



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105093867 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510264715. 2

代理人 陈立航

(22) 申请日 2015. 05. 22

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G03G 5/06(2006. 01)

2014-106721 2014. 05. 23 JP

(71) 申请人 京瓷办公信息系统株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 东润 丸尾敬司 大川贤辅

尾形明彦

(74) 专利代理机构 北京航忱知识产权代理事务

所(普通合伙) 11377

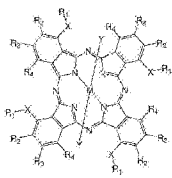
权利要求书2页 说明书18页

(54) 发明名称

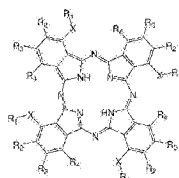
电子照相感光体

(57) 摘要

本发明提供一种电子照相感光体。本发明的电子照相感光体具有导电性基体和感光层。感光层含有电荷产生剂、电荷输送剂和粘结树脂。感光层具备电荷产生层和电荷输送层。电荷输送层含有在曝光波长具有吸收能力的色素。色素在曝光波长具有吸收能力。色素是下述通式(I)所示的金属酞菁色素或者下述通式(II)所示的无金属酞菁色素。通式(I)和通式(II)中, X表示硫原子或者氧原子。R₁表示烷基或者任意取代的芳基。R₂~R₄各自独立,表示氢原子、芳基、烷氧基、烷硫基、苯硫基、二烷氨基、任意取代的烷基或者任意取代的苯氧基。M表示金属原子。Y表示未取代,或者表示烷氧基、芳氧基、卤素原子、氧原子、羟基或任意取代的烷基。



(I)



(II)

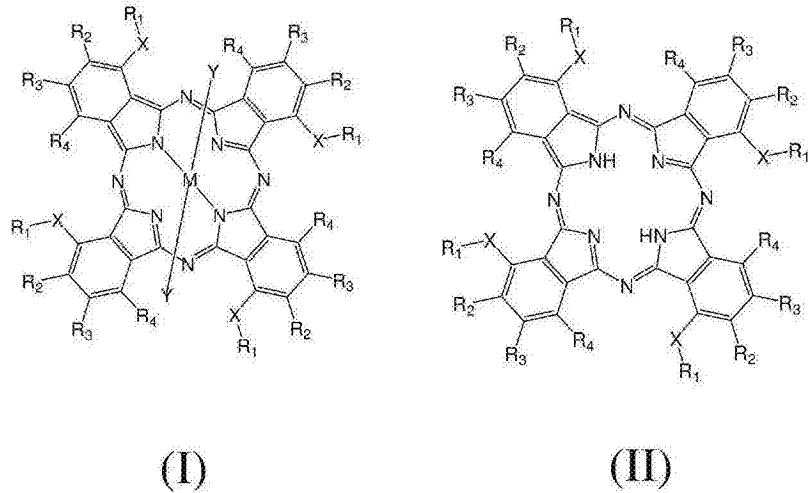
1. 一种电子照相感光体, 具有导电性基体和在该导电性基体上直接或间接形成的感光层, 所述感光层至少含有电荷产生剂、电荷输送剂和粘结树脂,

所述感光层具备电荷产生层和在所述电荷产生层上形成的电荷输送层,

所述电荷输送层含有在曝光波长具有吸收能力的色素, 所述曝光是电子照相过程中的曝光,

所述色素是下述通式 (I) 所示的金属酞菁色素或者下述通式 (II) 所示的无金属酞菁色素,

【化 1】



所述通式 (I) 和所述通式 (II) 中, X 表示硫原子或者氧原子; R₁ 表示烷基或者任意取代的芳基; R₂~R₄ 各自独立, 表示氢原子、芳基、烷氧基、烷硫基、二烷基氨基、任意取代的烷基、任意取代的苯氧基或者任意取代的苯硫基; 所述通式 (I) 中, M 表示金属原子; Y 表示未取代, 或者表示烷氧基、芳氧基、卤素原子、氧原子、羟基或任意取代的烷基。

