性ロール（固定磁石）の外側にスリーブを設けたものである。第 1 攪拌室 4 3 A の現像剤は磁性ロールの磁力によって現像ロール 4 2 の表面上に吸着されて、現像領域に搬送される。また、現像ロール 4 2 はそのロール軸が現像容器本体 4 1 A に回転自由に支持されている。ここで、現像ロール 4 2 と電子写真感光体 1 0 とは、同方向に回転し、対向部において、現像ロール 4 2 の表面上に吸着された現像剤は、電子写真感光体 1 0 の進行方向とは逆方向から現像領域に搬送するようにしている。

【 0 1 6 2 】

また、現像ロール 4 2 のスリーブには、不図示のバイアス電源が接続され、現像バイアスが印加されるようになっている（本実施形態では、現像領域に交番電界が印加されるように、直流成分（A C）に交流成分（D C）を重畳したバイアスを印加）。

20

【 0 1 6 3 】

第 1 攪拌室 4 3 A 及び第 2 攪拌室 4 4 A には現像剤を攪拌しながら搬送する第 1 攪拌部材 4 3（攪拌・搬送部材）及び第 2 攪拌部材 4 4（攪拌・搬送部材）が配置されている。第 1 攪拌部材 4 3 は、現像ロール 4 2 の軸方向に伸びる第 1 回転軸と、回転軸の外周に螺旋状に固定された攪拌搬送羽根（突起部）とで構成されている。また、第 2 攪拌部材 4 4 も、同様に、第 2 回転軸及び攪拌搬送羽根（突起部）とで構成されている。なお、攪拌部材は現像容器本体 4 1 A に回転自由に支持されている。そして、第 1 攪拌部材 4 3 及び第 2 攪拌部材 4 4 は、その回転によって、第 1 攪拌室 4 3 A 及び第 2 攪拌室 4 4 A の中の現像剤は互いに逆方向に搬送されるように配設されている。

30

【 0 1 6 4 】

そして、第 2 攪拌室 4 4 A の長手方向一端側には、補給用トナー及び補給用キャリアを含む補給用現像剤を第 2 攪拌室 4 4 A へ供給するための補給搬送路 4 6 の一端が連結されており、補給搬送路 4 6 の他端には、補給用現像剤を収容している補給用現像剤収納容器 4 7 が連結されている。

【 0 1 6 5 】

このように現像装置 4 0 は、補給用現像剤収納容器（トナーカートリッジ）4 7 から補給搬送路 4 6 を経て補給用現像剤を現像装置 4 0（第 2 攪拌室 4 4 A）へ供給する。

40

【 0 1 6 6 】

ここで、現像装置 4 0 に使用される現像剤について説明する。

現像剤は、トナーとキャリアを含む二成分系現像剤が採用される。

【 0 1 6 7 】

まず、トナーについて説明する。

トナーは、例えば、結着樹脂、着色剤、及び必要に応じて離型剤等の他の添加剤を含むトナー粒子と、必要に応じて外添剤と、を含んで構成される。

【 0 1 6 8 】

トナー粒子は、平均形状係数（形状係数 = $(ML^2 / A) \times (\quad / 4) \times 100$ で表される形状係数の個数平均、ここで M L は粒子の最大長を表し、A は粒子の投影面積を表す

50

)が100以上150以下であることが望ましく、105以上145以下であることがより望ましく、110以上140以下であることがさらに望ましい。さらに、トナーとしては、体積平均粒子径が3 μm 以上12 μm 以下であることが望ましく、3.5 μm 以上10 μm 以下であることがより望ましく、4 μm 以上9 μm 以下であることがさらに望ましい。

【0169】

トナー粒子は、特に製造方法により限定されるものではないが、例えば、結着樹脂、着色剤及び離型剤、必要に応じて帯電制御剤等を加えて混練、粉碎、分級する混練粉碎法；混練粉碎法にて得られた粒子を機械的衝撃力又は熱エネルギーにて形状を変化させる方法；結着樹脂の重合性単量体を乳化重合させ、形成された分散液と、着色剤及び離型剤、必要に応じて帯電制御剤等の分散液とを混合し、凝集、加熱融着させ、トナー粒子を得る乳化重合凝集法；結着樹脂を得るための重合性単量体と、着色剤及び離型剤、必要に応じて帯電制御剤等の溶液を水系溶媒に懸濁させて重合する懸濁重合法；結着樹脂と、着色剤及び離型剤、必要に応じて帯電制御剤等の溶液とを水系溶媒に懸濁させて造粒する溶解懸濁法等により製造されるトナー粒子が使用される。

