

(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2017-161653

(P2017-161653A)

(43) 公開日 平成29年9月14日(2017.9.14)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G03G	5/05	(2006.01)	G03G 5/05 104B	2H068
G03G	5/06	(2006.01)	G03G 5/06 371	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2016-44848 (P2016-44848)
 (22) 出願日 平成28年3月8日 (2016.3.8)

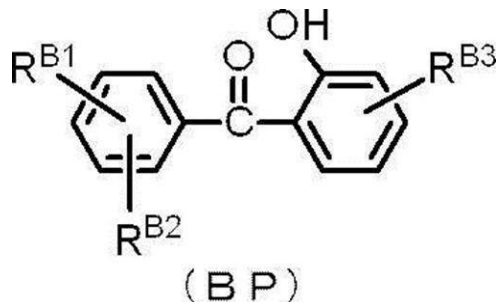
(71) 出願人 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 110001519
 特許業務法人太陽国際特許事務所
 (72) 発明者 福間 道範
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
 ゼロックス株式会社内
 Fターム(参考) 2H068 AA14 AA19 AA20 AA34 AA35
 BA12 BA13 BA38 FA18

(54) 【発明の名称】 電子写真感光体、プロセスカートリッジ、及び画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】前画像の履歴が画像に現れる現象を抑制した電子写真感光体を提供する。

【解決手段】導電性基体と、導電性基体上に配置され、樹脂とフタロシアン系顔料と一般式(BP)で示される化合物とを含む電荷発生層と、電荷発生層上に配置され、電荷輸送材料を含む電荷輸送層と、を有する電子写真感光体である。但し、一般式(BP)中、R^{B1}、R^{B2}、及びR^{B3}は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、炭素数1以上10以下のアルキル基、炭素数1以上10以下のアルコキシ基、又は、炭素数6以上10以下のアリール基を表す。



【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

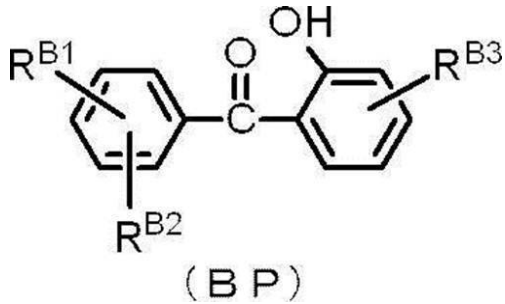
導電性基体と、

前記導電性基体上に配置され、樹脂とフタロシアニン系顔料と下記一般式 (BP) で示される化合物とを含む電荷発生層と、

前記電荷発生層上に配置され、電荷輸送材料を含む電荷輸送層と、

を有する電子写真感光体。

【化 1】



10

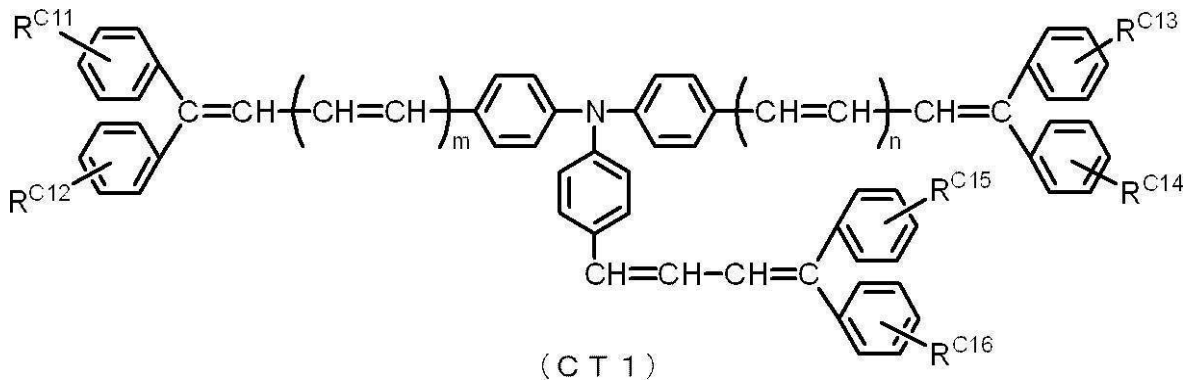
[前記一般式 (BP) 中、 R^{B1} 、 R^{B2} 、及び R^{B3} は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、炭素数 1 以上 10 以下のアルキル基、炭素数 1 以上 10 以下のアルコキシ基、又は、炭素数 6 以上 10 以下のアリアル基を表す。]

20

【請求項 2】

前記電荷輸送材料は、下記一般式 (CT1) で示される電荷輸送材料と、下記一般式 (CT2) で示される電荷輸送材料と、を含む請求項 1 に記載の電子写真感光体。

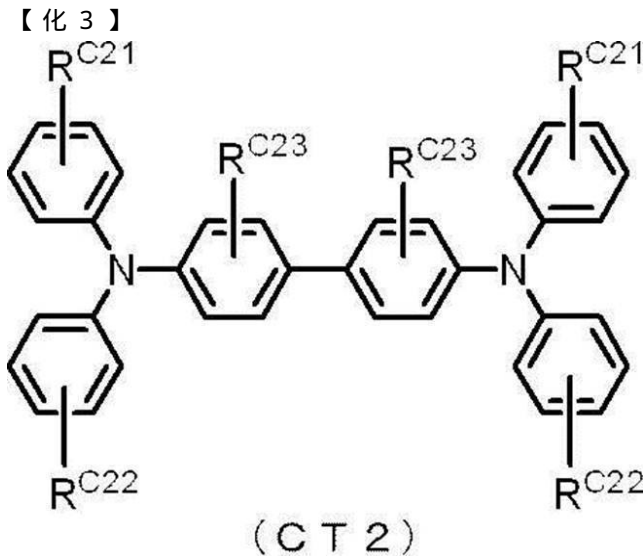
【化 2】



30

[一般式 (CT1) 中、 R^{C11} 、 R^{C12} 、 R^{C13} 、 R^{C14} 、 R^{C15} 、及び R^{C16} は、各々独立に、水素原子、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、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、各々独立に、0、1 又は 2 を表す。]

40



10

【一般式 (CT2) 中、 R^{C21} 、 R^{C22} 、及び R^{C23} は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 以上 10 以下のアルキル基、炭素数 1 以上 10 以下のアルコキシ基、又は、炭素数 6 以上 10 以下のアリール基を表す。】

20

【請求項 3】

前記電荷発生層全体における前記一般式 (BP) で示される化合物の含有量は 0.02 質量% 以上 2.0 質量% 以下である請求項 1 又は請求項 2 に記載の電子写真感光体。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電子写真感光体を備え、画像形成装置に着脱するプロセスカートリッジ。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電子写真感光体と、前記電子写真感光体の表面を帯電する帯電手段と、帯電した前記電子写真感光体の表面に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の表面に形成された静電潜像を現像してトナー像を形成する現像手段と、前記トナー像を記録媒体の表面に転写する転写手段と、を備える画像形成装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真感光体、プロセスカートリッジ、及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式の画像形成装置としては、電子写真感光体（以下、「感光体」という場合がある。）を用いて帯電、静電潜像形成、現像、転写、クリーニング等の工程を順次行う装置が広く知られている。

40

【0003】

電子写真感光体としては、アルミニウム等の導電性を有する基体上に、電荷を発生する電荷発生層と、電荷を輸送する電荷輸送層を積層する機能分離型の感光体、又は、電荷を発生する機能と電荷を輸送する機能を同一の層が果たす単層型感光体が知られている。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、例えば、支持体上に下引層、感光層を順次積層した電子写真感光体において、該下引層が無機顔料を含有し、且つ、該感光層がベンゾフェノン誘導体、フタル酸誘導体、ジフェニルエーテル誘導体、トリフェニルアルカン化合物及び脂肪族

50

二塩基酸エステルから選ばれた少なくとも一種の化合物を含有することを特徴とする電子写真感光体が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平8-95278号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

電子写真感光体の表面を帯電及び露光することで静電潜像を形成すると、露光時に生成した電荷の一部が電子写真感光体の層内に残留する場合がある。そして次の静電潜像を形成するために電子写真感光体の表面を帯電した後、層内に残留している電荷が表面に移動すると、その領域の表面電位が低下することで、前画像の履歴が画像に現れる現象（以下「ポジゴースト」ともいう）が生じる場合がある。

10

【0007】

本発明の課題は、導電性基体と、樹脂及びフタロシアニン系顔料のみを含む電荷発生層と、電荷輸送材料を含む電荷輸送層と、で構成された電子写真感光体に比べ、前画像の履歴が画像に現れる現象を抑制した電子写真感光体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

20

上記課題は、以下の手段により解決される。

【0009】

請求項1に係る発明は、

導電性基体と、

前記導電性基体上に配置され、樹脂とフタロシアニン系顔料と下記一般式（BP）で示される化合物とを含む電荷発生層と、

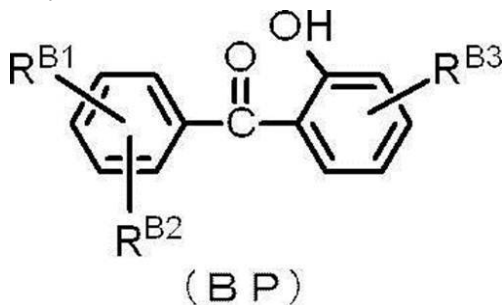
前記電荷発生層上に配置され、電荷輸送材料を含む電荷輸送層と、

を有する電子写真感光体である。

【0010】

【化1】

30



【0011】

[前記一般式（BP）中、 R^{B1} 、 R^{B2} 、及び R^{B3} は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、炭素数1以上10以下のアルキル基、炭素数1以上10以下のアルコキシ基、又は、炭素数6以上10以下のアリール基を表す。]

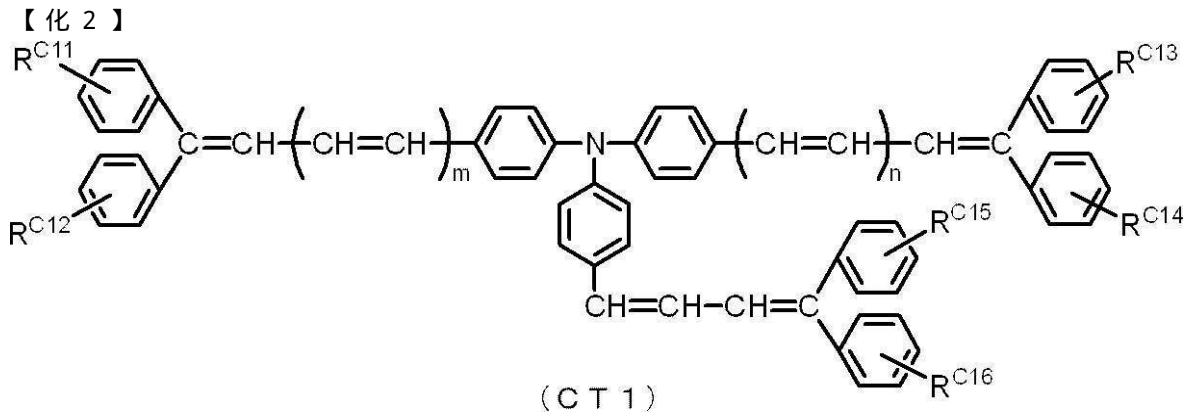
40

【0012】

請求項2に係る発明は、

前記電荷輸送材料は、下記一般式（CT1）で示される電荷輸送材料と、下記一般式（CT2）で示される電荷輸送材料と、を含む請求項1に記載の電子写真感光体である。

【0013】



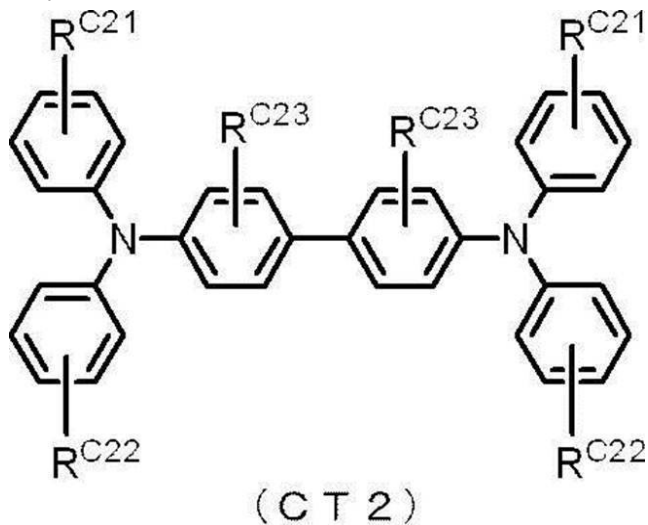
10

【0014】

[一般式(CT1)中、 R^{C11} 、 R^{C12} 、 R^{C13} 、 R^{C14} 、 R^{C15} 、及び R^{C16} は、各々独立に、水素原子、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、炭素数6以上30以下のアリール基を表し、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、各々独立に、0、1又は2を表す。]

【0015】

【化3】



20

30

【0016】

[一般式(CT2)中、 R^{C21} 、 R^{C22} 、及び R^{C23} は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1以上10以下のアルキル基、炭素数1以上10以下のアルコキシ基、又は、炭素数6以上10以下のアリール基を表す。]

【0017】

請求項3に係る発明は、

前記電荷発生層全体における前記一般式(BP)で示される化合物の含有量は0.02質量%以上2.0質量%以下である請求項1又は請求項2に記載の電子写真感光体である。

40

【0018】

請求項4に係る発明は、

請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の電子写真感光体を備え、画像形成装置に着脱するプロセスカートリッジである。

【0019】

請求項5に係る発明は、

請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の電子写真感光体と、前記電子写真感光体の表面を帯電する帯電手段と、