2. 根据权利要求 1 所述的电子照相感光体, 其特征在于,

所述电荷输送层相对于所述曝光波长的透射率为 5% 以上且小于 80%。

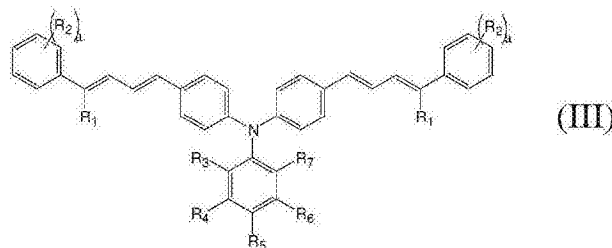
3. 根据权利要求 1 或者 2 所述的电子照相感光体, 其特征在于,

所述电荷产生剂含有相对于 Cu-K α 射线(波长 1.541Å)在布拉格角 2 θ 的 27.2° 处具有主峰的氧钛酞菁。

4. 根据权利要求 1 或者 2 所述的电子照相感光体, 其特征在于,

所述电荷输送剂是下述通式 (III)、通式 (IV) 或者通式 (V) 所示的化合物,

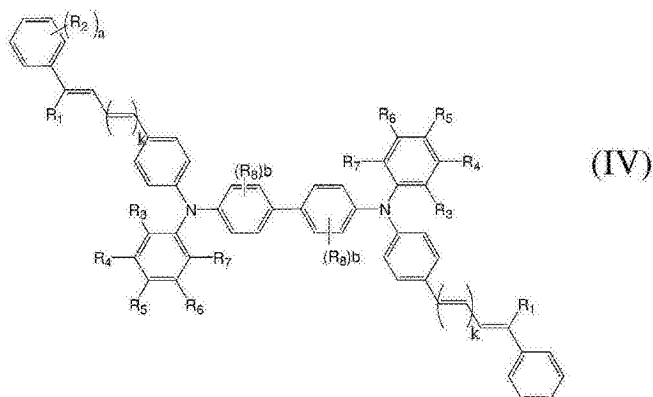
【化 2】



所述通式 (III) 中, R₁ 和 R₃~R₇ 各自独立, 表示氢原子、烷氧基、碳原子数 1 以上 8 以下的烷基或者任意取代的苯基; 所述通式 (III) 中, R₂ 表示烷氧基、碳原子数 1 以上 8 以下

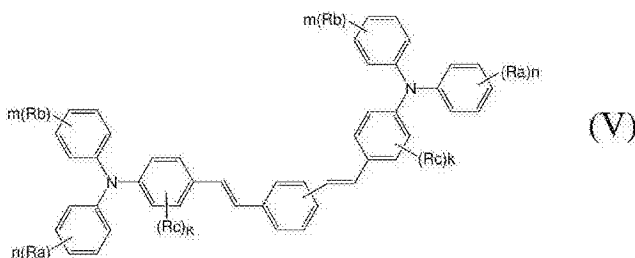
的烷基或者任意取代的苯基； $R_3 \sim R_7$ 也可以相互键合形成环；其中，在 $R_3 \sim R_7$ 形成环的情况下， $R_3 \sim R_7$ 进行键合的苯环上的碳原子在所述苯环上是相邻的； a 表示0以上5以下的整数，

【化3】



所述通式 (IV) 中， R_1 和 $R_3 \sim R_8$ 各自独立，表示氢原子、苯基或者碳原子数1以上8以下的烷基；所述通式 (IV) 中， R_2 和 R_8 各自独立，表示苯基或者碳原子数1以上8以下的烷基； a 表示0以上5以下的整数； b 表示0以上4以下的整数； k 表示0或者1，

【化4】



所述通式 (V) 中， R_a 、 R_b 和 R_c 各自独立，表示苯基、烷氧基或者碳原子数1以上8以下的烷基； k 表示0以上4以下的整数； m 和 n 各自独立，表示0以上5以下的整数。

电子照相感光体

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子照相感光体。

背景技术

[0002] 例如使用无机感光体或者有机感光体作为电子照相方式的图像形成装置所具备的电子照相感光体,其中,该无机感光体具备由无机材料(更具体来说,硒或者非晶硅等)构成的感光层,该有机感光体具备以有机材料(更具体来说,粘结树脂、电荷产生剂和电荷输送剂等)作为感光体材料主要成分的感光层。如上所述的有机感光体与无机感光体相比,已知容易制造且构成感光层的感光体材料的选择多样化使结构设计自由度高,优选使用。