10

【0170】

また上記方法で得られたトナー粒子をコアにして、さらに凝集粒子を付着、加熱融合してコアシェル構造をもたせる製造方法等、公知の方法が使用される。なお、トナーの製造方法としては、形状制御、粒度分布制御の観点から水系溶媒にて製造する懸濁重合法、乳化重合凝集法、溶解懸濁法が望ましく、乳化重合凝集法が特に望ましい。

20

【0171】

そして、トナーは、上記トナー粒子及び上記外添剤をヘンシェルミキサー又はVブレンダー等で混合することによって製造される。また、トナー粒子を湿式にて製造する場合は、湿式にて外添してもよい。

【0172】

一方、キャリアとしては、鉄粉、ガラスビーズ、フェライト粉、ニッケル粉又はそれ等の表面に樹脂を被覆したものが使用される。また、キャリアとトナーとの混合割合は、特に制限はなく、周知の範囲で設定される。

【0173】

(転写装置)

一次転写装置51、及び二次転写装置52としては、例えば、ベルト、ロール、フィルム、ゴムブレード等を用いた接触型転写帯電器、コロナ放電を利用したスコロトロン転写帯電器やコロトロン転写帯電器等のそれ自体公知の転写帯電器が挙げられる。

30

【0174】

中間転写体50としては、導電剤を含んだポリイミド、ポリアミドイミド、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエステル、ゴム等のベルト状のもの(中間転写ベルト)が使用される。また、中間転写体の形態としては、ベルト状以外に円筒状のものが用いられる。

【0175】

(クリーニング装置)

クリーニング装置70は、筐体71と、筐体71から突出するように配設されるクリーニングブレード72と、クリーニングブレード72の電子写真感光体10回転方向下流側に配置される潤滑剤供給装置60と、を含んで構成されている。

40

なお、クリーニングブレード72は、筐体71の端部で支持された形態であってもよし、別途、支持部材(ホルダー)により支持される形態であってもよいが、本実施形態では、筐体71の端部で支持された形態を示している。

【0176】

まず、クリーニングブレード72について説明する。

クリーニングブレード72を構成する材料としては、ウレタンゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム、プロピレンゴム、ブタジエンゴム等が挙げられる。これらの中で、ウレタン

50

ゴムがよい。

ウレタンゴム（ポリウレタン）は、例えば、通常、ポリウレタンの形成に用いられるものであれば特に限定されない。例えば、ポリオール（例えばポリエチレンアジペート、ポリプロラクトンなどのポリエステルポリオール等）とイソシアネート（例えばジフェニルメタンジイソシアネート等）とからなるウレタンプレポリマーが挙げられる。また、ウレタンゴム（ポリウレタン）は、例えば、1,4-ブタンジオール、トリメチロールプロパン、エチレングリコールやこれらの混合物などの架橋剤を原料とするものよい。

【0177】

次に、潤滑剤供給装置60について説明する。

潤滑剤供給装置60は、例えば、クリーニング装置70の内部であって、クリーニング
10
ブレード72よりも電子写真感光体10の回転方向上流側に設けられている。

【0178】

潤滑剤供給装置60としては、例えば、電子写真感光体10と接触して配置される回転
ブラシ61と、回転ブラシ61に接触して配置される固形状の潤滑剤62と、で構成され
ている。潤滑剤供給装置60では、固形状の潤滑剤62と接触した状態で回転ブラシ61
を回転させることで、回転ブラシ61に潤滑剤62が付着すると共に、その付着した潤滑
剤62が電子写真感光体10の表面に供給され、当該潤滑剤62の皮膜が形成される。

【0179】

なお、潤滑剤供給装置60は、上記形態に限られず、例えば、回転ブラシ61に代わり
20
にゴムロールを採用した形態であってもよい。

【0180】

次に、本実施形態に係る画像形成装置101の動作について説明する。まず、電子写真
感光体10が矢印aで示される方向に沿って回転すると同時に、帯電装置20により負に
帯電する。

【0181】

帯電装置20によって表面が負に帯電した電子写真感光体10は、露光装置30により
露光され、表面に潜像が形成される。

【0182】

電子写真感光体10における潜像の形成された部分が現像装置40に近づくと、現像装
置40（現像ロール42）により、潜像にトナーが付着し、トナー像が形成される。
30

【0183】

トナー像が形成された電子写真感光体10が矢印aに方向にさらに回転すると、トナー
像は中間転写体50の外側の面に転写する。

【0184】

トナー像が中間転写体50に転写されたら、記録紙供給装置53により、二次転写装置
52に記録紙Pが供給され、中間転写体50に転写されたトナー像が二次転写装置52に
より、記録紙P上に転写される。これにより、記録紙Pにトナー像が形成される。

