

(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
2020年4月30日(30.04.2020)



(10) 国際公開番号

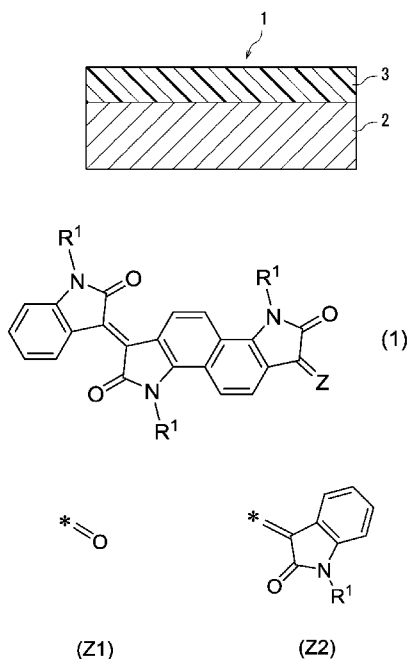
WO 2020/084900 A1

- (51) 国際特許分類:
G03G 5/06 (2006.01) G03G 5/05 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/033948
- (22) 国際出願日: 2019年8月29日(29.08.2019)
- (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 2018-199336 2018年10月23日(23.10.2018) JP
- (71) 出願人:京セラドキュメントソリューションズ株式会社 (KYOCERA DOCUMENT SOLUTIONS INC.) [JP/JP]; 〒5408585 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者:岡田 英樹(OKADA Hideki); 〒5408585 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番2号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人:前井 宏之(MAEI Hiroyuki); 〒5410043 大阪府大阪市中央区高麗橋3丁目3番11号 淀屋橋フレックスタワー5階 Osaka (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTSENSITIVE BODY

(54) 発明の名称: 電子写真感光体

[図1]



(57) Abstract: This electrophotographic photosensitive body is provided with a conductive base material and a single photosensitive layer. The photosensitive layer contains at least a charge generator and a compound represented by general formula (1). In general formula (1), Z represents a group that is represented by chemical formula (Z1) or general formula (Z2). In general formulae (1) and (Z2), R¹ represents a C₆₋₂₂ aryl group which may be substituted by a C₁₋₁₀ alkyl group, a C₇₋₂₀ aralkyl group, a C₃₋₂₀ cycloalkyl group, a C₁₋₆ alkoxy group or a C₃₋₃₀ alkyl group which may be substituted by a -CO-OR² group; and R² represents a C₁₋₈ alkyl group.

(57) 要約: 電子写真感光体は、導電性基体と、単層の感光層とを備える。感光層は、電荷発生剤と、一般式(1)で表される化合物とを少なくとも含有する。一般式(1)中、Zは、化学式(Z1)又は一般式(Z2)で表される基を表す。一般式(1)及び(Z2)中のR¹は、C₁₋₁₀アルキル基で置換されてもよいC₆₋₂₂アリール基、C₇₋₂₀アラールキル基、C₃₋₂₀シクロアルキル基、C₁₋₆アルコキシ基、又は-CO-OR²基で置換されてもよいC₃₋₃₀アルキル基を表す。R²は、C₁₋₈アルキル基を表す。

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：電子写真感光体

技術分野

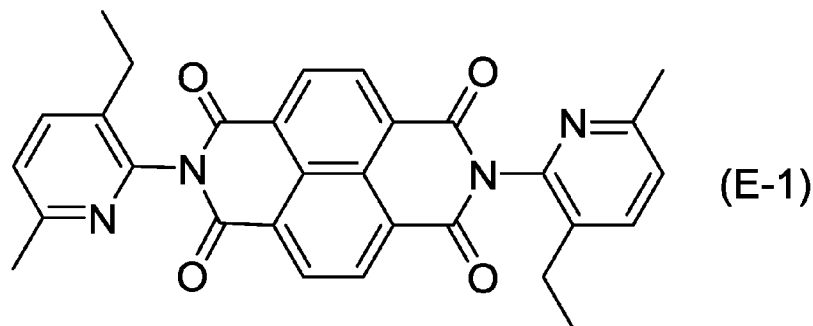
[0001] 本発明は、電子写真感光体に関する。

背景技術

[0002] 電子写真感光体は、電子写真方式の画像形成装置に用いられる。電子写真感光体としては、例えば、積層型電子写真感光体又は単層型電子写真感光体が用いられる。積層型電子写真感光体は、感光層として、電荷発生機能を有する電荷発生層と、電荷輸送機能を有する電荷輸送層とを備える。単層型電子写真感光体は、感光層として、電荷発生機能と電荷輸送の機能とを有する単層の感光層を備える。

[0003] 特許文献1に記載の電子写真感光体は、感光層を含む。この感光層は、電子輸送物質として、例えば、化学式(E-1)で示される構造を有するナフタレンテトラカルボン酸ジイミド誘導体を含む。

[0004] [化1]



先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-154444号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献1に記載の電子写真感光体は感度特性の点で不十分であ

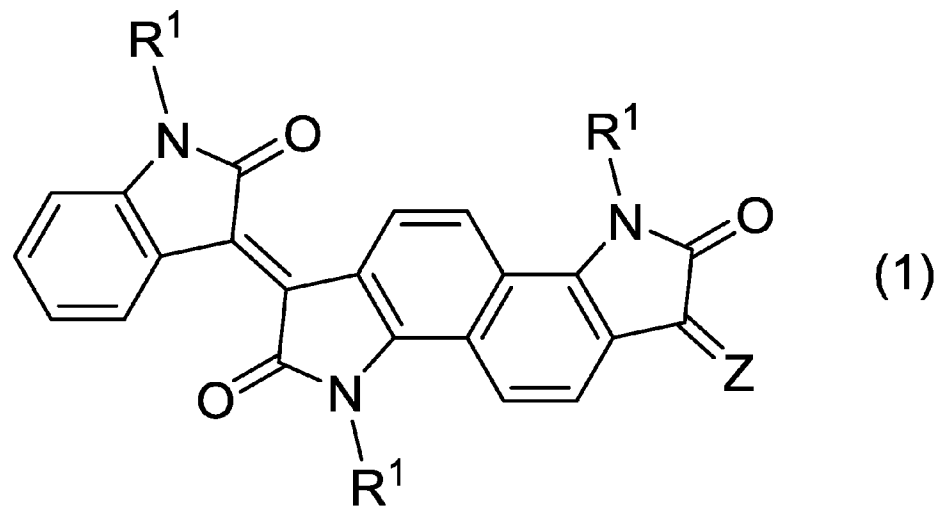
ることが、本発明者の検討により判明した。

[0007] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、感度特性に優れる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] 本発明の電子写真感光体は、導電性基体と、単層の感光層とを備える。前記感光層は、電荷発生剤と、一般式（１）で表される化合物とを少なくとも含有する。

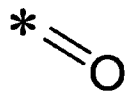
[0009] [化2]



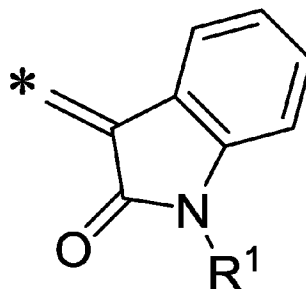
[0010] 前記一般式（１）中、Zは、下記化学式（Z 1）で表される基、又は下記一般式（Z 2）で表される基を表す。前記一般式（１）中のR¹、及び前記一般式（Z 2）中のR¹は、炭素原子数１以上１０以下のアルキル基で置換されてもよい炭素原子数６以上２２以下のアリール基、炭素原子数７以上２０以下のアラルキル基、炭素原子数３以上２０以下のシクロアルキル基、炭素原子数１以上６以下のアルコキシ基、又は－C O－O R²基で置換されてもよい炭素原子数３以上３０以下のアルキル基を表す。R²は、炭素原子数１以上８以下のアルキル基を表す。

[0011]

[化3]



(Z1)



(Z2)

発明の効果

[0012] 本発明の電子写真感光体は、感度特性に優れる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態に係る電子写真感光体の構造の一例を示す部分断面図である。

[図2]本発明の実施形態に係る電子写真感光体の構造の一例を示す部分断面図である。

[図3]本発明の実施形態に係る電子写真感光体の構造の一例を示す部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。しかし、本発明は、以下の実施形態に何ら限定されない。本発明は、本発明の目的の範囲内で、適宜変更を加えて実施できる。なお、説明が重複する箇所については、適宜説明を省略する場合があるが、発明の要旨は限定されない。

[0015] 以下、化合物名の後に「系」を付けて、化合物及びその誘導体を包括的に総称する場合がある。また、化合物名の後に「系」を付けて重合体名を表す場合には、重合体の繰返し単位が化合物又はその誘導体に由来することを意味する。また、一般式及び化学式中の「 $-C_4H_9$ 」、「 $-C_6H_{13}$ 」、及び「 $-COOEt$ 」は、各々、 n -ブチル基、 n -ヘキシル基、及びエトキシカル

ボニル基を表す。

[0016] 次に、本明細書において用いられる置換基の定義について説明する。炭素原子数 1 以上 10 以下のアルキル基、炭素原子数 1 以上 8 以下のアルキル基、炭素原子数 1 以上 6 以下のアルキル基、及び炭素原子数 1 以上 3 以下のアルキル基は、各々、直鎖状又は分枝鎖状で非置換である。炭素原子数 1 以上 10 以下のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、1-メチルブチル基、2-メチルブチル基、3-メチルブチル基、1-エチルプロピル基、2-エチルプロピル基、1, 1-ジメチルプロピル基、1, 2-ジメチルプロピル基、2, 2-ジメチルプロピル基、1, 2-ジメチルプロピル基、*n*-ヘキシル基、1-メチルペンチル基、2-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、4-メチルペンチル基、1, 1-ジメチルブチル基、1, 2-ジメチルブチル基、1, 3-ジメチルブチル基、2, 2-ジメチルブチル基、2, 3-ジメチルブチル基、3, 3-ジメチルブチル基、1, 1, 2-トリメチルプロピル基、1, 2, 2-トリメチルプロピル基、1-エチルブチル基、2-エチルブチル基、3-エチルブチル基、直鎖状及び分枝鎖状のヘプチル基、直鎖状及び分枝鎖状のオクチル基、直鎖状及び分枝鎖状のノニル基、並びに直鎖状及び分枝鎖状のデシル基が挙げられる。炭素原子数 1 以上 8 以下のアルキル基の例は、炭素原子数 1 以上 10 以下のアルキル基の例として述べた基のうち、炭素原子数が 1 以上 8 以下である基である。炭素原子数 1 以上 6 以下のアルキル基の例は、炭素原子数 1 以上 10 以下のアルキル基の例として述べた基のうち、炭素原子数が 1 以上 6 以下である基である。炭素原子数 1 以上 3 以下のアルキル基の例は、炭素原子数 1 以上 10 以下のアルキル基の例として述べた基のうち、炭素原子数が 1 以上 3 以下である基である。

[0017] 炭素原子数 3 以上 30 以下のアルキル基、炭素原子数 3 以上 15 以下のアルキル基、炭素原子数 5 以上 12 以下のアルキル基、炭素原子数 5 のアルキル基、及び炭素原子数 12 のアルキル基は、各々、直鎖状又は分枝鎖状で非

置換である。炭素原子数3以上30以下のアルキル基として好ましくは、炭素原子数3以上15以下のアルキル基である。炭素原子数3以上15以下のアルキル基の例は、上記炭素原子数1以上10以下のアルキル基の例として述べた基のうち炭素原子数が3以上10以下である基、直鎖状及び分枝鎖状のウンデシル基、直鎖状及び分枝鎖状のドデシル基、直鎖状及び分枝鎖状のトリデシル基、直鎖状及び分枝鎖状のテトラデシル基、並びに直鎖状及び分枝鎖状のペンタデシル基である。炭素原子数5以上12以下のアルキル基の例は、炭素原子数3以上15以下のアルキル基の例として述べた基のうち、炭素原子数が5以上12以下である基である。炭素原子数5のアルキル基の例は、炭素原子数3以上15以下のアルキル基の例として述べた基のうち、炭素原子数が5である基である。炭素原子数12のアルキル基の例は、炭素原子数3以上15以下のアルキル基の例として述べた基のうち、炭素原子数が12である基である。