[0003] 还有,例如,提出了在电荷输送层使用含有磺酸的酞菁色素的感光体,或者在电荷输送层含有硅萘酞菁色素的感光体,作为如上所述的电子照相感光体。

[0004] 专利文献 1:日本特开昭 60-233655 号公报

[0005] 专利文献 2:日本特开平 6-118665 号公报

发明内容

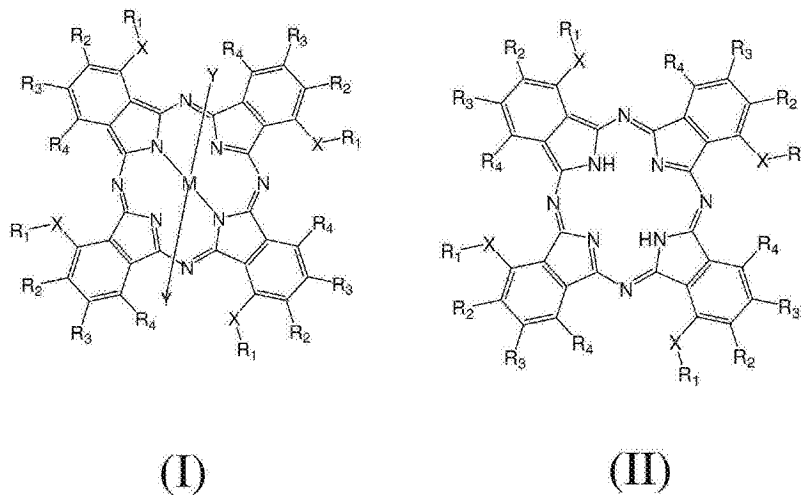
[0006] 然而,专利文献 1 所述的含有磺酸的酞菁色素由于在结构上具有离子性部位,导致反复打印后,特别是在高温高湿环境下存在感光度变差的问题。还有,专利文献 2 所述的硅萘酞菁色素存在成本高、作为色素的溶解性也差的问题。

[0007] 本发明的目的在于提供一种电子照相感光体,其电气特性优异且半色调再现性优异。

[0008] 本发明所涉及的电子照相感光体具有导电性基体和感光层。所述感光层直接或者间接形成在所述导电性基体上。所述感光层至少含有电荷产生剂、电荷输送剂和粘结树脂。所述感光层具备电荷产生层和在所述电荷产生层上形成的电荷输送层。所述电荷输送层含有色素。所述色素在曝光波长具有吸收能力,所述曝光是电子照相过程中的曝光。所述色素是下述通式(I)所示的金属酞菁色素或者下述通式(II)所示的无金属酞菁色素。

[0009] 【化 1】

[0010]



[0011] 所述通式 (I) 和所述通式 (II) 中, X 表示硫原子或者氧原子。R₁ 表示:任意取代的芳基;或者烷基。R₂~R₄各自独立,表示氢原子、芳基、烷氧基、烷硫基、二烷氨基、任意取代的烷基、任意取代的苯氧基或者任意取代的苯硫基。所述通式 (I) 中, M 表示金属原子。Y 表示未取代,或者表示烷氧基、芳氧基、卤素原子、氧原子、羟基或任意取代的烷基。

[0012] 根据本发明,能够提供一种电子照相感光体,其电荷输送层含有在曝光波长具有吸收能力的色素,该色素是上述通式 (I) 所示的金属酞菁色素或者通式 (II) 所示的无金属酞菁色素,因此电气特性优异且半色调再现性优异。

具体实施方式

[0013] 以下,对本发明所涉及的实施方式进行说明,但本发明不限于于此。

[0014] 《电子照相感光体(感光体)》

[0015] 本发明实施方式所涉及的电子照相感光体(以下,有时简记为“感光体”)具备导电性基体和导电性基体上直接或者间接形成的感光层。还有,感光层具备电荷产生层和在电荷产生层上形成的电荷输送层。因此,本实施方式所涉及的感光体是层叠型感光体。