【0185】

画像が形成された記録紙Pは、定着装置80でトナー像が定着される。

【0186】

ここで、トナー像が中間転写体50に転写された後、電子写真感光体10は、転写後、
潤滑剤供給装置60により潤滑剤62が電子写真感光体10の表面へ供給されて、当該電
子写真感光体10の表面に潤滑剤62の皮膜が形成される。その後、クリーニング装置7
0のクリーニングブレード72により、表面に残ったトナーや放電生成物が除去される。
そして、クリーニング装置70において、転写残のトナーや放電生成物が除去された電
子写真感光体10は、帯電装置20により、再び帯電せられ、露光装置30において露光さ
れて潜像が形成される。

【0187】

また、本実施形態に係る画像形成装置101は、例えば、図2に示すように、筐体11
内に、電子写真感光体10、帯電装置20、現像装置40、潤滑剤供給装置60、及びク
40
50

リーニング装置70を一体に収容させたプロセスカートリッジ101Aを備えた形態であってもよい。このプロセスカートリッジ101Aは、複数の部材を一体的に収容し、画像形成装置101に脱着させるものである。なお、図2に示す画像形成装置101では、現像装置40には、補給用現像剤収納容器47を設けない形態が示されている。

プロセスカートリッジ101Aの構成は、これに限られず、例えば、少なくとも、電子写真感光体10と帯電装置20とを備えてえればよく、その他、例えば、露光装置30、現像装置40、一次転写装置51、及びクリーニング装置70から選択される少なくとも一つを備えていてもよい。

【0188】

また、本実施形態に係る画像形成装置101は、上記構成に限られず、例えば、電子写真感光体10の周囲であって、一次転写装置51よりも電子写真感光体10の回転方向下流側でクリーニング装置70よりも電子写真感光体の回転方向上流側に、残留したトナーの極性を揃え、クリーニングブラシで除去しやすくするための第1除電装置を設けた形態であってもよいし、クリーニング装置70よりも電子写真感光体の回転方向下流側で帯電装置20よりも電子写真感光体の回転方向上流側に、電子写真感光体10の表面を除電する第2除電装置を設けた形態であってもよい。

10

【0189】

また、本実施形態に係る画像形成装置101は、上記構成に限られず、周知の構成、例えば、電子写真感光体10に形成したトナー像を直接、記録紙Pに転写する方式を採用してもよいし、タンデム方式の画像形成装置を採用してもよい。

20

【実施例】

【0190】

以下、実施例及び比較例に基づき本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に何ら限定されるものではない。なお、以下の説明において、特に断りのない限り、「部」はすべて「質量部」を意味する。

【0191】

[感光体の作製]

(感光体1の作製)

酸化亜鉛(平均粒子径:70nm、テイカ社製、比表面積値:15m²/g)100質量部をメタノール500質量部と攪拌混合し、シランカップリング剤として、KBM603(信越化学社製)1.25質量部を添加し、2時間攪拌した。その後、メタノールを減圧蒸留にて留去し、120℃で3時間焼き付けを行い、シランカップリング剤表面処理酸化亜鉛粒子を得た。

30

【0192】

表面処理を施した酸化亜鉛粒子60質量部と、アリザリン0.6質量部と、硬化剤としてブロック化イソシアネート(スミジュール3173、住友バイエルンウレタン社製)13.5質量部と、ブチラル樹脂(BM-1、積水化学社製)15質量部とを、メチルエチルケトン85質量部に溶解した溶液38質量部と、メチルエチルケトン25質量部とを混合し、直径1mmのガラスビーズを用いてサンドミルにて4時間の分散を行い分散液を得た。得られた分散液に、触媒としてジオクチルスズジラウレート0.005質量部と、シリコーン樹脂粒子(トスパール145、GE東芝シリコーン社製)4.0質量部とを添加し、下引層塗布用液を得た。この塗布液を、浸漬塗布法にて直径30mmのアルミニウム基材上に塗布し、180℃、40分の乾燥硬化を行い厚さ23μmの下引層を得た。

40

【0193】

次に、電荷発生材料として、CuK特性X線に対するブラッグ角(2θ±0.2°)の少なくとも7.4°、16.6°、25.5°及び28.3°に強い回折ピークを有するクロロガリウムフタロシアニン結晶15質量部、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体樹脂(VMCH、日本ユニオンカーバイド社製)10質量部及びn-ブチルアルコール300質量部からなる混合物を、直径1mmのガラスビーズを用いてサンドミルにて4時間分散して電荷発生層用の塗布液を得た。この電荷発生層用塗布液を前記下引層上に浸漬塗布し