50

帯電した前記電子写真感光体の表面に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の表面に形成された静電潜像を現像してトナー像を形成する現像手段と、
前記トナー像を記録媒体の表面に転写する転写手段と、
を備える画像形成装置である。

【発明の効果】

【0020】

請求項1に係る発明によれば、導電性基体と、樹脂及びフタロシアニン系顔料のみを含む電荷発生層と、電荷輸送材料を含む電荷輸送層と、で構成された電子写真感光体に比べ、前画像の履歴が画像に現れる現象を抑制した電子写真感光体が提供される。

10

【0021】

請求項2に係る発明によれば、電荷輸送材料として一般式(C T 1)で示される電荷輸送材料のみを用いた場合に比べ、前画像の履歴が画像に現れる現象を抑制した電子写真感光体が提供される。

【0022】

請求項3に係る発明によれば、電荷発生層全体における前記一般式(B P)で示される化合物の含有量が0.02質量%未満又は2.0質量%を超える場合に比べ、前画像の履歴が画像に現れる現象を抑制した電子写真感光体が提供される。

【0023】

請求項4又は5に係る発明によれば、導電性基体と、樹脂及びフタロシアニン系顔料のみを含む電荷発生層と、電荷輸送材料を含む電荷輸送層と、で構成された電子写真感光体を備える場合に比べ、前画像の履歴が画像に現れる現象を抑制したプロセスカートリッジ、又は画像形成装置が提供される。

20

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本実施形態に係る電子写真感光体の層構成の一例を示す概略部分断面図である。

【図2】本実施形態に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【図3】本実施形態に係る画像形成装置の他の例を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

30

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。なお、図面中、同様の機能を有する要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0026】

[電子写真感光体]

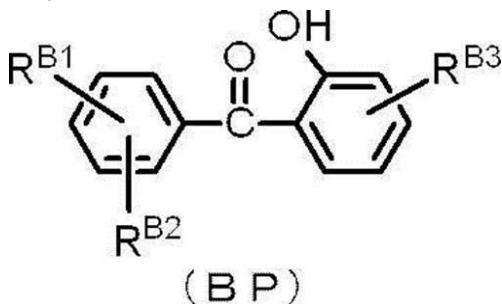
本実施形態に係る電子写真感光体(以下「感光体」とも称する)は、導電性基体と、導電性基体上に配置され、フタロシアニン系顔料と下記一般式(B P)で示される化合物とを含む電荷発生層と、前記電荷発生層上に配置され、電荷輸送材料を含む電荷輸送層と、を有する。

以下、一般式(B P)で示される化合物を「特定ベンゾフェノン系化合物」と証する場合がある。

40

【0027】

【化4】



50

【0028】

前記一般式(BP)中、 R^{B1} 、 R^{B2} 、及び R^{B3} は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、炭素数1以上10以下のアルキル基、炭素数1以上10以下のアルコキシ基、又は、炭素数6以上10以下のアリール基を表す。

【0029】

本実施形態に係る電子写真感光体は、上記構成により、前画像の履歴が画像に現れる現象(ポジゴースト)を抑制する。その理由は、以下に示すように推察される。

電荷発生層と電荷輸送層とを有する機能分離型感光体を用いた画像形成では、例えば、感光体表面の帯電後、露光によって電荷発生層内に感光体表面の電位とは逆の電荷を発生させることで、その逆の電荷が感光体表面の電位を打ち消し、静電潜像が形成される。具体的には、例えば、感光体表面を負帯電させた後、画像部を露光することで電荷発生層内に正電荷が発生し、発生した正電荷の多くが電荷輸送層の電荷輸送材料によって感光体表面に輸送されることで、感光体表面の画像部における電位が打ち消される。

10

【0030】

しかしながら、露光により電荷発生層内で発生した電荷の一部が、電荷発生層の内部や電荷発生層と電荷輸送層との界面等に残留する場合がある。特に、フタロシアニン系顔料は内因的(intrinsic)な機構で電荷を発生すると考えられており、電荷発生材料としてフタロシアニン系顔料を用いると、外因的な電荷発生機構の電荷発生材料を用いた場合に比べ、層内や界面での電荷の残留は起こりやすい。

そして、電荷の一部が層内や界面に残留した状態で次の画像形成を行うと、感光体の表面を帯電させた後に残留した電荷が表面に移動し、その領域の感光体表面電位を打ち消すことで、前画像の履歴が残った静電潜像が形成され、ポジゴーストが生じることがある。

20

【0031】

これに対して本実施形態では、電荷発生材料としてフタロシアニン系顔料を用い、それに加えて電荷発生材料が特定ベンゾフェノン系化合物を含む。

ここで、特定ベンゾフェノン系化合物は、一般的には紫外線吸収剤として用いられることが多い化合物である。具体的には、例えば、感光体を構成する層のうち紫外線を浴びやすい層(表面に近い層)に、紫外線吸収剤である特定ベンゾフェノン系化合物を添加させることで、紫外線が感光層の内部まで到達しないようにする目的で用いる。

しかし本実施形態では、特定ベンゾフェノン系化合物を、あえて表面から遠い電荷発生層に添加し、かつ、電荷発生材料としてフタロシアニン系顔料を用いることで、上記ポジゴーストが抑制される。ポジゴーストが抑制される機構は明らかではないが、フタロシアニン系顔料と特定ベンゾフェノン系化合物との相互作用により、フタロシアニン系顔料が発生させた電荷の電荷輸送材料への移動が促進され、層内や界面での電荷の残留が抑制されたためと推測される。

30

【0032】

特に、特定ベンゾフェノン系化合物は、2-ヒドロキシ基を有していることで、2-ヒドロキシ基を有さない他のベンゾフェノン系化合物に比べて、電荷発生層及び電荷輸送層における電荷の残留低減効果があると考えられる。なお、例えばアミノ基を有するベンゾフェノン系化合物を含む電荷発生層においては、アミノ基による電荷の捕捉(トラップ)によって、むしろ電荷が残留することで相対的にポジゴーストが目立ちにくくなり、その結果として画像欠陥が抑制されることがある。しかし、特定ベンゾフェノン系化合物を有する電荷発生層では、前記の通り、層内や界面での電荷の残留が抑制されるのであり、上記アミノ基を有するベンゾフェノン系化合物を含む電荷発生層とは全く異なるメカニズムでポジゴーストが抑制されると考えられる。

40

【0033】

以上の理由により、本実施形態に係る電子写真感光体は、前画像の履歴が画像に現れる現象(ポジゴースト)を抑制すると推測される。

【0034】

さらに、ポジゴーストが生じやすい感光体では、同一画像の連続形成(例えば3000

50

枚連続形成)を行うと、連続露光された領域における感光体の表面電位が低下する場合がある。そしてその後に、例えば前面ハーフトーン画像を形成すると、連続露光された領域における画像濃度が濃くなる現象(焼付きゴースト)が起こることがある。

また、ポジゴーストが生じやすい感光体では、感光体が室内光又は太陽光に光暴露された場合においても、光暴露された部分の感光体の帯電性が低下しやすい。そしてその後に、例えば全面ハーフトーン画像を形成すると、光暴露された領域における画像濃度が濃くなる現象(光疲労)が起こることがある。

しかし本実施形態では、前述のように、特定ベンゾフェノン系化合物の存在によって電荷の残留が抑制されることで、ポジゴーストに加え、焼付きゴーストや光疲労も抑制される。

10

【0035】

以下、本実施形態に係る電子写真感光体について図面を参照して説明する。

図1は、本実施形態に係る電子写真感光体7Aの層構成の一例を示す概略部分断面図である。図1に示す電子写真感光体7Aは、導電性基体4上に、下引層1、電荷発生層2及び電荷輸送層3がこの順序で積層された構造を有する。そして、電荷発生層2及び電荷輸送層3が感光層5を構成している。

【0036】

なお、電子写真感光体7Aは、下引層1が設けられていない層構成であってもよい。また、電子写真感光体7Aは、電荷輸送層3上に、更に保護層が設けられた層構成であってもよい。

20

【0037】

以下、本実施形態に係る電子写真感光体の各層について詳細に説明する。なお、符号は省略して説明する。

【0038】

(導電性基体)

導電性基体としては、例えば、金属(アルミニウム、銅、亜鉛、クロム、ニッケル、モリブデン、バナジウム、インジウム、金、白金等)又は合金(ステンレス鋼等)を含む金属板、金属ドラム、及び金属ベルト等が挙げられる。また、導電性基体としては、例えば、導電性化合物(例えば導電性ポリマー、酸化インジウム等)、金属(例えばアルミニウム、パラジウム、金等)又は合金を塗布、蒸着又はラミネートした紙、樹脂フィルム、ベルト等も挙げられる。ここで、「導電性」とは体積抵抗率が 10^{-13} cm未満であることをいう。

30

【0039】

導電性基体の表面は、電子写真感光体がレーザープリンタに使用される場合、レーザー光を照射する際に生じる干渉縞を抑制する目的で、中心線平均粗さRaで $0.04\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下に粗面化されていることが好ましい。なお、非干渉光を光源に用いる場合、干渉縞防止の粗面化は、特に必要ないが、導電性基体の表面の凹凸による欠陥の発生を抑制するため、より長寿命化に適する。

【0040】

粗面化の方法としては、例えば、研磨剤を水に懸濁させて導電性基体に吹き付けることによって行う湿式ホーニング、回転する砥石に導電性基体を圧接し、連続的に研削加工を行うセンターレス研削、陽極酸化処理等が挙げられる。

40

【0041】

粗面化の方法としては、導電性基体の表面を粗面化することなく、導電性又は半導電性粉体を樹脂中に分散させて、導電性基体の表面上に層を形成し、その層中に分散させる粒子により粗面化する方法も挙げられる。粗面化のための層としては、後述の下引層を用いることも可能である。

【0042】

陽極酸化による粗面化処理は、金属製(例えばアルミニウム製)の導電性基体を陽極とし電解質溶液中で陽極酸化することにより導電性基体の表面に酸化膜を形成するものであ

50

る。電解質溶液としては、例えば、硫酸溶液、シュウ酸溶液等が挙げられる。しかし、陽極酸化により形成された多孔質陽極酸化膜は、そのままの状態では化学的に活性であり、汚染され易く、環境による抵抗変動も大きい。そこで、多孔質陽極酸化膜に対して、酸化膜の微細孔を加圧水蒸気又は沸騰水中（ニッケル等の金属塩を加えてもよい）で水和反応による体積膨張でふさが、より安定な水和酸化物に変える封孔処理を行うことが好ましい。

【0043】

陽極酸化膜の膜厚は、例えば、 $0.3\ \mu\text{m}$ 以上 $15\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。この膜厚が上記範囲内にあると、注入に対するバリア性が発揮される傾向があり、また繰り返し使用による残留電位の上昇が抑えられる傾向にある。

10

【0044】

導電性基体には、酸性処理液による処理又はペーマイト処理を施してもよい。

酸性処理液による処理は、例えば、以下のようにして実施される。先ず、リン酸、クロム酸及びフッ酸を含む酸性処理液を調製する。酸性処理液におけるリン酸、クロム酸及びフッ酸の配合割合は、例えば、リン酸が10質量%以上11質量%以下の範囲、クロム酸が3質量%以上5質量%以下の範囲、フッ酸が0.5質量%以上2質量%以下の範囲であって、これらの酸全体の濃度は13.5質量%以上18質量%以下の範囲がよい。処理温度は例えば42以上48以下が好ましい。被膜の膜厚は、 $0.3\ \mu\text{m}$ 以上 $15\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。

20

【0045】

ペーマイト処理は、例えば90以上100以下の純水中に5分から60分間浸漬すること、又は90以上120以下の加熱水蒸気に5分から60分間接触させて行う。被膜の膜厚は、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $5\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。これをさらにアジピン酸、硼酸、硼酸塩、燐酸塩、フタル酸塩、マレイン酸塩、安息香酸塩、酒石酸塩、クエン酸塩等の被膜溶解性の低い電解質溶液を用いて陽極酸化処理してもよい。

【0046】

(下引層)

下引層は、例えば、無機粒子と結着樹脂とを含む層である。

【0047】

無機粒子としては、例えば、粉体抵抗（体積抵抗率） $10^2\ \text{cm}$ 以上 $10^{11}\ \text{cm}$ 以下の無機粒子が挙げられる。

30

これらの中でも、上記抵抗値を有する無機粒子としては、例えば、酸化錫粒子、酸化チタン粒子、酸化亜鉛粒子、酸化ジルコニウム粒子等の金属酸化物粒子がよく、特に、酸化亜鉛粒子が好ましい。

【0048】

無機粒子のBET法による比表面積は、例えば、 $10\ \text{m}^2/\text{g}$ 以上がよい。

無機粒子の体積平均粒径は、例えば、 $50\ \text{nm}$ 以上 $2000\ \text{nm}$ 以下（好ましくは $60\ \text{nm}$ 以上 $1000\ \text{nm}$ 以下）がよい。

【0049】

無機粒子の含有量は、例えば、結着樹脂に対して、10質量%以上80質量%以下であることが好ましく、より好ましくは40質量%以上80質量%以下である。

40

【0050】

無機粒子は、表面処理が施されていてもよい。無機粒子は、表面処理の異なるもの、又は、粒子径の異なるものを2種以上混合して用いてもよい。

【0051】

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、界面活性剤等が挙げられる。特に、シランカップリング剤が好ましく、アミノ基を有するシランカップリング剤がより好ましい。

【0052】

アミノ基を有するシランカップリング剤としては、例えば、3-アミノプロピルトリエ

50

トキシシラン、N - 2 - (アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、N - 2 - (アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N, N - ビス(2 - ヒドロキシエチル) - 3 - アミノプロピルトリエトキシシラン等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0053】

