

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6662111号
(P6662111)

(45) 発行日 令和2年3月11日(2020.3.11)

(24) 登録日 令和2年2月17日(2020.2.17)

(51) Int.Cl.	F 1				
G03G	5/05	(2006.01)	G03G	5/05	104B
G03G	5/04	(2006.01)	G03G	5/04	
G03G	5/06	(2006.01)	G03G	5/05	101
			G03G	5/06	312
			G03G	5/06	314A
請求項の数 8 (全 29 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2016-42063 (P2016-42063)
 (22) 出願日 平成28年3月4日(2016.3.4)
 (65) 公開番号 特開2016-170408 (P2016-170408A)
 (43) 公開日 平成28年9月23日(2016.9.23)
 審査請求日 平成31年1月11日(2019.1.11)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-50946 (P2015-50946)
 (32) 優先日 平成27年3月13日(2015.3.13)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)

(73) 特許権者 000006035
 三菱ケミカル株式会社
 東京都千代田区丸の内1-1-1
 (72) 発明者 安藤 明
 神奈川県小田原市成田1060番地 三菱
 化学株式会社内
 (72) 発明者 淵上 宏恵
 神奈川県小田原市成田1060番地 三菱
 化学株式会社内
 (72) 発明者 和田 光央
 神奈川県小田原市成田1060番地 三菱
 化学株式会社内

審査官 廣田 健介

最終頁に続く

(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

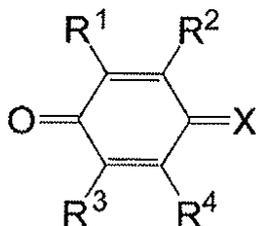
(57) 【特許請求の範囲】

【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、かつ、前記感光層中に下記式(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)

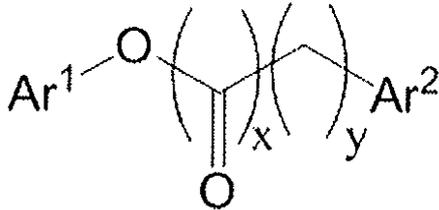


〔式(1)中、R¹ ~ R⁴ はそれぞれ独立して、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数1 ~ 20のアルキル基、置換基を有していてもよい炭素数1 ~ 20のアルケニル基を

表し、 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 は下記式(3)~(6)のいずれか1つで表される分子量120以上250以下の有機残基を表す。]

【化2】

式(7)

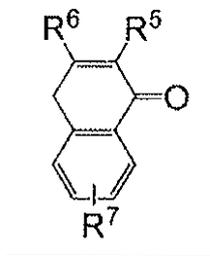


10

[式(7)中、 Ar^1 及び Ar^2 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。]

【化3】

式(3)



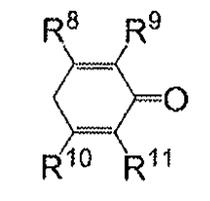
20

[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。]

30

【化4】

式(4)

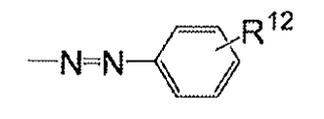


40

[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。]

【化5】

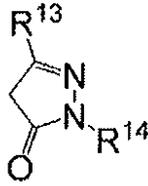
式(5)



50

[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。]
【化 6】

式 (6)



10

[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 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ン化合物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。

20

【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】

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、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 6】

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、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。

30

【請求項 7】

除電光を有さないことを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

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 ~ 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。

【発明の詳細な説明】

40

【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

50

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、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。

10

【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。

20

【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）。

30

【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】特開2011-170041号公報

【特許文献2】特開平2-228670号公報

【特許文献3】特開2005-331965号公報

【特許文献4】特開2013-231866号公報

40

【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】

50

【 0 0 1 1 】

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、オゾンに暴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。

【 0 0 1 2 】

本発明の要旨は下記の< 1 > ~ < 9 > に存する。

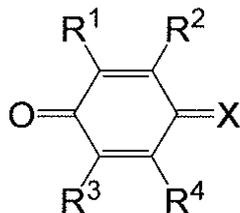
< 1 > 導電性支持体上に、結着樹脂、電荷発生材料、正孔輸送材料、及び電子輸送材料を同一層内に含有する感光層を有する正帯電単層型電子写真感光体において、前記電子輸送材料が下記式(1)で表される化合物であり、かつ、前記感光層中に下記式(7)で表される分子量180以上400以下の芳香族化合物を含有することを特徴とする、正帯電用単層型電子写真感光体。

10

【 0 0 1 3 】

【化1】

式(1)



20

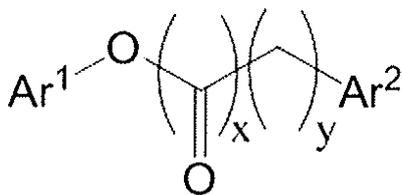
【 0 0 1 4 】

[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。]

【 0 0 1 5 】

【化2】

式(7)



30

【 0 0 1 6 】

[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。]

