

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月22日(22.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/148035 A1

- (51) 国際特許分類:
G03G 5/04 (2006.01) G03G 5/06 (2006.01)
G03G 5/05 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057676
- (22) 国際出願日: 2016年3月10日(10.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-050946 2015年3月13日(13.03.2015) JP
- (71) 出願人: 三菱化学株式会社(MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008251 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 和田 光央(WADA Mitsuo); 〒2500862 神奈川県小田原市成田1060番地 三菱化学株式会社内 Kanagawa (JP). 淵上 宏恵(FUCHIGAMI Hiroe); 〒2500862 神奈川県小田原市成田1060番地 三菱化学株式会社内 Kanagawa (JP). 安藤 明(ANDO Akira); 〒2500862 神奈川県小田原市成田1060番地 三菱化学株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所(EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新

橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 Tokyo (JP).

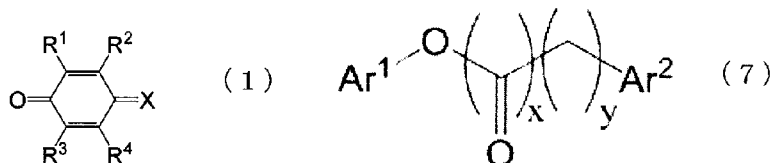
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SINGLE-LAYER-TYPE ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR FOR POSITIVE ELECTRIFICATION, ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR CARTRIDGE, AND IMAGE-FORMING DEVICE

(54) 発明の名称: 正帯電用単層型電子写真感光体、電子写真感光体カートリッジ、及び画像形成装置



(57) Abstract: The present invention provides: a single-layer-type electrophotographic photoreceptor for positive electrification which, even when exposed to ozone, is stable and decreases little in initial electrification characteristics, while retaining the electrical properties, and which is reduced in initial memory images; an image-forming device equipped with the photoreceptor, the device giving images with a satisfactory density; and a cartridge. The present invention relates to a single-layer-type electrophotographic photoreceptor for positive electrification which comprises an electroconductive support and, formed thereover, a photosensitive layer comprising a binder resin, a charge generation material, a hole transport material, and an electron transport material in the same layer, and which is characterized in that the electron transport material is a compound represented by formula (1) and the photosensitive layer contains an aromatic compound represented by formula (7) and having a molecular weight of 180-400.

(57) 要約: 本発明は、電気特性を維持しながら、オゾンに曝露されても初期帯電性の低下が少なく安定で、かつ初期のメモリーが良好な正帯電用単層型電子写真感光体、及び該感光体を備えた画像濃度の良好な画像形成装置、カートリッジを提供する。本発明は、導電性支持体上に、結着樹脂、電荷発生材料、正孔輸送材料、及び電子輸送材料を同一層内に含有する感光層を有する正帯電用単層型電子写真感光体において、前記電子輸送材料が、下記式(1)で表される化合物であり、前記感光層中が、下記式(7)で表される分子量180以上400以下の芳香族化合物を含有することを特徴とする、正帯電用単層型電子写真感光体に関する。

WO 2016/148035 A1

明 細 書

発明の名称：

正帯電用単層型電子写真感光体、電子写真感光体カートリッジ、及び画像形成装置

技術分野

- [0001] 電子写真技術は、即時性、高品質の画像が得られること等から、複写機、各種プリンター等の分野で広く使われている。電子写真技術の中核となる電子写真感光体（以下、単に「感光体」ともいう。）については、無公害で成膜が容易、製造が容易である等の利点を有する有機系の光導電物質を使用した感光体が使用されている。
- [0002] 有機系電子写真感光体においては、電荷の発生と移動の機能を別々の化合物に分担させる、いわゆる機能分離型の感光体が、材料選択の余地が大きく、感光体の特性の制御がし易いことから、開発の主流となっている。層構成の観点からは、電荷発生材料と電荷輸送材料を同一の層中に有する単層型の電子写真感光体（以下、単層型感光体という）と、電荷発生材料と電荷輸送材料を別々の層（電荷発生層と電荷輸送層）中に分離、積層する積層型の電子写真感光体（以下、積層型感光体という）とが知られている。
- [0003] このうち積層型感光体は、感光体設計上からは、層ごとに機能の最適化が図り易く、特性の制御も容易なことから、現行感光体の大部分はこのタイプになっている。積層型感光体のほとんどのものは、基体上に電荷発生層、電荷輸送層をこの順序で有している。
- [0004] 電荷輸送層においては、好適な電子輸送材料が極めて少ないのに対して、正孔輸送材料は特性良好な材料が数多く知られている。このような電荷輸送層には、バインダー樹脂としては、ポリカーボネート樹脂やポリアリレート樹脂が主に使用される。
- [0005] 例えば、感光層にポリアリレート樹脂及び特定の物性を有する電荷輸送物質を用い、且つ電子写真感光体の表面を特定のユニバーサル硬度及び弾性変

形率となるように設計することにより、低残留電位、高応答性を実現している（特許文献1）。このような積層型感光体は、負帯電方式に用いられることが多く、負のコロナ放電により感光体を帯電させる場合には、発生するオゾンが環境及び感光体特性に悪影響を及ぼすことがある。

[0006] それに対し、単層型感光体においては、負帯電方式及び正帯電方式のいずれも利用可能であり、正帯電方式を採用した場合には、前述の積層型感光体において問題となるオゾン発生を抑制することができる。そのため、電気特性面で負帯電の積層型感光体よりも劣る点を有するが、正帯電用単層型電子写真感光体として一部実用化され（特許文献2）、装置の小型化や高感度化が検討されている。

[0007] 例えば、小型化に対しては、除電工程を有さない画像形成装置でもメモリー画像が発生しない単層型電子写真感光体として、感光層が電荷発生剤としてのフタロシニン系化合物、及びホール輸送剤、電子輸送剤をバインダー樹脂中に含有し、フタロシニン系化合物の含有量がバインダー樹脂質量に対して0.1乃至4wt%であり、感光層の膜厚が10～35 μm であって、一定条件下測定したプラス極性とマイナス極性の感度の絶対値差を500V以下とする技術が知られている（特許文献3）。

[0008] また、高感度化に対しては、正帯電時の半減露光量が0.18 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ 以下、負帯電時の半減露光量が前記正帯電時の半減露光量の2倍以上12倍以下である感光層を設ける技術が知られている（特許文献4）。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：日本国特開2011-170041号公報

特許文献2：日本国特開平2-228670号公報

特許文献3：日本国特開2005-331965号公報

特許文献4：日本国特開2013-231866号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、特許文献３に記載の技術では、繰り返し使用後のメモリーは良好であるものの、初期のメモリーが現れる問題があった。特に除電工程を有さない画像形成装置に対してはその問題が顕著であった。即ち、本発明の目的は、電気特性を維持しながら、初期のメモリーが良好な正帯電用単層型電子写真感光体、及び該感光体を備えた画像濃度の良好な画像形成装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

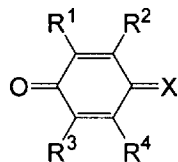
[0011] 本発明者らは、鋭意検討を行った結果、電荷輸送物質、結着樹脂、及び特定構造を有する化合物を含む感光層を有する感光体とすることにより、除電工程がない電子写真プロセスにおいても電気特性を維持しながら、オゾンに曝露されても初期帯電性の低下が少なく安定で、初期のメモリーが良好であることを見出し、以下の本発明の完成に至った。

[0012] 本発明の要旨は下記の＜１＞～＜９＞に存する。

＜１＞導電性支持体上に、結着樹脂、電荷発生材料、正孔輸送材料、及び電子輸送材料を同一層内に含有する感光層を有する正帯電単層型電子写真感光体において、前記電子輸送材料が、下記式（１）で表される化合物であり、前記感光層中が、下記式（７）で表される分子量１８０以上４００以下の芳香族化合物を含有することを特徴とする、正帯電用単層型電子写真感光体。

[0013] [化１]

式（１）

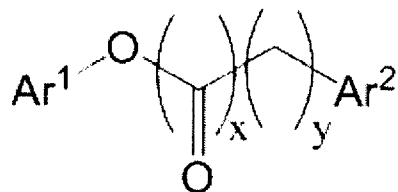


[0014] [式（１）中、R¹～R⁴はそれぞれ独立して、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数１～２０のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数１～２０のアルケニル基を表し、R¹とR²同士、またはR³とR⁴同士は互いに

結合して環状構造を形成していてもよい。Xは分子量120以上250以下の有機残基を表す。]

[0015] [化2]

式(7)



[0016] [式(7)中、Ar¹及びAr²はそれぞれ独立して置換基を有していてもよいアリール基を表す。x及びyはそれぞれ独立に0～2の整数を表す。]

<2>前記式(7)で表される芳香族化合物を結着樹脂100質量部に対して1質量部以上50質量部以下含有することを特徴とする、<1>に記載の正帯電用単層型電子写真感光体。

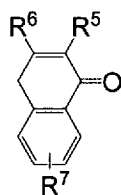
<3>前記電荷発生材料がフタロシアニン顔料であることを特徴とする、<1>～<3>のいずれか1つに記載の正帯電用単層型電子写真感光体。

<4>前記結着樹脂がポリカーボネート樹脂であることを特徴とする、<1>又は<2>に記載の正帯電用単層型電子写真感光体。

<5>前記式(1)中、Xが下記式(3)～(6)のいずれか1で表される有機残基であることを特徴とする、<1>～<4>のいずれか1つに記載の正帯電用単層型電子写真感光体。

[0017] [化3]

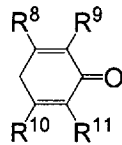
式(3)



[0018] [式(3)中、R⁵～R⁷はそれぞれ独立して水素原子、炭素数1～6のアルキル基を表す。]

[0019] [化4]

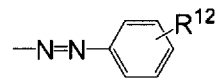
式 (4)



[0020] [式 (4) 中、 $R^8 \sim R^{11}$ はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基を表す。]

[0021] [化5]

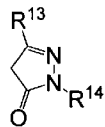
式 (5)



[0022] [式 (5) 中、 R^{12} は水素原子、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基、ハロゲン原子を表す。]

[0023] [化6]

式 (6)



[0024] [式 (6) 中、 R^{13} 及び R^{14} はそれぞれ独立して水素原子、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基、炭素原子 6 ～ 12 のアリール基を表す。]

[0025] <6><1>～<5>のいずれか 1 つに記載の正帯電用単層型電子写真感光体、該電子写真感光体を帯電させる帯電装置、該帯電した電子写真感光体を露光させて静電潜像を形成する露光装置、及び、該電子写真感光体上に形成された静電潜像を現像する現像装置からなる群から選ばれる少なくとも 1 つを備えたことを特徴とする、電子写真感光体カートリッジ。

<7><1>～<5>のいずれか 1 つに記載の正帯電用単層型電子写真感光体、該電子写真感光体を帯電させる帯電装置、該帯電した電子写真感光体を露光させて静電潜像を形成する露光装置、および、該電子写真感光体上に形