シランカップリング剤は、2種以上混合して使用してもよい。例えば、アミノ基を有するシランカップリング剤と他のシランカップリング剤とを併用してもよい。この他のシランカップリング剤としては、例えば、ビニルトリメトキシシラン、3 - メタクリルオキシプロピル - トリス(2 - メトキシエトキシ)シラン、2 - (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、3 - 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、3 - メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、N - 2 - (アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、N - 2 - (アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N, N - ビス(2 - ヒドロキシエチル) - 3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - クロロプロピルトリメトキシシラン等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

10

【0054】

表面処理剤による表面処理方法は、公知の方法であればいかなる方法でもよく、乾式法又は湿式法のいずれでもよい。

【0055】

表面処理剤の処理量は、例えば、無機粒子に対して0.5質量%以上10質量%以下が好ましい。

20

【0056】

ここで、下引層は、無機粒子と共に電子受容性化合物(アクセプター化合物)を含有することが、電気特性の長期安定性、キャリアブロック性が高まる観点からよい。

【0057】

電子受容性化合物としては、例えば、クロラニル、プロモアニル等のキノン系化合物；テトラシ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；2 - (4 - ビフェニル) - 5 - (4 - t - ブチルフェニル) - 1, 3, 4 - オキサジアゾール、2, 5 - ビス(4 - ナフチル) - 1, 3, 4 - オキサジアゾール、2, 5 - ビス(4 - 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系化合物；キサントン系化合物；チオフエン化合物；3, 3', 5, 5' - テトラ - t - ブチルジフェノキノン等のジフェノキノン化合物；等の電子輸送性物質等が挙げられる。

30

特に、電子受容性化合物としては、アントラキノンを有する化合物が好ましい。アントラキノンを有する化合物としては、例えば、ヒドロキシアントラキノンを有する化合物、アミノアントラキノンを有する化合物、アミノヒドロキシアントラキノンを有する化合物等が好ましく、具体的には、例えば、アントラキノン、アリザリン、キニザリン、アントラルフィン、プルプリン等が好ましい。

【0058】

電子受容性化合物は、下引層中に無機粒子と共に分散して含まれていてもよいし、無機粒子の表面に付着した状態で含まれていてもよい。

40

【0059】

電子受容性化合物を無機粒子の表面に付着させる方法としては、例えば、乾式法、又は、湿式法が挙げられる。

【0060】

乾式法は、例えば、無機粒子をせん断力の大きなミキサ等で攪拌しながら、直接又は有機溶媒に溶解させた電子受容性化合物を滴下、乾燥空気や窒素ガスとともに噴霧させて、電子受容性化合物を無機粒子の表面に付着する方法である。電子受容性化合物の滴下又は噴霧するときは、溶剤の沸点以下の温度で行うことがよい。電子受容性化合物を滴下又は噴霧した後、更に100℃以上で焼き付けを行ってもよい。焼き付けは電子写真特性が得

50

られる温度、時間であれば特に制限されない。

【0061】

湿式法は、例えば、攪拌、超音波、サンドミル、アトライター、ボールミル等により、無機粒子を溶剤中に分散しつつ、電子受容性化合物を添加し、攪拌又は分散した後、溶剤除去して、電子受容性化合物を無機粒子の表面に付着する方法である。溶剤除去方法は、例えば、ろ過又は蒸留により除去される。溶剤除去後には、更に100 以上で焼き付けを行ってもよい。焼き付けは電子写真特性が得られる温度、時間であれば特に限定されない。湿式法においては、電子受容性化合物を添加する前に無機粒子の含有水分を除去してもよく、その例として溶剤中で攪拌加熱しながら除去する方法、溶剤と共沸させて除去する方法が挙げられる。

10

【0062】

なお、電子受容性化合物の付着は、表面処理剤による表面処理を無機粒子に施す前又は後に行ってもよく、電子受容性化合物の付着と表面処理剤による表面処理と同時に行ってもよい。

【0063】

電子受容性化合物の含有量は、例えば、無機粒子に対して0.01質量%以上20質量%以下がよく、好ましくは0.01質量%以上10質量%以下である。

【0064】

下引層に用いる結着樹脂としては、例えば、アセタール樹脂（例えばポリビニルブチラール等）、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、カゼイン樹脂、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、不飽和ポリエステル樹脂、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、尿素樹脂、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、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂等の公知の高分子化合物；ジルコニウムキレート化合物；チタニウムキレート化合物；アルミニウムキレート化合物；チタニウムアルコキシド化合物；有機チタニウム化合物；シランカップリング剤等の公知の材料が挙げられる。

20

下引層に用いる結着樹脂としては、例えば、電荷輸送性基を有する電荷輸送性樹脂、導電性樹脂（例えばポリアニン等）等も挙げられる。

30

【0065】

これらの中でも、下引層に用いる結着樹脂としては、上層の塗布溶剤に不溶な樹脂が好適であり、特に、尿素樹脂、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、不飽和ポリエステル樹脂、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂；ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルアルコール樹脂及びポリビニルアセタール樹脂からなる群から選択される少なくとも1種の樹脂と硬化剤との反応により得られる樹脂が好適である。

これら結着樹脂を2種以上組み合わせて使用する場合には、その混合割合は、必要に応じて設定される。

【0066】

下引層には、電気特性向上、環境安定性向上、画質向上のために種々の添加剤を含んでもよい。

40

添加剤としては、多環縮合系、アゾ系等の電子輸送性顔料、ジルコニウムキレート化合物、チタニウムキレート化合物、アルミニウムキレート化合物、チタニウムアルコキシド化合物、有機チタニウム化合物、シランカップリング剤等の公知の材料が挙げられる。シランカップリング剤は前述のように無機粒子の表面処理に用いられるが、添加剤として更に下引層に添加してもよい。

【0067】

添加剤としてのシランカップリング剤としては、例えば、ビニルトリメトキシシラン、3-メタクリルオキシプロピル-トリス(2-メトキシエトキシ)シラン、2-(3,4

50

- エポキシシクロヘキシル) エチルトリメトキシシラン、3 - 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、3 - メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、N - 2 - (アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、N - 2 - (アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルメトキシシラン、N, N - ビス(2 - ヒドロキシエチル) - 3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - クロロプロピルトリメトキシシラン等が挙げられる。

【0068】

ジルコニウムキレート化合物としては、例えば、ジルコニウムブトキシド、ジルコニウムアセト酢酸エチル、ジルコニウムトリエタノールアミン、アセチルアセトネートジルコニウムブトキシド、アセト酢酸エチルジルコニウムブトキシド、ジルコニウムアセテート、ジルコニウムオキサレート、ジルコニウムラクテート、ジルコニウムホスホネート、オクタン酸ジルコニウム、ナフテン酸ジルコニウム、ラウリン酸ジルコニウム、ステアリン酸ジルコニウム、イソステアリン酸ジルコニウム、メタクリレートジルコニウムブトキシド、ステアレートジルコニウムブトキシド、イソステアレートジルコニウムブトキシド等が挙げられる。

10

【0069】

チタニウムキレート化合物としては、例えば、テトライソプロピルチタネート、テトラノルマルブチルチタネート、ブチルチタネートダイマー、テトラ(2 - エチルヘキシル)チタネート、チタンアセチルアセトネート、ポリチタンアセチルアセトネート、チタンオクチレングリコレート、チタンラクテートアンモニウム塩、チタンラクテート、チタンラクテートエチルエステル、チタントリエタノールアミネート、ポリヒドロキシチタンステアレート等が挙げられる。

20

【0070】

アルミニウムキレート化合物としては、例えば、アルミニウムイソプロピレート、モノブトキシアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムブチレート、ジエチルアセトアセテートアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムトリス(エチルアセトアセテート)等が挙げられる。

【0071】

これらの添加剤は、単独で、又は複数の化合物の混合物若しくは重縮合物として用いてもよい。

30

【0072】

下引層は、ビッカース硬度が35以上であることがよい。

下引層の表面粗さ(十点平均粗さ)は、モアレ像抑制のために、使用される露光用レーザー波長の $1/(4n)$ (n は上層の屈折率)から $1/2$ までに調整されていることがよい。

表面粗さ調整のために下引層中に樹脂粒子等を添加してもよい。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樹脂粒子等が挙げられる。また、表面粗さ調整のために下引層の表面を研磨してもよい。研磨方法としては、バフ研磨、サンドブラスト処理、湿式ホーニング、研削処理等が挙げられる。

40

【0073】

下引層の形成は、特に制限はなく、周知の形成方法が利用されるが、例えば、上記成分を溶剤に加えた下引層形成用塗布液の塗膜を形成し、当該塗膜を乾燥し、必要に応じて加熱することで行う。

【0074】

下引層形成用塗布液を調製するための溶剤としては、公知の有機溶剤、例えば、アルコール系溶剤、芳香族炭化水素溶剤、ハロゲン化炭化水素溶剤、ケトン系溶剤、ケトンアルコール系溶剤、エーテル系溶剤、エステル系溶剤等が挙げられる。

これらの溶剤として具体的には、例えば、メタノール、エタノール、 n -プロパノール、 i so-プロパノール、 n -ブタノール、ベンジルアルコール、メチルセルソルブ、エチルセルソルブ、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、酢酸メチル、酢酸

50

エチル、酢酸 n - ブチル、ジオキサン、テトラヒドロフラン、メチレンクロライド、クロロホルム、クロロベンゼン、トルエン等の通常の有機溶剤が挙げられる。

【 0 0 7 5 】

下引層形成用塗布液を調製するときの無機粒子の分散方法としては、例えば、ロールミル、ボールミル、振動ボールミル、アトライター、サンドミル、コロイドミル、ペイントシェーカー等の公知の方法が挙げられる。

【 0 0 7 6 】

下引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、例えば、ブレード塗布法、ワイヤーバー塗布法、スプレー塗布法、浸漬塗布法、ビード塗布法、エアナイフ塗布法、カーテン塗布法等の通常の方法が挙げられる。

10

【 0 0 7 7 】

下引層の膜厚は、例えば、好ましくは 1 5 μ m 以上、より好ましくは 1 8 μ m 以上 5 0 μ m 以下の範囲内に設定される。

【 0 0 7 8 】

(中間層)

図示は省略するが、下引層と感光層との間に中間層をさらに設けてもよい。

中間層は、例えば、樹脂を含む層である。中間層に用いる樹脂としては、例えば、アセタール樹脂 (例えばポリビニルブチラール等)、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、カゼイン樹脂、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、シリコーン樹脂、シリコーン - アルキッド樹脂、フェノール - ホルムアルデヒド樹脂、メラミン樹脂等の高分子化合物が挙げられる。

20

中間層は、有機金属化合物を含む層であってもよい。中間層に用いる有機金属化合物としては、ジルコニウム、チタニウム、アルミニウム、マンガン、ケイ素等の金属原子を含有する有機金属化合物等が挙げられる。

これらの中間層に用いる化合物は、単独で又は複数の化合物の混合物若しくは重縮合物として用いてもよい。

【 0 0 7 9 】

これらの中でも、中間層は、ジルコニウム原子又はケイ素原子を含有する有機金属化合物を含む層であることが好ましい。

30

【 0 0 8 0 】

中間層の形成は、特に制限はなく、周知の形成方法が利用されるが、例えば、上記成分を溶剤に加えた中間層形成用塗布液の塗膜を形成し、当該塗膜を乾燥、必要に応じて加熱することで行う。

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。

【 0 0 8 1 】

中間層の膜厚は、例えば、好ましくは 0 . 1 μ m 以上 3 μ m 以下の範囲に設定される。なお、中間層を下引層として使用してもよい。

40

【 0 0 8 2 】

(電荷発生層)

電荷発生層は、例えば、電荷発生材料と結着樹脂とを含む層である。

電荷発生材料としては、フタロシアニン系顔料が適用される。

そして、フタロシアニン系顔料を含む電荷発生層には、更に、一般式 (B P) で示される化合物 (特定ベンゾフェノン系化合物) を含む。

【 0 0 8 3 】

- 電荷発生材料 -

フタロシアニン系顔料は、フタロシアニン骨格を有する顔料であれば特に限定されない

50

。また、フタロシアニン系顔料は一般に数種の結晶型を有しており、目的にあった感度が得られる結晶型であるならば、これらのいずれの結晶型を用いても良い。

特に望ましく用いられるフタロシアニン系顔料としては、クロロガリウムフタロシアニン、ジクロロスズフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニン、無金属フタロシアニン、チタニルフタロシアニン、クロロインジウムフタロシアニン等が挙げられる。

【0084】

これらの中でも、近赤外域のレーザ露光に対応させるためには、電荷発生材料としては、金属フタロシアニン顔料、又は無金属フタロシアニン顔料を用いることが好ましい。具体的には、例えば、特開平5-263007号公報、特開平5-279591号公報等に開示されたヒドロキシガリウムフタロシアニン；特開平5-98181号公報等に開示されたクロロガリウムフタロシアニン；特開平5-140472号公報、特開平5-140473号公報等に開示されたジクロロスズフタロシアニン；特開平4-189873号公報等に開示されたチタニルフタロシアニンがより好ましい。

10

【0085】

これらの中でも、電荷発生材料としては、電荷発生効率の点で、ヒドロキシガリウムフタロシアニン顔料であることが好ましく、V型のヒドロキシガリウムフタロシアニン顔料がより好ましい。

特に、ヒドロキシガリウムフタロシアニン顔料としては、例えば、600nm以上900nm以下の波長域での分光吸収スペクトルにおいて、810nm以上839nm以下の範囲に最大ピーク波長を有するヒドロキシガリウムフタロシアニン顔料がより優れた分散性が得られる観点から好ましい。