50

、乾燥して、厚みが $0.2 \mu\text{m}$ の電荷発生層を得た。

【0194】

次に、電荷輸送層を形成する材料として、A液：4フッ化エチレン樹脂粒子（平均粒径： $0.2 \mu\text{m}$ ）1.0質量部、フッ素系グラフトポリマー（GF300、東亜合成社製、重量平均分子量30,000）0.01質量部を、テトラヒドロフラン4質量部、トルエン1質量部とともに20の液温に保ち、48時間攪拌混合し、4フッ化エチレン樹脂粒子懸濁液を得た。

次に、B液：電荷輸送材料（一分子中にブタジエン3量体構造を持つ電荷輸送材料）として下記構造式（1）で表される化合物（上記例示化合物1-1）2質量部と、他の電荷輸送材料としてN,N'-ビス（3-メチルフェニル）-N,N'-ジフェニルベンジジン2質量部と、ピフェニル共重合型ポリカーボネート樹脂（結着樹脂）として下記例示化合物（A-1）で示され、共重合比m:n=25:75（重量平均分子量62,000）のピフェニル共重合型ポリカーボネート樹脂を6質量部と、酸化防止剤として2,6-ジ-t-ブチル-4-メチルフェノール0.1質量部と、を混合して、テトラヒドロフラン24質量部及びトルエン11質量部を混合溶解した。

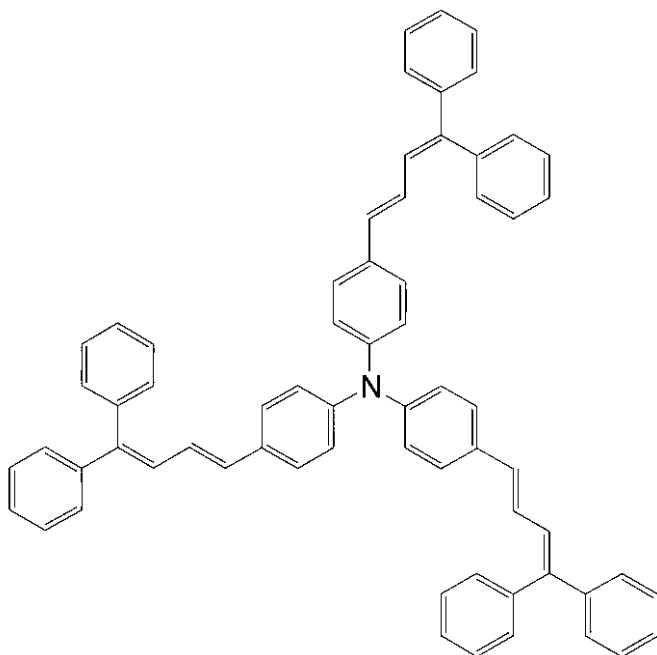
【0195】

そして、このB液にA液を加えて攪拌混合した後、微細な流路を持つ貫通式チャンバーを装着した高圧ホモジナイザー（吉田機械興行株式会社製）を用いて、 500 kgf/cm^2 まで昇圧しての分散処理を6回繰り返した液に、フッ素変性シリコンオイル（商品名：FL-100 信越シリコン社製）を10ppm添加し、攪拌して電荷輸送層形成用塗布液を得た。この塗布液を電荷発生層上に塗布して115で40分間乾燥し、膜厚が $20 \mu\text{m}$ の電荷輸送層を形成し、感光体1を作製した。

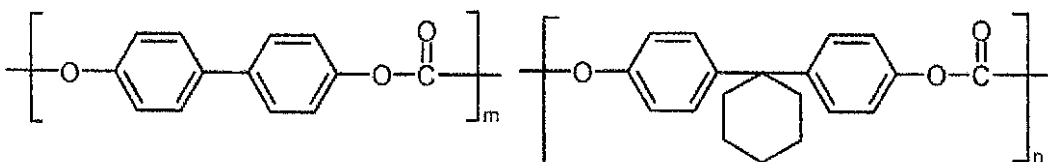
【0196】

【化16】

構造式(1)



例示化合物（A-1）



10

20

30

40

50

【0197】

(感光体2の作製)

感光体1に記載の電荷輸送層の形成において、ビフェニル共重合型ポリカーボネート樹脂の代わりに、例示化合物(A-1)で示され、共重合比 $m:n=15:85$ (重量平均分子量52,000)のビフェニル共重合型ポリカーボネート樹脂を用いたこと以外は、感光体1と同様の方法で感光体2を作製した。

【0198】

(感光体3の作製)

感光体1に記載の電荷輸送層の形成において、ビフェニル共重合型ポリカーボネート樹脂の代わりに、例示化合物(A-1)で示され、共重合比 $m:n=5:95$ (重量平均分子量48,000)のビフェニル共重合型ポリカーボネート樹脂を用いたこと以外は、感光体1と同様の方法で感光体3を作製した。