成された静電潜像を現像する現像装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

＜8＞除電光を有さないことを特徴とする＜7＞に記載の画像形成装置。

＜9＞除電光を有さない電子写真プロセスに用いられることを特徴とする、

＜1＞～＜5＞のいずれか1つに記載の正帯電用単層型電子写真感光体。

発明の効果

[0026] 本発明は、除電工程がない電子写真プロセスにおいても電気特性を維持しながら、オゾンに曝露されても初期帯電性の低下が少なく安定で、初期のメモリーが良好な電子写真感光体、電子写真感光体カートリッジ、及びフルカラー画像形成装置の提供を可能とする。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]図1は、本発明の画像形成装置の一実施態様の要部構成を示す概略図である。

[図2]図2は、実施例で用いたオキシチタニウムフタロシアニンのCu K α 特性X線によるX線回折スペクトルを示す図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本発明の実施の形態につき詳細に説明するが、以下に記載する構成要件の説明は本発明の実施形態の代表例であって、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変形して実施することができる。なお、本明細書において、Etはエチル基、Meはメチル基、t-Buはt-ブチル基を表す。

[0029] ＜正帯電用単層型電子写真感光体＞

本発明の正帯電用単層型電子写真感光体（以下、電子写真感光体ともいう）は、導電性支持体上に、結着樹脂、電荷発生材料、正孔輸送材料及び電子輸送材料を同一層内に含有する単層型感光層が形成される。前記電子輸送材料が下記式（1）で表される化合物であり、前記感光層中に下記式（2）で表される分子量180以上400以下の芳香族化合物を含有する。

[0030] 結着樹脂100質量部に対する下記式（2）で表される分子量180以上400以下の芳香族化合物の含有量は、感光体を繰り返し使用した際の特性

安定性の観点から 1 質量部以上が好ましく、より好ましくは 3 質量部以上であり、さらに好ましくは 5 質量部以上であり、更により好ましくは 10 質量部以上である。また、感光体を繰り返し使用した際の特性安定性の観点から 50 質量部以下が好ましく、より好ましくは 40 質量部以下であり、さらに好ましくは 30 質量部以下であり、更により好ましくは 25 質量部以下である。

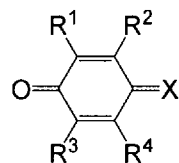
[0031] 単層型感光層の膜厚は、感光層の成膜性の観点からは、 $45\ \mu\text{m}$ 以下が好ましく、高解像度の観点からは $40\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましい。長寿命の観点からは、 $15\ \mu\text{m}$ 以上が好ましく、画像安定性の観点からは、 $20\ \mu\text{m}$ 以上がより好ましい。

[0032] [電子輸送材料]

感光層には電子輸送材料として下記式 (1) で表される化合物を含有する。

[0033] [化7]

式 (1)



[0034] [式 (1) 中、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立して、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数 1 ～ 20 のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数 1 ～ 20 のアルケニル基表し、 R^1 と R^2 同士、または R^3 と R^4 同士は互いに結合して環状構造を形成してもよい。 X は分子量 120 以上 250 以下の有機残基を表す。]

[0035] $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立して水素原子、置換基を有していてもよい炭素数 1 ～ 20 のアルキル基、炭素数 1 ～ 20 のアルケニル基を表す。置換基を有していてもよい炭素数 1 ～ 20 のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基およびヘキシル基等の直鎖アルキル基、*i*s*o*-プロピル基、*t*e*r*t-ブチル基および*t*e*r*t-アミル基等の分岐アルキル基、並びにシク

ロヘキシル基およびシクロペンチル基等の環状アルキル基が挙げられる。

[0036] これらの中でも原料の汎用性の面から炭素数 1 ～ 15 のアルキル基が好ましく、製造時の取り扱い性からは、炭素数 1 ～ 10 のアルキル基がより好ましく、炭素数 1 ～ 5 のアルキル基が更に好ましい。また、電子輸送能力の面から直鎖アルキル基または分岐アルキル基が好ましく、中でもメチル基、*t e r t* -ブチル基または *t e r t* -アミル基がより好ましく、塗布液に用いる有機溶剤への溶解性の面から、*t e r t* -ブチル基または *t e r t* -アミル基が更に好ましい。

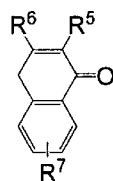
[0037] 置換基を有していてもよい炭素数 1 ～ 20 のアルケニル基としては、例えば、エテニル基等の直鎖アルケニル基、2-メチル-1-プロペニル基等の分岐アルケニル基およびシクロヘキセニル基等の環状アルケニル基等が挙げられる。これらの中でも、感光体の光減衰特性の面から、炭素数 1 ～ 10 の直鎖アルケニル基が好ましい。

[0038] 前記置換基 $R^1 \sim R^4$ は、 R^1 と R^2 同士、または R^3 と R^4 同士は互いに結合して環状構造を形成してもよい。電子移動度の観点から、 R^1 と R^2 が共にアルケニル基である場合、お互いに結合して芳香環を形成することが好ましく、 R^1 と R^2 が共にエテニル基で、お互いに結合し、ベンゼン環構造を有することがより好ましい。

[0039] 前記式 (1) 中、X は分子量 120 以上 250 以下の有機残基を表し、感光体の光減衰特性の観点から、X が下記式 (3) ～ (6) のいずれか 1 で表される有機残基であることが好ましい。

[0040] [化8]

式 (3)

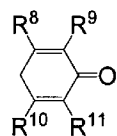


[0041] [式 (3) 中、 $R^5 \sim R^7$ はそれぞれ独立して水素原子、炭素数 1 ～ 6 のアル

キル基を表す。]

[0042] [化9]

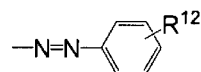
式 (4)



[0043] [式 (4) 中、 $R^8 \sim R^{11}$ はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基を表す。]

[0044] [化10]

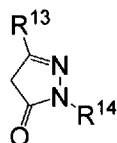
式 (5)



[0045] [式 (5) 中、 R^{12} は水素原子、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基、ハロゲン原子を表す。]

[0046] [化11]

式 (6)



[0047] [式 (6) 中、 R^{13} 及び R^{14} はそれぞれ独立して水素原子、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基、炭素原子 6 ～ 12 のアリール基を表す。]

[0048] $R^5 \sim R^{14}$ における、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基およびヘキシル基等の直鎖アルキル基、i s o -プロピル基、t e r t -ブチル基およびt e r t -アミル基等の分岐アルキル基、並びにシクロヘキシル基等の環状アルキル基が挙げられる。電子輸送能力の面から、メチル基、t e r t -ブチル基またはt e r t -アミル基がより好ましい。

[0049] ハロゲン原子としては、例えば、フッ素、塩素、臭素およびヨウ素が挙げ

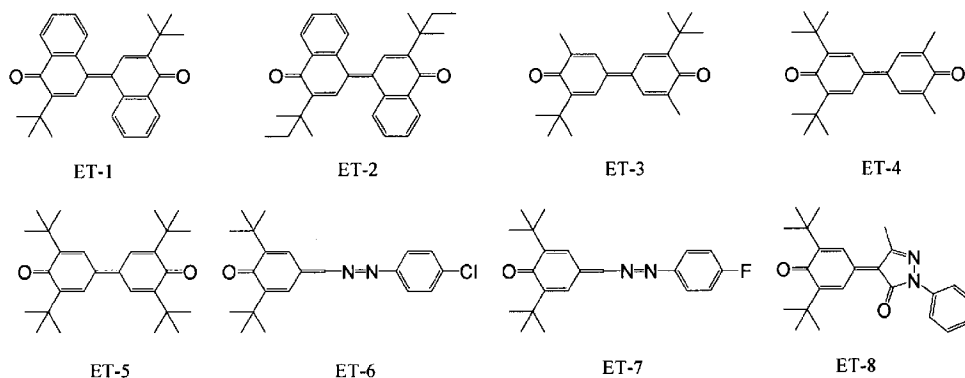
られ、電子輸送能力の面から、塩素が好ましい。炭素原子6～12のアリール基としては、例えば、フェニル基およびナフチル基等が挙げられ、感光層の膜物性の観点から、フェニル基またはナフチル基が好ましく、フェニル基がより好ましい。

[0050] Xは、前記式(3)～(6)のいずれか1で表される有機残基の中でも、繰り返し画像形成した際の画質安定性の観点から、式(3)又は式(4)で表される有機残基であることが好ましく、式(3)で表される有機残基であることがより好ましい。

[0051] また、式(1)で表される化合物を単独で用いてもよいし、構造の異なる式(1)で表される化合物を併用してもよく、その他の電子輸送材料と併用することもできる。

[0052] 以下に本発明において好ましい電子輸送材料の構造を例示する。以下の構造は本発明をより具体的にするために例示するものであり、本発明の概念を逸脱しない限りは下記構造に限定されるものではない。

[0053] [化12]



[0054] 感光層中の結着樹脂と電子輸送材料との割合は、結着樹脂100質量部に対して、電子輸送材料を通常5質量部以上で使用する。残留電位低減の観点から10質量部以上が好ましく、繰り返し使用した際の安定性や電荷移動度の観点から20質量部以上がより好ましい。一方、感光層の熱安定性の観点から、電荷輸送材料を通常100質量部以下で使用する。電子輸送材料と結着樹脂との相溶性の観点から、80質量部以下が好ましく、60重量部以下

がより好ましく、50重量部以下が更に好ましい。

[0055] [芳香族化合物]

感光層には下記式(2)で表される分子量180以上400以下の芳香族化合物を含有する。

[0056] [化13]

式(2)



[0057] [式(2)中、A、Bはそれぞれ独立して置換基を有していてもよい炭素数6～20のアリール基、置換基を有していてもよい炭素数7～20のアラルキル基、置換基を有していてもよい炭素数2～20のアシル基、又は置換基を有していてもよい炭素数6～20のアルキル基のいずれかを表す。A、Bのいずれかは芳香族性を示す基を有する。]

[0058] A、Bにおいて、置換基を有していてもよい炭素数6～20のアリール基としては、例えば、フェニル基、ナフチル基、ビフェニル基、アントリル基およびフェナントリル基等が挙げられる。これらの中でも、感光層の膜物性の観点から、フェニル基、ナフチル基またはビフェニル基が好ましく、塗布溶媒に用いる有機溶剤への溶解性の観点から、フェニル基またはナフチル基がより好ましく、ナフチル基が更に好ましい。

[0059] 置換基を有していてもよい炭素数7～20のアラルキル基としては、例えば、ベンジル基、フェネチル基およびナフチルメチル基等が挙げられる。これらの中でも原料の汎用性の観点から、ベンジル基またはナフチルメチル基が好ましく、ベンジル基がより好ましい。

[0060] 置換基を有していてもよい炭素数2～20のアシル基としては、例えば、アセチル基およびシクロヘキシルカルボニル基等のアルキルオキシ基、ベンゾイル基、ナフチルカルボニル基およびビフェニルカルボニル基等のアリールカルボニル基等が挙げられる。これらの中でも原料の汎用性の観点から、アリールカルボニル基が好ましく、中でもベンゾイル基またはナフチルカルボニル基がより好ましく、ベンゾイル基が更に好ましい。