[0016] 本实施方式中,电荷输送层的特征是:含有在曝光波长具有吸收能力的色素,色素是通式 (I) 所示的金属酞菁色素或者通式 (II) 所示的无金属酞菁色素。

[0017] 本实施方式所涉及的感光体只要具有导电性基体和感光层即可,不做特别的限定。例如,对于本实施方式所涉及的感光体,可以在导电性基体上直接形成感光层,也可以进一步具有中间层(更具体来说,底涂层等)或者保护层。例如,中间层可以形成在导电性基体和感光层之间,或者电荷输送层和电荷产生层之间。还有,例如,对于本实施方式所涉及的感光体,感光层可以作为最外层而露出,也可以在感光层上具有保护层。

[0018] (导电性基体)

[0019] 导电性基体是能够作为感光体的导电性基体而使用的即可,不做特别的限定。作为导电性基体,能够使用至少表面部由具有导电性的材料来构成的导电性基体。作为导电性基体,例如可以举出:由具有导电性的材料来构成的导电性基体,或者由具有导电性的材料来包覆的导电性基体。作为具有导电性的材料,例如可以举出:铝、铁、铜、锡、铂、银、钒、钼、铬、镉、钛、镍、钡、铟、不锈钢或者黄铜。可以使用这些具有导电性的材料中的一种,也可以组合两种以上(例如作为合金)来使用。这些具有导电性的材料中,优选铝或者铝合金,

原因是从感光层到导电性基体的电荷移动比较好。

[0020] 对导电性基体的形状不作特别限定,可以匹配所使用的图像形成装置的结构进行适当选择。作为导电性基体,例如可以举出片状或者鼓状。还有,导电性基体的厚度可以根据导电性基体的形状进行适当选择。

[0021] (感光层)

[0022] 感光层至少含有电荷产生剂、电荷输送剂和粘结树脂。例如,电荷产生层含有电荷产生剂和粘结树脂。例如,电荷输送层含有电荷输送剂(更具体来说,空穴输送剂等)、粘结树脂和色素。以下,对粘结树脂、电荷产生剂、电荷输送剂和色素进行说明。

[0023] (粘结树脂)

[0024] 作为在感光体中使用的粘结树脂,例如可以举出:在电荷输送层中使用的粘结树脂或者在电荷产生层中使用的粘结树脂。以下,有时将在电荷产生层中使用的粘结树脂记为电荷产生层用粘结树脂,将在电荷输送层中使用的粘结树脂记为电荷输送层用粘结树脂。

[0025] 电荷输送层用粘结树脂只要是能够作为感光体的电荷输送层所含的粘结树脂使用的即可,不作特别限定,例如可以举出:热塑性树脂、热固性树脂或者光固化树脂。作为热塑性树脂,例如可以举出:苯乙烯类树脂、苯乙烯-丁二烯共聚物、苯乙烯-丙烯腈共聚物、苯乙烯-顺丁烯二酸共聚物、苯乙烯-丙烯酸共聚物、丙烯酸共聚物、聚乙烯树脂、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、氯化聚乙烯树脂、聚氯乙烯树脂、聚丙烯树脂、离聚物、氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、醇酸树脂、聚酰胺树脂、聚氨基甲酸酯树脂、聚碳酸酯树脂、聚芳酯树脂、聚砜树脂、邻苯二甲酸二烯丙酯树脂、酮树脂、聚乙烯醇缩丁醛树脂、聚醚树脂或者聚酯树脂。作为热固性树脂,例如可以举出:硅酮树脂、环氧树脂、酚醛树脂、脲醛树脂、三聚氰胺树脂或者其它交联性的热固性树脂。作为光固化树脂,例如可以举出:环氧丙烯酸酯树脂或者聚氨酯-丙烯酸酯共聚树脂。其中,优选为聚碳酸酯树脂。还有,对于电荷输送层用粘结树脂,可以单独使用,也可以组合两种以上来使用。