40

< 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化合物であることを特徴とする、< 1 >または< 2 >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 > ~ < 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。

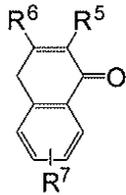
< 5 > 前記式(1)中、Xが下記式(3) ~ (6)のいずれか1つで表される有機残基であることを特徴とする、< 1 > ~ < 4 >のいずれか1つに記載の正帯電用単層型電子写真感光体。

50

【 0 0 1 7 】

【化 3】

式 (3)



10

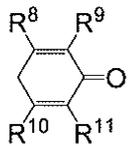
【 0 0 1 8 】

[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。]

【 0 0 1 9 】

【化 4】

式 (4)



20

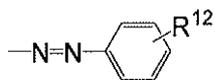
【 0 0 2 0 】

[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。]

【 0 0 2 1 】

【化 5】

式 (5)



30

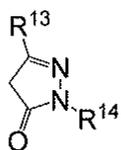
【 0 0 2 2 】

[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。]

【 0 0 2 3 】

【化 6】

式 (6)



40

【 0 0 2 4 】

[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。]

【 0 0 2 5 】

< 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

50

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】

10

【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、オゾンに暴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】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】実施例で用いたオキシチタニウムフタロシアニンのCuK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】

20

【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。

【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上記式（1）で表される化合物であり、前記感光層中に上記式（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。

30

【0030】

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

【0031】

[電子輸送材料]

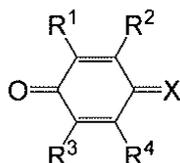
感光層には電子輸送材料として下記式（1）で表される化合物を含有する。

【0032】

【化7】

40

式（1）



【0033】

【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のアルケニル基表

50

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。]

【0034】

$R^1 \sim R^4$ 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、*iso*-プロピル基、*tert*-ブチル基および*tert*-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。

【0035】

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、*tert*-ブチル基または*tert*-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、*tert*-ブチル基または*tert*-アミル基が更に好ましい。

【0036】

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。

【0037】

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。

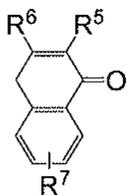
【0038】

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つで表される有機残基であることが好ましい。

【0039】

【化8】

式(3)



【0040】

[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。]

【0041】

10

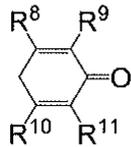
20

30

40

【化 9】

式 (4)



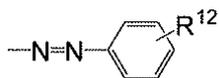
【0042】

[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。]

【0043】

【化 10】

式 (5)



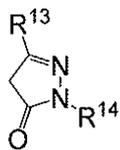
【0044】

[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。]

【0045】

【化 11】

式 (6)



【0046】

[式(6)中、R¹³ 及び R¹⁴ 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。]

【0047】

R⁵ ~ R¹⁴ 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。

【0048】

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好ましく、フェニル基がより好ましい。

【0049】

X は、前記式(3) ~ (6)のいずれか1つ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。

【0050】

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。

30

40

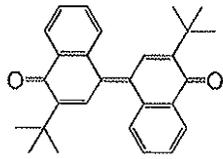
50

【 0 0 5 1 】

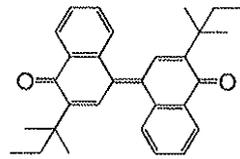
以下に本発明において好ましい電子輸送材料の構造を例示する。以下の構造は本発明をより具体的にするために例示するものであり、本発明の概念を逸脱しない限りは下記構造に限定されるものではない。

【 0 0 5 2 】

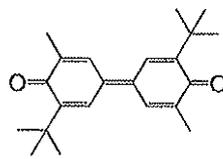
【 化 1 2 】



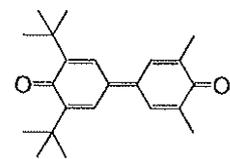
ET-1



ET-2

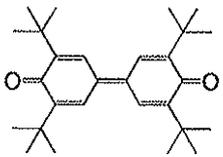


ET-3

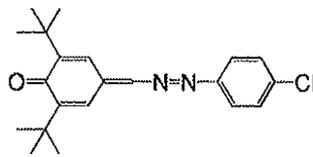


ET-4

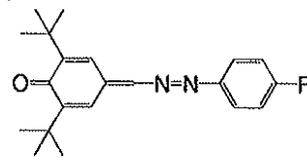
10



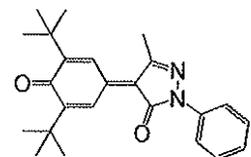
ET-5



ET-6



ET-7



ET-8

20

【 0 0 5 3 】

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 質量部以下がより好ましく、50 質量部以下が更に好ましい。

【 0 0 5 4 】

[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。

30

【 0 0 5 5 】

【 化 1 3 】

式 (2)



【 0 0 5 6 】

[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 以下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。]

40

【 0 0 5 7 】

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、ピフェニル基、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、またはピ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。

【 0 0 5 8 】

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

50

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。

【0059】

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ピ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。