[0018] 炭素原子数1以上6以下のアルコキシ基、及び炭素原子数1以上3以下のアルコキシ基は、各々、直鎖状又は分枝鎖状で非置換である。炭素原子数1以上6以下の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、イソプロポキシ基、*n*-ブトキシ基、*sec*-ブトキシ基、*tert*-ブトキシ基、*n*-ペントキシ基、1-メチルブトキシ基、2-メチルブトキシ基、3-メチルブトキシ基、1-エチルプロポキシ基、2-エチルプロポキシ基、1, 1-ジメチルプロポキシ基、1, 2-ジメチルプロポキシ基、2, 2-ジメチルプロポキシ基、1, 2-ジメチルプロポキシ基、*n*-ヘキシルオキシ基、1-メチルペンチルオキシ基、2-メチルペンチルオキシ基、3-メチルペンチルオキシ基、4-メチルペンチルオキシ基、1, 1-ジメチルブトキシ基、1, 2-ジメチルブトキシ基、1, 3-ジメチルブトキシ基、2, 2-ジメチルブトキシ基、2, 3-ジメチルブトキシ基、3, 3-ジメチルブトキシ基、1, 1, 2-トリメチルプロポキシ基、1, 2, 2-トリメチルプロポキシ基、1-エチルブトキシ基、2-エチルブトキシ基、及び3-エチルブトキシ基が挙げられる。炭素原子数1以上

3以下のアルコキシ基の例は、炭素原子数1以上6以下のアルコキシ基の例として述べた基のうち、炭素原子数が1以上3以下である基である。

[0019] 炭素原子数6以上22以下のアリール基、炭素原子数6以上14以下のアリール基、及び炭素原子数6以上10以下のアリール基は、各々、非置換である。炭素原子数6以上22以下のアリール基としては、例えば、フェニル基、ナフチル基、インダセニル基、ビフェニレニル基、アセナフチレニル基、アントリル基及びフェナントリル基、テトラセニル基、テトラフェニル基、クリセニル基、ピレニル基、トリフェニレニル基、ベンゾフェナントレニル基、ピセニル基、ペリレニル基、及びペンタフェニル基が挙げられる。炭素原子数6以上14以下のアリール基としては、例えば、フェニル基、ナフチル基、インダセニル基、ビフェニレニル基、アセナフチレニル基、アントリル基、及びフェナントリル基が挙げられる。炭素原子数6以上10以下のアリール基としては、例えば、フェニル基、及びナフチル基が挙げられる。

[0020] 炭素原子数3以上20以下のシクロアルキル基、及び炭素原子数3以上10以下のシクロアルキル基は、各々、非置換である。炭素原子数3以上20以下のシクロアルキル基としては、例えば、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロノニル基、シクロデシル基、シクロウンデシル基、シクロドデシル基、シクロトリデシル基、シクロテトラデシル基、シクロペンタデシル基、シクロヘキサデシル基、シクロヘプタデシル基、シクロオクタデシル基、シクロノナデシル基、及びシクロイコサニル基が挙げられる。炭素原子数3以上10以下のシクロアルキル基の例は、炭素原子数3以上20以下のシクロアルキル基の例として述べた基のうち、炭素原子数が3以上10以下である基である。

[0021] 炭素原子数7以上20以下のアラルキル基は、非置換である。炭素原子数7以上20以下のアラルキル基としては、例えば、炭素原子数6以上14以下のアリール基で置換された炭素原子数1以上6以下のアルキル基が挙げられる。以上、本明細書において用いられる置換基の定義について説明した。

[0022] <電子写真感光体>

次に、本発明の実施形態に係る電子写真感光体（以下、感光体と記載することがある）の構造を説明する。図1、図2、及び図3は、各々、本実施形態の一例である感光体1の構造を示す部分断面図である。図1に示すように、感光体1は、導電性基体2と、感光層3とを備える。感光層3は、単層である。図1に示すように、感光層3は導電性基体2上に直接設けられてもよい。また、図2に示すように、感光体1は、例えば、導電性基体2と、中間層4（例えば下引き層）と、感光層3とを備えてもよい。図2に示す例では、感光層3は、導電性基体2上に中間層4を介して設けられている。図1に示すように、感光層3は、感光体1の最表面層であってもよい。また、図3に示すように、感光体1は、最表面層として保護層5を備えてもよい。感光層3の厚さは、特に限定されない。感光層3の厚さは、 $5\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。以上、図1、図2、及び図3を参照して、感光体1の構造について説明した。以下、本実施形態に係る感光体について更に詳細に説明する。

[0023] <感光層>

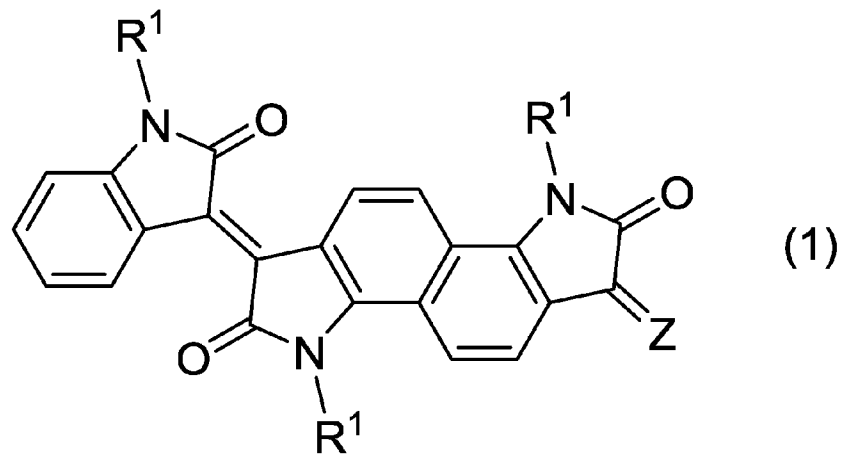
感光層は、電荷発生剤と、一般式(1)で表される化合物とを少なくとも含有する。感光層は、正孔輸送剤を更に含有してもよい。感光層は、バインダー樹脂を更に含有してもよい。感光層は、必要に応じて、添加剤を更に含有してもよい。

[0024] (一般式(1)で表される化合物)

感光層は、一般式(1)で表される化合物（以下、化合物(1)と記載することがある）を含有する。感光層は、例えば電子輸送剤として、化合物(1)を含有する。

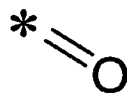
[0025]

[化4]

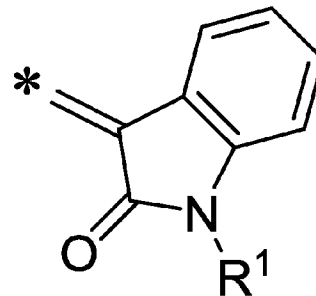


[0026] 一般式（１）中、Ｚは、下記化学式（Ｚ１）で表される基、又は下記一般式（Ｚ２）で表される基を表す。

[0027] [化5]



(Z1)



(Z2)

[0028] 一般式（１）中の R^1 、及び一般式（Ｚ２）中の R^1 は、炭素原子数１以上１０以下のアルキル基で置換されてもよい炭素原子数６以上２２以下のアリール基；炭素原子数７以上２０以下のアラルキル基；炭素原子数３以上２０以下のシクロアルキル基；炭素原子数１以上６以下のアルコキシ基；又は $-CO-OR^2$ 基で置換されてもよい炭素原子数３以上３０以下のアルキル基を表す。 $-CO-OR^2$ 基において R^2 は、炭素原子数１以上８以下のアルキル基を表す。

[0029] 感光層が化合物（１）を含有することで、感光体の感度特性を向上させる

ことができる。その理由は、以下のように推測される。化合物（１）は、電子受容性基である４個のカルボニル基を含む所定の化学構造を有する。このため、化合物（１）は、電子受容性及び電子輸送性に優れる。また、一般式（１）において、１個の四環縮合環と、１個又は２個の二環縮合環とが、二重結合を介して結合されている。このため、化合物（１）は、広い平面構造を有する。化合物（１）が広い平面構造を有することから、電荷発生剤と化合物（１）との重なりが大きくなり、電荷発生剤から化合物（１）への電子受容性が向上する。また、化合物（１）が広い平面構造を有することから、化合物（１）の分子内における電子の移動距離が長くなり、電子輸送性が向上する。また、化合物（１）が広い平面構造を有することから、化合物（１）同士の重なりが大きくなり、化合物（１）の分子間における電子輸送性が向上する。これらのように電子受容性及び電子輸送性が向上することから、感光体の感度特性が向上する。

[0030] 化学式（Ｚ１）及び一般式（Ｚ２）中、＊は、一般式（１）中のＺが結合している炭素原子に対する二重結合手を表す。一般式（１）中の３個の R^1 、及び一般式（Ｚ２）中の１個の R^1 は、互いに同一の基を表す。

[0031] 一般式（１）中の R^1 、及び一般式（Ｚ２）中の R^1 が表わす炭素原子数６以上２２以下のアリール基としては、炭素原子数６以上１０以下のアリール基が好ましく、フェニル基がより好ましい。

[0032] 一般式（１）中の R^1 、及び一般式（Ｚ２）中の R^1 が表わす炭素原子数６以上２２以下のアリール基は、炭素原子数１以上１０以下のアルキル基で置換されてもよい。炭素原子数６以上２２以下のアリール基の置換基である炭素原子数１以上１０以下のアルキル基としては、炭素原子数１以上６以下のアルキル基が好ましく、炭素原子数１以上３以下のアルキル基がより好ましく、メチル基及びエチル基が更に好ましい。炭素原子数６以上２２以下のアリール基が有する置換基（即ち、炭素原子数１以上１０以下のアルキル基）の数は、１個以上５個以下であることが好ましく、１個又は２個であることがより好ましく、２個であることが更に好ましい。炭素原子数６以上２２以下

のアリール基が炭素原子数 1 以上 10 以下のアルキル基で置換される場合、炭素原子数 1 以上 10 以下のアルキル基で置換された炭素原子数 6 以上 22 以下のアリール基としては、炭素原子数 1 以上 6 以下のアルキル基で置換された炭素原子数 6 以上 10 以下のアリール基が好ましく、炭素原子数 1 以上 3 以下のアルキル基で置換されたフェニル基がより好ましく、エチルメチルフェニル基が更に好ましく、2-エチル-6-メチルフェニル基が特に好ましい。

[0033] 一般式 (1) 中の R^1 、及び一般式 (Z2) 中の R^1 が表わす炭素原子数 7 以上 20 以下のアラルキル基としては、炭素原子数 6 以上 14 以下のアリール基で置換された炭素原子数 1 以上 6 以下のアルキル基が好ましく、フェニル基で置換された炭素原子数 1 以上 3 以下のアルキル基がより好ましく、ベンジル基が更に好ましい。

[0034] 一般式 (1) 中の R^1 、及び一般式 (Z2) 中の R^1 が表わす炭素原子数 3 以上 20 以下のシクロアルキル基としては、炭素原子数 3 以上 10 以下のシクロアルキル基が好ましい。

[0035] 一般式 (1) 中の R^1 、及び一般式 (Z2) 中の R^1 が表わす炭素原子数 1 以上 6 以下のアルコキシ基としては、炭素原子数 1 以上 3 以下のアルコキシ基が好ましい。

[0036] 一般式 (1) 中の R^1 、及び一般式 (Z2) 中の R^1 が表わす炭素原子数 3 以上 30 以下のアルキル基としては、炭素原子数 3 以上 15 以下のアルキル基が好ましく、炭素原子数 5 以上 12 以下のアルキル基がより好ましく、炭素原子数 5 又は 12 のアルキル基が一層好ましく、2-ブチルオクチル基又は 3-メチルブチル基が特に好ましい。

[0037] 一般式 (1) 中の R^1 、及び一般式 (Z2) 中の R^1 が表わす炭素原子数 3 以上 30 以下のアルキル基は、 $-CO-OR^2$ 基で置換されてもよい。 $-CO-OR^2$ 基において、 R^2 は、炭素原子数 1 以上 8 以下のアルキル基を表す。 R^2 が表わす炭素原子数 1 以上 8 以下のアルキル基としては、炭素原子数 1 以上 3 以下のアルキル基が好ましく、エチル基がより好ましい。 R^1 が表わす炭素原

子数3以上30以下のアルキル基が有する置換基（即ち、 $-\text{CO}-\text{OR}^2$ 基）の数は、1個以上5個以下であることが好ましく、1個以上3個以下であることがより好ましく、1個であることが更に好ましい。炭素原子数3以上30以下のアルキル基が $-\text{CO}-\text{OR}^2$ 基で置換される場合、 $-\text{CO}-\text{OR}^2$ 基で置換された炭素原子数3以上30以下のアルキル基としては、 $-\text{CO}-\text{OR}^2$ 基（好ましくは R^2 が炭素原子数1以上3以下のアルキル基を表す $-\text{CO}-\text{OR}^2$ 基、より好ましくはエトキシカルボニル基）で置換された炭素原子数5以上12以下のアルキル基が好ましく、エトキシカルボニル基で置換された炭素原子数5のアルキル基がより好ましく、1-エトキシカルボニル-3-メチルブチル基が更に好ましい。