[0061] 置換基を有していてもよい炭素数6～20のアルキル基としては、例えば、シクロヘキシル基等の環状アルキル基、オクチル基等の直鎖アルキル基および2，4－ジメチルヘキシル基等の分岐アルキル基が挙げられる。これらの中でも、感光層の膜物性の観点から、環状構造を有するアルキル基が好ましく、より好ましくはシクロヘキシル基である。

[0062] 前記A、Bにおける有していてもよい置換基としては、例えば、アルキル基、アリール基、アルコキシ基、アシル基、アシルオキシ基およびハロゲン原子等が挙げられる。

[0063] 具体的にアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、n－プロピル基およびn－ブチル基等の直鎖状アルキル基、イソプロピル基およびエチルヘキシル基等の分岐状アルキル基、並びにシクロヘキシル基等の環状アルキル基が挙げられる。アリール基としては、例えば、フェニル基、ナフチル基、ビフェニル基、アントリル基およびフェナントリル基等が挙げられる。アルコキシ基としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、n－プロポキシ基およびn－ブトキシ基等の直鎖状アルコキシ基、イソプロポキシ基およびエチルヘキシロキシ基等の分岐状アルコキシ基、シクロヘキシロキシ基等の環状アルコキシ基、並びにトリフルオロメトキシ基、ペンタフルオロエトキシ基および1，1，1－トリフルオロエトキシ基等のフッ素原子を有するアルコキシ基等が挙げられる。アシル基としては、例えば、アセチル基、ベンゾイル基およびナフチルカルボニル基等が挙げられる。アシルオキシ基としては、例えば、ベンゾイルオキシ基およびナフチルカルボキシオキシ基等が挙げられる。ハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子および臭素原子等が挙げられる。

[0064] これらの中でも、製造原料の汎用性から炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、炭素数1～8のアシル基、炭素数1～8のアシルオキシ基が好ましく、製造時の取扱性の面から、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～8のアシルオキシ基がより好ましい。

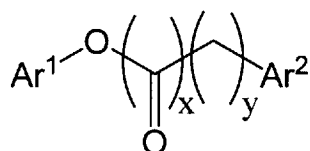
[0065] 分子量は、感光層の膜物性の観点から、370以下が好ましく、350以

下がより好ましく、325以下が更に好ましく、300以下が特に好ましい。また、感光層への相溶性の観点から、190以上が好ましく、200以上がより好ましい。

[0066] 式(2)で表される芳香族化合物の中でも、初期メモリーの観点から、下記式(7)で表される化合物が好ましい。

[0067] [化14]

式(7)



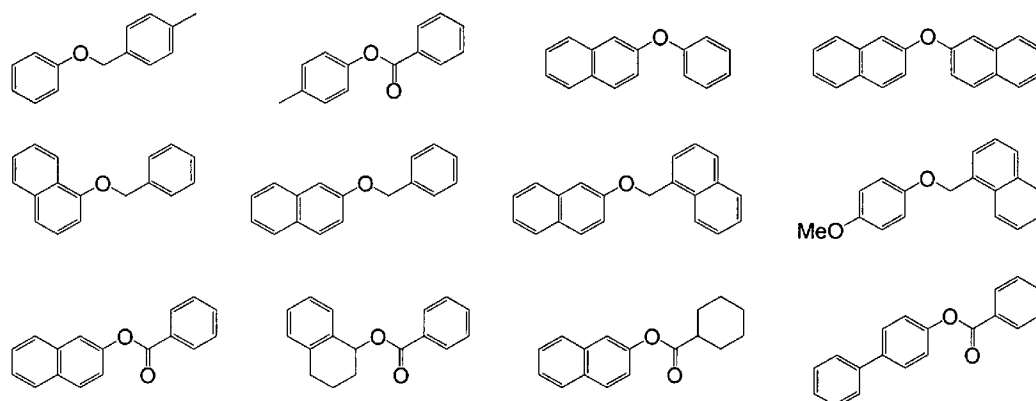
[0068] [式(7)中、Ar¹及びAr²はそれぞれ独立してアルキル基、アルコキシ基、又はフェニル基のいずれかを有していてもよいフェニル基又はナフチル基を表す。x及びyは0又は1を表す。]

[0069] Ar¹及びAr²における有していてもよいアルキル基、アルコキシ基、又はフェニル基は、A、Bにおける有していてもよい置換基で記載した基が適用できる。

[0070] また、式(2)で表される芳香族化合物を単独で用いてもよいし、構造の異なる式(2)で表される芳香族化合物を併用してもよい。以下に芳香族化合物の構造を例示する。以下の構造は本発明をより具体的にするために例示するものであり、本発明の概念を逸脱しない限りは下記構造に限定されるものではない。

[0071]

[化15]



[0072] 感光層中の結着樹脂と芳香族化合物との割合は、結着樹脂 100 質量部に対して、芳香族化合物を通常 1 質量部以上で使用する。初期メモリの観点から 3 質量部以上が好ましく、繰り返し使用時の電位安定性の観点から 5 質量部以上がより好ましく、10 質量部以上が更に好ましい。一方、結着樹脂との相溶性の観点から、芳香族化合物を通常 50 質量部以下で使用する。感光層の成膜性の観点から 40 質量部以下が好ましく、30 質量部以下がより好ましい。

[0073] 感光層中の電子輸送材料と芳香族化合物との割合は、電子輸送材料 100 質量部に対して、芳香族化合物を通常 1 質量部以上で使用する。初期メモリの観点から 10 質量部以上が好ましく、繰り返しメモリの観点から 30 質量部以上がより好ましい。一方、塗布液安定性の観点から、芳香族化合物を通常 150 質量部以下で使用する。電気特性の観点から 100 質量部以下が好ましく、80 質量部以下がより好ましい。

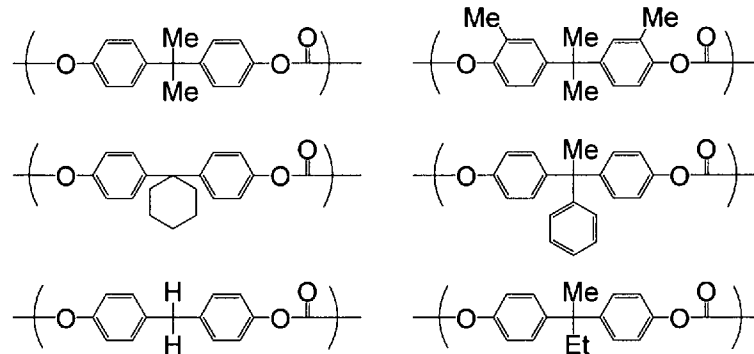
[0074] [結着樹脂]

結着樹脂としては、例えば、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレンおよびポリ塩化ビニル等のビニル重合体またはその共重合体、並びにポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエステル、ポリエステルポリカーボネート、ポリスルホン、フェノキシ、エポキシおよびシリコン樹脂等の熱可塑性樹脂または種々の熱硬化性樹脂などが挙げられる。これら樹脂の中でも感光体としての光減衰特性、機械強度の面から、ポリカーボネート樹脂またはポ

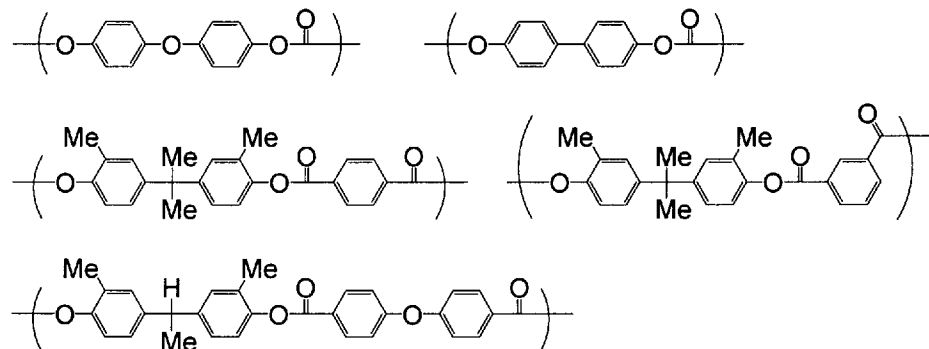
リアリレート樹脂が好ましい。

[0075] 前記結着樹脂に好適な繰り返し構造単位の実例を以下に示す。これら具体例は例示のために示したものであり、本発明の趣旨に反しない限りはいかなる公知の結着樹脂を混合して用いてもよい。

[0076] [化16]



[0077] [化17]



[0078] 結着樹脂の粘度平均分子量は、機械的強度の観点から、通常20,000以上、好ましくは30,000以上、より好ましくは40,000以上、更に好ましくは50,000以上、また、感光層形成のための塗布液作成の観点から、通常150,000以下、好ましくは120,000以下、より好ましくは100,000以下である。

[0079] [電荷発生材料]

電荷発生材料としては、例えば、セレンウム及びその合金、硫化カドミウム等の無機系光導電材料、並びに有機顔料等の有機系光導電材料が挙げられ、有機系光導電材料が好ましく、特に有機顔料が好ましい。

- [0080] 有機顔料としては、例えば、フタロシアニン顔料、アゾ顔料、ジチオケトピロロピロール顔料、スクアレレン（スクアリリウム）顔料、キナクリドン顔料、インジゴ顔料、ペリレン顔料、多環キノン顔料、アントアントロン顔料およびベンズイミダゾール顔料等が挙げられる。
- [0081] これらの中でも、特にフタロシアニン顔料又はアゾ顔料が好ましい。電荷発生材料として有機顔料を使用する場合、通常はこれらの有機顔料の微粒子を、各種のバインダー樹脂で結着した分散層の形で使用する。
- [0082] 電荷発生材料としてフタロシアニン顔料を使用する場合、具体的には、例えば、無金属フタロシアニン、銅、インジウム、ガリウム、スズ、チタン、亜鉛、バナジウム、シリコン、ゲルマニウム若しくはアルミニウムなどの金属又はその酸化物、ハロゲン化物、水酸化物又はアルコキシドなどの配位したフタロシアニン類の各結晶型を持ったもの、および酸素原子等を架橋原子として用いたフタロシアニンダイマー類などが使用される。
- [0083] 特に、感度の高い結晶型であるX型、 τ 型無金属フタロシアニン、A型（別称 β 型）、B型（別称 α 型）若しくはD型（別称Y型）等のチタニルフタロシアニン（別称：オキシチタニウムフタロシアニン）、バナジルフタロシアニン、クロロインジウムフタロシアニン、ヒドロキシインジウムフタロシアニン、II型等のクロロガリウムフタロシアニン、V型等のヒドロキシガリウムフタロシアニン、G型若しくはI型等の μ -オキソーガリウムフタロシアニン二量体、またはII型等の μ -オキソーアルミニウムフタロシアニン二量体が好ましい。
- [0084] また、これらフタロシアニンの中でも、A型（別称 β 型）、B型（別称 α 型）、及び粉末X線回折の回折角 2θ （ $\pm 0.2^\circ$ ）が 27.1° 、もしくは 27.3° に明瞭なピークを示すことを特徴とするD型（Y型）チタニルフタロシアニン、II型クロロガリウムフタロシアニン、V型及び 28.1° にもっとも強いピークを有すること、また 26.2° にピークを持たず 28.1° に明瞭なピークを有し、かつ 25.9° の半値幅 W が $0.1^\circ \leq W \leq 0.4^\circ$ であることを特徴とするヒドロキシガリウムフタロシアニン、G