【0060】

置換基を有していてもよい炭素数6～20以下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。

【0061】

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。

【0062】

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、ピフェニル基、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。

【0063】

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。

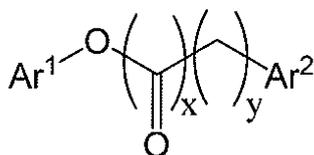
【0064】

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。

【0065】

【化14】

式(7)



【0066】

〔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

10

20

30

40

50

エ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。]

【0067】

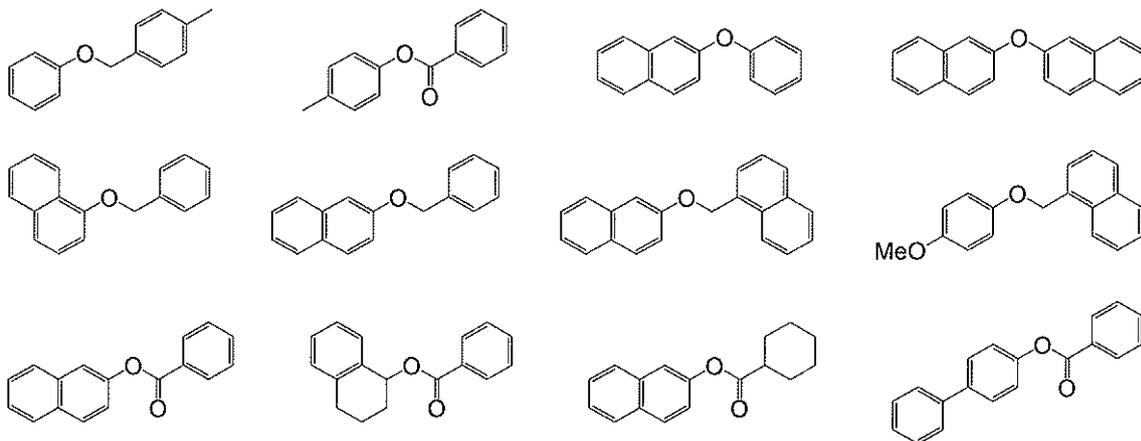
Ar¹及びAr²はそれぞれ独立してアルキル基、アルコキシ基、又はフェニル基は、A、Bにおける有していてもよい置換基で記載した基が適用できる。

【0068】

また、式(7)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(7)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。

【0069】

【化15】



【0070】

感光層中の結着樹脂100質量部に対する上記式(7)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、更に好ましくは5質量部以上であり、特に好ましくは10質量部以上である。一方、結着樹脂との相溶性の観点から、芳香族化合物を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、更に好ましくは30質量部以下であり、特に好ましくは25質量部以下である。

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。

【0071】

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。

【0072】

[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。

【0073】

10

20

30

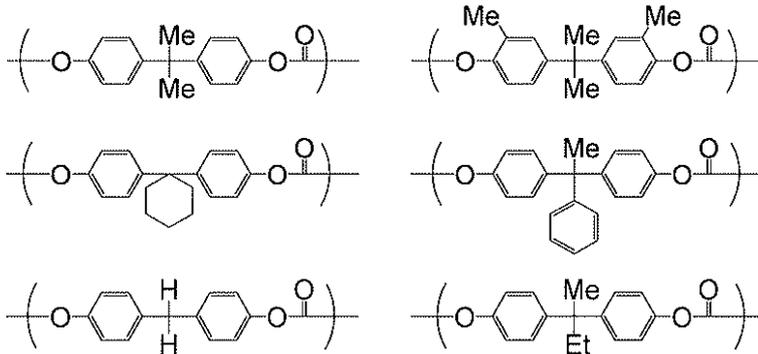
40

50

前記結着樹脂に好適な繰り返し構造単位的具体例を以下に示す。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。

【0074】

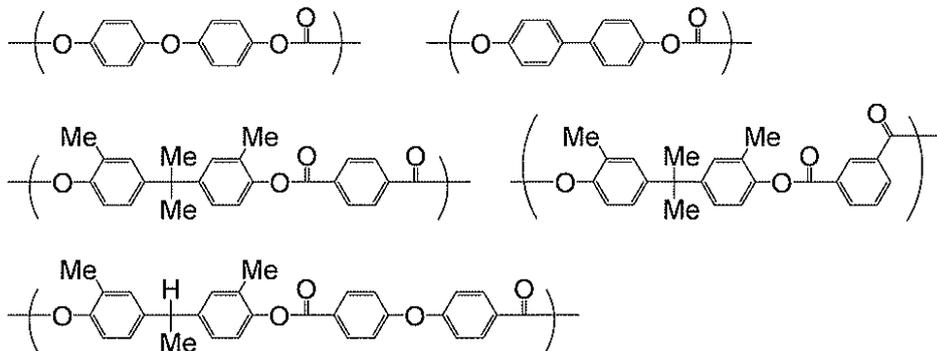
【化16】



10

【0075】

【化17】



20

【0076】

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。

【0077】

[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。

【0078】

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。

【0079】

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。

【0080】

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

30

40

50

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。

【0081】

特に、感度の高い結晶型であるX型、型無金属フタロシアニン、A型（別称型）、B型（別称型）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-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-アルミニウムフタロシアニン二量体が好ましい。