[0026] 还有,电荷产生层用粘结树脂只要是能够作为电荷产生层所含的粘结树脂而使用的即可,不做特别的限定。作为电荷产生层用粘结树脂,例如可以举出:苯乙烯-丁二烯共聚物、苯乙烯-丙烯腈共聚物、苯乙烯-顺丁烯二酸共聚物、丙烯酸共聚物、苯乙烯-丙烯酸共聚物、聚乙烯树脂、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、氯化聚乙烯树脂、聚氯乙烯树脂、聚丙烯树脂、离聚物树脂、氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、醇酸树脂、聚酰胺树脂、聚氨基甲酸酯树脂、聚砜树脂、邻苯二甲酸二烯丙酯树脂、酮树脂、聚乙烯醇缩醛树脂、聚乙烯醇缩丁醛树脂、聚醚树脂、硅酮树脂、环氧树脂、酚醛树脂、脲醛树脂、三聚氰胺树脂、环氧丙烯酸酯树脂或者聚氨酯-丙烯酸酯树脂。还有,对于这些电荷产生层用粘结树脂,可以单独使用,也可以组合两种以上来使用。

[0027] 另外,对于电荷产生层用粘结树脂,使用与电荷输送层用粘结树脂同样的树脂进行了例示,不过在同一个感光体中,通常选择与电荷输送层用粘结树脂不同的树脂。其理由如下。制造层叠型感光体时,通常按电荷产生层、电荷输送层的顺序来形成,因此要在电荷产生层上用电荷输送层形成用涂布液进行涂布。因此,要求电荷产生层不溶解于电荷输送层形成用涂布液的溶剂。所以,在同一个感光体中,电荷产生层用粘结树脂通常选择与电荷输送层用粘结树脂不同的粘结树脂。

[0028] (电荷产生剂)

[0029] 作为电荷产生剂,只要是感光体用的电荷产生剂即可,不做特别的限定。作为电荷产生剂,例如可以举出:酞菁类颜料、花颜料、双偶氮颜料、二硫酮吡咯并吡咯(dithioketo-pyrrolopyrrole) 颜料、萘酞菁类颜料(更具体来说,无金属萘酞菁颜料或者金属萘酞菁颜料等)、方酸颜料、三偶氮颜料、靛蓝颜料、甘菊蓝颜料、菁颜料、无机光导材料(硒、硒-碲、硒-砷、硫化镉、非晶硅等)的粉末、吡喃盐、葱蒽蒽酮类颜料、三苯甲烷类颜料、士林类颜料、甲苯胺类颜料、吡唑啉类颜料或者喹吡啉酮类颜料。作为酞菁类颜料,例如可以举出:无金属酞菁颜料(更具体来说,X型无金属酞菁(X-H₂Pc)等)或者金属酞菁颜料(更具体来说,Y型氧钛酞菁(Y-TiOPc)等)。

[0030] 对于在所期望的区域具有吸收波长的电荷产生剂,可以单独使用,也可以组合两种以上来使用。而且,上述各电荷产生剂中,例如对于数字光学系统的图像形成装置(例如,使用半导体激光器之类光源的激光打印机或者传真机),优选在700nm以上的波长区域具有感光度的感光体。因此,例如优选使用酞菁类颜料。另外,对酞菁类颜料的结晶形态不作特别限定,可使用各种形态的。电荷产生剂中,特别优选相对于Cu-K α 射线(波长1.541Å)在布拉格角2 θ 的27.2°处具有主峰的氧钛酞菁。

[0031] 主峰相当于:CuK α 特征X射线衍射光谱中,在布拉格角(2 θ)为3°以上40°以下的范围内,具有第一大强度或者第二大强度的峰。

[0032] 对CuK α 特征X射线衍射光谱的测量方法的一个例子进行说明。将样品(氧钛酞菁)填充到X射线衍射装置(例如,理学电机株式会社制造“RINT 1100”)的样品架内,在X射线球管Cu、管电压40kV、管电流30mA且CuK α 特征X射线的波长1.541Å的条件下,测量X射线衍射光谱。测量范围(2 θ)例如是3°以上40°以下(起始角:3°,停止角:40°),扫描速度例如是10°/分。通过所得X射线衍射光谱确定主峰,读取主峰的布拉格角。

[0033] 对于使用短波长激光光源(例如,具有约350nm以上550nm以下的波长的激光光源)的图像形成装置所适用的感光体来说,优选使用葱蒽蒽酮类颜料、花类颜料等作为电荷产生剂。