型 μ -オキソーガリウムフタロシアニン二量体、またはX型無金属フタロシアニンが特に好ましい。

[0085] フタロシアニン化合物は単一の化合物のものを用いてもよいし、幾つかの混合又は混晶状態のものを用いてもよい。ここでのフタロシアニン化合物ないしは結晶状態に置ける混合状態としては、それぞれの構成要素を後から混合したものを用いてもよいし、合成、顔料化、結晶化等のフタロシアニン化合物の製造・処理工程において混合状態を生じさせたものでもよい。このような処理としては、酸ペースト処理・磨砕処理・溶剤処理等が知られている。混晶状態を生じさせるためには、日本国特開平10-48859号公報記載のように、2種類の結晶を混合後に機械的に磨砕、不定形化した後に、溶剤処理によって特定の結晶状態に変換する方法が挙げられる。

[0086] 電荷発生材料の粒子径は、通常1 μ m以下であり、好ましくは0.5 μ m以下で使用する。感光層内に分散される電荷発生材料は、通常、結着樹脂100質量部に対して0.1質量部以上、好ましくは0.5質量部以上、より好ましくは1.0質量部以上である。また、感度の観点から、通常20質量部以下、好ましくは15質量部以下、より好ましくは10質量部以下である。

[0087] [正孔輸送材料]

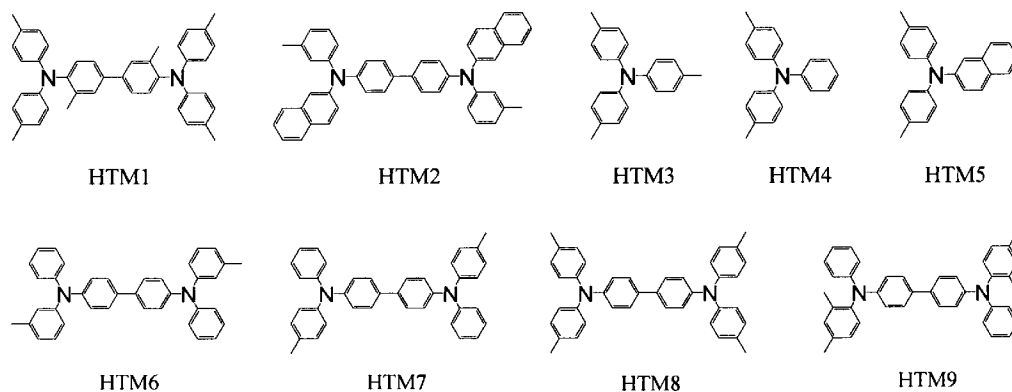
正孔輸送材料としては、例えば、カルバゾール誘導体、インドール誘導体、イミダゾール誘導体、オキサゾール誘導体、ピラゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、ベンゾフラン誘導体等の複素環化合物、アニリン誘導体、ヒドラゾン誘導体、芳香族アミン誘導体、アリールアミン誘導体、スチルベン誘導体、ブタジエン誘導体およびエナミン誘導体並びにこれらの化合物の複数種が結合したもの、またはこれらの化合物からなる基を主鎖若しくは側鎖に有する重合体等の電子供与性物質等が挙げられる。

[0088] これらの中でも、カルバゾール誘導体、芳香族アミン誘導体、アリールアミン誘導体、スチルベン誘導体、ブタジエン誘導体若しくはエナミン誘導体またはこれらの化合物の複数種が結合したもの、或いはこれらの化合物から

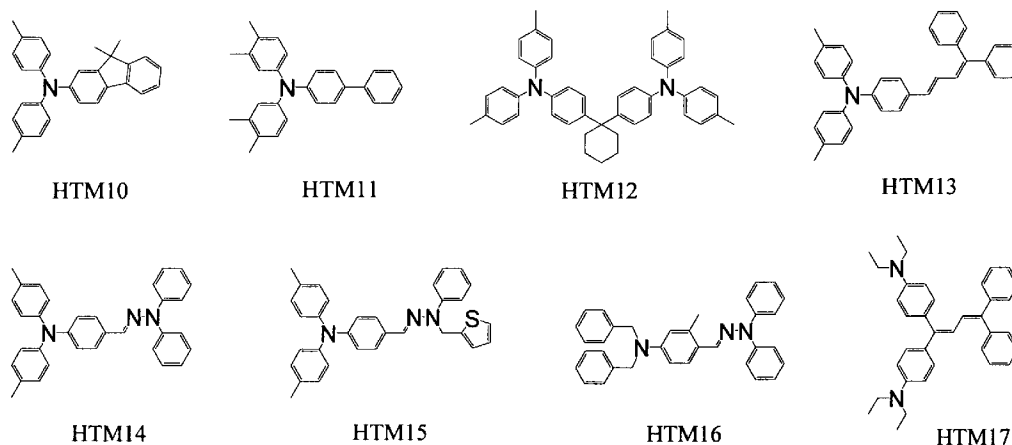
なる基を主鎖若しくは側鎖に有する重合体等の電子供与性物質等が好ましい。これらの中でも、特に、カルバゾール誘導体、芳香族アミン誘導体、アリールアミン誘導体、スチルベン誘導体、ブタジエン誘導体若しくはエナミン誘導体またはこれらの化合物の複数種が結合したものが好ましい。

[0089] 正孔輸送材料として好ましい構造の一般式の例を以下に示す。

[0090] [化18]

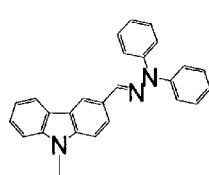


[0091] [化19]

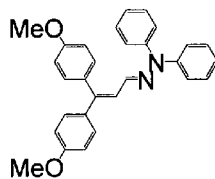


[0092]

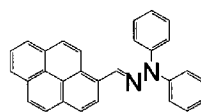
[化20]



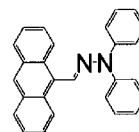
HTM18



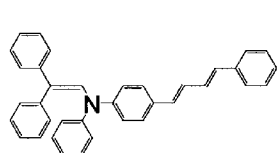
HTM19



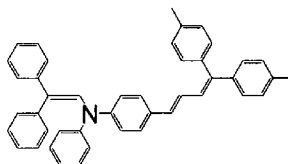
HTM20



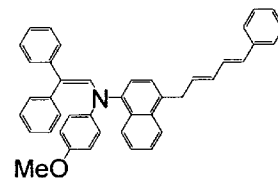
HTM21



HTM22

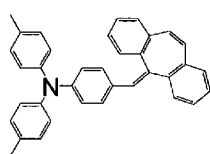


HTM23

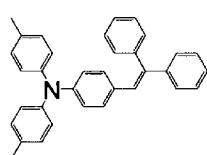


HTM24

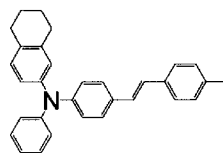
[0093] [化21]



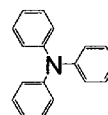
HTM25



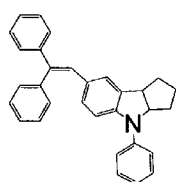
HTM26



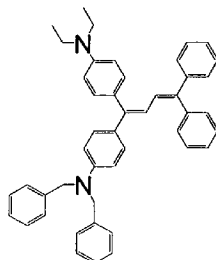
HTM27



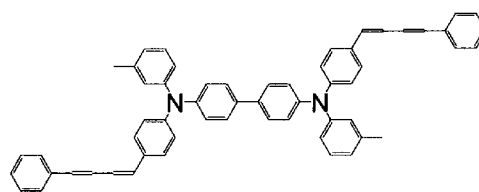
HTM28



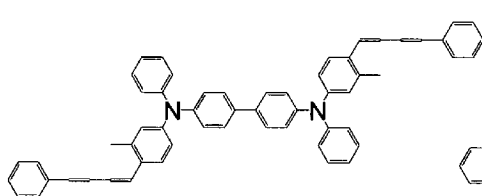
HTM29



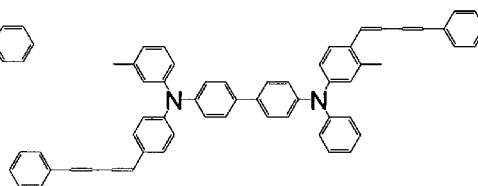
HTM30



HTM31



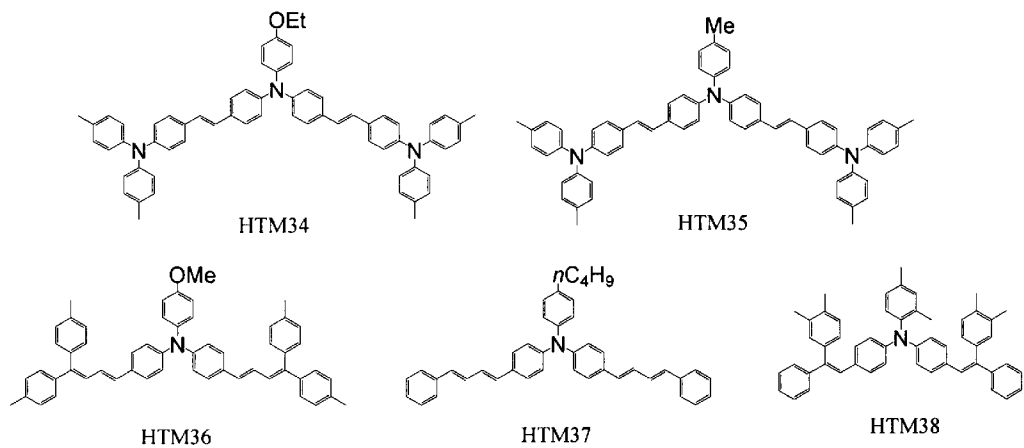
HTM32



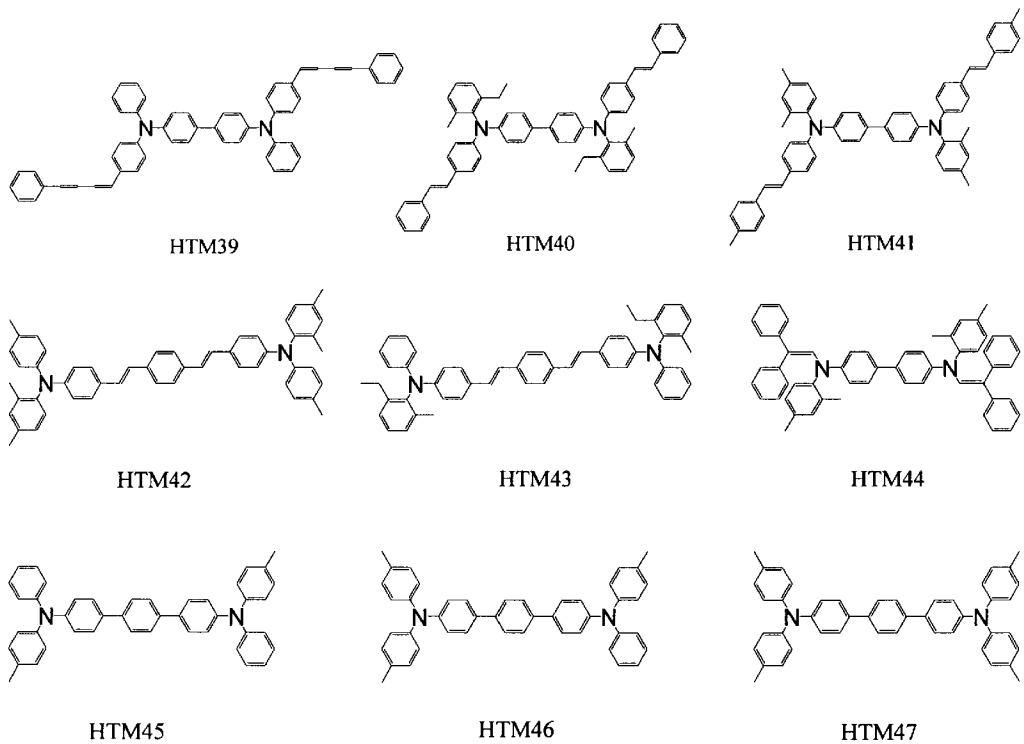
HTM33

[0094]