10

【0082】

また、これらフタロシアニンの中でも、A型（別称型）、B型（別称型）、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° 、 $W/0.4^\circ$ 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-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。

20

【0083】

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の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。

30

【0084】

電荷発生材料の粒子径は、通常 $1\mu\text{m}$ 以下であり、好ましくは $0.5\mu\text{m}$ 以下で用いられる。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。

【0085】

[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。

40

【0086】

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

50

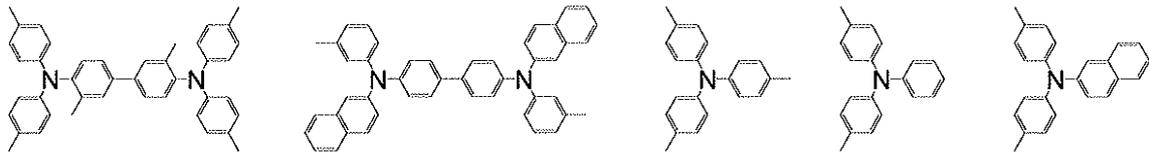
エナミン誘導体またはこれらの化合物の複数種が結合したものが好ましい。

【0087】

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。

【0088】

【化18】



HTM1

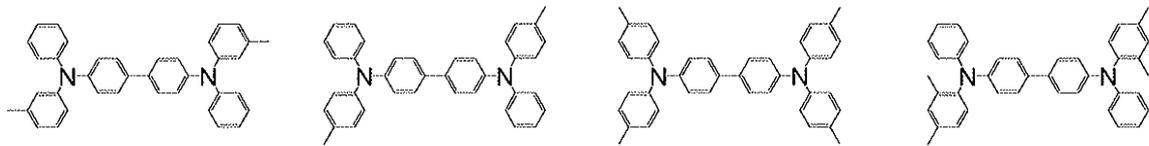
HTM2

HTM3

HTM4

HTM5

10



HTM6

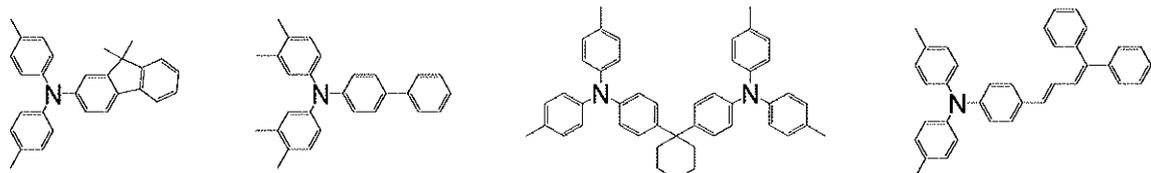
HTM7

HTM8

HTM9

【0089】

【化19】



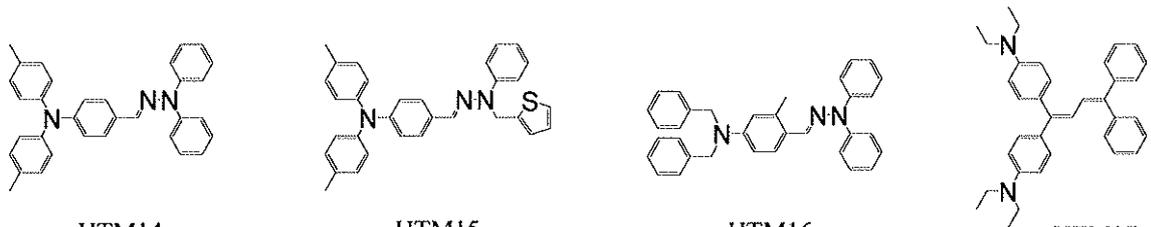
HTM10

HTM11

HTM12

HTM13

20



HTM14

HTM15

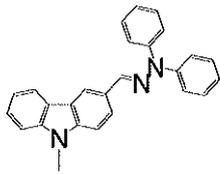
HTM16

HTM17

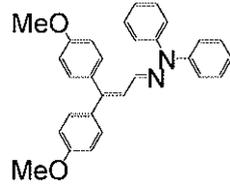
30

【0090】

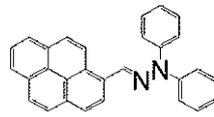
【化20】



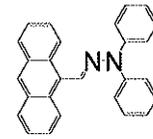
HTM18



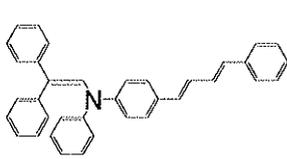
HTM19



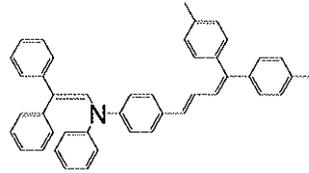
HTM20



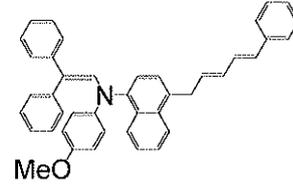
HTM21



HTM22



HTM23

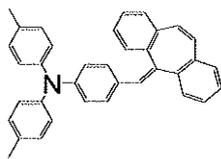


HTM24

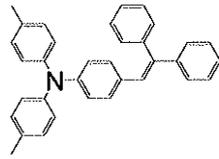
10

【0091】

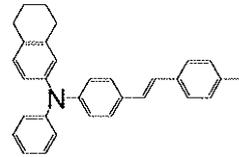
【化21】



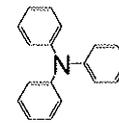
HTM25



HTM26

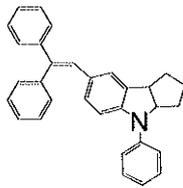


HTM27

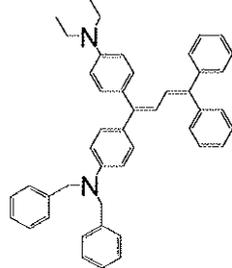


HTM28

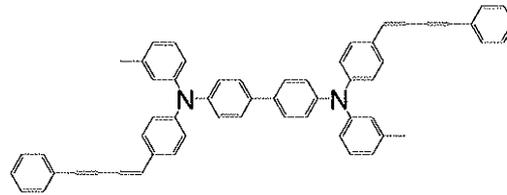
20



HTM29

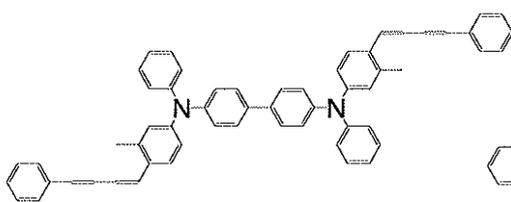


HTM30

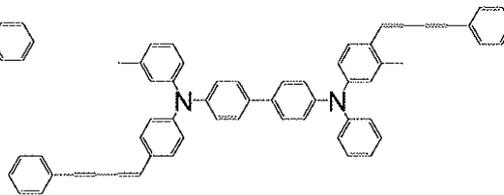


HTM31

30



HTM32

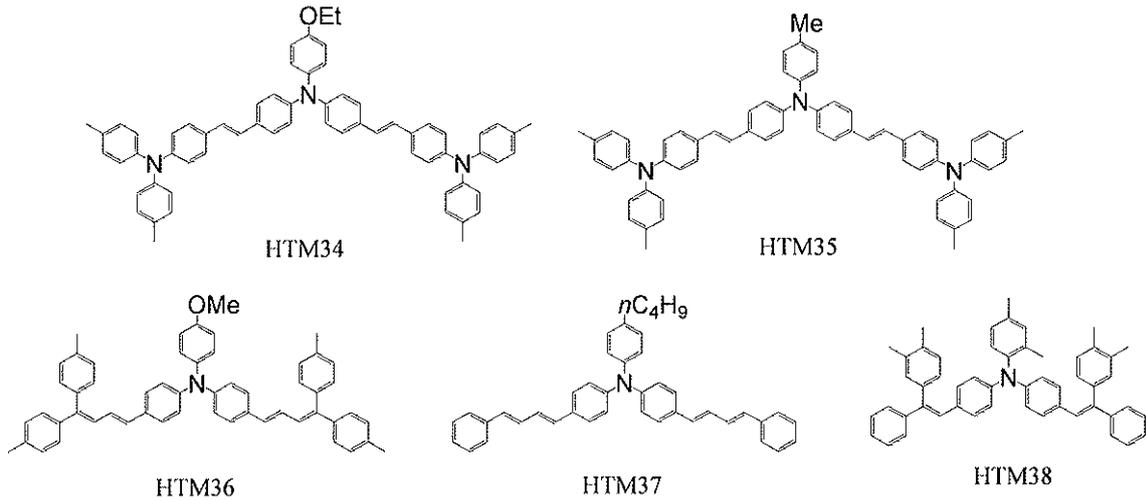


HTM33

【0092】

40

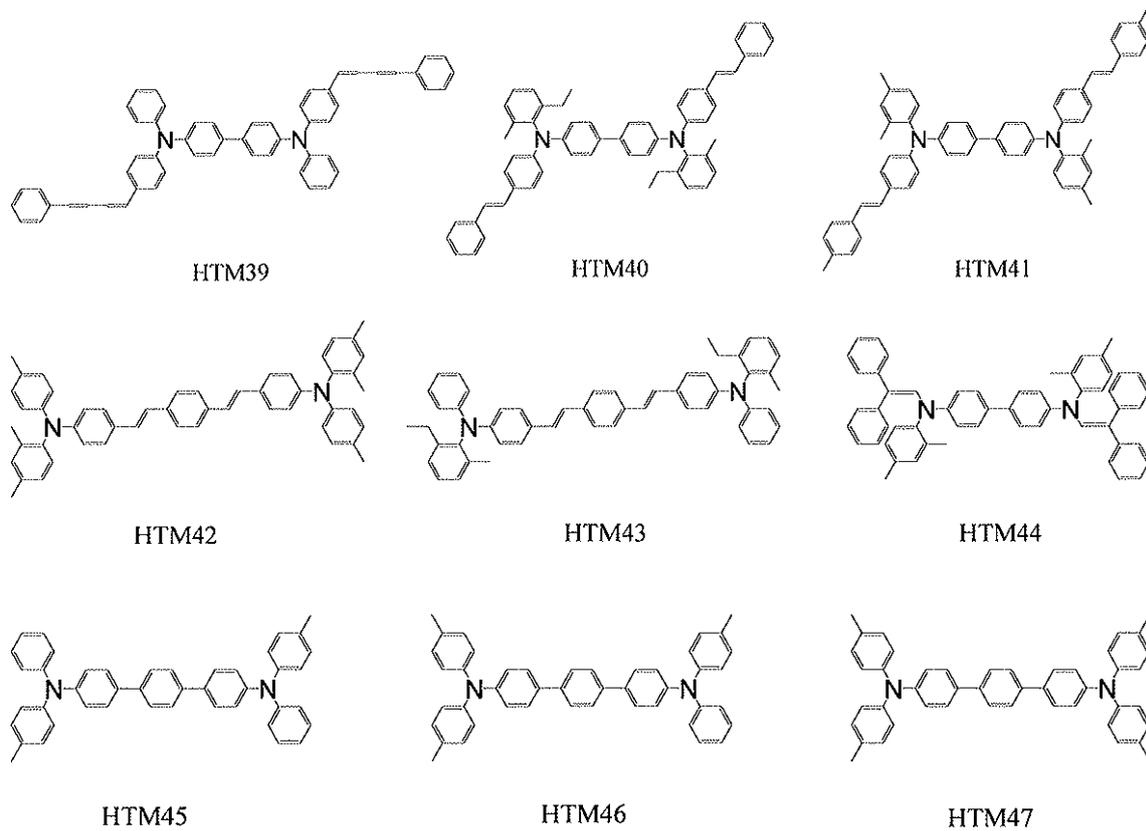
【化22】



10

【0093】

【化23】



20

30

40

【0094】

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。

【0095】