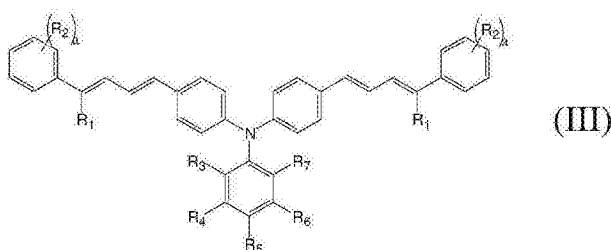
[0034] (电荷输送剂)

[0035] 作为电荷输送剂,一般来说可以举出空穴输送剂、电子输送剂,不过只要是可以作为电子照相感光体的感光层所含的电荷输送剂而使用的即可,不做特别的限定。

[0036] 空穴输送剂只要是感光体用的空穴输送剂即可,不做特别的限定。其中,考虑与电荷输送层用粘结树脂的匹配的话,空穴输送剂优选为通式(III)、通式(IV)或者通式(V)所示的化合物。

[0037] 【化2】

[0038]



[0039] 通式 (III) 中, R_1 和 $R_3 \sim R_7$ 各自独立, 表示: 氢原子、碳原子数 1 以上 8 以下的烷基、任意取代的苯基; 或者烷氧基。通式 (III) 中, R_2 表示: 碳原子数 1 以上 8 以下的烷基; 任意取代的苯基; 或者烷氧基。 $R_3 \sim R_7$ 也可以相互键合形成环。其中, 在 $R_3 \sim R_7$ 形成环的情况下, $R_3 \sim R_7$ 进行键合的苯环上的碳原子在苯环上是相邻的。 a 表示 0 以上 5 以下的整数。

[0040] 通式 (III) 中, $R_1 \sim R_7$ 所示的碳原子数 1 以上 8 以下的烷基可以是直链状, 也可以是支链状。作为碳原子数 1 以上 8 以下的烷基, 例如可以举出: 甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、新戊基、异戊基、正己基、2-甲基戊基、庚基或者辛基。其中, 优选为甲基、乙基或者正丁基。烷基的碳原子数优选 1 以上 6 以下, 更优选为 1 以上 4 以下。烷基是任意取代的。作为烷基的取代基, 例如可以举出: 卤素原子、羟基、碳原子数 1 以上 4 以下的烷氧基; 或者氰基。

[0041] 通式 (III) 中, $R_1 \sim R_7$ 所示的烷氧基可以是直链状, 也可以是支链状。作为烷氧基, 例如可以举出: 甲氧基、乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、正戊氧基、正己氧基、正庚氧基或者正辛氧基。其中, 优选为甲氧基。烷氧基的碳原子数优选为 1 以上 8 以下, 更优选为 1 以上 6 以下, 进一步优选为 1 以上 4 以下。烷氧基是任意取代的。作为烷氧基的取代基, 例如可以举出: 卤素原子、羟基、碳原子数 1 以上 4 以下的烷氧基; 或者氰基。

[0042] 通式 (III) 中, $R_1 \sim R_7$ 所示的苯基是任意取代的。作为苯基的取代基, 例如可以举出: 卤素原子、羟基、碳原子数 1 以上 4 以下的烷基 (优选为甲基)、碳原子数 1 以上 4 以下的烷氧基; 硝基、氰基、碳原子数 2 以上 4 以下的脂肪族酰基; 苯甲酰基、苯氧基、含有碳原子数 1 以上 4 以下的烷氧基的烷氧羰基; 苯氧羰基或者芳烯基 (例如, 苯乙烯基)。通式 (III) 中, $R_1 \sim R_7$ 所示的苯基优选为烷基苯基, 更优选为对甲基苯基。