[化22]



[0095] [化23]



[0096] 前記正孔輸送材料の中でも、残留電位の観点から、HTM34、35、36、37、39、40、41、42、43または44構造の化合物が好ましい。

[0097] 感光層を構成する結着樹脂と上記正孔輸送材料との配合割合は任意であるが、通常は結着樹脂100質量部に対して正孔輸送材料を20質量部以上の比率で配合する。中でも、残留電位低減の観点からは、結着樹脂100質量

部に対して正孔輸送材料を30質量部以上の割合で配合することが好ましく、更に繰り返し使用した際の安定性や電荷移動度の観点からは、正孔輸送材料を40質量部以上の割合で配合することがより好ましい。

[0098] 一方、感光層の熱安定性の観点からは、結着樹脂100質量部に対して正孔輸送材料を200質量部以下の割合で配合することが好ましく、更に正孔輸送材料と結着樹脂との相溶性の観点からは、正孔輸送材料を150質量部以下の割合で配合することが好ましい。

[0099] 感光層を構成する結着樹脂と上記電荷輸送材料（電子輸送材料及び／又は正孔輸送材料）との配合割合は任意であるが、通常は結着樹脂100質量部に対して電荷輸送材料を20質量部以上の比率で配合する。中でも、残留電位低減の観点からは、結着樹脂100質量部に対して電荷輸送材料を30質量部以上の割合で配合することが好ましく、更に繰り返し使用した際の安定性や電荷移動度の観点からは、電荷輸送材料を40質量部以上の割合で配合することがより好ましい。

[0100] 一方、感光層の熱安定性の観点からは、結着樹脂100質量部に対して電荷輸送材料を200質量部以下の割合で配合することが好ましく、更に電荷輸送材料と結着樹脂との相溶性の観点からは、電荷輸送材料を150質量部以下の割合で配合することが好ましく、125質量部以下がより好ましく、100質量部以下が更に好ましい。なお、複数の電荷輸送材料を用いる場合は、それらの電荷輸送材料の合計が上記範囲内になるようにする。

[0101] [導電性支持体]

導電性支持体について特に制限は無いが、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼、銅およびニッケル等の金属材料、金属、カーボンおよび酸化錫などの導電性粉体を添加して導電性を付与した樹脂材料、並びにアルミニウム、ニッケル若しくはITO（酸化インジウム酸化錫）等の導電性材料をその表面に蒸着又は塗布した樹脂、ガラス若しくは紙等が主として使用される。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせ及び比率で併用してもよい。

[0102] 導電性支持体の形態としては、例えば、ドラム状、シート状およびベルト状などが挙げられる。更には、金属材料の導電性支持体の上に、導電性・表面性などの制御や欠陥被覆のために、適当な抵抗値を有する導電性材料を塗布したものをを用いてもよい。

[0103] また、導電性支持体としてアルミニウム合金等の金属材料を用いた場合、陽極酸化被膜を施してから用いてもよい。陽極酸化被膜を施した場合には、公知の方法により封孔処理を施すのが好ましい。

[0104] 支持体表面は、平滑であってもよいし、特別な切削方法を用いたり、粗面化処理を施したりすることにより、粗面化されていてもよい。また、支持体を構成する材料に適当な粒径の粒子を混合することによって、粗面化されたものでもよい。また、安価化のためには、切削処理を施さず、引き抜き管をそのまま使用することも可能である。

[0105] [下引き層]

導電性支持体と感光層との間には、接着性・ブロッキング性等の改善のため、下引き層を設けてもよい。下引き層としては、例えば、樹脂単独、および、樹脂に金属酸化物等の粒子または有機顔料等を分散したもの等が用いられる。

[0106] 下引き層に用いる金属酸化物粒子としては、例えば、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化ジルコニウム、酸化亜鉛および酸化鉄等の1種の金属元素を含む金属酸化物粒子、並びにチタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウムおよびチタン酸バリウム等の複数の金属元素を含む金属酸化物粒子が挙げられる。このように、一種類の粒子のみを用いてもよいし、複数の種類の粒子を混合して用いてもよい。これらの金属酸化物粒子の中で、酸化チタン及び酸化アルミニウムが好ましく、特に酸化チタンが好ましい。

[0107] 酸化チタン粒子は、その表面に、酸化錫、酸化アルミニウム、酸化アンチモン、酸化ジルコニウム若しくは酸化珪素等の無機物、又はステアリン酸、ポリオール若しくはシリコン等の有機物による処理が施されていてもよい。酸化チタン粒子の結晶型としては、ルチル、アナターゼ、ブルッカイトま

たはアモルファスのいずれも用いることができる。複数の結晶状態のものが含まれていてもよい。

[0108] また、金属酸化物粒子の粒径としては、種々のものが利用できるが、中でも特性及び液の安定性の面から、平均一次粒径として1 nm以上100 nm以下が好ましく、特に好ましくは、10 nm以上50 nm以下である。

[0109] 下引き層は、金属酸化物粒子を結着樹脂に分散した形で形成するのが好ましい。下引き層に用いられる結着樹脂としては、フェノキシ、エポキシ、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリアクリル酸、セルロース類、ゼラチン、デンプン、ポリウレタン、ポリイミド若しくはポリアミド等が単独または硬化剤とともに硬化した形で使用できるが、中でも、アルコール可溶性の共重合ポリアミドまたは変性ポリアミド等は、良好な分散性、塗布性を示すので好ましい。

[0110] また、積層型感光体を構成する電荷発生層に相当する層を単層型感光層の下引き層とすることもできる。この場合は、フタロシアニン顔料、アゾ顔料またはペリレン顔料を結着樹脂中に分散して塗布したもの等が好ましく用いられる。この場合、接着性または電気特性が優れる。結着樹脂としては、ポリビニルアセタール樹脂類が好ましく用いられ、電気特性の観点から、ポリビニルブチラール樹脂が特に好ましい。

[0111] 結着樹脂に対する粒子や顔料等の分散剤の添加比は任意に選べるが、10質量%以上、500質量%以下の範囲で使うことが、分散液の安定性、塗布性の面で好ましい。下引き層の膜厚は、任意に選ぶことができるが、感光体特性及び塗布性から0.1 μm から25 μm が好ましい。また下引き層には、公知の酸化防止剤等を添加してもよい。下引き層として、構成の異なる層をいくつか設けることも可能である。

[0112] [その他の添加物]

感光層又を構成する各層には、成膜性、可撓性、塗布性、耐汚染性、耐ガス性または耐光性等を向上させる目的で、周知の酸化防止剤、可塑剤、紫外線吸収剤、電子吸引性化合物、レベリング剤または可視光遮光剤等の添加物

を含有させてもよい。また、感光体表面の摩擦抵抗、摩耗を低減、またはトナーの感光体から転写ベルト若しくは紙への転写効率を高める等の目的で、電荷輸送層にフッ素系樹脂、シリコン樹脂またはポリエチレン樹脂等からなる粒子または無機化合物の粒子を含有させてもよい。

[0113] <各層の形成方法>

上記した感光体を構成する各層は、含有させる物質を溶剤に溶解又は分散させて得られた塗布液を、導電性支持体上に浸漬塗布、スプレー塗布、ノズル塗布、バーコート、ロールコートまたはブレード塗布等の公知の方法により、各層ごとに順次塗布・乾燥工程を繰り返すことにより形成される。

[0114] 塗布液の作製に用いられる溶媒又は分散媒に特に制限は無いが、具体例としては、メタノール、エタノール、プロパノールおよび2-メトキシエタノール等のアルコール類、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、ジメトキシエタン等のエーテル類、ギ酸メチルおよび酢酸エチル等のエステル類、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノンおよび4-メトキシ-4-メチル-2-ペンタノン等のケトン類、ベンゼン、トルエンおよびキシレン等の芳香族炭化水素類、ジクロロメタン、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、テトラクロロエタン、1,2-ジクロロプロパンおよびトリクロロエチレン等の塩素化炭化水素類、n-ブチルアミン、イソプロパノールアミン、ジエチルアミン、トリエタノールアミン、エチレンジアミンおよびトリエチレンジアミン等の含窒素化合物類、並びにアセトニトリル、N-メチルピロリドン、N,N-ジメチルホルムアミドおよびジメチルスルホキシド等の非プロトン性極性溶剤類等が挙げられる。また、これらは1種を単独で用いてもよいし、2種以上を任意の組み合わせ及び種類で併用してもよい。

[0115] 溶媒又は分散媒の使用量は特に制限されないが、各層の目的や選択した溶媒・分散媒の性質を考慮して、塗布液の固形分濃度や粘度等の物性が所望の範囲となるように適宜調整するのが好ましい。

[0116] 塗布液の乾燥は、室温における指触乾燥後、通常30℃以上、200℃以

下の温度範囲で、1分から2時間の間、静止又は送風下で加熱乾燥させることが好ましい。また、加熱温度は一定であってもよく、乾燥時に温度を変更させながら加熱を行ってもよい。

[0117] <画像形成装置>

次に、本発明の電子写真感光体を用いた画像形成装置（本発明の画像形成装置）の実施の形態について、装置の要部構成を示す図1を用いて説明する。但し、実施の形態は以下の説明に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限り任意に変形して実施することができる。

[0118] 図1に示すように、画像形成装置は、電子写真感光体1、帯電装置2、露光装置3及び現像装置4を備えて構成され、更に、必要に応じて転写装置5、クリーニング装置6及び定着装置7が設けられる。

[0119] 電子写真感光体1は、上述した本発明の電子写真感光体であれば特に制限はないが、図1ではその一例として、円筒状の導電性支持体の表面に上述した感光層を形成したドラム状の感光体を示している。この電子写真感光体1の外周面に沿って、帯電装置2、露光装置3、現像装置4、転写装置5及びクリーニング装置6がそれぞれ配置されている。

[0120] 帯電装置2は、電子写真感光体1を帯電させるもので、電子写真感光体1の表面を所定電位に均一帯電させる。一般的な帯電装置としては、例えば、コロトロンおよびスコロトロン等の非接触のコロナ帯電装置、並びに電圧印加された帯電部材を感光体表面に接触させて帯電させる接触型帯電装置（直接型帯電装置）が挙げられる。