20

【0086】

また、上記の810nm以上839nm以下の範囲に最大ピーク波長を有するヒドロキシガリウムフタロシアニン顔料は、平均粒径が特定の範囲であり、且つ、BET比表面積が特定の範囲であることが好ましい。具体的には、平均粒径が0.20 μ m以下であることが好ましく、0.01 μ m以上0.15 μ m以下であることがより好ましい。一方、BET比表面積が45m²/g以上であることが好ましく、50m²/g以上であることがより好ましく、55m²/g以上120m²/g以下であることが特に好ましい。平均粒径は、体積平均粒径(d₅₀平均粒径)でレーザ回折散乱式粒度分布測定装置(LA-700、堀場製作所社製)にて測定した値である。また、BET式比表面積測定器(島津製作所製：フローソープII2300)を用い窒素置換法にて測定した値である。

30

【0087】

ヒドロキシガリウムフタロシアニン顔料の最大粒径(一次粒子径の最大値)は、1.2 μ m以下であることが好ましく、1.0 μ m以下であることがより好ましく、より好ましくは0.3 μ m以下である。

【0088】

ヒドロキシガリウムフタロシアニン顔料は、平均粒径が0.2 μ m以下、最大粒径が1.2 μ m以下であり、且つ、比表面積値が45m²/g以上であることが好ましい。

【0089】

ヒドロキシガリウムフタロシアニン顔料は、CuK α 特性X線を用いたX線回折スペクトルにおいて、ブラッグ角度(2 θ \pm 0.2 $^\circ$)が少なくとも7.3 $^\circ$ 、16.0 $^\circ$ 、24.9 $^\circ$ 、28.0 $^\circ$ に回折ピークを有するV型であることが好ましい。

40

【0090】

フタロシアニン系顔料は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

また、電荷発生材料として、フタロシアニン系顔料以外のその他の電荷発生材料を併用してもよい。その他の電荷発生材料としては、例えば、ビスアゾ、トリスアゾ等のアゾ顔料；ジプロモアントアントロン等の縮環芳香族顔料；ペリレン顔料；ピロロピロール顔料；酸化亜鉛；三方晶系セレン等が挙げられる。

【0091】

また、電荷発生層全体における電荷発生材料の含有量は、ポジゴースト抑制及び電荷発

50

生効率の観点から、10質量%以上90質量%以下が好ましく、40質量%以上80質量%以下がより好ましく、50質量%以上70質量%以下がさらに好ましい。

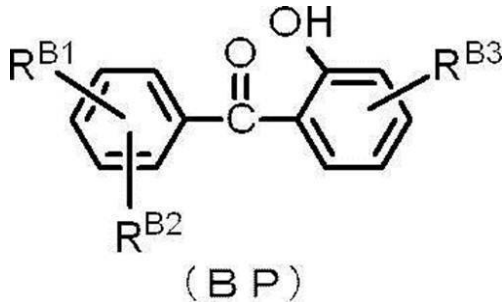
【0092】

- 特定ベンゾフェノン系化合物 -

電荷発生層は、電荷発生材料のほかに、下記一般式(BP)で示される化合物(特定ベンゾフェノン系化合物)を含む。

【0093】

【化5】



10

【0094】

一般式(BP)中、 R^{B1} 、 R^{B2} 、及び R^{B3} は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、炭素数1以上10以下のアルキル基、炭素数1以上10以下のアルコキシ基、又は、炭素数6以上10以下のアリアル基を表す。

20

【0095】

一般式(BP)において、 R^{B1} 、 R^{B2} 、及び R^{B3} が表すハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子などが挙げられる。これらの中でも、ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子が好ましく、塩素原子がより好ましい。

【0096】

一般式(BP)において、 R^{B1} 、 R^{B2} 、及び R^{B3} が表すアルキル基としては、炭素数1以上10以下(好ましくは1以上6以下、より好ましくは1以上4以下)の直鎖状又は分岐状のアルキル基が挙げられる。

直鎖状のアルキル基として具体的には、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*n*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*n*-ヘキシル基、*n*-ヘプチル基、*n*-オクチル基、*n*-ノニル基、*n*-デシル基等が挙げられる。

30

分岐状のアルキル基として具体的には、イソプロピル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、*tert*-ペンチル基、イソヘキシル基、*sec*-ヘキシル基、*tert*-ヘキシル基、イソヘプチル基、*sec*-ヘプチル基、*tert*-ヘプチル基、イソオクチル基、*sec*-オクチル基、*tert*-オクチル基、イソノニル基、*sec*-ノニル基、*tert*-ノニル基、イソデシル基、*sec*-デシル基、*tert*-デシル基等が挙げられる。

これらの中でも、アルキル基としては、メチル基、エチル基、イソプロピル基等の低級アルキル基が好ましい。

【0097】

一般式(BP)において、 R^{B1} 、 R^{B2} 、及び R^{B3} が表すアルコキシ基としては、炭素数1以上10以下(好ましくは1以上6以下、より好ましくは1以上4以下)の直鎖状又は分岐状のアルコキシ基が挙げられる。

直鎖状のアルコキシ基として具体的には、メトキシ基、エトキシ基、*n*-プロポキシ基、*n*-ブトキシ基、*n*-ペンチルオキシ基、*n*-ヘキシルオキシ基、*n*-ヘプチルオキシ基、*n*-オクチルオキシ基、*n*-ノニルオキシ基、*n*-デシルオキシ基等が挙げられる。

分岐状のアルコキシ基として具体的には、イソプロポキシ基、イソブトキシ基、*sec*-ブトキシ基、*tert*-ブトキシ基、イソペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、*tert*-ペンチルオキシ基、イソヘキシルオキシ基、*sec*-ヘキシルオキシ基、*tert*-ヘキシルオキシ基、イソヘプチルオキシ基、*sec*-ヘプチルオキシ基、*tert*

40

50

- ヘプチルオキシ基、イソオクチルオキシ基、*sec*-オクチルオキシ基、*tert*-オクチルオキシ基、イソノニルオキシ基、*sec*-ノニルオキシ基、*tert*-ノニルオキシ基、イソデシルオキシ基、*sec*-デシルオキシ基、*tert*-デシルオキシ基等が挙げられる。

これらの中でも、アルコキシ基としては、メトキシ基が好ましい。

【0098】

一般式(BP)において、 R^{B1} 、 R^{B2} 、及び R^{B3} が表すアリール基としては、炭素数6以上10以下(好ましくは6以上9以下、より好ましくは6以上8以下)のアリール基が挙げられる。

アリール基として具体的には、フェニル基、ナフチル基などが挙げられる。

10

これらの中でも、アリール基としては、フェニル基が好ましい。

【0099】

なお、一般式(BP)において、 R^{B1} 、 R^{B2} 、及び R^{B3} が表す上記各置換基は、さらに置換基を有する基も含む。この置換基としては、上記例示した原子および基(例えばハロゲン原子、水酸基、アルキル基、アルコキシ基、アリール基など)が挙げられる。

【0100】

一般式(BP)において、特に、ポジゴースト抑制の点から、 R^{B1} 及び R^{B2} が水素原子又は炭素数1以上3以下のアルキル基を表し、 R^{B3} が水素原子、炭素数1以上3以下のアルキル基、又は炭素数1以上3以下のアルコキシ基を表すことが好ましい。

【0101】

20

以下に、特定ベンゾフェノン系化合物(一般式(BP)で示される化合物)の具体例を示すが、これに限定されるわけではない。

【0102】

【化6】

例示化合物 No.	R ^{B1}	R ^{B2}	R ^{B3}
BP- 1	H	H	4-OH
BP- 2	H	H	4-(CH ₂) ₇ -CH ₃
BP- 3	H	H	4-OCH ₃
BP- 4	H	H	H
BP- 5	H	3-CH ₃	4-OH
BP- 6	H	3-CH ₃	4-(CH ₂) ₇ -CH ₃
BP- 7	H	3-CH ₃	4-OCH ₃
BP- 8	H	3-CH ₃	H
BP- 9	H	4-CH ₃	4-OH
BP-10	H	4-CH ₃	4-(CH ₂) ₇ -CH ₃
BP-11	H	4-CH ₃	4-OCH ₃
BP-12	H	4-CH ₃	H
BP-13	2-CH ₃	4-CH ₃	4-OH
BP-14	2-CH ₃	4-CH ₃	4-(CH ₂) ₇ -CH ₃
BP-15	2-CH ₃	4-CH ₃	4-OCH ₃
BP-16	2-CH ₃	4-CH ₃	H
BP-17	H	3-C ₂ H ₅	4-OH
BP-18	H	3-C ₂ H ₅	4-(CH ₂) ₇ -CH ₃
BP-19	H	3-C ₂ H ₅	4-OCH ₃
BP-20	H	3-C ₂ H ₅	H
BP-21	H	4-C ₂ H ₅	4-OH
BP-22	H	4-C ₂ H ₅	4-(CH ₂) ₇ -CH ₃
BP-23	H	4-C ₂ H ₅	4-OCH ₃
BP-24	H	4-C ₂ H ₅	H

【0103】

なお、上記例示化合物中の略記号は、以下の意味を示す。また、置換基の前に付す番号は、ベンゼン環に対する置換位置を示している。

・ - CH₃ : メチル基

10

20

30

40

50

- ・ - C₂H₅ : エチル基
- ・ - (CH₂)₇ - CH₃ : オクチル基
- ・ - OCH₃ : メトキシ基
- ・ - OH : ヒドロキシ基

【0104】

特定ベンゾフェノン系化合物は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

電荷発生層全体における特定ベンゾフェノン系化合物の含有量は、ポジゴースト抑制及び電荷発生効率の観点から、0.02質量%以上2.0質量%以下が好ましく、0.03質量%以上1.5質量%以下がより好ましく、0.05質量%以上1.0質量%以下がさらに好ましい。

フタロシアニン系顔料100質量部に対する特定ベンゾフェノン系化合物の含有量は、ポジゴースト抑制の観点から、1質量部以上20質量部以下が好ましく、3質量部以上10質量部以下がより好ましい。

【0105】

- 結着樹脂 -

電荷発生層に用いる結着樹脂としては、広範な絶縁性樹脂から選択され、また、結着樹脂としては、ポリ-N-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、ポリシラン等の有機光導電性ポリマーから選択してもよい。

結着樹脂としては、例えば、ポリビニルブチラール樹脂、ポリアリレート樹脂（ビスフェノール類と芳香族2価カルボン酸の重縮合体等）、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリアミド樹脂、アクリル樹脂、ポリアクリルアミド樹脂、ポリビニルピリジン樹脂、セルロース樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルピロリドン樹脂等が挙げられる。ここで、「絶縁性」とは、体積抵抗率が 10^{13} cm以上であることをいう。

これらの結着樹脂は1種を単独で又は2種以上を混合して用いられる。

【0106】

なお、電荷発生材料と結着樹脂の配合比は、質量比で10:1から1:10までの範囲内であることが好ましい。

【0107】

電荷発生層には、その他、周知の添加剤が含まれていてもよい。

【0108】

電荷発生層の形成は、特に制限はなく、周知の形成方法が利用されるが、例えば、上記成分を溶剤に加えた電荷発生層形成用塗布液の塗膜を形成し、当該塗膜を乾燥し、必要に応じて加熱することで行う。なお、電荷発生層の形成は、電荷発生材料の蒸着により行ってもよい。電荷発生層の蒸着による形成は、特に、電荷発生材料として縮環芳香族顔料、ペリレン顔料を利用する場合に好適である。

【0109】

電荷発生層形成用塗布液を調製するための溶剤としては、メタノール、エタノール、n-プロパノール、n-ブタノール、ベンジルアルコール、メチルセルソルブ、エチルセルソルブ、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、酢酸メチル、酢酸n-ブチル、ジオキサソ、テトラヒドロフラン、メチレンクロライド、クロロホルム、クロロベンゼン、トルエン等が挙げられる。これら溶剤は、1種を単独で又は2種以上を混合して用いる。

【0110】

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、例えば、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、例えば、高圧状態で分散液を液

10

20

30

40

50

- 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等が挙げられる。

なお、この分散の際、電荷発生層形成用塗布液中の電荷発生材料の平均粒径を $0.5 \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $0.3 \mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $0.15 \mu\text{m}$ 以下にすることが有効である。

【0111】

電荷発生層形成用塗布液を下引層上（又は中間層上）に塗布する方法としては、例えばブレード塗布法、ワイヤーバー塗布法、スプレー塗布法、浸漬塗布法、ビード塗布法、エアナイフ塗布法、カーテン塗布法等の通常の方法が挙げられる。

【0112】

電荷発生層の膜厚は、例えば、好ましくは $0.1 \mu\text{m}$ 以上 $5.0 \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $0.2 \mu\text{m}$ 以上 $2.0 \mu\text{m}$ 以下の範囲内に設定される。

【0113】

（電荷輸送層）

電荷輸送層は、例えば、電荷輸送材料と結着樹脂とを含む層である。電荷輸送層は、高分子電荷輸送材料を含む層であってもよい。

【0114】

電荷輸送材料としては、p - ベンゾキノン、クロラニル、プロマニル、アントラキノン等のキノン系化合物；テトラシ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等のフルオレノン化合物；キサントン系化合物；ベンゾフェノン系化合物；シアノビニル系化合物；エチレン系化合物等の電子輸送性化合物が挙げられる。電荷輸送材料としては、トリアリールアミン系化合物、ベンジジン系化合物、アリールアルカン系化合物、アリール置換エチレン系化合物、スチルベン系化合物、アントラセン系化合物、ヒドラゾン系化合物等の正孔輸送性化合物も挙げられる。これらの電荷輸送材料は1種を単独で又は2種以上で用いられるが、これらに限定されるものではない。