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。

【0096】

50

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溶解性の観点からは、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。

【0097】

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。

10

【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溶解性の観点からは、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。

【0099】

[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。

20

【0100】

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。

【0101】

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。

30

【0102】

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。

【0103】

[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。

40

【0104】

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。

【0105】

50

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。

【0106】

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。

【0107】

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。

【0108】

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。

【0109】

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%以下の範囲で使用することが、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。

【0110】

[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。

【0111】

<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、パーコート、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。

【0112】

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

10

20

30

40

50

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。

【0113】

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。

【0114】

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。

【0115】

<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。

【0116】

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。

【0117】

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。

【0118】

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。

【0119】

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）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畳させて用いることもできる。

【0120】

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。

【0121】

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

10

20

30

40

50

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 μm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。

【0122】

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。

10

【0123】

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。

【0124】

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、定着部材71または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、パ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。

20

【0125】

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。

30

【0126】

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ねさせて帯電させてもよい。

【0127】

続いて、帯電された感光体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。

40

【0128】

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、感光体1の表面に接触させる。

【0129】

現像ローラ44に担持された帯電トナーTが感光体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

50

によって記録紙 P に転写される。この後、転写されずに感光体 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。

【 0 1 3 0 】

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。

【 0 1 3 1 】

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。

10

【 0 1 3 2 】

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。

【 0 1 3 3 】

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

20

着脱可能な構成にしてもよい。

【実施例】

【 0 1 3 4 】

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。

【 0 1 3 5 】

< 樹脂の粘度平均分子量の測定方法 >

30

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 . 0 0 g / L の溶液を調製する。溶媒（ジクロロメタン）の流下時間 t₀ が 1 3 6 . 1 6 秒のウペローデ型毛細管粘度計を用いて、2 0 . 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。

【 0 1 3 6 】

$$a = 0 . 4 3 8 \times \text{sp} + 1 \quad \text{sp} = (t / t_0) - 1$$

$$b = 1 0 0 \times \text{sp} / C \quad C = 6 . 0 0$$

$$= b / a$$

$$M_v = 3 2 0 7 \times 1 . 2 0 5$$

40

【 0 1 3 7 】

< 電子写真感光体の作成 >

[実施例 1]

CuK 線による X 線回折においてブラッグ角 (2 \pm 0 . 2) が 2 7 . 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 1 0 質量部を 1、2 - ジメトキシエタン 1 5 0 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 1 6 0 質量部の顔料分散液を、ポリビニルブチラール [電気化学工業 (株) 製、商品名 # 6 0 0 0 C] の 5 質量 % 1、2 - ジメトキシエタン溶液 1 0 0 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