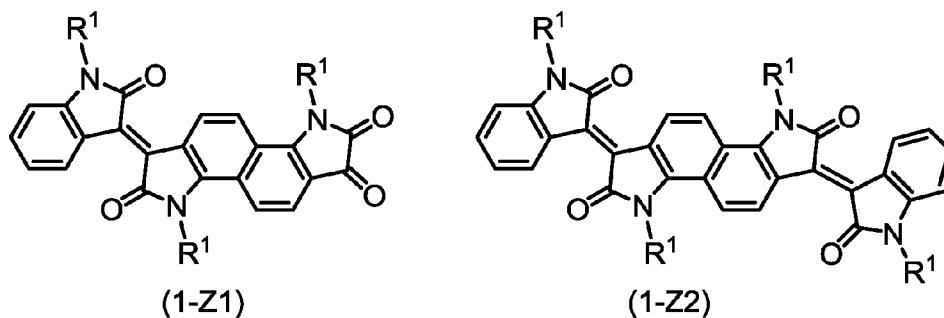
[0038] 感光体の感度特性を向上させるためには、一般式（1）中の R^1 、及び一般式（Z2）中の R^1 は、炭素原子数1以上10以下のアルキル基で置換されてもよい炭素原子数6以上22以下のアリール基；炭素原子数7以上20以下のアラルキル基；又は $-\text{CO}-\text{OR}^2$ 基で置換されてもよい炭素原子数3以上30以下のアルキル基を表すことが好ましい。 R^2 は、炭素原子数1以上8以下のアルキル基を表すことが好ましい。

[0039] 感光体の感度特性を更に向上させるためには、一般式（1）中の R^1 、及び一般式（Z2）中の R^1 は、 $-\text{CO}-\text{OR}^2$ 基で置換されてもよい炭素原子数3以上30以下のアルキル基を表すことが好ましい。 R^2 は、炭素原子数1以上8以下のアルキル基を表すことが好ましい。 R^1 が炭素原子数3以上30以下のアルキル基のような長鎖アルキル基であることで、バインダー樹脂の主鎖に対して化合物（1）が有する長鎖アルキル基が絡み、バインダー樹脂と化合物（1）との相溶性が向上すると考えられる。このため、化合物（1）が感光層中に均一に分散して、感光体の感度特性が更に向上する。

[0040] 一般式（1）中のZが化学式（Z1）で表される基である場合、一般式（1）は、一般式（1-Z1）で表される。一般式（1）中のZが一般式（Z2）で表される基である場合、一般式（1）は、一般式（1-Z2）で表される。一般式（1-Z1）及び（1-Z2）中の R^1 は、一般式（1）中の R^1

と同義である。

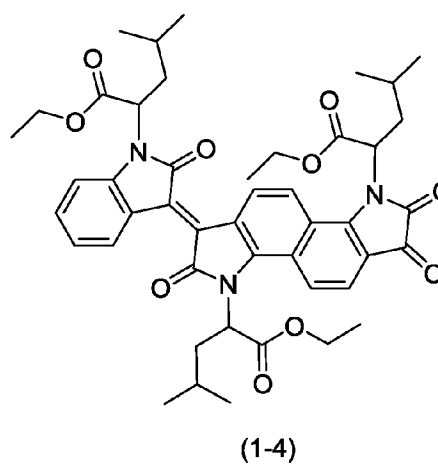
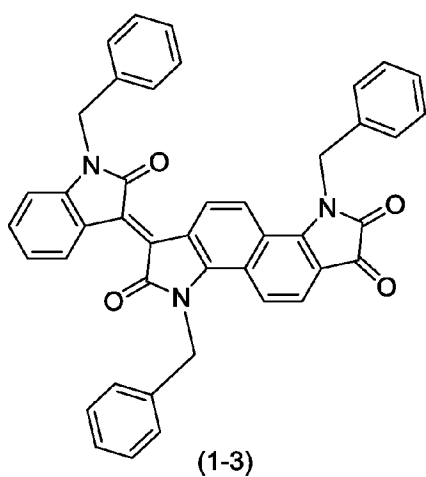
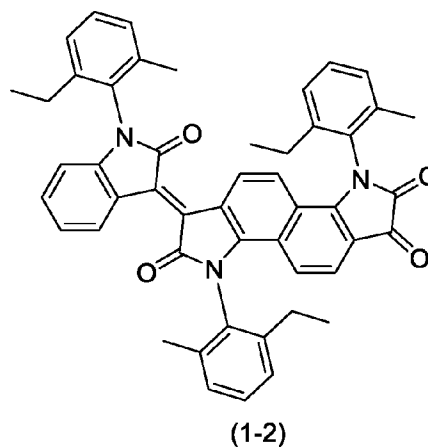
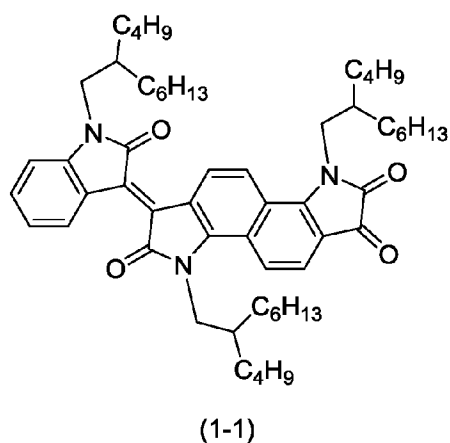
[0041] [化6]



[0042] 一般式（１）中のＺが化学式（Ｚ１）で表される基である場合、化合物（１）の好適な例としては、化学式（１－１）、（１－２）、（１－３）、及び（１－４）で表される化合物（以下、それぞれを化合物（１－１）、（１－２）、（１－３）、及び（１－４）と記載することがある）が挙げられる。感光体の感度特性を更に向上させるためには、化合物（１）としては、化合物（１－５）が特に好ましい。

[0043]

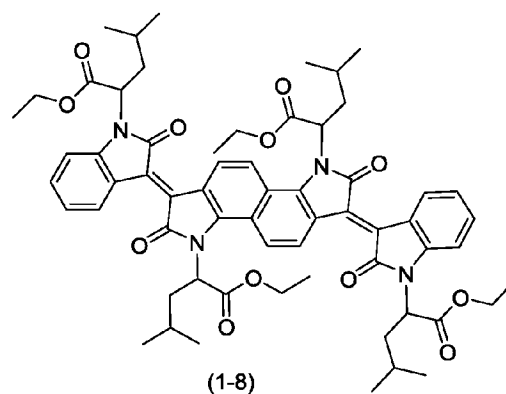
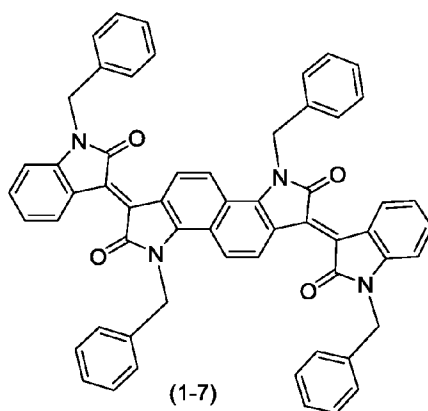
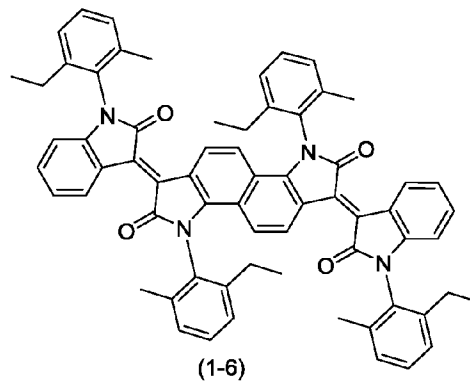
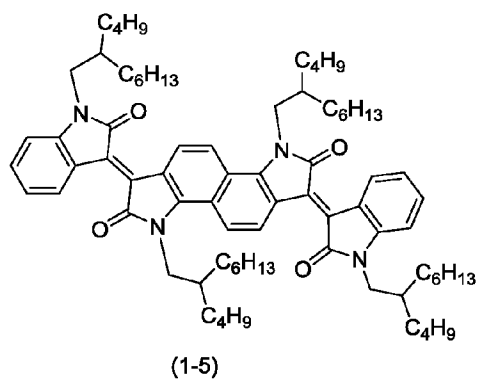
[化7]



[0044] 一般式(1)中のZが一般式(Z2)で表される基である場合、化合物(1)の好適な例としては、化学式(1-5)、(1-6)、(1-7)、及び(1-8)で表される化合物(以下、それぞれを化合物(1-5)、(1-6)、(1-7)、及び(1-8)と記載することがある)が挙げられる。

[0045]

[化8]

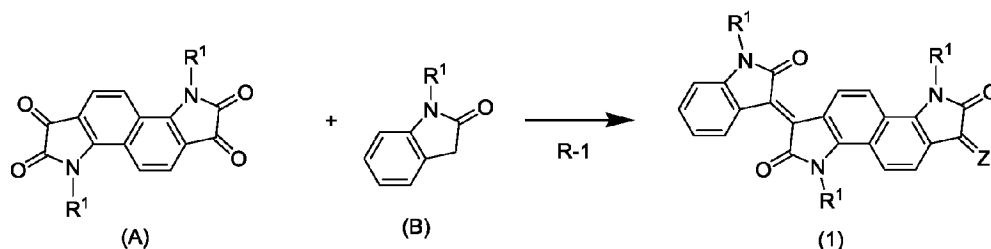


[0046] 感光層は、1種の化合物（1）のみを含有してもよく、2種以上の化合物（1）を含有してもよい。また、感光層は、電子輸送剤として化合物（1）のみを含有してもよく、化合物（1）に加えて化合物（1）以外の電子輸送剤（以下、その他の電子輸送剤と記載することがある）を更に含有してもよい。その他の電子輸送剤の例としては、キノン化合物、ジイミド系化合物、ヒドラゾン系化合物、チオピラン系化合物、トリニトロチオキサントン系化合物、3，4，5，7-テトラニトロ-9-フルオレノン系化合物、ジニトロアントラセン系化合物、ジニトロアクリジン系化合物、テトラシアノエチレン、2，4，8-トリニトロチオキサントン、ジニトロベンゼン、ジニトロアクリジン、無水コハク酸、無水マレイン酸、及びジブロモ無水マレイン酸が挙げられる。キノン化合物としては、例えば、ジフェノキノン化合物、アゾキノン化合物、アントラキノン化合物、ナフトキノン化合物、ニトロアントラキノン化合物、及びジニトロアントラキノン化合物が挙げられる。

[0047] 化合物（１）の含有量は、１００質量部のバインダー樹脂に対して、５質量部以上１００質量部以下であることが好ましく、２０質量部以上４０質量部以下であることがより好ましい。化合物（１）の含有量が１００質量部のバインダー樹脂に対して５質量部以上であると、感光体の感度特性を向上させ易い。化合物（１）の含有量が１００質量部のバインダー樹脂に対して１００質量部以下であると、感光層形成用の溶剤に化合物（１）が溶解し易く、均一な感光層を形成し易い。

[0048] 化合物（１）は、例えば、下記反応式（Ｒ－１）で表される反応（以下、反応（Ｒ－１）と記載することがある）に従って、又はこれに準ずる方法によって製造される。以下、反応式（Ｒ－１）で示す一般式（Ａ）及び（Ｂ）で表される化合物を、各々、化合物（Ａ）及び（Ｂ）と記載する。一般式（Ａ）及び（Ｂ）中の R^1 は、一般式（１）及び一般式（Ｚ２）中の R^1 と同義である。

[0049] [化9]



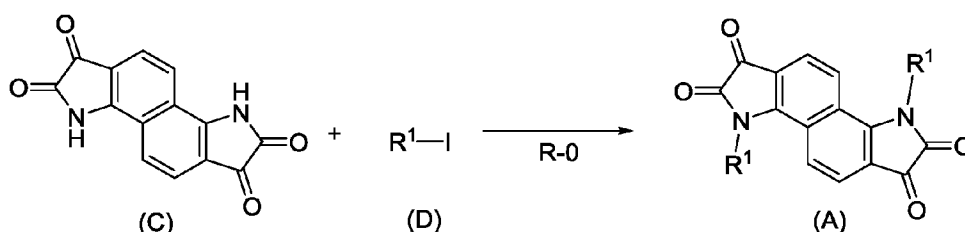
[0050] まず、Ｚが化学式（Ｚ１）で表される基である化合物（１）を製造する場合について説明する。Ｚが化学式（Ｚ１）で表される基である化合物（１）を製造する場合、反応（Ｒ－１）では、１モル当量の化合物（Ａ）と、１モル当量の化合物（Ｂ）とを反応させて、１モル当量の化合物（１）を得る。詳しくは、１モル当量の化合物（Ａ）と、１モル当量の化合物（Ｂ）とを、酸触媒の存在下、溶媒中で攪拌する。酸触媒の例としては、パラトルエンスルホン酸が挙げられる。溶媒の例としては、*n*-ブチル酸、酢酸、及びプロピオン酸が挙げられる。反応（Ｒ－１）は、不活性ガス雰囲気下で行われてもよい。不活性ガスの例としては、窒素ガス、及びアルゴンガスが挙げられ