【0115】

電荷輸送材料は、ポジゴースト抑制の観点から、ブタジエン系電荷輸送材料（CT1）及びベンジジン系電荷輸送材料（CT2）を含むことが好ましい。

【0116】

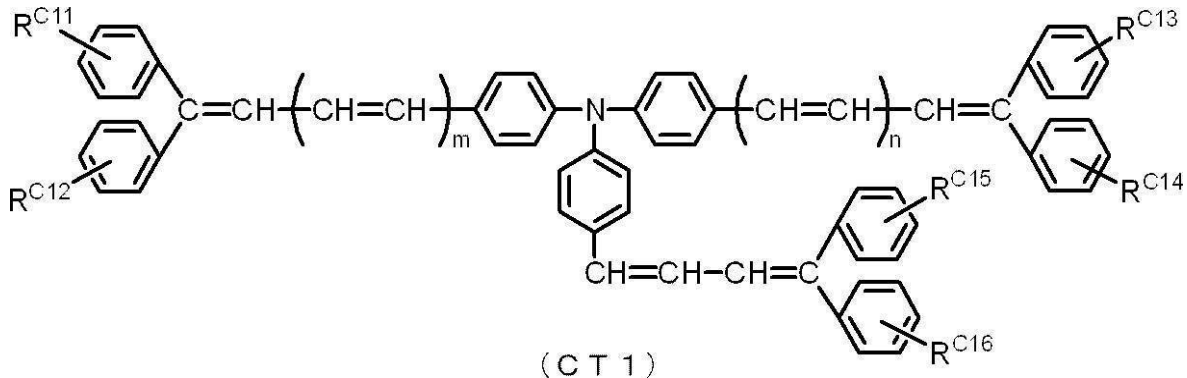
- ブタジエン系電荷輸送材料（CT1） -

ブタジエン系電荷輸送材料（CT1）について説明する。

ブタジエン系電荷輸送材料（CT1）は、下記一般式（CT1）で示される電荷輸送材料である。

【0117】

【化7】



【0118】

一般式（CT1）中、 R^{C11} 、 R^{C12} 、 R^{C13} 、 R^{C14} 、 R^{C15} 、及び R^{C16} は、各々独立に、水素原子、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、炭素数6以上30以下のアリール基を表し、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、各々独立に、0、1又は2を表す。

【0119】

一般式(CT1)において、 R^{C11} 、 R^{C12} 、 R^{C13} 、 R^{C14} 、 R^{C15} 、及び R^{C16} が表すハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子などが挙げられる。これらの中でも、ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子が好ましく、塩素原子がより好ましい。

【0120】

一般式(CT1)において、 R^{C11} 、 R^{C12} 、 R^{C13} 、 R^{C14} 、 R^{C15} 、及び R^{C16} が表すアルキル基としては、炭素数1以上20以下(好ましくは1以上6以下、より好ましくは1以上4以下)の直鎖状又は分岐状のアルキル基が挙げられる。

直鎖状のアルキル基として具体的には、メチル基、エチル基、n-プロピル基、n-ブチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、n-ヘプチル基、n-オクチル基、n-ノニル基、n-デシル基、n-ウンデシル基、n-ドデシル基、n-トリデシル基、n-テトラデシル基、n-ペンタデシル基、n-ヘキサデシル基、n-ヘプタデシル基、n-オクタデシル基、n-ノナデシル基、n-イコシル基等が挙げられる。

分岐状のアルキル基として具体的には、イソプロピル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、tert-ペンチル基、イソヘキシル基、sec-ヘキシル基、tert-ヘキシル基、イソヘプチル基、sec-ヘプチル基、tert-ヘプチル基、イソオクチル基、sec-オクチル基、tert-オクチル基、イソノニル基、sec-ノニル基、tert-ノニル基、イソデシル基、sec-デシル基、tert-デシル基、イソウンデシル基、sec-ウンデシル基、tert-ウンデシル基、ネオウンデシル基、イソドデシル基、sec-ドデシル基、tert-ドデシル基、ネオドデシル基、イソトリデシル基、sec-トリデシル基、tert-トリデシル基、ネオトリデシル基、イソテトラデシル基、sec-テトラデシル基、tert-テトラデシル基、ネオテトラデシル基、1-イソブチル-4-エチルオクチル基、イソペンタデシル基、sec-ペンタデシル基、tert-ペンタデシル基、ネオペンタデシル基、イソヘキサデシル基、sec-ヘキサデシル基、tert-ヘキサデシル基、ネオヘキサデシル基、1-メチルペンタデシル基、イソヘプタデシル基、sec-ヘプタデシル基、tert-ヘプタデシル基、ネオヘプタデシル基、イソオクタデシル基、sec-オクタデシル基、tert-オクタデシル基、ネオオクタデシル基、イソノナデシル基、sec-ノナデシル基、tert-ノナデシル基、ネオノナデシル基、1-メチルオクチル基、イソイコシル基、sec-イコシル基、tert-イコシル基、ネオイコシル基等が挙げられる。

これらの中でも、アルキル基としては、メチル基、エチル基、イソプロピル基等の低級アルキル基が好ましい。

【0121】

一般式(CT1)において、 R^{C11} 、 R^{C12} 、 R^{C13} 、 R^{C14} 、 R^{C15} 、及び R^{C16} が表すアルコキシ基としては、炭素数1以上20以下(好ましくは1以上6以下、より好ましくは1以上4以下)の直鎖状又は分岐状のアルコキシ基が挙げられる。

直鎖状のアルコキシ基として具体的には、メトキシ基、エトキシ基、n-プロポキシ基、n-ブトキシ基、n-ペンチルオキシ基、n-ヘキシルオキシ基、n-ヘプチルオキシ基、n-オクチルオキシ基、n-ノニルオキシ基、n-デシルオキシ基、n-ウンデシルオキシ基、n-ドデシルオキシ基、n-トリデシルオキシ基、n-テトラデシルオキシ基、n-ペンタデシルオキシ基、n-ヘキサデシルオキシ基、n-ヘプタデシルオキシ基、n-オクタデシルオキシ基、n-ノナデシルオキシ基、n-イコシルオキシ基等が挙げられる。

分岐状のアルコキシ基として具体的には、イソプロポキシ基、イソブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、イソペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、tert-ペンチルオキシ基、イソヘキシルオキシ基、sec-ヘキシルオキシ基、tert-ヘキシルオキシ基、イソヘプチルオキシ基、sec-ヘプチルオキシ基、tert

- ヘブチルオキシ基、イソオクチルオキシ基、sec-オクチルオキシ基、tert-オクチルオキシ基、イソノニルオキシ基、sec-ノニルオキシ基、tert-ノニルオキシ基、イソデシルオキシ基、sec-デシルオキシ基、tert-デシルオキシ基、イソウンデシルオキシ基、sec-ウンデシルオキシ基、tert-ウンデシルオキシ基、ネオウンデシルオキシ基、イソドデシルオキシ基、sec-ドデシルオキシ基、tert-ドデシルオキシ基、ネオドデシルオキシ基、イソトリデシルオキシ基、sec-トリデシルオキシ基、tert-トリデシルオキシ基、ネオトリデシルオキシ基、イソテトラデシルオキシ基、sec-テトラデシルオキシ基、tert-テトラデシルオキシ基、ネオテトラデシルオキシ基、1-イソブチル-4-エチルオクチルオキシ基、イソペンタデシルオキシ基、sec-ペンタデシルオキシ基、tert-ペンタデシルオキシ基、ネオペンタデシルオキシ基、イソヘキサデシルオキシ基、sec-ヘキサデシルオキシ基、tert-ヘキサデシルオキシ基、ネオヘキサデシルオキシ基、1-メチルペンタデシルオキシ基、イソヘプタデシルオキシ基、sec-ヘプタデシルオキシ基、tert-ヘプタデシルオキシ基、ネオヘプタデシルオキシ基、イソオクタデシルオキシ基、sec-オクタデシルオキシ基、tert-オクタデシルオキシ基、ネオオクタデシルオキシ基、イソノナデシルオキシ基、sec-ノナデシルオキシ基、tert-ノナデシルオキシ基、ネオノナデシルオキシ基、1-メチルオクチルオキシ基、イソイコシルオキシ基、sec-イコシルオキシ基、tert-イコシルオキシ基、ネオイコシルオキシ基等が挙げられる。

10

これらの中でも、アルコキシ基としては、メトキシ基が好ましい。

20

【0122】

一般式(CT1)において、 R^{C11} 、 R^{C12} 、 R^{C13} 、 R^{C14} 、 R^{C15} 、及び R^{C16} が表すアリアル基としては、炭素数6以上30以下(好ましくは6以上20以下、より好ましくは6以上16以下)のアリアル基が挙げられる。

アリアル基として具体的には、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る。

これらの中でも、アリアル基としては、フェニル基、ナフチル基が好ましい。

【0123】

なお、一般式(CT1)において、 R^{C11} 、 R^{C12} 、 R^{C13} 、 R^{C14} 、 R^{C15} 、及び R^{C16} が表す上記各置換基は、さらに置換基を有する基も含む。この置換基としては、上記例示した原子および基(例えばハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリアル基など)が挙げられる。

30

【0124】

一般式(CT1)において、 R^{C11} 、 R^{C12} 、 R^{C13} 、 R^{C14} 、 R^{C15} 、及び R^{C16} の隣接する二つの置換基同士(例えば R^{C11} 及び R^{C12} 同士、 R^{C13} 及び R^{C14} 同士、 R^{C15} 及び R^{C16} 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'-メチレン基が好ましい。

ここで、炭化水素環構造として具体的には、例えば、シクロアルカン構造、シクロアルケン構造、シクロアルカンポリエン構造等が挙げられる。

40

【0125】

一般式(CT1)において、n及びmは、1であることが好ましい。

【0126】

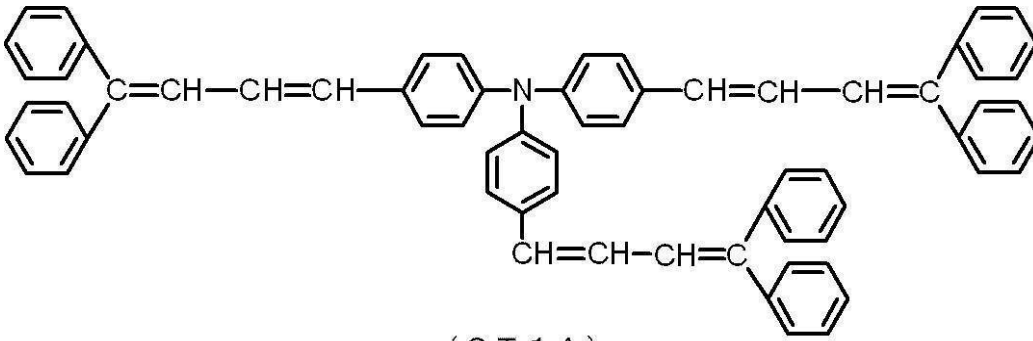
一般式(CT1)において、電荷輸送能の高い感光層(電荷輸送層)形成の点から、 R^{C11} 、 R^{C12} 、 R^{C13} 、 R^{C14} 、 R^{C15} 、及び R^{C16} が水素原子、炭素数1以上20以下のアルキル基、又は炭素数1以上20以下のアルコキシ基を表し、m及びnが1又は2を表すことが好ましく、 R^{C11} 、 R^{C12} 、 R^{C13} 、 R^{C14} 、 R^{C15} 、及び R^{C16} が水素原子を表し、m及びnが1を表すことがより好ましい。

つまり、ブタジエン系電荷輸送材料(CT1)は、下記構造式(CT1A)で示される電荷輸送材料(例示化合物(CT1-3))であることがより好ましい。

50

【 0 1 2 7 】

【 化 8 】



(CT1A)

10

【 0 1 2 8 】

以下に、ブタジエン系電荷輸送材料 (CT1) の具体例を示すが、これに限定されるわけではない。

【 0 1 2 9 】

【化9】

例示化合物 No.	m	n	R ^{C11}	R ^{C12}	R ^{C13}	R ^{C14}	R ^{C15}	R ^{C16}
CT1- 1	1	1	4-CH ₃	4-CH ₃	4-CH ₃	4-CH ₃	H	H
CT1- 2	2	2	H	H	H	H	4-CH ₃	4-CH ₃
CT1- 3	1	1	H	H	H	H	H	H
CT1- 4	2	2	H	H	H	H	H	H
CT1- 5	1	1	4-CH ₃	4-CH ₃	4-CH ₃	H	H	H
CT1- 6	0	1	H	H	H	H	H	H
CT1- 7	0	1	4-CH ₃	4-CH ₃	4-CH ₃	4-CH ₃	4-CH ₃	4-CH ₃
CT1- 8	0	1	4-CH ₃	4-CH ₃	H	H	4-CH ₃	4-CH ₃
CT1- 9	0	1	H	H	4-CH ₃	4-CH ₃	H	H
CT1-10	0	1	H	H	3-CH ₃	3-CH ₃	H	H
CT1-11	0	1	4-CH ₃	H	H	H	4-CH ₃	H
CT1-12	0	1	4-OCH ₃	H	H	H	4-OCH ₃	H
CT1-13	0	1	H	H	4-OCH ₃	4-OCH ₃	H	H
CT1-14	0	1	4-OCH ₃	H	4-OCH ₃	H	4-OCH ₃	4-OCH ₃
CT1-15	0	1	3-CH ₃	H	3-CH ₃	H	3-CH ₃	H
CT1-16	1	1	4-CH ₃	4-CH ₃	4-CH ₃	4-CH ₃	4-CH ₃	4-CH ₃
CT1-17	1	1	4-CH ₃	4-CH ₃	H	H	4-CH ₃	4-CH ₃
CT1-18	1	1	H	H	4-CH ₃	4-CH ₃	H	H
CT1-19	1	1	H	H	3-CH ₃	3-CH ₃	H	H
CT1-20	1	1	4-CH ₃	H	H	H	4-CH ₃	H
CT1-21	1	1	4-OCH ₃	H	H	H	4-OCH ₃	H
CT1-22	1	1	H	H	4-OCH ₃	4-OCH ₃	H	H
CT1-23	1	1	4-OCH ₃	H	4-OCH ₃	H	4-OCH ₃	4-OCH ₃
CT1-24	1	1	3-CH ₃	H	3-CH ₃	H	3-CH ₃	H