10

【0199】

(感光体4の作製)

感光体1に記載の電荷輸送層の形成において、ビフェニル共重合型ポリカーボネート樹脂の代わりに、例示化合物(A-1)で示され、共重合比 $m:n=0:100$ (重量平均分子量40,000)のポリカーボネート樹脂を用いたこと以外は、感光体1と同様の方法で感光体4を作製した。

【0200】

(感光体5の作製)

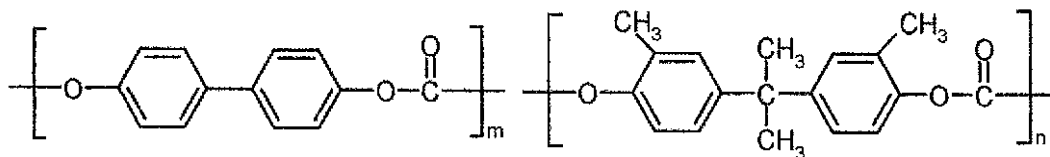
感光体1に記載の電荷輸送層の形成において、ビフェニル共重合型ポリカーボネート樹脂の代わりに、下記例示化合物(A-2)で示され、共重合比 $m:n=25:75$ (重量平均分子量74,000)のビフェニル共重合型ポリカーボネート樹脂を用いたこと以外は、感光体1と同様の方法で感光体5を作製した。

20

【0201】

【化17】

例示化合物(A-2)



30

【0202】

(感光体6の作製)

感光体1に記載の電荷輸送層の形成において、前記構造式(1)で表される化合物を0質量部(前記構造式(1)で表される化合物を添加しない状態)、N,N-ビス(3-メチルフェニル)-N,N-ジフェニルベンジジンを4質量部としたこと以外は、感光体1と同様の方法で感光体6を作製した。

【0203】

(感光体7の作製)

感光体1に記載の電荷輸送層の形成において、4フッ化エチレン樹脂粒子の量を0質量部(フッ素を含有しない状態)としたこと以外は、感光体1と同様の方法で感光体7を作製した。

40

【0204】

以上、上記各感光体の作製に用いたポリカーボネート樹脂の構造、共重合比 $m:n$ 、フッ素樹脂粒子量等について、表1に一覧にして示す。

【0205】

【表 1】

表 1

感光体	構造	共重合比 m:n	一分子中に ブタジエン3量体構造を持つ 電荷輸送材料存在比 (全電荷輸送材料 に対する質量比)	フッ素樹脂粒子量 (質量部)	備考
感光体1	(A-1)	25:75	2	1.0	実施例
感光体2	(A-1)	15:85	2	1.0	実施例
感光体3	(A-1)	5:95	2	1.0	実施例
感光体4	(A-1)	0:100	2	1.0	比較例
感光体5	(A-2)	25:75	2	1.0	実施例
感光体6	(A-1)	25:75	0	1.0	比較例
感光体7	(A-1)	25:75	2	0	実施例

10

【0206】

[帯電装置(帯電ロール)の作製]

20

(導電性弾性ロールAの作製)

エピクロルヒドリンゴム(Gechron 3106; 日本ゼオン) 95.6質量部、トリルブタジエンゴム(N250S; JSR) 4.4質量部、塩化ベンジルトリエチルアンモニウム(関東化学) 0.9質量部、カーボンブラック(ケッチェンブラックEC; ライオン) 15質量部、硫黄(サルファックスPS; 鶴見化学工業) 0.5質量部、テトラメチルリチウムジスルフィド(ノクセラ-TT; 大内新興化学工業) 1.5質量部、ジベンゾチアゾルジスルフィド(ノクセラ-DM; 大内新興化学工業) 1.5質量部、炭酸カルシウム(シルバーW; 白石工業) 20質量部、ステアリン酸(関東化学) 1質量部、酸化亜鉛(正同化学工業) 5質量部の混合物をオープンロールで混練りし、SUS303を材質とする直径8mmの導電性支持体表面に接着層を介してプレス成形機を用いて直径12.5mmのロールを形成した。その後、研磨により直径12mm、膜厚3mmの導電性弾性ロールを得た。

30

【0207】

(帯電ロール1の作製)

- ・F30K(N-メトキシメチル化ナイロン): 100質量部
- ・ポリビニルブチラル樹脂: 10質量部
- ・カーボンブラック: 17質量部
- ・ポリアミド樹脂粒子1(2001UDNAT1; アルケマ: 多孔質充填剤): 33質量部