る。反応（R－1）の反応温度は、50℃以上180℃以下であることが好ましい。反応（R－1）の反応時間は、5時間以上20時間以下であることが好ましい。以上、Zが化学式（Z1）で表される基である化合物（1）を製造する場合について説明した。

[0051] 次に、Zが一般式（Z2）で表される基である化合物（1）を製造する場合について説明する。Zが一般式（Z2）で表される基である化合物（1）を製造する場合、反応（R－1）では、1モル当量の化合物（A）と、2モル当量の化合物（B）とを反応させて、1モル当量の化合物（1）を得る。詳しくは、1モル当量の化合物（A）と、2モル当量の化合物（B）とを、酸触媒の存在下、溶媒中で攪拌する。反応（R－1）は、不活性ガス雰囲気下で行われてもよい。酸触媒の例、溶媒の例、不活性ガスの例、及び反応温度の好適な範囲は、Zが化学式（Z1）で表される基である化合物（1）を製造する場合と同じである。反応（R－1）の反応時間は、10時間以上30時間以下であることが好ましい。反応（R－1）において、脱水剤を更に添加してもよい。脱水剤の例としては、五酸化二リンが挙げられる。以上、Zが一般式（Z2）で表される基である化合物（1）を製造する場合について説明した。

[0052] なお、反応（R－1）で用いられる化合物（A）は、例えば、下記反応式（R－0）で表される反応（以下、反応（R－0）と記載することがある）に従って、又はこれに準ずる方法によって製造される。以下、反応式（R－0）で示す化学式（C）及び一般式（D）で表される化合物を、各々、化合物（C）及び（D）と記載する。一般式（D）中のR¹は、一般式（1）及び一般式（Z2）中のR¹と同義である。

[0053] [化10]



[0054] 反応 (R-O) では、1 モル当量の化合物 (C) と、2 モル当量の化合物 (D) とを反応させて、1 モル当量の化合物 (A) を得る。詳しくは、化合物 (C) と化合物 (D) とを、塩基の存在下、溶媒中で攪拌する。塩基の例としては、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、及びリン酸カリウムが挙げられる。溶媒の例としては、N, N-ジメチルホルムアミド、及びテトラヒドロフランが挙げられる。反応 (R-O) は、不活性ガス雰囲気下で行われることが好ましい。不活性ガスの例としては、窒素ガス、及びアルゴンガスが挙げられる。反応 (R-O) の反応温度は、50℃以上150℃以下であることが好ましい。反応 (R-O) の反応時間は、0.5時間以上5時間以下であることが好ましい。

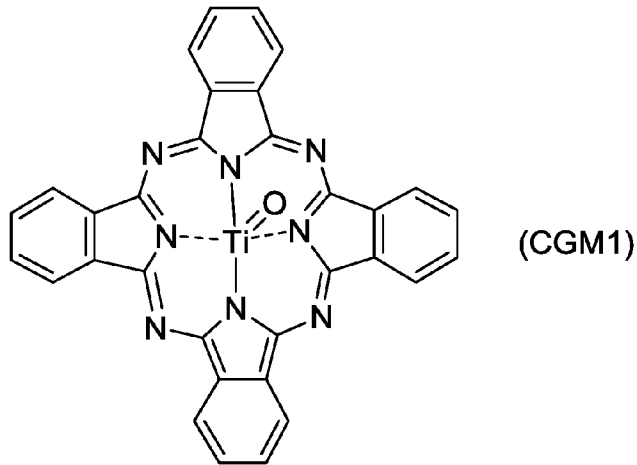
[0055] (電荷発生剤)

電荷発生剤は、感光体用の電荷発生剤である限り、特に限定されない。電荷発生剤としては、例えば、フタロシアニン系顔料、ペリレン系顔料、ビスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、ジチオケトピロロピロール顔料、無金属ナフタロシアニン顔料、金属ナフタロシアニン顔料、スクアライン顔料、インジゴ顔料、アズレニウム顔料、シアニン顔料、無機光導電材料（例えば、セレン、セレンーテルル、セレンーヒ素、硫化カドミウム又はアモルファスシリコン）の粉末、ピリリウム顔料、アンサンスロン系顔料、トリフェニルメタン系顔料、スレン系顔料、トルイジン系顔料、ピラゾリン系顔料、及びキナクリドン系顔料が挙げられる。感光層は、1種の電荷発生剤のみを含有してもよく、2種以上の電荷発生剤を含有してもよい。

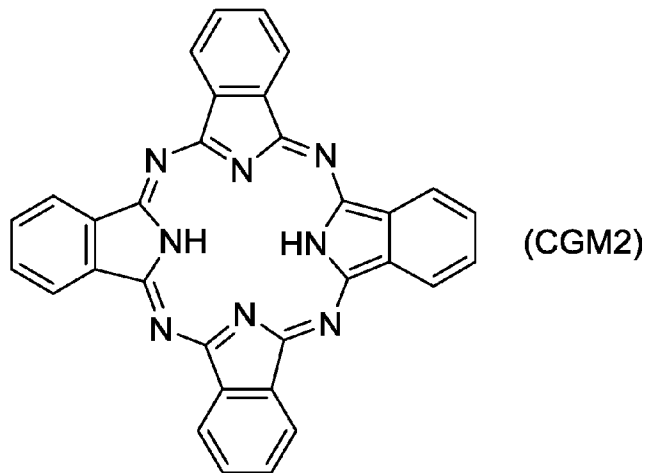
[0056] フタロシアニン系顔料としては、例えば、無金属フタロシアニン、及び金属フタロシアニンが挙げられる。無金属フタロシアニンは、化学式 (CGM2) で表される。金属フタロシアニンとしては、例えば、チタニルフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニン、及びクロロガリウムフタロシアニンが挙げられる。チタニルフタロシアニンは、化学式 (CGM1) で表される。フタロシアニン系顔料は、結晶であってもよく、非結晶であってもよい。フタロシアニン系顔料の結晶形状（例えば、 α 型、 β 型、Y型、V型

、又はⅠⅠ型)については特に限定されず、種々の結晶形状を有するフタロシアニン系顔料を使用できる。

[0057] [化11]



[0058] [化12]



[0059] 無金属フタロシアニンの結晶としては、例えば、無金属フタロシアニンのX型結晶（以下、X型無金属フタロシアニンと記載することがある）が挙げられる。チタニルフタロシアニンの結晶としては、例えば、チタニルフタロシアニンの α 型、 β 型、及びY型結晶（以下、 α 型、 β 型、及びY型チタニルフタロシアニンと記載することがある）が挙げられる。

[0060] 例えば、デジタル光学式の画像形成装置（例えば、半導体レーザーのような光源を使用した、レーザービームプリンター又はファクシミリ）には、7

00nm以上の波長領域に感度を有する感光体を用いることが好ましい。700nm以上の波長領域で高い量子収率を有することから、電荷発生剤としては、フタロシアニン系顔料が好ましく、無金属フタロシアニン又はチタニルフタロシアニンがより好ましく、X型無金属フタロシアニン又はY型チタニルフタロシアニンが更に好ましく、Y型チタニルフタロシアニンが特に好ましい。

[0061] Y型チタニルフタロシアニンは、CuK α 特性X線回折スペクトルにおいて、例えば、ブラッグ角（ $2\theta \pm 0.2^\circ$ ）の 27.2° に主ピークを有する。CuK α 特性X線回折スペクトルにおける主ピークとは、ブラッグ角（ $2\theta \pm 0.2^\circ$ ）が 3° 以上 40° 以下である範囲において、1番目又は2番目に大きな強度を有するピークである。

[0062] CuK α 特性X線回折スペクトルの測定方法の一例について説明する。試料（チタニルフタロシアニン）をX線回折装置（例えば、株式会社リガク製「RINT（登録商標）1100」）のサンプルホルダーに充填して、X線管球Cu、管電圧40kV、管電流30mA、かつCuK α 特性X線の波長 $1.542\text{ \AA}$ の条件で、X線回折スペクトルを測定する。測定範囲（ 2θ ）は、例えば 3° 以上 40° 以下（スタート角 3° 、ストップ角 40° ）であり、走査速度は、例えば $10^\circ/\text{分}$ である。

[0063] 短波長レーザー光源（例えば、350nm以上550nm以下の波長を有するレーザー光源）を用いた画像形成装置に適用される感光体には、電荷発生剤として、アンサンスロン系顔料が好適に用いられる。

[0064] 電荷発生剤の含有量は、バインダー樹脂100質量部に対して、0.1質量部以上50質量部以下であることが好ましく、0.5質量部以上30質量部以下であることがより好ましく、0.5質量部以上4.5質量部以下であることが特に好ましい。

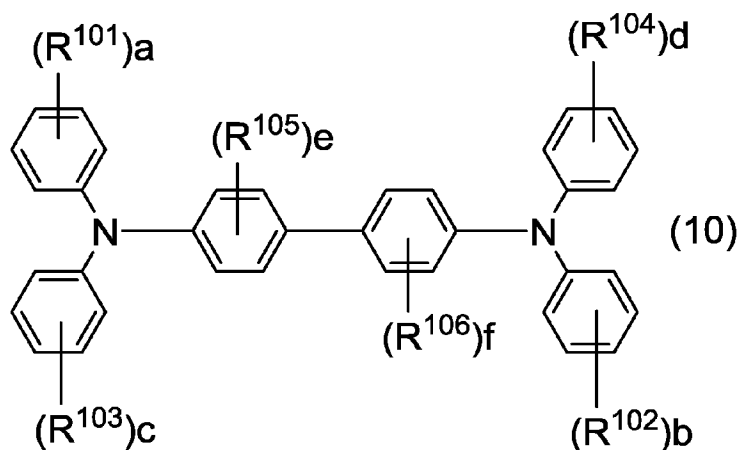
[0065] （正孔輸送剤）

正孔輸送剤としては、例えば、トリフェニルアミン誘導体、ジアミン誘導体（例えば、N, N, N', N'-テトラフェニルベンジジン誘導体、N,

N, N', N' -テトラフェニルフェニレンジアミン誘導体、N, N, N', N' -テトラフェニルナフチレンジアミン誘導体、N, N, N', N' -テトラフェニルフェナントリレンジアミン誘導体、及びジ（アミノフェニルエテニル）ベンゼン誘導体）、オキサジアゾール系化合物（例えば、2, 5 -ジ（4 -メチルアミノフェニル）- 1, 3, 4 -オキサジアゾール）、スチリル系化合物（例えば、9 -（4 -ジエチルアミノスチリル）アントラセン）、カルバゾール系化合物（例えば、ポリビニルカルバゾール）、有機ポリシラン化合物、ピラゾリン系化合物（例えば、1 -フェニル- 3 -（p -ジメチルアミノフェニル）ピラゾリン）、ヒドラゾン系化合物、インドール系化合物、オキサゾール系化合物、イソオキサゾール系化合物、チアゾール系化合物、チアジアゾール系化合物、イミダゾール系化合物、ピラゾール系化合物、及びトリアゾール系化合物が挙げられる。感光層は、1 種の正孔輸送剤のみを含有してもよく、2 種以上の正孔輸送剤を含有してもよい。

[0066] 感光層は、一般式（10）で表される化合物（以下、化合物（10）と記載することがある）を含有することが好ましい。感光層は、例えば、正孔輸送剤として、化合物（10）を含有することが好ましい。

[0067] [化13]



[0068] 一般式（10）中、 R^{101} 、 R^{102} 、 R^{103} 、 R^{104} 、 R^{105} 、及び R^{106} は、各々独立に、炭素原子数1以上6以下のアルキル基、炭素原子数1以上6以下のアルコキシ基、又は炭素原子数6以上14以下のアリール基を表す。a、b、c