10

20

30

【0130】

なお、上記例示化合物中の略記号は、以下の意味を示す。また、置換基の前に付す番号は、ベンゼン環に対する置換位置を示している。

40

- ・ - CH₃ : メチル基
- ・ - OCH₃ : メトキシ基

【0131】

ブタジエン系電荷輸送材料(CT1)は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0132】

- ベンジジン系電荷輸送材料(CT2) -

ベンジジン系電荷輸送材料(CT2)について説明する。

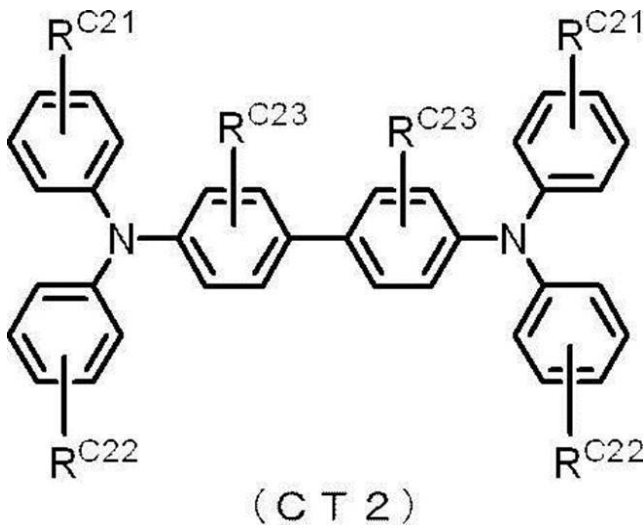
ベンジジン系電荷輸送材料(CT2)は、下記一般式(CT2)で示される電荷輸送材

50

料である。

【0133】

【化10】



10

【0134】

一般式(CT2)中、 R^{C21} 、 R^{C22} 、及び R^{C23} は、各々独立に、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1以上10以下のアルキル基、炭素数1以上10以下のアルコキシ基、又は、炭素数6以上10以下のアリアル基を表す。

20

【0135】

一般式(CT2)において、 R^{C21} 、 R^{C22} 、及び R^{C23} が表すハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子などが挙げられる。これらの中でも、ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子が好ましく、塩素原子がより好ましい。

【0136】

一般式(CT2)において、 R^{C21} 、 R^{C22} 、及び R^{C23} が表すアルキル基としては、炭素数1以上10以下(好ましくは1以上6以下、より好ましくは1以上4以下)の直鎖状又は分岐状のアルキル基が挙げられる。

30

直鎖状のアルキル基として具体的には、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*n*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*n*-ヘキシル基、*n*-ヘプチル基、*n*-オクチル基、*n*-ノニル基、*n*-デシル基等が挙げられる。

分岐状のアルキル基として具体的には、イソプロピル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、*tert*-ペンチル基、イソヘキシル基、*sec*-ヘキシル基、*tert*-ヘキシル基、イソヘプチル基、*sec*-ヘプチル基、*tert*-ヘプチル基、イソオクチル基、*sec*-オクチル基、*tert*-オクチル基、イソノニル基、*sec*-ノニル基、*tert*-ノニル基、イソデシル基、*sec*-デシル基、*tert*-デシル基等が挙げられる。

これらの中でも、アルキル基としては、メチル基、エチル基、イソプロピル基等の低級アルキル基が好ましい。

40

【0137】

一般式(CT2)において、 R^{C21} 、 R^{C22} 、及び R^{C23} が表すアルコキシ基としては、炭素数1以上10以下(好ましくは1以上6以下、より好ましくは1以上4以下)の直鎖状又は分岐状のアルコキシ基が挙げられる。

直鎖状のアルコキシ基として具体的には、メトキシ基、エトキシ基、*n*-プロポキシ基、*n*-ブトキシ基、*n*-ペンチルオキシ基、*n*-ヘキシルオキシ基、*n*-ヘプチルオキシ基、*n*-オクチルオキシ基、*n*-ノニルオキシ基、*n*-デシルオキシ基等が挙げられる。

分岐状のアルコキシ基として具体的には、イソプロポキシ基、イソブトキシ基、*sec*-ブトキシ基、*tert*-ブトキシ基、イソペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、

50

tert - ペンチルオキシ基、イソヘキシルオキシ基、sec - ヘキシルオキシ基、tert - ヘキシルオキシ基、イソヘプチルオキシ基、sec - ヘプチルオキシ基、tert - ヘプチルオキシ基、イソオクチルオキシ基、sec - オクチルオキシ基、tert - オクチルオキシ基、イソノニルオキシ基、sec - ノニルオキシ基、tert - ノニルオキシ基、イソデシルオキシ基、sec - デシルオキシ基、tert - デシルオキシ基等が挙げられる。

これらの中でも、アルコキシ基としては、メトキシ基が好ましい。

【0138】

一般式 (CT2) において、 R^{C21} 、 R^{C22} 、及び R^{C23} が表すアリール基としては、炭素数 6 以上 10 以下 (好ましくは 6 以上 9 以下、より好ましくは 6 以上 8 以下) のアリール基が挙げられる。

10

アリール基として具体的には、フェニル基、ナフチル基などが挙げられる。

これらの中でも、アリール基としては、フェニル基が好ましい。

【0139】

なお、一般式 (CT2) において、 R^{C21} 、 R^{C22} 、及び R^{C23} が表す上記各置換基は、さらに置換基を有する基も含む。この置換基としては、上記例示した原子および基 (例えばハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基など) が挙げられる。

【0140】

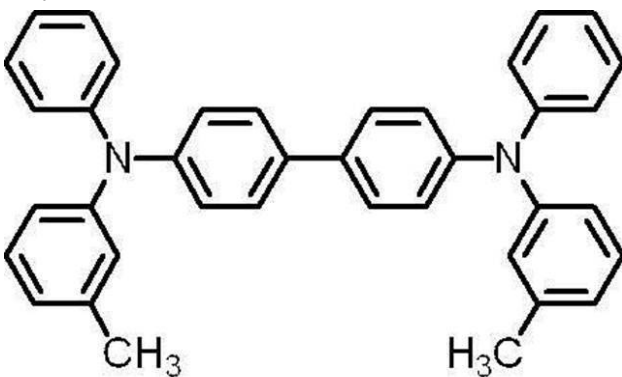
一般式 (CT2) において、特に、電荷輸送能の高い感光層 (電荷輸送層) 形成の点から、 R^{C21} 、 R^{C22} 、及び R^{C23} が、各々独立に、水素原子、又は、炭素数 1 以上 10 以下のアルキル基を表すことが好ましく、 R^{C21} 、及び R^{C23} が水素原子を表し、 R^{C22} が炭素数 1 以上 10 以下のアルキル基 (特に、メチル基) を表すことがより好ましい。

20

具体的には、ベンジジン系電荷輸送材料 (CT2) は、下記構造式 (CT2A) で示される電荷輸送材料 (例示化合物 (CT2-2)) であることが特に好ましい。

【0141】

【化11】



30

(CT2A)

【0142】

以下に、ベンジジン系電荷輸送材料 (CT2) の具体例を示すが、これに限定されるわけではない。

40

【0143】

【化 1 2】

例示化合物 No.	R ^{C21}	R ^{C22}	R ^{C23}
CT2- 1	H	H	H
CT2- 2	H	3-CH ₃	H
CT2- 3	H	4-CH ₃	H
CT2- 4	H	3-C ₂ H ₅	H
CT2- 5	H	4-C ₂ H ₅	H
CT2- 6	H	3-OCH ₃	H
CT2- 7	H	4-OCH ₃	H
CT2- 8	H	3-OC ₂ H ₅	H
CT2- 9	H	4-OC ₂ H ₅	H
CT2-10	3-CH ₃	3-CH ₃	H
CT2-11	4-CH ₃	4-CH ₃	H
CT2-12	3-C ₂ H ₅	3-C ₂ H ₅	H
CT2-13	4-C ₂ H ₅	4-C ₂ H ₅	H
CT2-14	H	H	2-CH ₃
CT2-15	H	H	3-CH ₃
CT2-16	H	3-CH ₃	2-CH ₃
CT2-17	H	3-CH ₃	3-CH ₃
CT2-18	H	4-CH ₃	2-CH ₃
CT2-19	H	4-CH ₃	3-CH ₃
CT2-20	3-CH ₃	3-CH ₃	2-CH ₃
CT2-21	3-CH ₃	3-CH ₃	3-CH ₃
CT2-22	4-CH ₃	4-CH ₃	2-CH ₃
CT2-23	4-CH ₃	4-CH ₃	3-CH ₃

10

20

30

【0 1 4 4】

40

なお、上記例示化合物中の略記号は、以下の意味を示す。また、置換基の前に付す番号は、ベンゼン環に対する置換位置を示している。

- ・ - CH₃ : メチル基
- ・ - C₂H₅ : エチル基
- ・ - OCH₃ : メトキシ基
- ・ - OC₂H₅ : エトキシ基

【0 1 4 5】

ベンジジン系電荷輸送材料(CT2)は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0 1 4 6】

50

次に、電荷輸送材料の含有量について説明する。

ブタジエン系電荷輸送材料（CT1）の含有量は、電荷輸送能の高い感光層（電荷輸送層）形成の点から、CT1と結着樹脂との配合比（質量比 CT1：結着樹脂）で0.1：9.9から4.0：6.0までの範囲内であることが好ましく、0.4：9.6から3.5：6.5までの範囲内であることがより好ましく、0.6：9.4から3.0：7.0の範囲内であることが更に好ましい。

【0147】

ベンジジン系電荷輸送材料（CT2）の含有量は、電荷輸送能の高い感光層（電荷輸送層）形成の点から、CT2と結着樹脂の配合比（質量比 CT2：結着樹脂）で1：9から7：3までの範囲内であることが好ましく、2：8から6：4までの範囲内であることがより好ましく、2：8から4：6の範囲内であることが更に好ましい。

10

【0148】

ブタジエン系電荷輸送材料（CT1）の含有量とベンジジン系電荷輸送材料（CT2）の含有量との質量比（ブタジエン系電荷輸送材料（CT1）の含有量／ベンジジン系電荷輸送材料（CT2）の含有量）は、電荷輸送能の高い感光層（電荷輸送層）形成の点から、1/9以上5/5以下が好ましく、1/9以上4/6以下がより好ましく、1/9以上3/7以下が更に好ましい。

【0149】

なお、ブタジエン系電荷輸送材料（CT1）およびベンジジン系電荷輸送材料（CT2）に加えて、他の電荷輸送材料を併用してもよく、その場合、全電荷輸送材料に占める他の電荷輸送材料の含有量は10質量%以下（好ましくは5質量%以下）がよい。

20

【0150】

電荷輸送層に用いる結着樹脂は、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアリレート樹脂、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアセテート樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、シリコーン樹脂、シリコーンアルキッド樹脂、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂、スチレン-アルキッド樹脂、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリシラン等が挙げられる。これらの中でも、結着樹脂としては、ポリカーボネート樹脂又はポリアリレート樹脂が好適である。これらの結着樹脂は1種を単独で又は2種以上で用いる。

30

なお、電荷輸送材料と結着樹脂との配合比は、質量比で10：1から1：5までが好ましい。

【0151】

電荷輸送層には、電荷輸送材料及び結着樹脂以外のその他の成分を含んでもよい。その他の成分としては、例えば、前述の特定ベンゾフェノン系化合物のほか、周知の添加剤が挙げられる。

【0152】

電荷輸送層の形成は、特に制限はなく、周知の形成方法が利用されるが、例えば、上記成分を溶剤に加えた電荷輸送層形成用塗布液の塗膜を形成し、当該塗膜を乾燥、必要に応じて加熱することで行う。

40

【0153】

電荷輸送層形成用塗布液を調製するための溶剤としては、ベンゼン、トルエン、キシレン、クロロベンゼン等の芳香族炭化水素類；アセトン、2-ブタノン等のケトン類；塩化メチレン、クロロホルム、塩化エチレン等のハロゲン化脂肪族炭化水素類；テトラヒドロフラン、エチルエーテル等の環状又は直鎖状のエーテル類等の通常の有機溶剤が挙げられる。これら溶剤は、単独で又は2種以上混合して用いる。

【0154】

電荷輸送層形成用塗布液を電荷発生層の上に塗布する際の塗布方法としては、ブレード塗布法、ワイヤーバー塗布法、スプレー塗布法、浸漬塗布法、ビード塗布法、エアナイ

50

フ塗布法、カーテン塗布法等の通常の方法が挙げられる。

【0155】

電荷輸送層の膜厚は、例えば、好ましくは $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下の範囲内に設定される。

【0156】

(保護層)

保護層は、必要に応じて感光層上に設けられる。保護層は、例えば、帯電時の感光層の化学的变化を防止したり、感光層の機械的強度をさらに改善したりする目的で設けられる。

そのため、保護層は、硬化膜(架橋膜)で構成された層を適用することがよい。これら層としては、例えば、下記1)又は2)に示す層が挙げられる。

【0157】

1) 反応性基及び電荷輸送性骨格を同一分子内に有する反応性基含有電荷輸送材料を含む組成物の硬化膜で構成された層(つまり当該反応性基含有電荷輸送材料の重合体又は架橋体を含む層)