40

・酸触媒(Nacure 4167; キングイングダストリー): 4.4質量部

以上の混合物15質量部をメタノール85質量部で希釈し、ビーズミルにて分散し得られた分散液を、前記導電性弾性ロールAの表面に浸漬塗布した後、140℃で30分間加熱して架橋させ、乾燥し、厚さ10μmの最表面層を形成し、帯電ロール1を得た。

得られた帯電ロール1の表面粗度Rzを測定したところ、9μmであった。

【0208】

(帯電ロール2の作製)

ポリアミド樹脂粒子1の代わりに、ポリアミド樹脂粒子2(2002DNAT1; アルケマ: 多孔質充填剤) 33質量部を用いたこと以外は、帯電ロール1と同様の方法で帯電ロール2を得た。

得られた帯電ロール2の表面粗度Rzを測定したところ、17μmであった。

50

【 0 2 0 9 】

(帯電ロール3の作製)

ポリアミド樹脂粒子1を6質量部、酸触媒を6質量部としたこと以外は、帯電ロール1と同様の方法で帯電ロール3を得た。

得られた帯電ロール3の表面粗度Rzを測定したところ、3μmであった。

【 0 2 1 0 】

(帯電ロール4の作製)

ポリアミド樹脂粒子1を0質量部(ポリアミド樹脂粒子1を添加しない状態)としたこと以外は、帯電ロール1と同様の方法で帯電ロール4を得た。

得られた帯電ロール4の表面粗度Rzを測定したところ、1μmであった。

10

【 0 2 1 1 】

(帯電ロール5の作製)

ポリアミド樹脂粒子1の代わりに、ポリアミド樹脂粒子2(2002DNAT1;アルケマ:多孔質充填剤)75質量部を用いたこと以外は、帯電ロール1と同様の方法で帯電ロール5を得た。

得られた帯電ロール5の表面粗度Rzを測定したところ、22μmであった。

【 0 2 1 2 】

(帯電ロール6の作製)

ポリアミド樹脂粒子1の代わりに、多孔質ではないポリスチレン樹脂粒子(SBX-6、積水化成製:非多孔質充填剤)を用いたこと以外は、帯電ロール1と同様の方法で帯電ロール6を得た。

20

得られた帯電ロール6の表面粗度Rzを測定したところ、10μmであった。

【 0 2 1 3 】

以上、上記各帯電ロールの表面粗度を、表2に一覧にして示す。

【 0 2 1 4 】

【表2】

表2

帯電ロール	表面粗度(μm)	備考
帯電ロール1	9	実施例
帯電ロール2	17	実施例
帯電ロール3	3	実施例
帯電ロール4	1	比較例
帯電ロール5	22	比較例
帯電ロール5	10	比較例

30

【 0 2 1 5 】

[実施例1~15]

表3に示す感光体と帯電ロールとの組み合わせに従って、以下の評価試験を行った。

【 0 2 1 6 】

[比較例1~10]

表3に示す感光体と帯電ロールとの組み合わせに従って、以下の評価試験を行った。

【 0 2 1 7 】

[評価試験1]

上記実施例、比較例で示した組み合わせの感光体及び帯電ロールを、富士ゼロックス社製DocuCentre-IV C5570のプロセカートリッジに装着し、感光体摩耗

40

50

評価試験を行った。

本評価試験は、25、85RH%の環境下で、A4用紙上に画像平均密度100%の感光体周方向に伸びる帯状の画質パターン（画像部）と画像平均密度0%の白紙部（非画像部）とが混在する画質パターンを50000枚連続プリントした後に、以下の基準に基づいて評価を行った。

なお、本評価試験は、感光体の帯電電位が-500Vと-800Vとの2つ設定で各々行った。

- 感光体摩耗評価 -

G1： 画像部及び非画像部の平均摩耗量が1.0μm以下

G2： 画像部及び非画像部の平均摩耗量が1.0μmより大きく2.0μm以下

10

G3： 画像部及び非画像部の平均摩耗量が2.0μmより大きく3.0μm以下

G4： 画像部及び非画像部の平均摩耗量が3.0μmより大きい

【0218】

[評価試験2]

上記評価試験1と同様のプリントテストを行った後、50%ハーフトーン画像を印刷し、前記画像平均密度100%のドラム周方向に伸びる帯状の画質パターンを印刷していた範囲の画質について以下の基準に基づいて評価を行った。