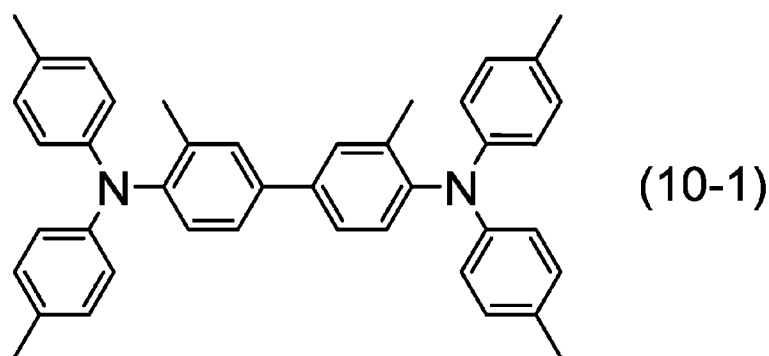
、及びdは、各々独立に、0以上5以下の整数を表す。e、及びfは、各々独立に、0以上4以下の整数を表す。

[0069] aが2以上5以下の整数を表す場合、複数の R^{101} は、互いに同一であっても異なってもよい。bが2以上5以下の整数を表す場合、複数の R^{102} は、互いに同一であっても異なってもよい。cが2以上5以下の整数を表す場合、複数の R^{103} は、互いに同一であっても異なってもよい。dが2以上5以下の整数を表す場合、複数の R^{104} は、互いに同一であっても異なってもよい。eが2以上4以下の整数を表す場合、複数の R^{105} は、互いに同一であっても異なってもよい。fが2以上4以下の整数を表す場合、複数の R^{106} は、互いに同一であっても異なってもよい。

[0070] 一般式(10)中、 R^{101} 、 R^{102} 、 R^{103} 、 R^{104} 、 R^{105} 、及び R^{106} は、各々独立に、炭素原子数1以上6以下のアルキル基を表すことが好ましく、炭素原子数1以上3以下のアルキル基を表すことがより好ましく、メチル基を表すことが更に好ましい。a、b、c及びdは、各々独立に、0又は1を表すことが好ましく、1を表すことがより好ましい。e及びfは、各々独立に、0又は1を表すことが好ましく、1を表すことがより好ましい。

[0071] 化合物(10)の好適な例としては、下記化学式(10-1)で表される化合物(以下、化合物(10-1)と記載することがある)が挙げられる。

[0072] [化14]



[0073] 感光層は、正孔輸送剤として化合物(10)のみを含有してもよい。また、感光層は、正孔輸送剤として、化合物(10)に加えて、化合物(10)

以外の正孔輸送剤を更に含有してもよい。

[0074] 正孔輸送剤の含有量は、バインダー樹脂 100 質量部に対して、10 質量部以上 200 質量部以下であることが好ましく、10 質量部以上 100 質量部以下であることがより好ましい。

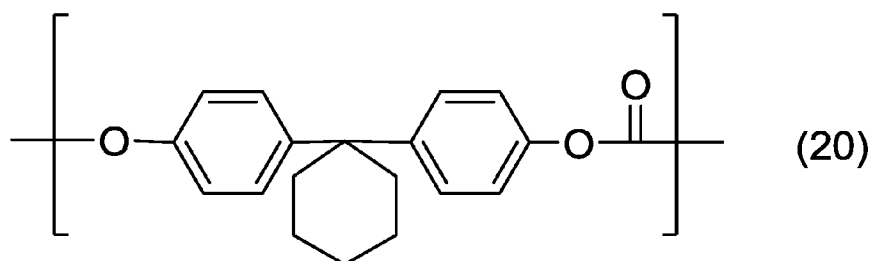
[0075] (バインダー樹脂)

バインダー樹脂としては、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、及び光硬化性樹脂が挙げられる。熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリカーボネート樹脂、ポリアリレート樹脂、スチレンーブタジエン共重合体、スチレンーアクリロニトリル共重合体、スチレンーマレイン酸共重合体、アクリル酸重合体、スチレンーアクリル酸共重合体、ポリエチレン樹脂、エチレンー酢酸ビニル共重合体、塩素化ポリエチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリプロピレン樹脂、アイオノマー樹脂、塩化ビニルー酢酸ビニル共重合体、アルキド樹脂、ポリアミド樹脂、ウレタン樹脂、ポリスルホン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、ポリエステル樹脂、及びポリエーテル樹脂が挙げられる。熱硬化性樹脂としては、例えば、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、及びメラミン樹脂が挙げられる。光硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ化合物のアクリル酸付加物、及びウレタン化合物のアクリル酸付加物が挙げられる。感光層は、1 種のバインダー樹脂のみを含有してもよく、2 種以上のバインダー樹脂を含有してもよい。

[0076] これらの樹脂のうち、加工性、機械的特性、光学的特性、及び耐摩耗性のバランスに優れた感光層が得られることから、バインダー樹脂としては、ポリカーボネート樹脂が好ましい。ポリカーボネート樹脂の例としては、ビスフェノール ZC 型ポリカーボネート樹脂、ビスフェノール C 型ポリカーボネート樹脂、ビスフェノール A 型ポリカーボネート樹脂、及びビスフェノール Z 型ポリカーボネート樹脂が挙げられる。ビスフェノール Z 型ポリカーボネート樹脂は、下記化学式 (20) で表される繰り返し単位を有する。以下、化学式 (20) で表される繰り返し単位を有するポリカーボネート樹脂を、

ポリカーボネート樹脂（２０）と記載することがある。ポリカーボネート樹脂（２０）は、繰返し単位として、繰返し単位（２０）のみを有することが好ましい。

[0077] [化15]



[0078] （添加剤）

添加剤としては、例えば、劣化防止剤（例えば、酸化防止剤、ラジカル捕捉剤、１重項消光剤又は紫外線吸収剤）、軟化剤、表面改質剤、増量剤、増粘剤、分散安定剤、ワックス、アクセプター、ドナー、界面活性剤、可塑剤、増感剤、及びレベリング剤が挙げられる。

[0079] （材料の組み合わせ）

感光層に含有される材料は、以下に示す組み合わせの何れかであることが好ましい。組み合わせの一例において、電子輸送剤が化合物（１－１）、（１－２）、（１－３）、（１－４）、（１－５）、（１－６）、（１－７）、又は（１－８）を含み、正孔輸送剤が化合物（１０－１）を含む。組み合わせの一例において、電子輸送剤が化合物（１－１）、（１－２）、（１－３）、（１－４）、（１－５）、（１－６）、（１－７）、又は（１－８）を含み、バインダーがポリカーボネート樹脂（２０）を含む。組み合わせの一例において、電子輸送剤が化合物（１－１）、（１－２）、（１－３）、（１－４）、（１－５）、（１－６）、（１－７）、又は（１－８）を含み、電荷発生剤がＸ型無金属フタロシアニンを含む。組み合わせの一例において、電子輸送剤が化合物（１－１）、（１－２）、（１－３）、（１－４）、（１－５）、（１－６）、（１－７）、又は（１－８）を含み、電荷発生剤がＹ型チタニルフタロシアニンを含む。組み合わせの一例において、電子

輸送剤が化合物（１－１）、（１－２）、（１－３）、（１－４）、（１－５）、（１－６）、（１－７）、又は（１－８）を含み、正孔輸送剤が化合物（１０－１）を含み、バインダーがポリカーボネート樹脂（２０）を含む。組み合わせの一例において、電子輸送剤が化合物（１－１）、（１－２）、（１－３）、（１－４）、（１－５）、（１－６）、（１－７）、又は（１－８）を含み、正孔輸送剤が化合物（１０－１）を含み、バインダーがポリカーボネート樹脂（２０）を含み、電荷発生剤がＸ型無金属フタロシアニンを含む。組み合わせの一例において、電子輸送剤が化合物（１－１）、（１－２）、（１－３）、（１－４）、（１－５）、（１－６）、（１－７）、又は（１－８）を含み、正孔輸送剤が化合物（１０－１）を含み、バインダーがポリカーボネート樹脂（２０）を含み、電荷発生剤がＹ型チタニルフタロシアニンを含む。

[0080] <導電性基体>

導電性基体は、少なくとも表面部が導電性を有する材料で形成されていればよい。導電性基体の一例としては、導電性を有する材料で構成される導電性基体が挙げられる。導電性基体の別の例としては、導電性を有する材料で被覆された導電性基体が挙げられる。導電性を有する材料としては、例えば、アルミニウム、鉄、銅、錫、白金、銀、バナジウム、モリブデン、クロム、カドミウム、チタン、ニッケル、パラジウム、インジウム、ステンレス鋼、及び真鍮が挙げられる。これらの導電性を有する材料の１種を単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせ（例えば、合金として）用いてもよい。これらの導電性を有する材料のなかでも、感光層から導電性基体への電荷の移動が良好であることから、アルミニウム、又はアルミニウム合金が好ましい。

[0081] 導電性基体の形状は、画像形成装置の構造に合わせて適宜選択される。導電性基体の形状としては、例えば、シート状、及びドラム状が挙げられる。また、導電性基体の厚さは、導電性基体の形状に応じて適宜選択される。

[0082] <中間層>

中間層（下引き層）は、例えば、無機粒子、及び中間層に用いられる樹脂（中間層用樹脂）を含有する。中間層が存在することにより、リーク発生を抑制し得る程度の絶縁状態を維持しつつ、感光体を露光した時に発生する電流の流れを円滑にして、抵抗の上昇が抑えられる。

[0083] 無機粒子としては、例えば、金属（例えば、アルミニウム、鉄、又は銅）の粒子、金属酸化物（例えば、酸化チタン、アルミナ、酸化ジルコニウム、酸化スズ、又は酸化亜鉛）の粒子、及び非金属酸化物（例えば、シリカ）の粒子が挙げられる。これらの無機粒子は、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。

[0084] 中間層用樹脂の例は、感光層に含有されるバインダー樹脂の例と同じである。中間層は、必要に応じて、添加剤を含有してもよい。中間層に含有される添加剤の例は、感光層に含有される添加剤の例と同じである。

[0085] <感光体の製造方法>

感光体は、例えば、感光層形成用塗布液（以下、塗布液と記載することがある）を導電性基体上に塗布し、乾燥することによって製造される。塗布液は、電荷発生剤、化合物（1）、及び必要に応じて添加される成分（例えば、正孔輸送剤、バインダー樹脂、及び添加剤）を、溶剤に溶解又は分散させることにより製造される。

[0086] 塗布液に含有される溶剤は、塗布液に含まれる各成分を溶解又は分散できる限り、特に限定されない。溶剤の例としては、アルコール類（例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール又はブタノール）、脂肪族炭化水素（例えば、n-ヘキサン、オクタン又はシクロヘキサン）、芳香族炭化水素（例えば、ベンゼン、トルエン又はキシレン）、ハロゲン化炭化水素（例えば、ジクロロメタン、ジクロロエタン、四塩化炭素又はクロロベンゼン）、エーテル類（例えば、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル又はプロピレングリコールモノメチルエーテル）、ケトン類（例えば、アセトン、メチルエチルケトン又はシクロヘキサノン）、エステ

ル類（例えば、酢酸エチル又は酢酸メチル）、ジメチルホルムアルデヒド、ジメチルホルムアミド、及びジメチルスルホキシドが挙げられる。これらの溶剤の１種を単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせ用いてもよい。感光体の製造時の作業性を向上させるためには、非ハロゲン溶剤（ハロゲン化炭化水素以外の溶剤）を用いることが好ましい。

[0087] 塗布液は、各成分を混合し、溶剤に分散することにより調製される。混合又は分散には、例えば、ビーズミル、ロールミル、ボールミル、アトライター、ペイントシェーカー、又は超音波分散機を用いることができる。

[0088] 塗布液は、各成分の分散性を向上させるために、例えば、界面活性剤を含有してもよい。

[0089] 塗布液を塗布する方法としては、塗布液を導電性基体上に均一に塗布できる方法である限り、特に限定されない。塗布方法としては、例えば、ブレードコート法、ディップコート法、スプレーコート法、スピンコート法、及びバーコート法が挙げられる。

[0090] 塗布液を乾燥する方法としては、塗布液中の溶剤を蒸発させ得る限り、特に限定されない。例えば、高温乾燥機又は減圧乾燥機を用いて、熱処理（熱風乾燥）する方法が挙げられる。熱処理温度は、例えば、４０℃以上１５０℃以下の温度である。熱処理時間は、例えば、３分間以上１２０分間以下である。

[0091] なお、感光体の製造方法は、必要に応じて、中間層を形成する工程及び保護層を形成する工程の一方又は両方を更に含んでもよい。中間層を形成する工程及び保護層を形成する工程では、公知の方法が適宜選択される。