2) 非反応性の電荷輸送材料と、電荷輸送性骨格を有さず、反応性基を有する反応性基含有非電荷輸送材料と、を含む組成物の硬化膜で構成された層(つまり、非反応性の電荷輸送材料と、当該反応性基含有非電荷輸送材料の重合体又は架橋体と、を含む層)

【0158】

反応性基含有電荷輸送材料の反応性基としては、連鎖重合性基、エポキシ基、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{OR}$ [但し、 R はアルキル基を示す]、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{SH}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{SiR}^{\text{Q}1}_3-\text{Q}_n(\text{OR}^{\text{Q}2})_{\text{Q}_n}$ [但し、 $\text{R}^{\text{Q}1}$ は水素原子、アルキル基、又は置換若しくは無置換のアリール基を表し、 $\text{R}^{\text{Q}2}$ は水素原子、アルキル基、トリアルキルシリル基を表す。 Q_n は1~3の整数を表す]等の周知の反応性基が挙げられる。

【0159】

連鎖重合性基としては、ラジカル重合しうる官能基であれば特に限定されるものではなく、例えば、少なくとも炭素二重結合を含有する基を有する官能基である。具体的には、ビニル基、ビニルエーテル基、ビニルチオエーテル基、スチリル基、ビニルフェニル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、及びそれらの誘導体から選択される少なくとも一つを含有する基等が挙げられる。なかでも、その反応性に優れることから、連鎖重合性基としては、ビニル基、ビニルフェニル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、及びそれらの誘導体から選択される少なくとも一つを含有する基であることが好ましい。

【0160】

反応性基含有電荷輸送材料の電荷輸送性骨格としては、電子写真感光体における公知の構造であれば特に限定されるものではなく、例えば、トリアリールアミン系化合物、ベンジジン系化合物、ヒドラゾン系化合物等の窒素原子の正孔輸送性化合物に由来する骨格であって、窒素原子と共役している構造が挙げられる。これらの中でも、トリアリールアミン骨格が好ましい。

【0161】

これら反応性基及び電荷輸送性骨格を有する反応性基含有電荷輸送材料、非反応性の電荷輸送材料、反応性基含有非電荷輸送材料は、周知の材料から選択すればよい。

【0162】

保護層には、その他、周知の添加剤が含まれていてもよい。

【0163】

保護層の形成は、特に制限はなく、周知の形成方法が利用されるが、例えば、上記成分を溶剤に加えた保護層形成用塗布液の塗膜を形成し、当該塗膜を乾燥し、必要に応じて加熱等の硬化処理することで行う。

【0164】

保護層形成用塗布液を調製するための溶剤としては、トルエン、キシレン等の芳香族系溶剤；メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶

10

20

30

40

50

剤；酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル系溶剤；テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル系溶剤；エチレングリコールモノメチルエーテル等のセロソルブ系溶剤；イソプロピルアルコール、ブタノール等のアルコール系溶剤等が挙げられる。これら溶剤は、単独で又は2種以上混合して用いる。

なお、保護層形成用塗布液は、無溶剤の塗布液であってもよい。

【0165】

保護層形成用塗布液を感光層（例えば電荷輸送層）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が挙げられる。

【0166】

保護層の膜厚は、例えば、好ましくは1 μm以上20 μm以下、より好ましくは2 μm以上10 μm以下の範囲内に設定される。

【0167】

[画像形成装置（及びプロセスカートリッジ）]

本実施形態に係る画像形成装置は、電子写真感光体と、電子写真感光体の表面を帯電する帯電手段と、帯電した電子写真感光体の表面に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の表面に形成された静電潜像を現像してトナー像を形成する現像手段と、トナー像を記録媒体の表面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、上記本実施形態に係る電子写真感光体が適用される。

【0168】

本実施形態に係る画像形成装置は、記録媒体の表面に転写されたトナー像を定着する定着手段を備える装置；電子写真感光体の表面に形成されたトナー像を直接記録媒体に転写する直接転写方式の装置；電子写真感光体の表面に形成されたトナー像を中間転写体の表面に一次転写し、中間転写体の表面に転写されたトナー像を記録媒体の表面に二次転写する中間転写方式の装置；トナー像の転写後、帯電前の電子写真感光体の表面をクリーニングするクリーニング手段を備えた装置；トナー像の転写後、帯電前に像保持体の表面に除電光を照射して除電する除電手段を備える装置；電子写真感光体の温度を上昇させ、相対湿度を低減させるための電子写真感光体加熱部材を備える装置等の周知の画像形成装置が適用される。

【0169】

中間転写方式の装置の場合、転写手段は、例えば、表面にトナー像が転写される中間転写体と、像保持体の表面に形成されたトナー像を中間転写体の表面に一次転写する一次転写手段と、中間転写体の表面に転写されたトナー像を記録媒体の表面に二次転写する二次転写手段と、を有する構成が適用される。

【0170】

本実施形態に係る画像形成装置は、乾式現像方式の画像形成装置、湿式現像方式（液体現像剤を利用した現像方式）の画像形成装置のいずれであってもよい。

【0171】

なお、本実施形態に係る画像形成装置において、例えば、電子写真感光体を備える部分が、画像形成装置に対して着脱されるカートリッジ構造（プロセスカートリッジ）であってもよい。プロセスカートリッジとしては、例えば、本実施形態に係る電子写真感光体を備えるプロセスカートリッジが好適に用いられる。なお、プロセスカートリッジには、電子写真感光体以外に、例えば、帯電手段、静電潜像形成手段、現像手段、転写手段からなる群から選択される少なくとも一つを備えてもよい。

【0172】

以下、本実施形態に係る画像形成装置の一例を示すが、これに限定されるわけではない。なお、図に示す主要部を説明し、その他はその説明を省略する。

【0173】

図2は、本実施形態に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

本実施形態に係る画像形成装置100は、図2に示すように、電子写真感光体7を備え

10

20

30

40

50

るプロセスカートリッジ300と、露光装置9（静電潜像形成手段の一例）と、転写装置40（一次転写装置）と、中間転写体50とを備える。なお、画像形成装置100において、露光装置9はプロセスカートリッジ300の開口部から電子写真感光体7に露光し得る位置に配置されており、転写装置40は中間転写体50を介して電子写真感光体7に対向する位置に配置されており、中間転写体50はその一部が電子写真感光体7に接触して配置されている。図示しないが、中間転写体50に転写されたトナー像を記録媒体（例えば用紙）に転写する二次転写装置も有している。なお、中間転写体50、転写装置40（一次転写装置）、及び二次転写装置（不図示）が転写手段の一例に相当する。

【0174】

図2におけるプロセスカートリッジ300は、ハウジング内に、電子写真感光体7、帯電装置8（帯電手段の一例）、現像装置11（現像手段の一例）、及びクリーニング装置13（クリーニング手段の一例）を一体に支持している。クリーニング装置13は、クリーニングブレード（クリーニング部材の一例）131を有しており、クリーニングブレード131は、電子写真感光体7の表面に接触するように配置されている。なお、クリーニング部材は、クリーニングブレード131の態様ではなく、導電性又は絶縁性の繊維状部材であってもよく、これを単独で、又はクリーニングブレード131と併用してもよい。

10

【0175】

なお、図2には、画像形成装置として、潤滑材14を電子写真感光体7の表面に供給する繊維状部材132（ロール状）、及び、クリーニングを補助する繊維状部材133（平ブラシ状）を備えた例を示してあるが、これらは必要に応じて配置される。

20

【0176】

以下、本実施形態に係る画像形成装置の各構成について説明する。

【0177】

- 帯電装置 -

帯電装置8としては、例えば、導電性又は半導電性の帯電ローラ、帯電ブラシ、帯電フィルム、帯電ゴムブレード、帯電チューブ等を用いた接触型帯電器が使用される。また、非接触方式のローラ帯電器、コロナ放電を利用したスコロトロン帯電器やコロトロン帯電器等のそれ自体公知の帯電器等も使用される。

【0178】

- 露光装置 -

露光装置9としては、例えば、電子写真感光体7表面に、半導体レーザ光、LED光、液晶シャッタ光等の光を、定められた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の分光感度領域内とする。半導体レーザの波長としては、780nm付近に発振波長を有する近赤外が主流である。しかし、この波長に限定されず、600nm台の発振波長レーザや青色レーザとして400nm以上450nm以下に発振波長を有するレーザも利用してもよい。また、カラー画像形成のためにはマルチビームを出力し得るタイプの面発光型のレーザ光源も有効である。

30

【0179】

- 現像装置 -

現像装置11としては、例えば、現像剤を接触又は非接触させて現像する一般的な現像装置が挙げられる。現像装置11としては、上述の機能を有している限り特に制限はなく、目的に応じて選択される。例えば、一成分系現像剤又は二成分系現像剤をブラシ、ローラ等を用いて電子写真感光体7に付着させる機能を有する公知の現像器等が挙げられる。中でも現像剤を表面に保持した現像ローラを用いるものが好ましい。

40

【0180】

現像装置11に使用される現像剤は、トナー単独の一成分系現像剤であってもよいし、トナーとキャリアとを含む二成分系現像剤であってもよい。また、現像剤は、磁性であってもよいし、非磁性であってもよい。これら現像剤は、周知のものが適用される。

【0181】

- クリーニング装置 -

50

クリーニング装置 13 は、クリーニングブレード 131 を備えるクリーニングブレード方式の装置が用いられる。

なお、クリーニングブレード方式以外にも、ファブラシククリーニング方式、現像同時クリーニング方式を採用してもよい。

【0182】

- 転写装置 -

転写装置 40 としては、例えば、ベルト、ローラ、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。

【0183】

- 中間転写体 -

中間転写体 50 としては、半導電性を付与したポリイミド、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、ゴム等を含むベルト状のもの（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、ベルト状以外にドラム状のものを用いてもよい。

【0184】

図3は、本実施形態に係る画像形成装置の他の一例を示す概略構成図である。

図3に示す画像形成装置 120 は、プロセスカートリッジ 300 を4つ搭載したタンデム方式の多色画像形成装置である。画像形成装置 120 では、中間転写体 50 上に4つのプロセスカートリッジ 300 がそれぞれ並列に配置されており、1色につき1つの電子写真感光体が使用される構成となっている。なお、画像形成装置 120 は、タンデム方式であること以外は、画像形成装置 100 と同様の構成を有している。

【実施例】

【0185】

以下、本発明の実施例について説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0186】

[実施例 1]

酸化亜鉛（商品名：MZ 300、テイカ株式会社製）100質量部、シランカップリング剤としてN-2-(アミノエチル)-3-アミノプロピルトリエトキシシランの10質量%のトルエン溶液を10質量部、トルエン200質量部を混合して攪拌を行い、2時間還流を行った。その後10mmHgにてトルエンを減圧留去し、135℃で2時間焼き付けて、シランカップリング剤による酸化亜鉛の表面処理を行った。

表面処理した酸化亜鉛：33質量部、ブロック化イソシアネート（商品名：スミジュール3175、住友バイエルンウレタン社製）：6質量部、下記構造式（AK-1）で示される化合物：1質量部、メチルエチルケトン：25質量部を30分間混合し、その後ブチラール樹脂（商品名：エスレックBM-1、積水化学工業社製）：5質量部、シリコーンボール（商品名：トスパール120、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製）：3質量部、レベリング剤としてシリコーンオイル（商品名：SH29PA、東レダウコーニングシリコーン社製）：0.01質量部を添加し、サンドミルにて3時間の分散を行い、下引層形成用塗布液を得た。

さらに、浸漬塗布法にて、下引層形成用塗布液を、直径47mm、長さ357mm、肉厚1mmのアルミニウム基材上に塗布し、180℃、30分の乾燥硬化を行い、膜厚25μmの下引層を得た。

【0187】

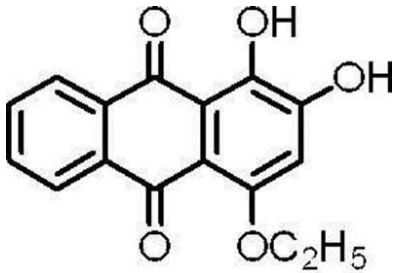
10

20

30

40

【化 1 3】



(AK-1)

【0188】

次に、電荷発生材料としての表 1 に示すフタロシアニン系顔料、表 1 に示す添加剤（特定ベンゾフェノン系化合物）、結着樹脂としての塩化ビニル - 酢酸ビニル共重合体樹脂（商品名：VMCH、日本ユニカー社製）、および溶媒としての n - 酢酸ブチルからなる混合物を、容量 100 mL ガラス瓶中に、充填率 50% で 1.0 mm ガラスビーズと共にに入れて、ペイントシェーカーを用いて 2.5 時間分散処理し、電荷発生層用塗布液を得た。

フタロシアニン系顔料、添加剤、及び結着樹脂の合計（すなわち固形分）に対するフタロシアニン系顔料の含有量（質量%）及び添加剤の含有量（質量%）をそれぞれ表 1 に示す。

また、電荷発生層用塗布液全体に対する固形分の含有量は 6.0 質量% とした。

得られた電荷発生層形成用塗布液を、下引層上に浸漬塗布し、100 で 5 分間乾燥して、膜厚 0.20 μm の電荷発生層を形成した。

【0189】

次に、電荷輸送材料として表 1 に示す種類及び添加量（質量部）の電荷輸送材料 1 および表 1 に示す種類及び添加量（質量部）の電荷輸送材料 2 と、結着樹脂としてビスフェノール Z 型ポリカーボネート樹脂（ビスフェノール Z の単独重合型ポリカーボネート樹脂、粘度平均分子量 4 万）60.0 質量部とを、溶媒としてのテトラヒドロフラン 340.0 質量部に加えて溶解し、電荷輸送層形成用塗布液を得た。