なお、本評価試験も、感光体の帯電電位が-500Vと-800Vとの2つ設定で各々行った。

- 画質維持性評価 -

20

G1： 画質欠陥が見られない

G2： 感光体周方向に沿った筋状の画像欠陥が一部見られるが、背景との濃度差が小さく軽微である

G3： 感光体周方向に沿った筋状の画像欠陥が数本（画像部範囲面積の5%未満）見られる

G4： 感光体周方向に沿った筋状の画像欠陥が画像部範囲面積の5%以上で見られる

【0219】

以上の評価試験1及び2の評価結果を、表3に一覧にして示す。

【0220】

【表 3】

表3

	感光体	帯電ロール	感光体摩耗		画質維持性	
			帯電電位 -500V	帯電電位 -800V	帯電電位 -500V	帯電電位 -800V
実施例1	感光体1	帯電ロール1	G1	G1	G1	G1
実施例2	感光体2	帯電ロール1	G2	G2	G1	G2
実施例3	感光体3	帯電ロール1	G2	G2	G1	G2
実施例4	感光体5	帯電ロール1	G1	G1	G1	G1
実施例5	感光体7	帯電ロール1	G3	G3	G1	G1
実施例6	感光体1	帯電ロール2	G1	G1	G1	G1
実施例7	感光体2	帯電ロール2	G2	G2	G2	G2
実施例8	感光体3	帯電ロール2	G2	G2	G2	G3
実施例9	感光体5	帯電ロール2	G1	G1	G1	G1
実施例10	感光体7	帯電ロール2	G3	G3	G1	G1
実施例11	感光体1	帯電ロール3	G1	G1	G1	G1
実施例12	感光体2	帯電ロール3	G2	G2	G2	G2
実施例13	感光体3	帯電ロール3	G2	G2	G2	G2
実施例14	感光体5	帯電ロール3	G1	G1	G1	G1
実施例15	感光体7	帯電ロール3	G3	G3	G1	G1
比較例1	感光体1	帯電ロール4	G2	G2	G4	G4
比較例2	感光体3	帯電ロール4	G3	G3	G4	G4
比較例3	感光体5	帯電ロール4	G2	G2	G4	G4
比較例4	感光体7	帯電ロール4	G4	G4	G4	G4
比較例5	感光体1	帯電ロール5	G3	G3	G3	G3
比較例6	感光体3	帯電ロール5	G3	G4	G2	G3
比較例7	感光体5	帯電ロール5	G3	G3	G3	G3
比較例8	感光体7	帯電ロール5	G4	G4	G3	G3
比較例9	感光体4	帯電ロール2	G4	G4	G3	G3
比較例10	感光体6	帯電ロール2	G2	G3	G4	G4
比較例11	感光体1	帯電ロール6	G2	G2	G3	G4

10

20

30

【0221】

上記結果から、本実施例は、比較例に比べ、画質維持性に優れる、つまり、感光体周方向に沿った筋状の画像欠陥が抑制されることがわかる。

また、本実施例は、比較例と同等又はそれ以上に、感光体の磨耗が抑制されることもわかる。

【符号の説明】

【0222】

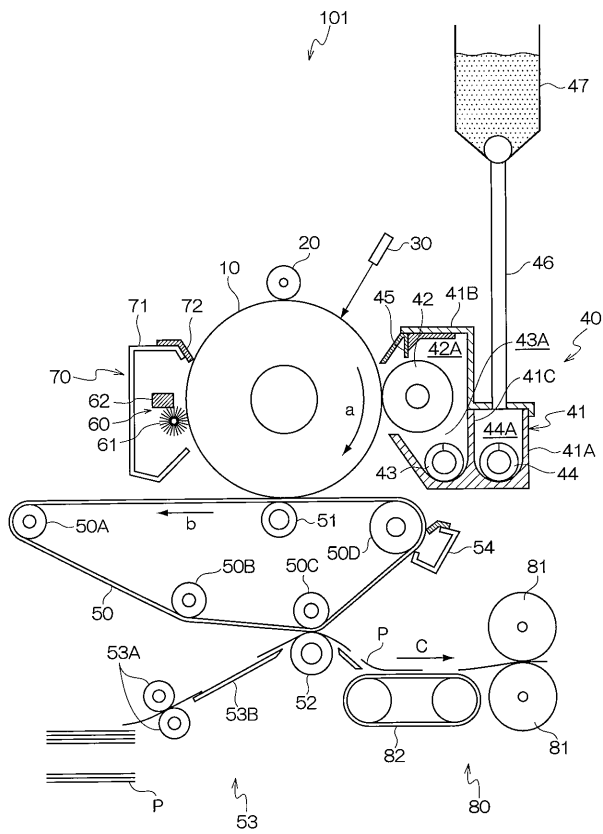
1 下引き層、2 電荷発生層、3 電荷輸送層、4 導電性基体、6 単層型感光層、10 電子写真感光体、10A 電子写真感光体、10B 電子写真感光体、20 帯電装置、30 露光装置、40 現像装置、41 現像容器、41A 現像容器本体、41B 現像容器カバー、41C 壁、42 現像ロール、42A 現像ロール室、43 攪拌部材、43A 攪拌室、44 攪拌部材、44A 攪拌室、45 層厚規制部材、46 補給搬送路、47 補給用現像剤収納容器、50 中間転写体、50A 支持ロール、50B 支持ロール、50C 背面ロール、50D 駆動ロール、51 一次転写装置、52 二次転写装置、53 記録紙供給装置、53A 搬送ロール、53B 誘導案内板、54 中間転写体クリーニング装置、60 除電装置、70 クリーニング装置、71 筐体、72 クリーニングブレード、80 定着装置、81 定着ロール、82 搬送