実施例

[0092] 以下、実施例を用いて本発明を更に具体的に説明する。ただし、本発明は実施例の範囲に何ら限定されない。

[0093] <感光層を形成するための材料>

感光体の感光層を形成するための材料として、以下の電荷発生剤、正孔輸送剤、バインダー樹脂、及び電子輸送剤を準備した。

[0094] (電荷発生剤)

電荷発生剤として、Y型チタニルフタロシアニン及びX型無金属フタロシアニンを準備した。Y型チタニルフタロシアニンは、実施形態で述べた化学式(CGM1)で表され、Y型の結晶構造を有するチタニルフタロシアニンであった。X型無金属フタロシアニンは、実施形態で述べた化学式(CGM2)で表され、X型の結晶構造を有する無金属フタロシアニンであった。

[0095] (正孔輸送剤)

正孔輸送剤として、実施形態で述べた化合物(10-1)を準備した。

[0096] (バインダー樹脂)

バインダー樹脂として、実施形態で述べたポリカーボネート樹脂(20)を準備した。ポリカーボネート樹脂(20)の粘度平均分子量は、50000であった。

[0097] (電子輸送剤)

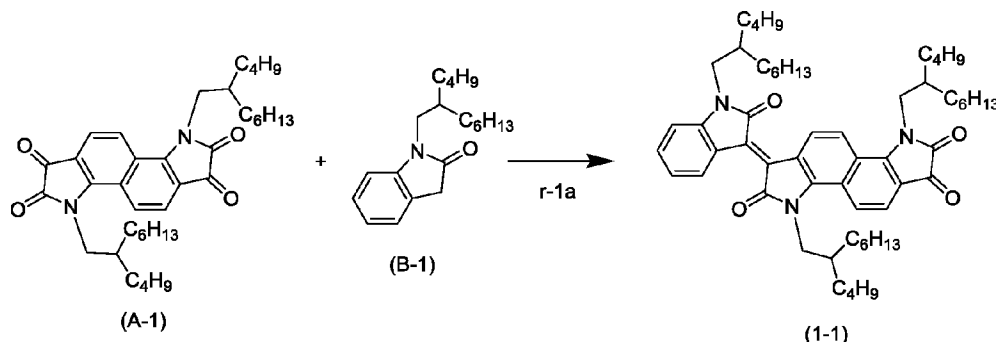
電子輸送剤として、実施形態で述べた化合物(1-1)~(1-8)の各々を、以下の方法で合成した。各化合物の収率は、モル比換算により求めた。

[0098] (化合物(1-1)の合成)

下記反応式(r-1a)で表される反応(以下、反応(r-1a)と記載する)に従って、化合物(1-1)を合成した。なお、以下で述べる化合物(A-1)~(A-4)、及び(B-1)~(B-4)は、各々、反応式(r-1a)中の化学式(A-1)及び(B-1)、並びに後述する化学式(A-2)~(A-4)及び(B-1)~(B-4)で表される。

[0099]

[化16]



[0100] 反応 (r-1a) では、約 1 モル当量の化合物 (A-1) と、約 1 モル当量の化合物 (B-1) とを反応させて、化合物 (1-1) を得た。詳しくは、化合物 (A-1) (0.656 g、1.09 mmol) と、パラトルエンスルホン酸 1 水和物 (38 mg、0.199 mmol) とを、*n*-ブチル酸 (10 mL) に溶解させて、溶液を得た。溶液を 130℃ に加熱した後、溶液に化合物 (B-1) (0.287 g、0.955 mmol) を滴下した。滴下後、溶液を 130℃ で 16 時間攪拌した。次いで、溶液を室温に冷却した。次いで、溶液に水 (40 mL) を加えて、析出した固体を濾過により取り出した。濾紙上の固体を、水で洗浄し、次いでエタノールで洗浄した。展開溶媒としてクロロホルムを用いて、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにより、洗浄後の濾紙上の固体を精製して、化合物 (1-1) を得た。化合物 (1-1) の収量は、0.497 g であった。化合物 (A-1) からの化合物 (1-1) の収率は、56% であった。

[0101] (化合物 (1-2) ~ (1-4) の合成)

次の点を変更した以外は、化合物 (1-1) の合成と同じ方法で、化合物 (1-2) ~ (1-4) の各々を合成した。化合物 (1-1) の合成では化合物 (A-1) (0.656 g、1.09 mmol) を添加したが、化合物 (1-2) ~ (1-4) の各々の合成では、表 1 の化合物 (A) 欄に示す質量及び種類の化合物を添加した。化合物 (1-1) の合成では化合物 (B-1) (0.287 g、0.955 mmol) を添加したが、化合物 (1-2) ~ (1-4) の各々の合成では、表 1 の化合物 (B) 欄に示す質量及び種

類の化合物を添加した。なお、表1の化合物(A)欄に示す化合物の添加量は何れも1.09mmolであり、化合物(B)欄に示す化合物の添加量は何れも0.955mmolであった。また、化合物(A)欄に示す化合物からの化合物(1-1)～(1-4)の収量及び収率を、表1に示す。

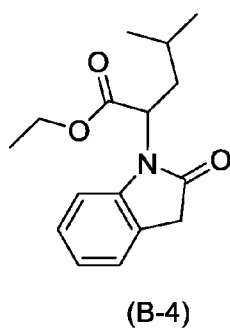
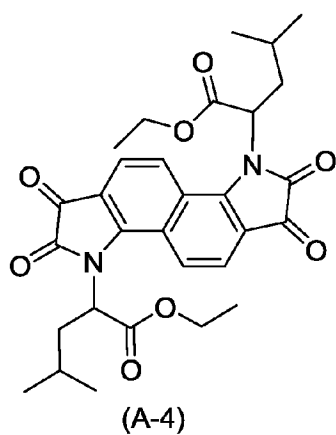
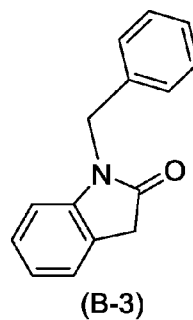
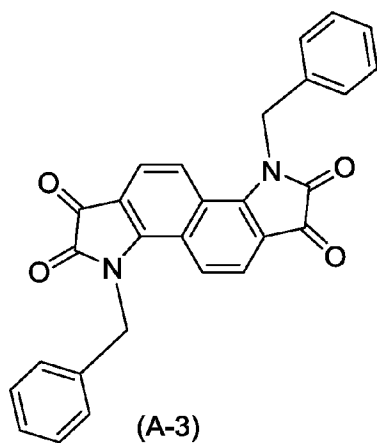
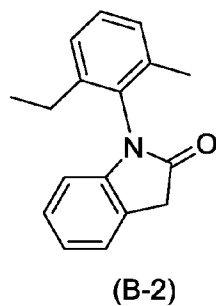
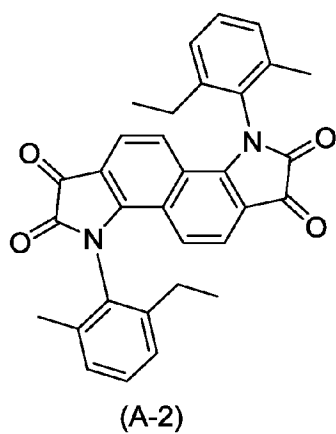
[0102] [表1]

反応(r-1a)						
化合物(A)		化合物(B)		反応生成物		
種類	質量 [g]	種類	質量 [g]	種類	収量 [g]	収率 [%]
A-1	0.656	B-1	0.287	1-1	0.497	56
A-2	0.547	B-2	0.240	1-2	0.386	55
A-3	0.486	B-3	0.213	1-3	0.311	50
A-4	0.600	B-4	0.263	1-4	0.385	50

[0103] なお、化合物(A-2)～(A-4)及び(B-2)～(B-4)は、各々、下記化学式(A-2)～(A-4)及び(B-2)～(B-4)で表される。

[0104]

[化17]

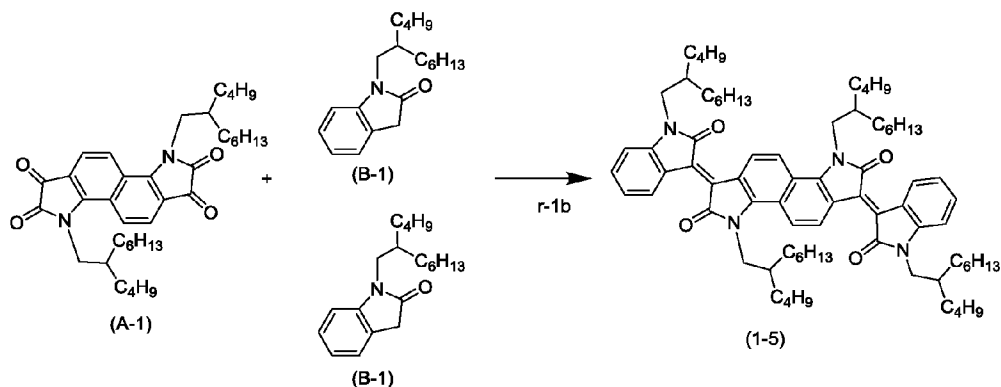


[0105] (化合物(1-5)の合成)

下記反応式(r-1b)で表される反応(以下、反応(r-1b)と記載する)に従って、化合物(1-5)を合成した。

[0106]

[化18]



[0107] 反応（r-1b）では、約1モル当量の化合物（A-1）と、約2モル当量の化合物（B-1）とを反応させて、化合物（1-5）を得た。詳しくは、化合物（A-1）（0.250g、0.415mmol）と、パラトルエンスルホン酸1水和物（28mg、0.145mmol）と、五酸化ニリン（41mg、0.290mmol）と、化合物（B-1）（0.262g、0.871mmol）とを、酢酸（15mL）に溶解させて、溶液を得た。溶液を、窒素ガス雰囲気下、125℃で24時間攪拌した。次いで、溶液を室温に冷却した。次いで、溶液に水（40mL）を加えて、析出した固体を濾過により取り出した。濾紙上の固体を、水で洗浄し、次いでエタノールで洗浄した。展開溶媒としてクロロホルムを用いて、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにより、洗浄後の濾紙上の固体を精製して、化合物（1-5）を得た。化合物（1-5）の収量は、0.296gであった。化合物（A-1）からの化合物（1-5）の収率は、61%であった。

[0108] （化合物（1-6）～（1-8）の合成）

次の点を変更した以外は、化合物（1-5）の合成と同じ方法で、化合物（1-6）～（1-8）の各々を合成した。化合物（1-5）の合成では化合物（A-1）（0.250g、0.415mmol）を添加したが、化合物（1-6）～（1-8）の各々の合成では、表2の化合物（A）欄に示す質量及び種類の化合物を添加した。化合物（1-5）の合成では化合物（B-1）（0.262g、0.871mmol）を添加したが、化合物（1-

6) ～ (1-8) の各々の合成では、表2の化合物 (B) 欄に示す質量及び種類の化合物を添加した。なお、表1の化合物 (A) 欄に示す化合物の添加量は何れも0.415 mmolであり、化合物 (B) 欄に示す化合物の添加量は何れも0.871 mmolであった。また、化合物 (A) 欄に示す化合物からの化合物 (1-5) ～ (1-8) の収量及び収率を、表2に示す。

[0109] [表2]

反応(r-1b)						
化合物(A)		化合物(B)		反応生成物		
種類	質量 [g]	種類	質量 [g]	種類	収量 [g]	収率 [%]
A-1	0.250	B-1	0.262	1-5	0.296	61
A-2	0.208	B-2	0.219	1-6	0.241	60
A-3	0.185	B-3	0.194	1-7	0.195	55
A-4	0.228	B-4	0.240	1-8	0.243	55

[0110] ^1H -NMR (プロトン核磁気共鳴分光計) を用いて、合成した化合物 (1-1) ～ (1-8) の ^1H -NMRスペクトルを測定した。磁場強度を400 MHzに設定した。溶媒として、重水素化クロロホルム (CDCl_3) を使用した。内部標準物質としてテトラメチルシラン (TMS) を使用した。化合物 (1-1) ～ (1-8) のうちの代表例として、化合物 (1-1) 及び (1-5) の ^1H -NMRスペクトルの化学シフト値を以下に示す。測定された ^1H -NMRスペクトルの化学シフト値から、化合物 (1-1) 及び (1-5) が得られていることを確認した。化合物 (1-2) ～ (1-4) 及び (1-6) ～ (1-8) についても、測定された ^1H -NMRスペクトルの化学シフト値から、化合物 (1-2) ～ (1-5) が得られていることを確認した。

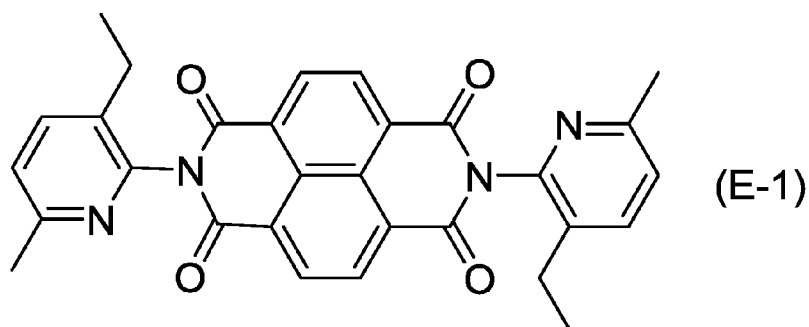
[0111] 化合物 (1-1) : ^1H -NMR (400 MHz, CDCl_3 , ppm) δ
 9.11-9.13 (d, 1H), 9.07-9.09 (d, 1H), 7.95-7.97 (d, 1H), 7.84-7.87 (d, 1H), 7.52-7.54 (d, 1H), 7.37-7

. 41 (t, 1H), 7.04–7.07 (t, 1H), 6.78–6.79 (d, 1H), 4.25–4.26 (d, 2H), 4.15–4.16 (d, 2H), 3.66–3.68 (d, 2H), 1.98–2.10 (m, 1H), 1.83–1.98 (m, 2H), 1.09–1.48 (m, 48H), 0.75–0.98 (m, 18H).