[0121] 本発明で使用される接触帯電装置としては、例えば、帯電ローラおよび帯電ブラシ等が挙げられる。なお、図1では、帯電装置2の一例としてローラ型の帯電装置（帯電ローラー）を示している。通常帯電ローラは樹脂、及び可塑剤等の添加剤を金属シャフトと一体成型して製造され、必要に応じて積層構造を取ることも有る。なお、帯電時に印可する電圧としては、直流電圧だけの場合、及び直流に交流を重ねさせて用いることもできる。

[0122] 露光装置3は、電子写真感光体1に露光を行って電子写真感光体1の感光

面に静電潜像を形成することができるものであれば、その種類に特に制限はない。具体例としては、ハロゲンランプ、蛍光灯、半導体レーザーおよびHe-Neレーザー等のレーザー、並びにLED等が挙げられる。また、感光体内部露光方式によって露光を行うようにしてもよい。露光を行う際の光は任意であるが、例えば、波長が780nmの単色光、波長600nm~700nmのやや短波長寄りの単色光、波長380nm~500nmの短波長の単色光等で露光を行えばよい。

[0123] トナーTの種類は任意であり、粉状トナーのほか、懸濁重合法または乳化重合法等を用いた重合トナー等を用いることができる。特に、重合トナーを用いる場合には径が4~8 μ m程度の小粒径のものが好ましく、また、トナーの粒子の形状も球形に近いものからポテト上の球形から外れたものまで様々に使用することができる。重合トナーは、帯電均一性および転写性に優れ、高画質化に好ましく用いられる。

[0124] 転写装置5は、その種類に特に制限はなく、コロナ転写、ローラ転写若しくはベルト転写等の静電転写法、圧力転写法または粘着転写法等、任意の方式を用いた装置を使用することができる。ここでは、転写装置5が電子写真感光体1に対向して配置された転写チャージャー、転写ローラ、転写ベルト等から構成されるものとする。この転写装置5は、トナーTの帯電電位とは逆極性で所定電圧値（転写電圧）を印加し、電子写真感光体1に形成されたトナー像を記録紙（用紙、媒体）Pに転写するものである。

[0125] クリーニング装置6について特に制限はなく、ブラシクリーナー、磁気ブラシクリーナー、静電ブラシクリーナー、磁気ローラクリーナー、ブレードクリーナー等、任意のクリーニング装置を用いることができる。クリーニング装置6は、感光体1に付着している残留トナーをクリーニング部材で掻き落とし、残留トナーを回収するものである。但し、感光体表面に残留するトナーが少ないか、殆ど無い場合には、クリーニング装置6は無くても構わない。

[0126] 定着装置7は、上部定着部材（定着ローラ）71及び下部定着部材（定着

ローラ) 72から構成され、上部定着部材71または下部定着部材72の内部には加熱装置73がそなえられている。なお、図1では、上部定着部材71の内部に加熱装置73がそなえられた例を示す。上部及び下部の各定着部材71, 72は、ステンレス又はアルミニウムなどの金属素管にシリコンゴムを被覆した定着ロール、さらにテフロン(登録商標)樹脂で被覆した定着ロール又は定着シートなどが公知の熱定着部材を使用することができる。さらに、各定着部材71, 72は、離型性を向上させる為にシリコンオイル等の離型剤を供給する構成としてもよく、バネ等により互いに強制的に圧力を加える構成としてもよい。

[0127] 記録紙P上に転写されたトナーは、所定温度に加熱された上部定着部材71と下部定着部材72との間を通過する際、トナーが熔融状態まで熱加熱され、通過後冷却されて記録紙P上にトナーが定着される。なお、定着装置についてもその種類に特に限定はなく、ここで用いたものをはじめ、熱ローラ定着、フラッシュ定着、オープン定着又は圧力定着など、任意の方式による定着装置を設けることができる。

[0128] 以上のように構成された電子写真装置では、次のようにして画像の記録が行われる。即ち、まず電子写真感光体1の表面(感光面)が、帯電装置2によって所定の電位(例えば-600V)に帯電される。この際、直流電圧により帯電させてもよく、直流電圧に交流電圧を重畳させて帯電させてもよい。

[0129] 続いて、帯電された電子写真感光体1の感光面を、記録すべき画像に応じて露光装置3により露光し、感光面に静電潜像を形成する。そして、その感光体1の感光面に形成された静電潜像の現像を、現像装置4で行う。

[0130] 現像装置4は、供給ローラ43により供給されるトナーTを、規制部材(現像ブレード)45により薄層化するとともに、所定の極性(ここでは感光体1の帯電電位と同極性であり、負極性)に摩擦帯電させ、現像ローラ44に担持しながら搬送して、電子写真感光体1の表面に接触させる。

[0131] 現像ローラ44に担持された帯電トナーTが電子写真感光体1の表面に接

触すると、静電潜像に対応するトナー像が電子写真感光体 1 の感光面に形成される。そしてこのトナー像は、転写装置 5 によって記録紙 P に転写される。この後、転写されずに電子写真感光体 1 の感光面に残留しているトナーが、クリーニング装置 6 で除去される。

[0132] トナー像の記録紙 P 上への転写後、定着装置 7 を通過させてトナー像を記録紙 P 上へ熱定着することで、最終的な画像が得られる。

[0133] なお、画像形成装置は、上述した構成に加え、例えば除電工程を行うことができる構成としてもよい。除電工程は、電子写真感光体に露光を行うことで電子写真感光体の除電を行う工程であり、除電装置としては、例えば、蛍光灯および LED 等が挙げられる。また除電工程で用いる光は、強度としては露光光の 3 倍以上の露光エネルギーを有する光である場合が多い。小型化、省エネの観点から除電工程を有さないことが好ましい。

[0134] また、画像形成装置は更に変形して構成してもよく、例えば、前露光工程、補助帯電工程等の工程を行うことができる構成としたり、オフセット印刷を行う構成としたり、更には複数種のトナーを用いたフルカラータンデム方式の構成としてもよい。

[0135] なお、電子写真感光体 1 を、帯電装置 2、露光装置 3、現像装置 4、転写装置 5、クリーニング装置 6 及び定着装置 7 のうち 1 つ又は 2 つ以上と組み合わせ、一体型のカートリッジ（以下適宜「電子写真感光体カートリッジ」という）として構成し、この電子写真感光体カートリッジを複写機やレーザービームプリンタ等の電子写真装置本体に対して着脱可能な構成にしてもよい。

実施例

[0136] 以下、実施例を示して本発明の実施の形態を更に具体的に説明する。ただし、以下の実施例は本発明を詳細に説明するために示すものであり、本発明はその要旨を逸脱しない限り、以下に示した実施例に限定されるものではなく任意に変形して実施することができる。また、以下の実施例、及び比較例中の「部」の記載は、特に指定しない限り「質量部」を示す。

[0137] <樹脂の粘度平均分子量の測定方法>

まず、樹脂の粘度平均分子量の測定方法について説明する。測定対象である樹脂をジクロロメタンに溶解し、濃度Cが6.00 g/Lの溶液を調製する。溶媒（ジクロロメタン）の流下時間 t_0 が136.16秒のウベローデ型毛細管粘度計を用いて、20.0℃に設定した恒温水槽中で試料溶液の流下時間 t を測定する。以下の式に従って粘度平均分子量 M_v を算出する。

$$[0138] \quad a = 0.438 \times \eta_{sp} + 1 \quad \eta_{sp} = (t / t_0) - 1$$

$$b = 100 \times \eta_{sp} / C \quad C = 6.00$$

$$\eta = b / a$$

$$M_v = 3207 \times \eta^{1.205}$$

[0139] <電子写真感光体の作成>

[実施例1]

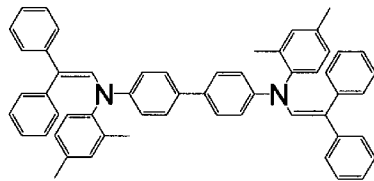
CuK α 線によるX線回折においてブラッグ角($2\theta \pm 0.2$)が 27.2° に強い回折ピークを示し、図2に示す粉末X線回折スペクトルを有するオキシチタニウムフタロシアニン10質量部を、2-ジメトキシエタン150質量部に加え、サンドグラインドミルにて粉碎分散処理し、顔料分散液を作製した。こうして得られた160質量部の顔料分散液を、ポリビニルブチラル [電気化学工業(株)製、商品名#6000C]の5質量%、2-ジメトキシエタン溶液100質量部と適量の4-メトキシ-4-メチル-2-ペンタノンに加え、最終的に固形分濃度4.0質量%の下引き用塗布液を作製した。この下引き用塗布液に表面が切削された外径30mm、長さ244mm、肉厚0.75mmのアルミニウム合金よりなるシリンダーを浸漬塗布し、乾燥後の膜厚が0.4 μ mとなるように下引き層を形成した。

[0140] 次に、X型無金属フタロシアニン4.0質量部をトルエン60質量部と共にサンドグラインドミルにより分散した。一方、下記構造式(HTM-1)で示される正孔輸送材料を70質量部と、下記構造式(ETM-1)で示される電子輸送材料40質量部、下記構造式(AD-1)で示される化合物20部、下記構造式(P-1)で示されるポリカーボネート樹脂 [粘度平均

子量：M_v＝39,600] 100質量部をテトラヒドロフラン590質量部とトルエン90質量部の混合溶媒に溶解し、レベリング剤としてシリコーンオイル0.05部を加え、これに上記分散液を追加し、ホモジナイザーにより均一になるように混合し、単層型感光層用塗布液を調製した。このように調製した単層型感光層用塗布液を、上述の下引き層上に、乾燥後の膜厚が25 μmになるように塗布し、正帯電単層型の電子写真感光体Aを得た。

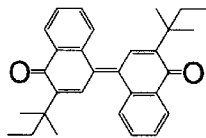
[0141] [化24]

式 (HTM-1)



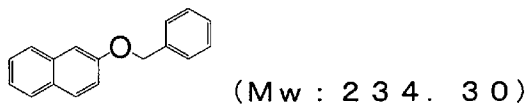
[0142] [化25]

式 (ETM-1)



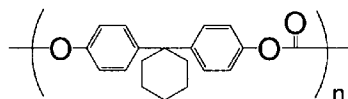
[0143] [化26]

式 (AD-1)



[0144] [化27]

式 (P-1)



[0145] [実施例2]

前記式 (AD-1) を有する化合物の使用量を15質量部に変更した以外は、実施例1と同様の操作を行うことにより、感光体Bを製造した。

[0146] [実施例 3]

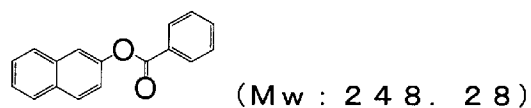
前記式 (AD-1) を有する化合物の使用量を 10 質量部に変更した以外は、実施例 1 と同様の操作を行うことにより、感光体 C を製造した。

[0147] [実施例 4]

前記式 (AD-1) を有する化合物の代わりに、下記式 (AD-2) で表される化合物を用いた以外は、実施例 1 と同様の操作を行うことにより、感光体 D を製造した。