得られた電荷輸送層形成用塗布液を、電荷発生層上に浸漬塗布し、150、40 分の乾燥を行うことにより、膜厚 34 μm の電荷輸送層を形成した。

【0190】

以上の工程を経て、電子写真感光体を得た。

【0191】

[実施例 2 ~ 11、比較例 1 ~ 3]

表 1 に従って、フタロシアニン系顔料の種類及び含有量、添加剤の種類及び含有量、電荷輸送材料 1 の種類及び添加量、並びに電荷輸送材料 2 の種類及び含有量を変更した以外は、実施例 1 と同様にして、電子写真感光体を作製した。

【0192】

[評価]

各例で得られた電子写真感光体について、下記要領で、「ポジゴースト」「焼付きゴースト」、及び「光疲労」の評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0193】

(画像濃度及びポジゴーストの評価)

各例で得られた電子写真感光体を、電子写真方式の画像形成装置（富士ゼロックス社製：Versant 2100 Press）に搭載し、A3 サイズの用紙に 1 cm 角の正方形 100% 黒画像を 1 サイクル目に相当する領域（用紙先端より 147 mm）に出力した後、用紙先端より 147 mm 以降の 2 サイクル目に相当する領域に、画像濃度 20% の全面ハーフトーン画像（Cyan 色の全面ハーフトーン画像）を 1 枚出力した。

そして、出力した 100% 黒画像を観察し、画像濃度について目視による官能評価（良

10

20

30

40

50

好又は不良)を実施した。具体的には、目的の画像濃度が出力されている場合を「良好」とし、目的の画像濃度よりも低い濃度であることが視認できる場合を「不良」とした。

また、出力した全面ハーフトーン画像を観察し、1cm角の正方形と周囲との濃度差(ポジゴースト)について、目視による官能評価(グレード判定)を実施した。グレード判定はG0~G6まで1G刻みで行い、Gの数字が小さい程、濃度差が小さく、ポジゴーストが発生していないことを示す。ポジゴーストの許容グレードはG4以下であり、G3.5以下が好ましい。

なお、画像出力は全て28%RH、85%RHの環境下で実施した。

【0194】

(焼付きゴーストの評価)

各例で得られた電子写真感光体を、電子写真方式の画像形成装置(富士ゼロックス社製:Versant 2100 Press)に搭載し、A3サイズ用の紙に格子模様チャートを3000枚連続出力した後、A3サイズの用紙に、画像濃度20%の全面ハーフトーン画像(Cyan色の全面ハーフトーン画像)を1枚出力した。

そして、出力した全面ハーフトーン画像を観察し、格子模様の連続画像出力部と非連続画像出力部との濃度差について、目視による官能評価(グレード判定)を実施した。グレード判定はG0~G6まで1G刻みで行い、Gの数字が小さい程、濃度差が小さく、焼付きゴーストが発生していないことを示す。焼付きゴーストの許容グレードはG4以下であり、G3.5以下が好ましい。な

なお、画像出力は全て28%RH、85%RHの環境下で実施した。

【0195】

(光疲労の評価)

まず、各例で得られた電子写真感光体を、2cm四方の窓を開けた黒紙に巻き、窓開け部のみが光暴露されるようにして、白色蛍光灯(1000Lux)下で10分間放置し、電子写真感光体を光暴露させた。

次に、光暴露させた電子写真感光体を、電子写真方式の画像形成装置(富士ゼロックス社製:Versant 2100 Press)に搭載し、A3サイズの用紙に、画像濃度50%の全面ハーフトーン画像(Cyan)を1枚出力した。

そして、出力した全面ハーフトーン画像を観察し、光暴露部と非光暴露部との濃度差について、目視による官能評価(グレード判定)を実施した。グレード判定はG0~G6まで1G刻みで行い、Gの数字が小さい程、濃度差が小さく、光疲労が発生していないことを示す。光疲労の許容グレードはG4以下であり、G3.5以下が好ましい。

なお、画像出力は全て28%RH、85%RHの環境下で実施した。

【0196】

各実施例および各比較例、並びに、それらの評価結果について、表1に一覧にして示す。

なお、表1中、「-」は該当する材料を用いていないことを示す。

【0197】

10

20

30

【表 1】

	電荷発生層				電荷輸送層				評価			
	フタリン系顔料		添加剤		電荷輸送材料1		電荷輸送材料2		画像濃度	ポジゴースト	焼付きゴースト	光疲労
	種類	含有量(質量%)	種類	含有量(質量%)	種類	添加量(質量部)	種類	添加量(質量部)				
実施例 1	PC-1	60	BP-4	3	式(4)	67	—	—	良好	G3	G3	G3
実施例 2	PC-1	60	BP-4	3	CT1-1	67	—	—	良好	G2	G2	G2
実施例 3	PC-1	60	BP-4	3	CT1-1	8.0	CT2-2	32.0	良好	G0	G0	G0
実施例 4	PC-1	60	BP-4	1.2	CT1-1	8.0	CT2-2	32.0	良好	G3	G3	G3
実施例 5	PC-1	60	BP-4	12	CT1-1	8.0	CT2-2	32.0	良好	G2	G2	G2
実施例 6	PC-1	60	BP-8	3	CT1-1	8.0	CT2-2	32.0	良好	G0	G0	G0
実施例 7	PC-1	60	BP-4	3	CT1-2	8.0	CT2-2	32.0	良好	G0	G0	G0
実施例 8	PC-1	60	BP-4	3	CT1-1	8.0	CT2-1	32.0	良好	G0	G0	G0
実施例 9	PC-1	60	BP-4	0.6	CT1-1	8.0	CT2-2	32.0	良好	G4	G4	G4
実施例 10	PC-1	60	BP-4	18	CT1-1	8.0	CT2-2	32.0	不良	G4	G4	G4
実施例 11	PC-2	60	BP-4	3	CT1-1	8.0	CT2-2	32.0	良好	G3	G3.5	G3.5
比較例 1	PC-1	60	—	—	CT1-1	8.0	CT2-2	32.0	良好	G6	G6	G6
比較例 2	PC-1	60	式(5)	3	CT1-1	8.0	CT2-2	32.0	良好	G5	G5	G5
比較例 3	PC-1	60	式(6)	3	CT1-1	8.0	CT2-2	32.0	良好	G5	G5	G5

【0198】

上記結果から、本実施例では、比較例に比べ、「ポジゴースト」、「焼付きゴースト」、および「光疲労」が抑制されていることがわかる。

また、特定ベンゾフェノン系化合物の含有量が適切な実施例 1 ~ 8 及び実施例 11 は、

10

20

30

40

50

実施例 9 ~ 10 に比べ、より「ポジゴースト」が抑制されていることがわかる。

【0199】

なお、表 1 の略称等の詳細は以下の通りである。

【0200】

・PC-1：ヒドロキシガリウムフタロシアニン顔料「Cuk 特性 X 線を用いた X 線回折スペクトルのブラッグ角度 ($2 \pm 0.2^\circ$) が少なくとも 7.3° 、 16.0° 、 24.9° 、 28.0° の位置に回折ピークを有する V 型のヒドロキシガリウムフタロシアニン顔料 (600 nm 以上 900 nm 以下の波長域での分光吸収スペクトルにおける最大ピーク波長 = 820 nm、平均粒径 = 0.12 μm 、最大粒径 = 0.2 μm 、比表面積値 = 60 m^2/g)」

・PC-2：チタニルフタロシアニン顔料「Cuk 特性 X 線を用いた X 線回折スペクトルのブラッグ角度 ($2 \pm 0.2^\circ$) が少なくとも 9.6° 、 27.3° の位置に回折ピークを有する Y 型のチタニルフタロシアニン顔料」

【0201】

・BP-4：特定ベンゾフェノン系化合物の例示化合物 (BP-4)

・BP-8：特定ベンゾフェノン系化合物の例示化合物 (BP-8)

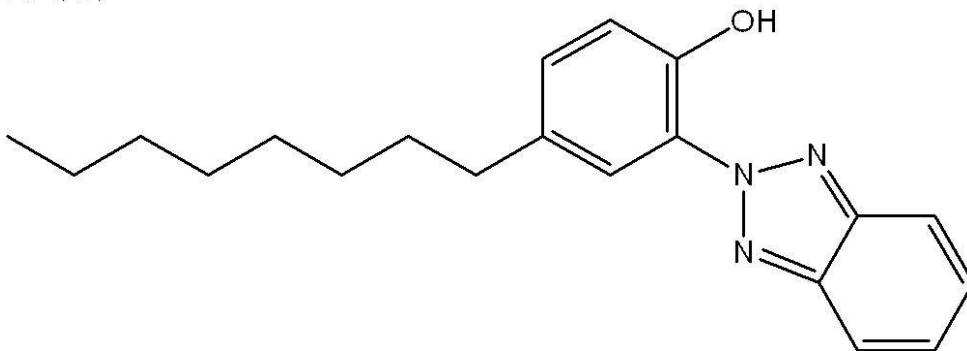
・式 (5)：比較化合物 (下記構造式 (5) で示される化合物)

・式 (6)：比較化合物 (下記構造式 (6) で示される化合物)

【0202】

【化 14】

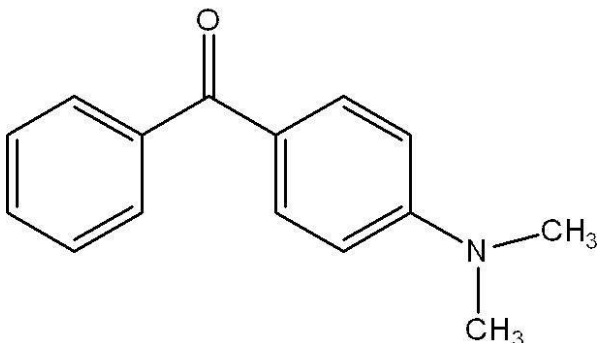
式 (5)



【0203】

【化 15】

式 (6)



【0204】

・式 (4)：下記構造式 (4) で示される電子輸送材料

・CT1-1：ブタジエン系電荷輸送材料 (CT1) の例示化合物 (CT1-1)

・CT1-2：ブタジエン系電荷輸送材料 (CT1) の例示化合物 (CT1-2)

・CT2-1：ベンジジン系電荷輸送材料 (CT2) の例示化合物 (CT2-1)

・CT2-2：ベンジジン系電荷輸送材料 (CT2) の例示化合物 (CT2-2)

【0205】

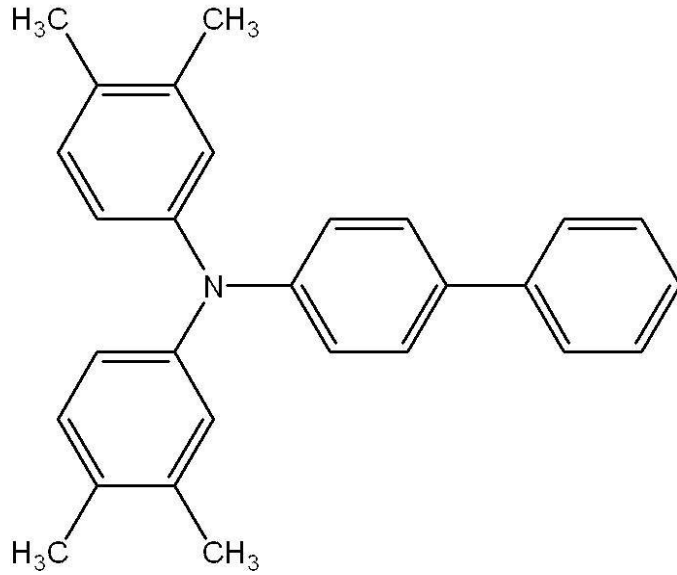
10

20

30

40

【化 1 6】
式 (4)



10

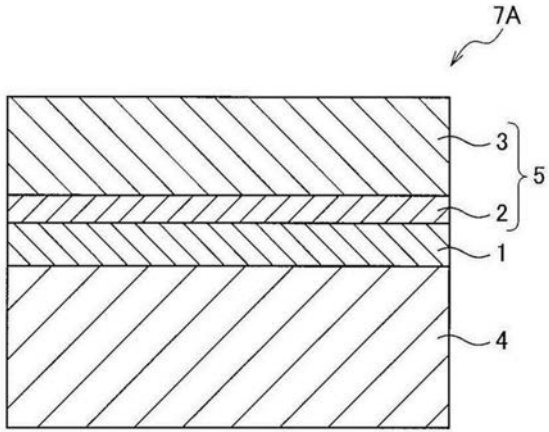
【符号の説明】

【0206】

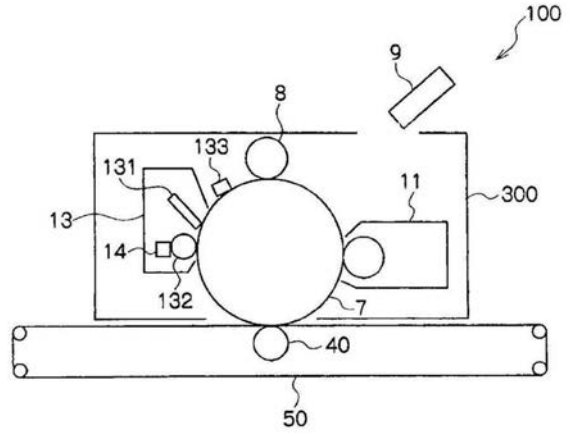
20

1 下引層、2 電荷発生層、3 電荷輸送層、4 導電性基体、7 A, 7 電子写真感光体、8 帯電装置、9 露光装置、11 現像装置、13 クリーニング装置、14 潤滑剤、40 転写装置、50 中間転写体、100 画像形成装置、120 画像形成装置、131 クリーニングブレード、132 繊維状部材（ロール状）、133 繊維状部材（平ブラシ状）、300 プロセスカートリッジ

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