[0112] 化合物(1-5): $^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDCl_3 , ppm) δ 9.05–9.07 (d, 2H), 8.97–9.00 (d, 2H), 7.84–7.87 (d, 2H), 7.33–7.37 (t, 2H), 7.02–7.06 (t, 2H), 6.77–6.79 (d, 2H), 4.25–4.26 (d, 4H), 3.67–3.68 (d, 4H), 2.00–2.10 (m, 2H), 1.85–2.00 (m, 2H), 1.10–1.48 (m, 64H), 0.76–0.96 (m, 24H).

[0113] なお、比較例で使用する電子輸送剤として、下記化学式(E-1)で表される化合物(以下、化合物(E-1)と記載する)を準備した。

[0114] [化19]



[0115] <感光体の製造>

感光層を形成するための材料を用いて、感光体(A-1)～(A-16)及び(B-1)～(B-2)の各々を製造した。

[0116] (感光体(A-1)の製造)

電荷発生剤であるX型無金属フタロシアニン2質量部、正孔輸送剤である

化合物（１０－１）５０質量部、電子輸送剤である化合物（１－１）３０質量部、バインダー樹脂であるポリカーボネート樹脂（２０）１００質量部、及び溶剤であるテトラヒドロフラン６００質量部を、ボールミルを用いて１２時間混合して、塗布液を得た。塗布液を、導電性基体（アルミニウム製のドラム状支持体、直径３０ｍｍ、全長２３８．５ｍｍ）上に、ブレードコート法を用いて塗布した。塗布した塗布液を、１２０℃で８０分間熱風乾燥させた。このようにして、導電性基体上に単層の感光層（膜厚３０μｍ）を形成し、感光体（Ａ－１）を得た。

- [0117] （感光体（Ａ－２）～（Ａ－１６）及び（Ｂ－１）～（Ｂ－２）の製造）
次の点を変更した以外は、感光体（Ａ－１）の製造と同じ方法で、感光体（Ａ－２）～（Ａ－１６）及び（Ｂ－１）～（Ｂ－２）の各々を製造した。感光体（Ａ－１）の製造においては電荷発生剤としてＸ型無金属フタロシアニンを使用した。感光体（Ａ－２）～（Ａ－１６）及び（Ｂ－１）～（Ｂ－２）の各々の製造においては表３に示す種類の電荷発生剤を使用した。感光体（Ａ－１）の製造においては電子輸送剤として化合物（１－１）を使用した。感光体（Ａ－２）～（Ａ－１６）及び（Ｂ－１）～（Ｂ－２）の各々の製造においては表３に示す種類の電子輸送剤を使用した。

[0118] ＜感度特性の評価＞

感光体（Ａ－１）～（Ａ－１６）及び（Ｂ－１）～（Ｂ－２）の各々に対して、感度特性の評価を行った。感度特性の評価は、温度２３℃及び相対湿度５０％ＲＨの環境下で行った。まず、ドラム感度試験機（ジェンテック株式会社製）を用いて、感光体の表面を＋６００Ｖに帯電させた。次いで、バンドパスフィルターを用いて、ハロゲンランプの白色光から単色光（波長７８０ｎｍ、半値幅２０ｎｍ、光エネルギー１．５μＪ／ｃｍ²）を取り出した。取り出された単色光を、感光体の表面に照射した。照射が終了してから５０ミリ秒経過した時の感光体の表面電位を測定した。測定された表面電位を、露光後電位（ V_L 、単位：＋Ｖ）とした。感光体の露光後電位（ V_L ）を、表３に示す。なお、露光後電位（ V_L ）が小さい正の値であるほど、感光体の感

度特性（より具体的には、光感度特性）が優れていることを示す。

[0119] <結晶化の有無の評価>

感光体（A-1）～（A-16）及び（B-1）～（B-2）の各々の表面（感光層）全域を、肉眼で観察した。そして、感光層における結晶化した部分の有無を確認した。確認結果を、表3に示す。

[0120] 表3中、CGM、ETM、 V_L 、 $X-H_2Pc$ 、及び $Y-TiOPc$ は、各々、電荷発生剤、電子輸送剤、露光後電位、X型無金属フタロシアニン、及びY型チタニルフタロシアニンを示す。表3中、「なし」は感光層に結晶化した部分が確認されなかったことを示し、「若干結晶化」は感光層に結晶化した部分が若干確認されたことを示す。

[0121] [表3]

	感光体	CGM	ETM	V_L (+V)	結晶化 有無
実施例 1	A-1	$X-H_2Pc$	1-1	103	なし
実施例 2	A-2	$Y-TiOPc$	1-1	100	なし
実施例 3	A-3	$X-H_2Pc$	1-2	106	なし
実施例 4	A-4	$Y-TiOPc$	1-2	102	なし
実施例 5	A-5	$X-H_2Pc$	1-3	108	なし
実施例 6	A-6	$Y-TiOPc$	1-3	104	なし
実施例 7	A-7	$X-H_2Pc$	1-4	104	なし
実施例 8	A-8	$Y-TiOPc$	1-4	100	なし
実施例 9	A-9	$X-H_2Pc$	1-5	101	なし
実施例 10	A-10	$Y-TiOPc$	1-5	99	なし
実施例 11	A-11	$X-H_2Pc$	1-6	104	なし
実施例 12	A-12	$Y-TiOPc$	1-6	100	なし
実施例 13	A-13	$X-H_2Pc$	1-7	106	なし
実施例 14	A-14	$Y-TiOPc$	1-7	102	なし
実施例 15	A-15	$X-H_2Pc$	1-8	103	なし
実施例 16	A-16	$Y-TiOPc$	1-8	101	なし
比較例 1	B-1	$X-H_2Pc$	E-1	135	若干結晶化
比較例 2	B-2	$Y-TiOPc$	E-1	130	若干結晶化

[0122] 感光体（A-1）～（A-16）は、導電性基体と、単層の感光層とを備

えていた。感光層は、電荷発生剤と化合物（１）とを少なくとも含有していた。具体的には、感光層は、一般式（１）に包含される化合物（１－１）～（１－８）の何れかを含有していた。表３から明らかなように、感光体（Ａ－１）～（Ａ－１６）の露光後電位は、＋１０８Ｖ以下であった。また、感光体（Ａ－１）～（Ａ－１６）の感光層は、結晶化した部分が確認されなかった。

[0123] 一方、感光体（Ｂ－１）～（Ｂ－２）の感光層は、化合物（１）が含有されていなかった。具体的には、感光体（Ｂ－１）～（Ｂ－２）の感光層には化合物（Ｅ－１）が含有されていたが、化合物（Ｅ－１）は一般式（１）に包含される化合物ではなかった。表３から明らかなように、感光体（Ｂ－１）～（Ｂ－２）での露光後電位は、＋１３０Ｖ以上であった。また、感光体（Ｂ－１）～（Ｂ－２）の感光層は、結晶化した部分が若干確認された。

[0124] 以上のことから、感光体（Ａ－１）～（Ａ－１６）は、感光体（Ｂ－１）～（Ｂ－２）と比較して、感度特性に優れていた。また、感光体（Ａ－１）～（Ａ－１６）は、感光体（Ｂ－１）～（Ｂ－２）と比較して、感度特性に優れるだけでなく、感光層の結晶化が抑制されていた。

産業上の利用可能性

[0125] 本発明に係る感光体は、画像形成装置に利用することができる。

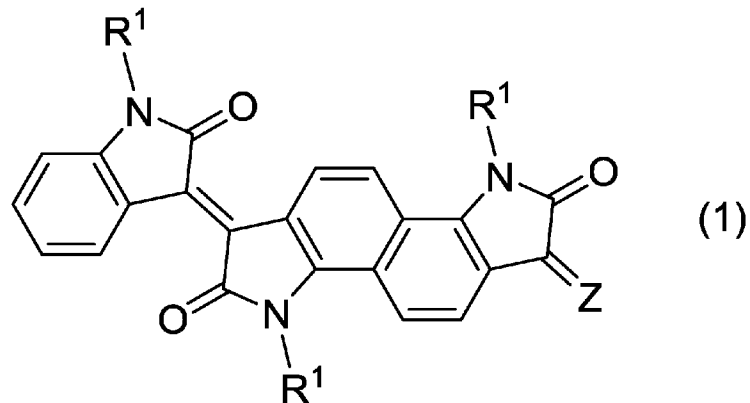
請求の範囲

[請求項1]

導電性基体と、単層の感光層とを備え、

前記感光層は、電荷発生剤と、一般式（１）で表される化合物とを少なくとも含有する、電子写真感光体。

[化1]



（前記一般式（１）中、Zは、下記化学式（Z 1）で表される基、又は下記一般式（Z 2）で表される基を表し、

前記一般式（１）中のR¹、及び前記一般式（Z 2）中のR¹は、炭素原子数１以上１０以下のアルキル基で置換されてもよい炭素原子数６以上２２以下のアリール基、

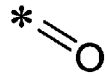
炭素原子数７以上２０以下のアラルキル基、

炭素原子数３以上２０以下のシクロアルキル基、

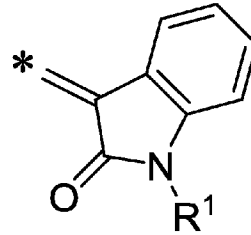
炭素原子数１以上６以下のアルコキシ基、又は

—CO—OR²基で置換されてもよい炭素原子数３以上３０以下のアルキル基を表し、R²は、炭素原子数１以上８以下のアルキル基を表す。）

[化2]



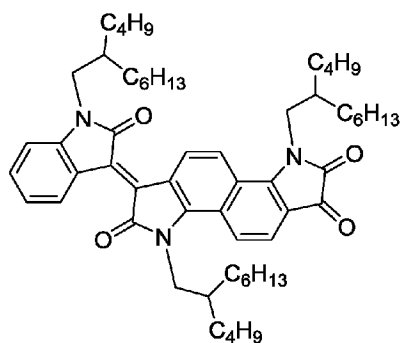
(Z1)



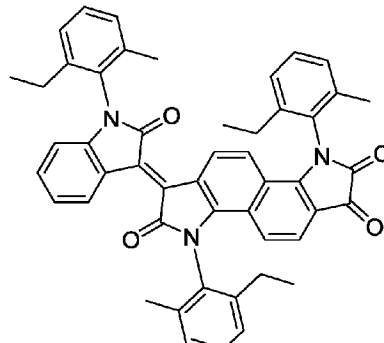
(Z2)

- [請求項2] 前記一般式(1)中の R^1 、及び前記一般式(Z2)中の R^1 は、炭素原子数1以上10以下のアルキル基で置換されてもよい炭素原子数6以上22以下のアリール基、炭素原子数7以上20以下のアラルキル基、又は $-CO-OR^2$ 基で置換されてもよい炭素原子数3以上30以下のアルキル基を表し、 R^2 は、炭素原子数1以上8以下のアルキル基を表す、請求項1に記載の電子写真感光体。
- [請求項3] 前記一般式(1)中の R^1 、及び前記一般式(Z2)中の R^1 は、 $-CO-OR^2$ 基で置換されてもよい炭素原子数3以上30以下のアルキル基を表し、 R^2 は、炭素原子数1以上8以下のアルキル基を表す、請求項1に記載の電子写真感光体。
- [請求項4] 前記一般式(1)で表される化合物は、化学式(1-1)、(1-2)、(1-3)、又は(1-4)で表される化合物である、請求項1に記載の電子写真感光体。