[0148] [化28]

式 (AD-2)

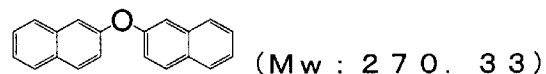


[0149] [実施例 5]

前記式 (AD-1) を有する化合物の代わりに、下記式 (AD-3) で表される化合物を用いた以外は、実施例 1 と同様の操作を行うことにより、感光体 E を製造した。

[0150] [化29]

式 (AD-3)

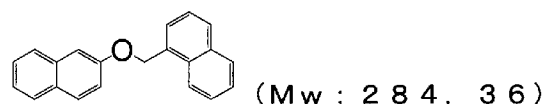


[0151] [実施例 6]

前記式 (AD-1) を有する化合物の代わりに、下記式 (AD-4) で表される化合物を用いた以外は、実施例 1 と同様の操作を行うことにより、感光体 F を製造した。

[0152] [化30]

式 (AD-4)



[0153] [比較例 1]

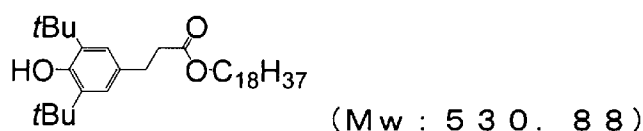
前記式（AD-1）を有する化合物を用いない以外は、実施例1と同様の操作を行うことにより、比較感光体Aを製造した。

[0154] [比較例2]

前記式（AD-1）を有する化合物の代わりに、下記式（AD-5）で表される化合物を8質量部用いた以外は、実施例1と同様の操作を行うことにより、比較感光体Bを製造した。

[0155] [化31]

式（AD-5）



[0156] [比較例3]

前記式（AD-1）を有する化合物の代わりに、下記式（AD-6）で表される化合物を2質量部用いた以外は、実施例1と同様の操作を行うことにより、比較感光体Cを製造した。

[0157] [化32]

式（AD-6）

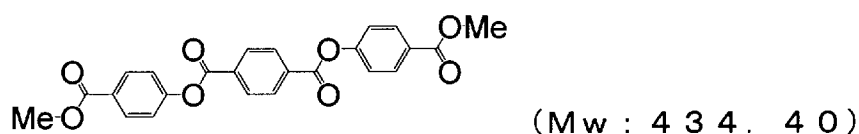


[0158] [比較例4]

前記式（AD-1）を有する化合物の代わりに、下記式（AD-7）で表される化合物を20質量部用いた以外は、実施例1と同様の操作を行うことにより、比較感光体Dを製造した。

[0159] [化33]

式（AD-7）

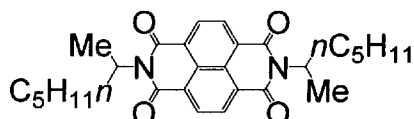


[0160] [比較例 5]

前記式 (E T M-1) を有する化合物の代わりに、下記式 (E T M-2) で表される化合物を用いた以外は、実施例 1 と同様の操作を行うことにより、比較感光体 E を製造した。

[0161] [化 34]

式 (E T M-2)



[0162] <メモリー評価試験>

前記実施例 1-6 と比較例 1-3 で得られた電子写真感光体を A4 モノクロプリンター [ブラザー工業社製 HL 5240 (印刷速度: モノクロ 24 r p m 解像度: 1200 d p i 露光源: レーザー 帯電方式: スコロトロン)] のドラムカートリッジに装着し、上記プリンターにセットした。印刷の入力として、A4 領域の上部には白地に線太の文字を持ち、線太の文字の印刷部から下部にかけてはハーフトーン部を持ったパターンをパソコンからプリンターに送り、その結果得られる出力画像を目視評価した。

[0163] 試験したプリンターでは光除電プロセスを使用していないため、感光体の性能によっては、上部の文字パターンが感光体にメモリーとして記憶され、次回転の画像形成に影響を及ぼす、つまり、ハーフトーン部にメモリー画像として顕れるケースがある。本来画像濃度がまったく均一でなければならない部分に、メモリー画像が見えている程度を、メモリー画像が最も見えにくいものをランク 1、メモリー画像が最も明確に観察されるものをランク 5 とした、5 段階の目視結果で評価した。評価結果を表 1 に示す。

[0164] <オゾン耐性評価用シート状感光体作成方法>

支持体をアルミニウム合金よりなるシリンダーから二軸延伸ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム (厚み 75 μ m) の表面にアルミニウム蒸着膜 (厚み 70 n m) を形成した導電性支持体に変更した以外は、実施例 1-6、比較例 1-5 で用いたのと同じの塗布液を使用し、各実施例・比較例と同

一の層構成・膜厚となるように支持体上に感光層を塗布・乾燥し、それぞれ実施例 1～6、比較例 1～5 に対応したオゾン耐性評価用シート状感光体を作成した。

[0165] ＜オゾン耐性評価試験＞

オゾン耐性評価試験の方法を以下に記す。川口電気社製 E P A 8 2 0 0 を使用し、オゾン耐性評価用シート状感光体作成方法に従って得られたシート状感光体をコロトロン帯電器に $25\mu\text{A}$ の電流を印可して帯電させ、その帯電値を V_1 とした。その後、これらの感光体に 300ppm 濃度のオゾンを 2 時間曝露し、曝露後に同様に帯電値を測定し、この値を V_2 とした。前記測定にて得られたオゾン曝露前帯電値 V_1 、オゾン曝露後帯電値 V_2 の値を使用し、オゾン曝露前後の帯電保持率 $(V_2/V_1 \times 100)$ (%) を計算し、下記基準で評価を行った。評価結果を表 1 に示す。

[0166] ◎：帯電保持率＝65%以上

○：帯電保持率＝55%以上65%未満

△：帯電保持率＝40%以上55%未満

×：帯電保持率＝40%未満

[0167] [表1]

表 1

	感光体	芳香族化合物	部数	ETM	オゾン耐性	メモリ評価	その他
実施例 1	感光体 A	AD-1	20	ETM-1	◎	1	
実施例 2	感光体 B	AD-1	15	ETM-1	◎	1	
実施例 3	感光体 C	AD-1	10	ETM-1	○	2	
実施例 4	感光体 D	AD-2	20	ETM-1	◎	2	
実施例 5	感光体 E	AD-3	20	ETM-1	○	2	
実施例 6	感光体 F	AD-4	20	ETM-1	○	2	
比較例 1	比較感光体 A	無	0	ETM-1	×	5	画像濃度ムラ有
比較例 2	比較感光体 B	AD-5	8	ETM-1	○	4	
比較例 3	比較感光体 C	AD-6	2	ETM-1	◎	4	
比較例 4	比較感光体 D	AD-7	20	ETM-1	×	—	画像濃度薄くメモリ評価出来ず
比較例 5	比較感光体 E	AD-1	20	ETM-2	△	5	

[0168] 以上の結果から本発明により電気特性を維持しながら、オゾンに曝露されても初期帯電性の低下が少なく安定で、かつ初期のメモリーが良好な正帯電用単層型電子写真感光体、及び該感光体を備えた画像濃度の良好な画像形成装置、カートリッジが得られることがわかる。

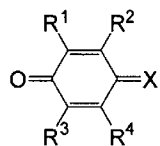
[0169] 本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、本発明の意図と範囲を離れることなく様々な変更および変形が可能であることは、当業者にとって明らかである。なお本出願は、2015年3月13日付で出願された日本特許出願（特願2015-050946）に基づいており、その全体が引用により援用される。

請求の範囲

[請求項1] 導電性支持体上に、結着樹脂、電荷発生材料、正孔輸送材料、及び電子輸送材料を同一層内に含有する感光層を有する正帯電単層型電子写真感光体において、前記電子輸送材料が、下記式（１）で表される化合物であり、前記感光層中が、下記式（７）で表される分子量１８０以上４００以下の芳香族化合物を含有することを特徴とする、正帯電用単層型電子写真感光体。

[化1]

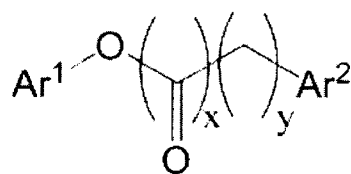
式（１）



[式（１）中、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立して、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数１～２０のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数１～２０のアルケニル基を表し、 R^1 と R^2 同士、または R^3 と R^4 同士は互いに結合して環状構造を形成していてもよい。
Xは分子量１２０以上２５０以下の有機残基を表す。]

[化2]

式（７）



[式（７）中、 Ar^1 及び Ar^2 はそれぞれ独立して置換基を有していてもよいアリール基を表す。 x 及び y はそれぞれ独立に０～２の整数を表す。]

[請求項2] 前記感光層中に、前記式（７）で表される芳香族化合物を結着樹脂１００質量部に対して１質量部以上５０質量部以下含有することを特徴とする、請求項１に記載の正帯電用単層型電子写真感光体。

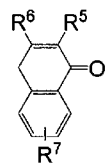
[請求項3] 前記電荷発生材料がフタロシアニン顔料であることを特徴とする、請求項1又は2に記載の正帯電用単層型電子写真感光体。

[請求項4] 前記結着樹脂がポリカーボネート樹脂であることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の正帯電用単層型電子写真感光体。

[請求項5] 前記式(1)中、Xが下記式(3)～(6)のいずれか1で表される有機残基であることを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項に記載の正帯電用単層型電子写真感光体。

[化3]

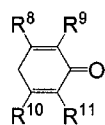
式(3)



[式(3)中、R⁵～R⁷はそれぞれ独立して水素原子、炭素数1～6のアルキル基を表す。]

[化4]

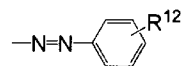
式(4)



[式(4)中、R⁸～R¹¹はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～6のアルキル基を表す。]

[化5]

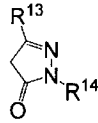
式(5)



[式(5)中、R¹²は水素原子、炭素数1～6のアルキル基、ハロゲン原子を表す。]

[化6]

式 (6)



[式 (6) 中、 R^{13} 及び R^{14} はそれぞれ独立して水素原子、炭素数 1 ～ 6 のアルキル基、炭素原子 6 ～ 12 のアリール基を表す。]