40

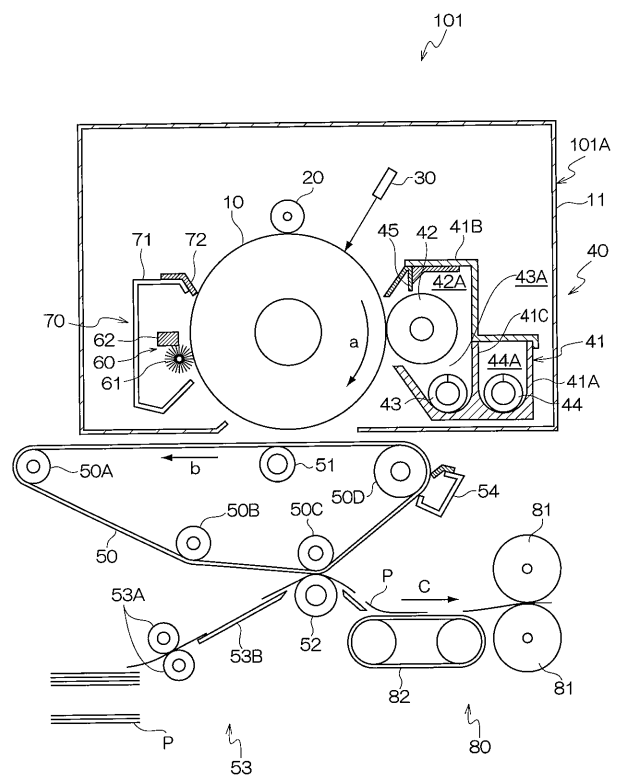
50

回転体、101 画像形成装置、101A プロセスカートリッジ

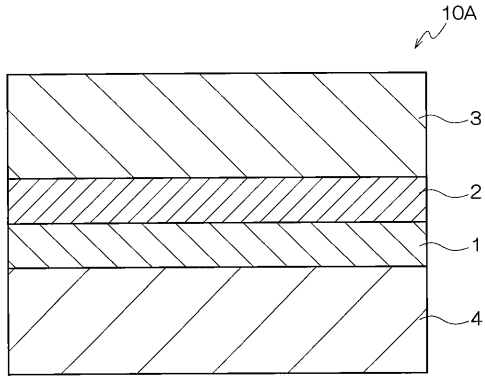
【図1】



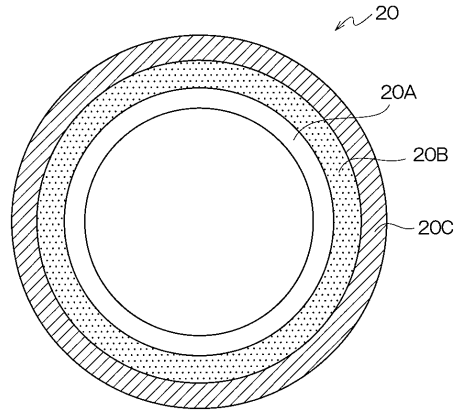
【図2】



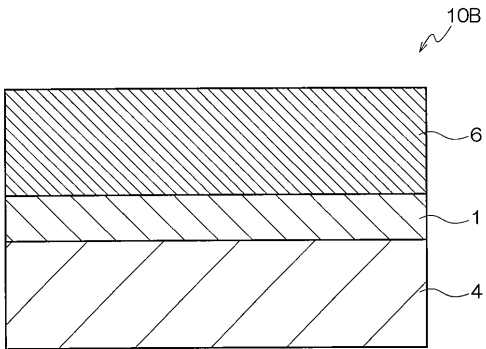
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 小関 一浩
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 山本 真也
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 杉浦 聡哉
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 井手 健太
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 成田 幸介
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 2H068 AA13 AA14 AA20 BA13 BB20 BB26 BB31 BB53 FA11 FA27
FC01
2H200 GA16 GA23 GA33 GA45 GB12 GB25 HA02 HA28 HB12 HB13
HB22 HB43 HB45 HB47 JA02 LC03 MA01 MA03 MA04 MA12
MA13 MA14 MA17 MA20 MB01 MC01 MC06