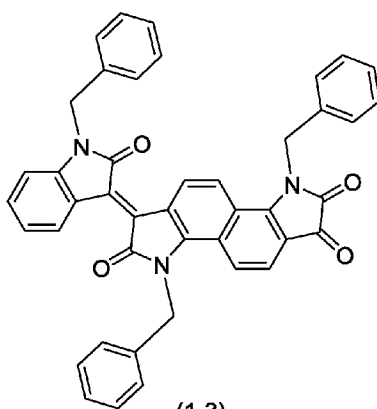
[化3]



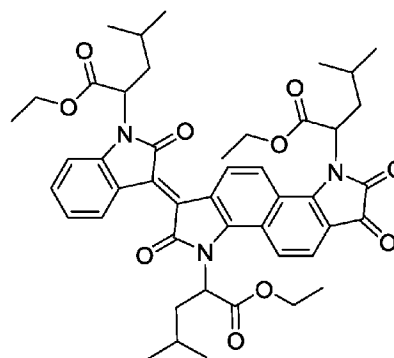
(1-1)



(1-2)



(1-3)

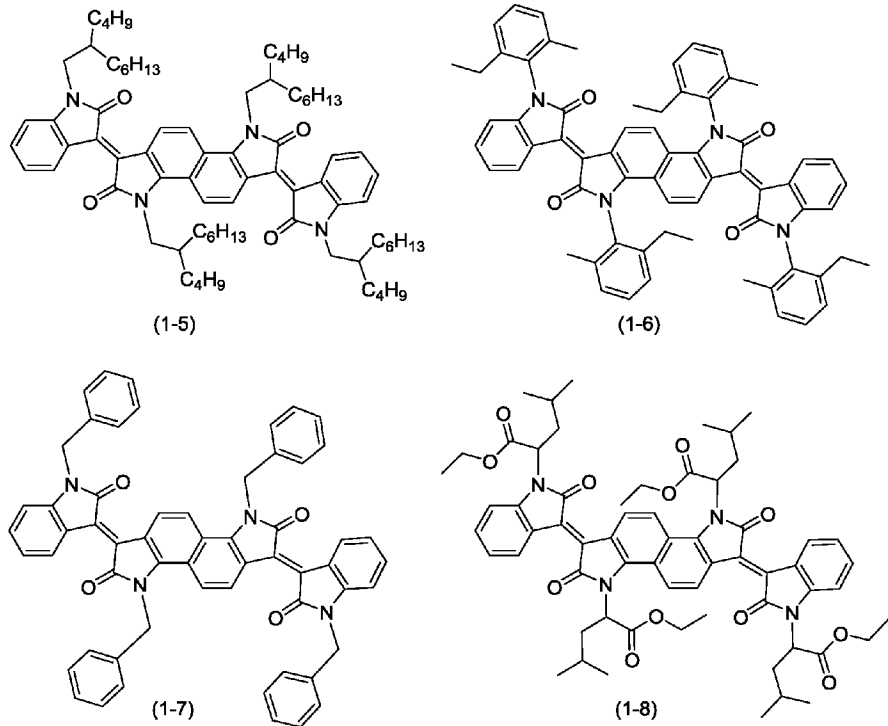


(1-4)

[請求項5]

前記一般式（１）で表される化合物は、化学式（１－５）、（１－６）、（１－７）、又は（１－８）で表される化合物である、請求項１に記載の電子写真感光体。

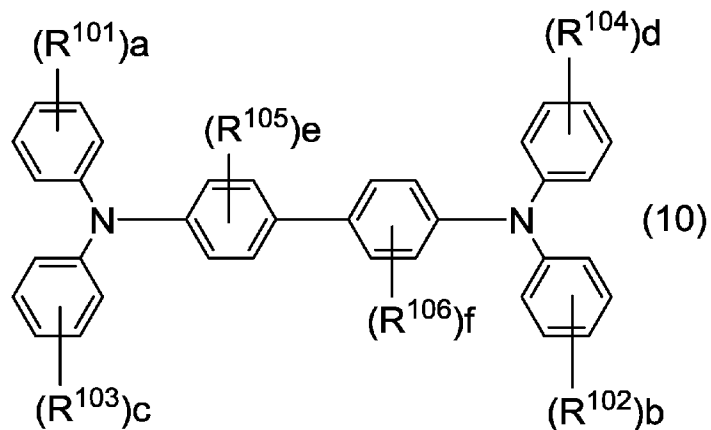
[化4]



[請求項6] 前記一般式(1)で表される化合物は、前記化学式(1-5)で表される化合物である、請求項5に記載の電子写真感光体。

[請求項7] 前記感光層は、一般式(10)で表される化合物を更に含有する、請求項1に記載の電子写真感光体。

[化5]



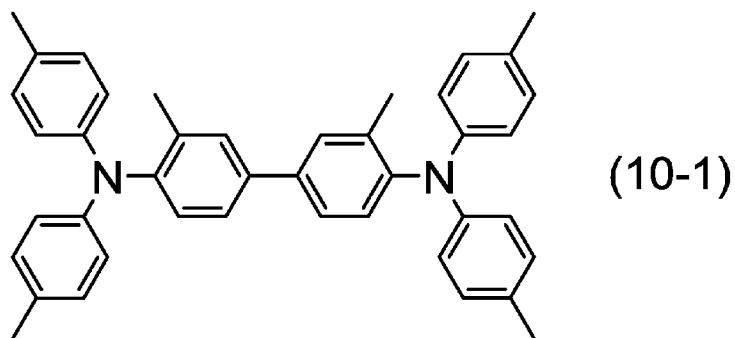
(一般式(10)中、 R^{101} 、 R^{102} 、 R^{103} 、 R^{104} 、 R^{105} 、及び R^{106} は、各々独立に、炭素原子数1以上6以下のアルキル基、炭素原子数1

以上 6 以下のアルコキシ基、又は炭素原子数 6 以上 14 以下のアリアル基を表し、

a、b、c、及び d は、各々独立に、0 以上 5 以下の整数を表し、
e、及び f は、各々独立に、0 以上 4 以下の整数を表す。）

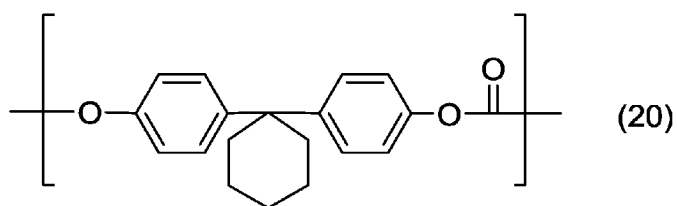
[請求項 8] 前記一般式 (10) で表される化合物は、化学式 (10-1) で表される化合物である、請求項 7 に記載の電子写真感光体。

[化 6]

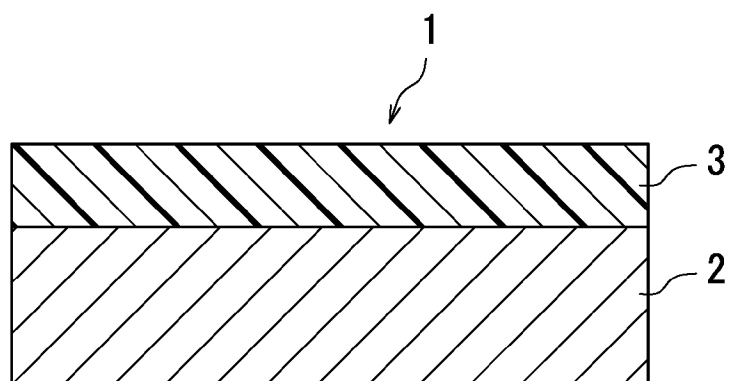


[請求項 9] 前記感光層は、化学式 (20) で表される繰り返し単位を有するポリカーボネート樹脂を更に含有する、請求項 1 に記載の電子写真感光体。

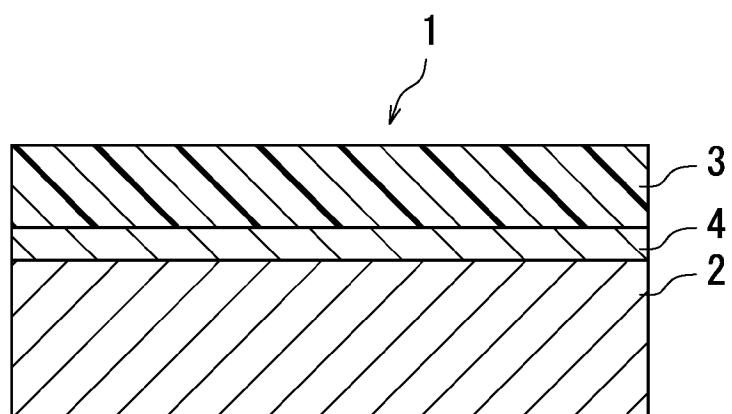
[化 7]



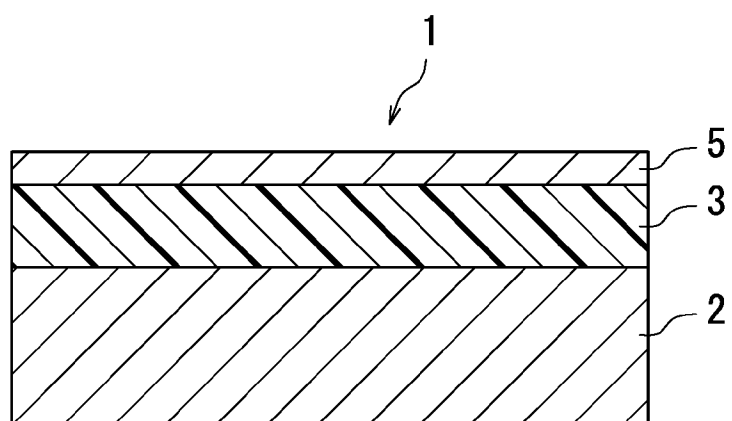
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/033948

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

Int. Cl. G03G5/06, G03G5/05

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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

CPlus/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 5-2277 A (CIBA GEIGY JAPAN LTD.) 08 January 1993, paragraph [0024] (Family: none)	1-9
A	JP 60-73542 A (TOYO INK MANUFACTURING CO., LTD.) 25 April 1985, example 5 (C.I. Pigment Blue 66) (Family: none)	1-9
A	JP 2011-59371 A (RICOH CO., LTD.) 24 March 2011, claim 1 & US 2011/0059392 A1, claim 1	1-9
A	JP 2011-197139 A (RICOH CO., LTD.) 06 October 2011, claim 1 (Family: none)	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

“T” 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
15.11.2019

Date of mailing of the international search report
26.11.2019

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/JP2019/033948

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RANDELL et al., Effect of Acceptor Unit Length and Planarity on the Optoelectronic Properties of Isoindigo-Thiophene Donor-Acceptor Polymers, Chemistry of Materials, 20 June 2018, 30(14), 4864-4873	1-9
A	JIANG et al., Synthesis and Characterization of Isoindigo[7, 6-g] isoindigo-Based Donor-Acceptor Conjugated Polymers, Macromolecules, 10 March 2016, 49(6), 2135-2144	1-9
A	RANDELL et al., Bisisoindigo:using a ring-fusion approach to extend the conjugation length of isoindigo, Journal of Materials Chemistry A, 2016, 4(18), 6940-6945	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

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

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 5-2277 A（日本チバガイギー株式会社）1993.01.08, [0024]（ファミリーなし）	1-9
A	JP 60-73542 A（東洋インキ製造株式会社）1985.04.25, 実施例5（C.I.Pigment Blue 66）（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2011-59371 A（株式会社リコー）2011.03.24, 請求項1 & US 2011/0059392 A1, claim 1	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

15.11.2019

国際調査報告の発送日

26.11.2019

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）

福田 由紀

2H

9112

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 2011-197139 A (株式会社リコー) 2011.10.06, 請求項1 (ファ ミリーなし)	1 - 9
A	RANDELL et al., Effect of Acceptor Unit Length and Planarity on the Optoelectronic Properties of Isoindigo-Thiophene Donor-Acceptor Polymers, Chemistry of Materials, 2018.06.20, 30(14), 4864-4873	1 - 9
A	JIANG et al., Synthesis and Characterization of Isoindigo[7,6-g]isoindigo-Based Donor-Acceptor Conjugated Polymers, Macromolecules, 2016.03.10, 49(6), 2135-2144	1 - 9
A	RANDELL et al., Bisisoindigo:using a ring-fusion approach to extend the conjugation length of isoindigo, Journal of Materials Chemistry A, 2016, 4(18), 6940-6945	1 - 9