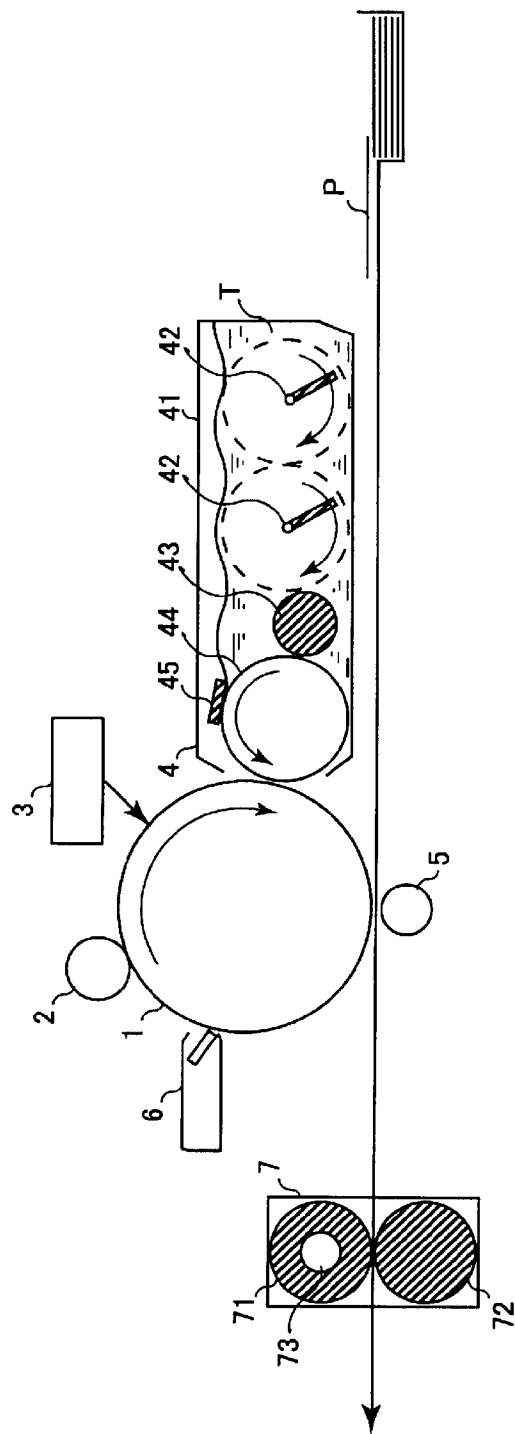
[請求項6] 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の正帯電用単層型電子写真感光体、該電子写真感光体を帯電させる帯電装置、該帯電した電子写真感光体を露光させて静電潜像を形成する露光装置、及び、該電子写真感光体上に形成された静電潜像を現像する現像装置からなる群から選ばれる少なくとも 1 つを備えたことを特徴とする、電子写真感光体カートリッジ。

[請求項7] 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の正帯電用単層型電子写真感光体、該電子写真感光体を帯電させる帯電装置、該帯電した電子写真感光体を露光させて静電潜像を形成する露光装置、および、該電子写真感光体上に形成された静電潜像を現像する現像装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

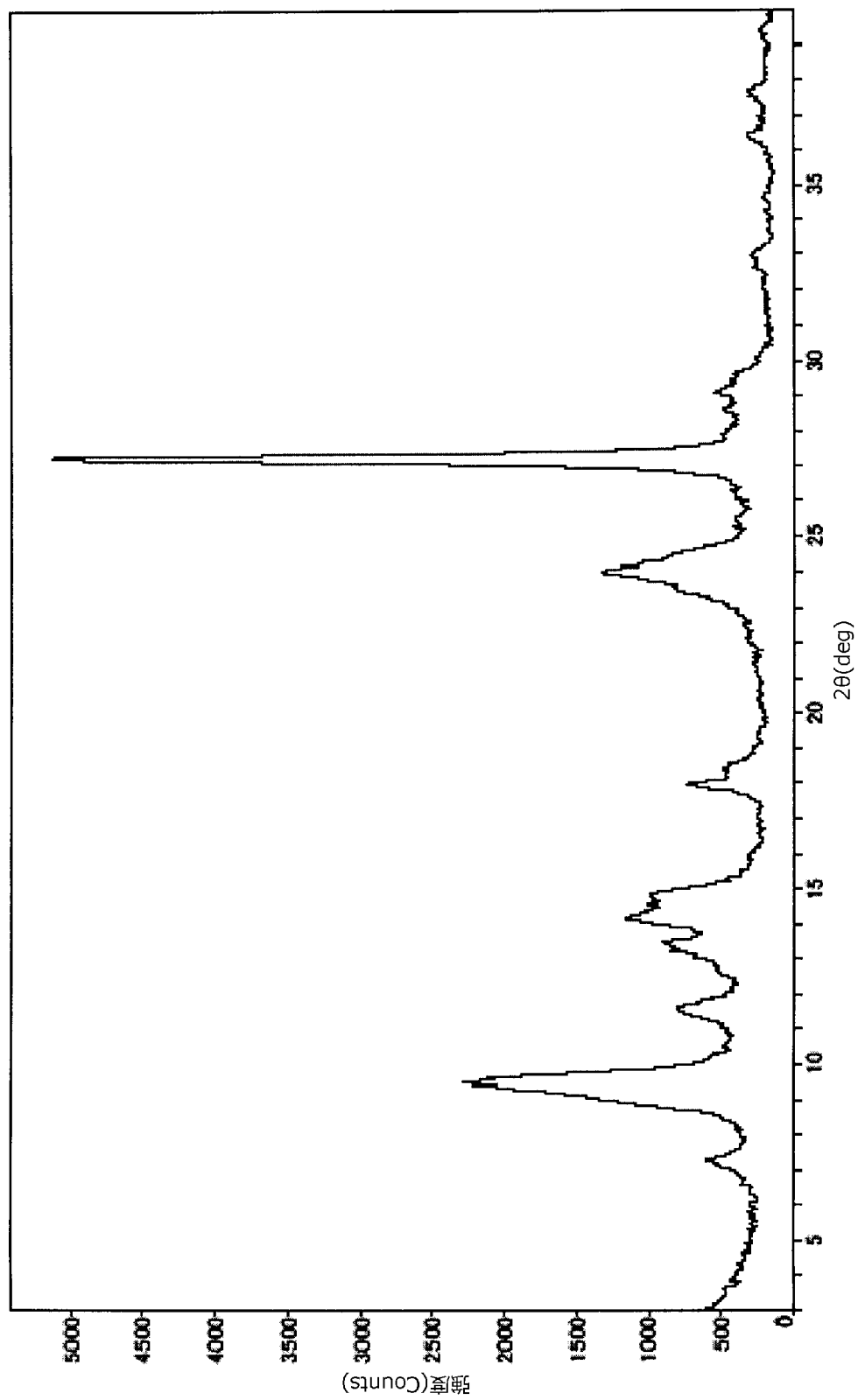
[請求項8] 除電光を有さないことを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

[請求項9] 除電光を有さない電子写真プロセスに用いられることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の正帯電用単層型電子写真感光体。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057676

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G5/04(2006.01)i, G03G5/05(2006.01)i, G03G5/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03G5/04, G03G5/05, G03G5/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CAPLUS/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-164275 A (Kyocera Document Solutions Inc.), 08 September 2014 (08.09.2014), entire text & US 2014/0242507 A1 & CN 104007624 A	1-9
A	JP 2011-257459 A (Kyocera Mita Corp.), 22 December 2011 (22.12.2011), entire text & US 2011/0300476 A1 & CN 102269944 A	1-9
A	WO 2006/057373 A1 (Hodogaya Chemical Co., Ltd.), 01 June 2006 (01.06.2006), entire text & US 2008/0044750 A1 & EP 1818725 A1	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 May 2016 (31.05.16)

Date of mailing of the international search report
07 June 2016 (07.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057676

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-268250 A (Ricoh Co., Ltd.), 18 September 2002 (18.09.2002), entire text (Family: none)	1-9
A	JP 2002-72520 A (Fuji Denki Gazo Device Kabushiki Kaisha), 12 March 2002 (12.03.2002), entire text & US 2004/0180279 A1 & DE 10141925 A & KR 10-2002-0018577 A & CN 1341873 A	1-9
A	JP 2002-287388 A (Ricoh Co., Ltd.), 03 October 2002 (03.10.2002), entire text (Family: none)	1-9
A	JP 10-104860 A (Canon Inc.), 24 April 1998 (24.04.1998), entire text & US 5837412 A & EP 823668 A1	1-9
A	JP 10-115941 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 06 May 1998 (06.05.1998), entire text (Family: none)	1-9
A	JP 8-123055 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 17 May 1996 (17.05.1996), entire text & US 5707766 A & EP 699962 A1 & CN 1132863 A	1-9
A	JP 2-120747 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 May 1990 (08.05.1990), entire text (Family: none)	1-9
A	US 2011/0294054 A1 (XEROX CORP.), 01 December 2011 (01.12.2011), entire text (Family: none)	1-9

Claim 1 involves all "aromatic compounds represented by formula (7) and having a molecular weight of 180-400", which satisfy the requirement that "x and y are each independently an integer of 0-2". However, the modes disclosed in the meaning of PCT Article 5 are limited to ones in which the "aromatic compound represented by formula (7) and having a molecular weight of 180-400" satisfies the requirement that "x and y are each 0 or 1", as described in the description. Claim 1 hence lacks a support in the meaning of PCT Article 6.

Therefore, no search was made for the claimed subject matter in which the "aromatic compound represented by formula (7) and having a molecular weight of 180-400" does not satisfy the requirement that "x and y each are 0 or 1", because a meaningful search is impossible.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G03G5/04(2006.01)i, G03G5/05(2006.01)i, G03G5/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G03G5/04, G03G5/05, G03G5/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

CAplus/REGISTRY (STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-164275 A（京セラドキュメントソリューションズ株式会社） 2014.09.08, 全文 & US 2014/0242507 A1 & CN 104007624 A	1-9
A	JP 2011-257459 A（京セラミタ株式会社）2011.12.22, 全文 & US 2011/0300476 A1 & CN 102269944 A	1-9
A	WO 2006/057373 A1（保土谷化学工業株式会社）2006.06.01, 全文 & US 2008/0044750 A1 & EP 1818725 A1	1-9

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.05.2016

国際調査報告の発送日

07.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

高松 大

2H

3310

電話番号 03-3581-1101 内線 3231

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-268250 A (株式会社リコー) 2002. 09. 18, 全文 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2002-72520 A (富士電機画像デバイス株式会社) 2002. 03. 12, 全文 & US 2004/0180279 A1 & DE 10141925 A & KR 10-2002-0018577 A & CN 1341873 A	1-9
A	JP 2002-287388 A (株式会社リコー) 2002. 10. 03, 全文 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 10-104860 A (キヤノン株式会社) 1998. 04. 24, 全文 & US 5837412 A & EP 823668 A1	1-9
A	JP 10-115941 A (富士電機株式会社) 1998. 05. 06, 全文 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 8-123055 A (富士電機株式会社) 1996. 05. 17, 全文 & US 5707766 A & EP 699962 A1 & CN 1132863 A	1-9
A	JP 2-120747 A (松下電器産業株式会社) 1990. 05. 08, 全文 (ファミリーなし)	1-9
A	US 2011/0294054 A1 (XEROX CORPORATION) 2011. 12. 01, 全文 (ファミリーなし)	1-9

請求項1は、「 x 及び y はそれぞれ独立に 0～2 の整数」という条件を満足するあらゆる「式 (7) で表される分子量 180 以上 400 以下の芳香族化合物」を包含するものであるが、PCT 第5条の意味において開示されているのは、明細書に記載の通り、「 x 及び y は 0 又は 1」という条件を満足する「式 (7) で表される分子量 180 以上 400 以下の芳香族化合物」のみであり、PCT 第6条の意味での裏付けを欠いている。

よって、「 x 及び y は 0 又は 1」という条件を満足する「式 (7) で表される分子量 180 以上 400 以下の芳香族化合物」以外については、有意義な調査を行うことができないため、調査を行わなかった。