50

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0.4μmとなるように下引き層を形成した。

【0138】

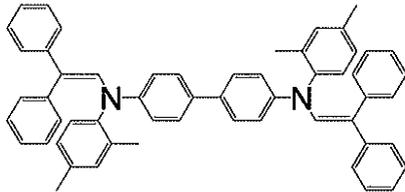
次に、X型無金属フタロシアニン4.0質量部をトルエン60質量部と共にサンドグラインドミルにより分散した。一方、下記構造式(HTM-1)で示される正孔輸送材料を70質量部と、下記構造式(ETM-1)で示される電子輸送材料40質量部、下記構造式(AD-1)で示される芳香族化合物20部、下記構造式(P-1)で示されるポリカーボネート樹脂[粘度平均分子量: $M_v = 39,600$]100質量部をテトラヒドロフラン590質量部とトルエン90質量部の混合溶媒に溶解し、レベリング剤としてシリコンオイル0.05部を加え、これに上記分散液を追加し、ホモジナイザーにより均一になるように混合し、単層型感光層用塗布液を調製した。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25μm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。

10

【0139】

【化24】

式(HTM-1)

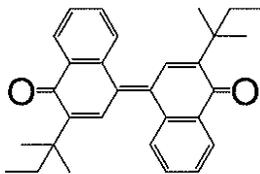


20

【0140】

【化25】

式(ETM-1)

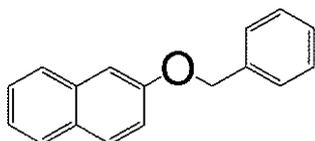


30

【0141】

【化26】

式(AD-1)



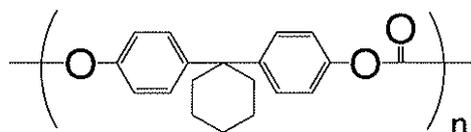
($M_w : 234.30$)

40

【0142】

【化27】

式(P-1)



【0143】

[実施例2]

前記式(AD-1)で表される芳香族化合物の使用量を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。

10

【0144】

[実施例3]

前記式(AD-1)で表される芳香族化合物の使用量を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。

【0145】

[実施例4]

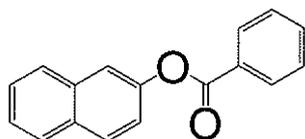
前記式(AD-1)で表される芳香族化合物の代わりに、下記式(AD-2)で表される芳香族化合物を用いた以外は、実施例1と同様の操作を行うことにより、感光体Dを製造した。

20

【0146】

【化28】

式(AD-2)



(Mw : 248.28)

30

【0147】

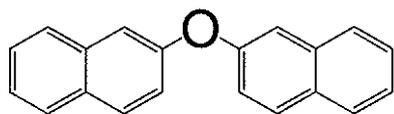
[実施例5]

前記式(AD-1)で表される芳香族化合物の代わりに、下記式(AD-3)で表される芳香族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。

【0148】

【化29】

式(AD-3)



(Mw : 270.33)

40

【0149】

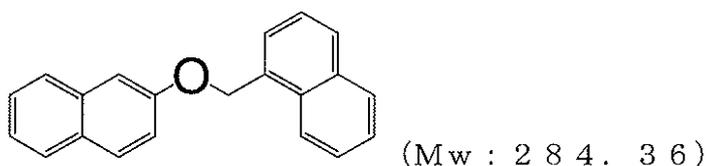
[実施例6]

前記式(AD-1)で表される芳香族化合物の代わりに、下記式(AD-4)で表される芳香族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。

【0150】

【化30】

式(AD-4)



【0151】

[比較例1]

前記式(AD-1)で表される芳香族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。

10

【0152】

[比較例2]

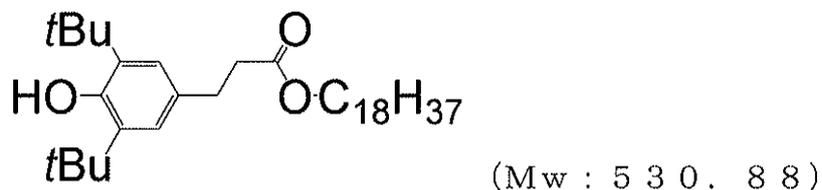
前記式(AD-1)で表される芳香族化合物の代わりに、下記式(AD-5)で表される化合物を8質量部用いた以外は、実施例1と同様の操作を行うことにより、比較感光体Bを製造した。

【0153】

【化31】

式(AD-5)

20



【0154】

[比較例3]

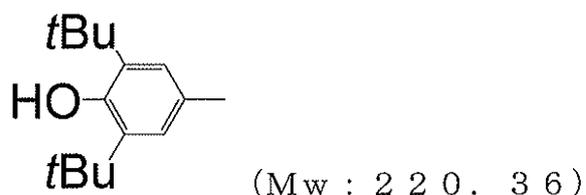
前記式(AD-1)で表される芳香族化合物の代わりに、下記式(AD-6)で表される化合物を2質量部用いた以外は、実施例1と同様の操作を行うことにより、比較感光体Cを製造した。

30

【0155】

【化32】

式(AD-6)



40

【0156】

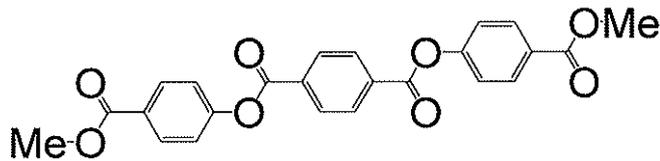
[比較例4]

前記式(AD-1)で表される芳香族化合物の代わりに、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。

【0157】

【化33】

式 (AD-7)

(M_w: 434.40)

【0158】

[比較例5]

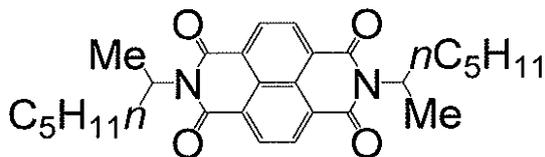
10

電子輸送材料として前記式 (ETM-1) で表される化合物の代わりに、下記式 (ETM-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。

【0159】

【化34】

式 (ETM-2)



20

【0160】

<メモリー評価試験>

前記実施例1~6と比較例1~5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 HL5240 (印刷速度: モノクロ24rpm 解像度: 1200dpi 露光源: レーザー 帯電方式: スコトロロン)] 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。

30

【0161】

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ぬ部分に、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。

【0162】

<オゾン耐性評価用シート状感光体作成方法>

40

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75μm) の表面にアルミニウム蒸着膜 (厚み70nm) 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。

【0163】

<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EPA8200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

50

器に25 μAの電流を印可して帯電させ、その帯電値をV1とした。その後、これらの感光体に300 ppm濃度のオゾンを経過し、暴露後に同様に帯電値を測定し、この値をV2とした。前記測定にて得られたオゾン暴露前帯電値V1、オゾン暴露後帯電値V2の値を使用し、オゾン暴露前後の帯電保持率($V2/V1 \times 100$)(%)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。

【0164】

- : 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

10

【0165】

【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	

20

30

【0166】

以上の結果から本発明により電気特性を維持しながら、オゾンに暴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。

【符号の説明】

40

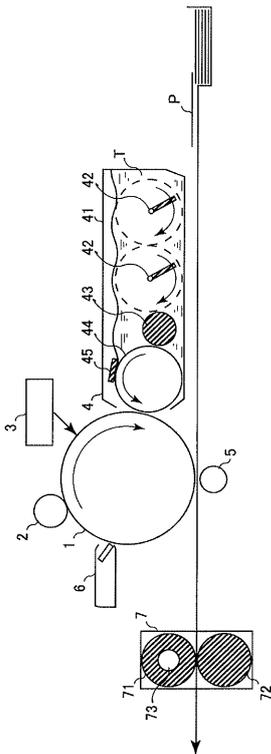
【0167】

- 1 感光体
- 2 帯電装置(帯電ローラ)
- 3 露光装置
- 4 現像装置
- 5 転写装置
- 6 クリーニング装置
- 7 定着装置
- 41 現像槽
- 42 アジテータ

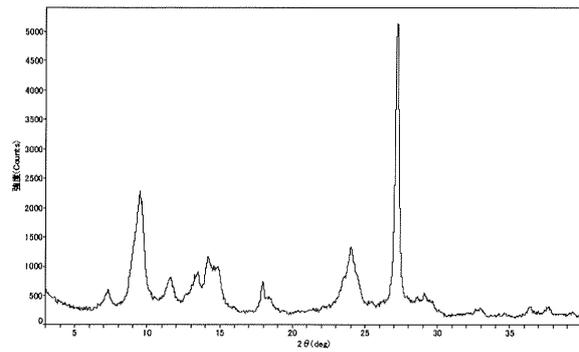
50

- 4 3 供給ローラ
- 4 4 現像ローラ
- 4 5 規制部材
- 7 1 上部定着部材（加圧ローラ）
- 7 2 下部定着部材（定着ローラ）
- 7 3 加熱装置
- T トナー
- P 記録紙

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 G 5/06 3 1 7
G 0 3 G 5/06 3 4 1
G 0 3 G 5/06 3 7 3

(56)参考文献 特開2004-226637(JP,A)
特開平08-095278(JP,A)
特開2011-170041(JP,A)
特開平01-166052(JP,A)
特開2002-287388(JP,A)
国際公開第2006/057373(WO,A1)
特開2014-164275(JP,A)
特開平09-269605(JP,A)
特開平03-134670(JP,A)
特開平06-118681(JP,A)
特開2008-250149(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 3 G 5 / 0 0 - 5 / 1 6
C A p l u s / R E G I S T R Y (S T N)