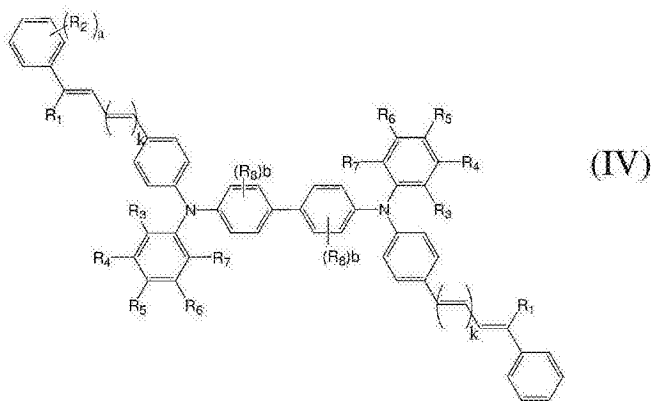
[0043] 通式 (III) 中, 两个 R_1 彼此可相同也可不同。通式 (III) 中, $R_3 \sim R_7$ 也可以相互键合形成环。其中, 在 $R_3 \sim R_7$ 形成环的情况下, $R_3 \sim R_7$ 进行键合的苯环上的碳原子在苯环上是相邻的。作为 $R_3 \sim R_7$ 形成的环, 例如可以举出: 环己烷环或者环戊烷环。

[0044] 通式 (III) 中, R_1 和 $R_3 \sim R_7$ 优选为氢原子、烷氧基或者碳原子数 1 以上 8 以下的烷基, 更优选为氢原子、甲基、乙基、正丁基或者甲氧基。

[0045] 通式 (III) 中, a 表示 0 以上 5 以下的整数, 优选为 0 以上 3 以下的整数, 更优选为 0 或者 1。其中, a 表示 R_2 所示官能团的数量。此处, 官能团是指: 从烷氧基、碳原子数 1 以上 8 以下的烷基、任意取代的苯基组成的组中选择的至少一种以上的官能团。通式 (III) 中, 两个 a 彼此可相同也可不同。通式 (III) 中, 在两个 a 的和是 2 以上的情况下, 若干个 R_2 彼此可相同也可不同。

[0046] 【化 3】

[0047]



[0048] 通式 (IV) 中, R_1 和 $R_3 \sim R_7$ 各自独立, 表示: 氢原子、碳原子数 1 以上 8 以下的烷基; 或者苯基。通式 (IV) 中, R_2 和 R_8 各自独立, 表示: 碳原子数 1 以上 8 以下的烷基; 或者苯基。a 表示 0 以上 5 以下的整数。b 表示 0 以上 4 以下的整数。k 表示 0 或者 1。

[0049] 通式 (IV) 中, $R_1 \sim R_8$ 所示的碳原子数 1 以上 8 以下的烷基以及苯基分别与通式 (III) 中 $R_1 \sim R_7$ 所示的碳原子数 1 以上 8 以下的烷基以及苯基是同义的。通式 (IV) 中两个 R_1 和两个 $R_3 \sim R_7$ 两两彼此可相同也可不同。

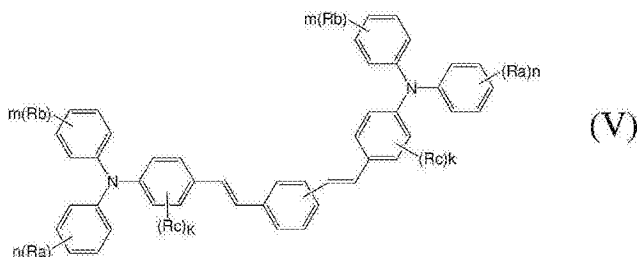
[0050] 通式 (IV) 中, R_1 和 $R_3 \sim R_7$ 优选为氢原子或者烷基苯基, 更优选为氢原子或者乙基甲基苯基。

[0051] 对于通式 (IV) 中的 a, a 表示 0 以上 5 以下的整数, 优选为 0 以上 3 以下的整数, 更优选为 0 或者 1。其中, a 表示 R_2 所示官能团的数量。此处官能团是指: 碳原子数 1 以上 8 以下的烷基以及苯基中的至少一种官能团。通式 (IV) 中, 两个 a 彼此可相同也可不同。通式 (IV) 中, 在两个 a 的和是 2 以上的情况下, 若干个 R_2 彼此可相同也可不同。

[0052] 通式 (IV) 中的 b 表示 0 以上 4 以下的整数, 优选为 0 以上 2 以下的整数。其中, b 表示 R_8 所示官能团的数量。此处, 官能团是指: 碳原子数 1 以上 8 以下的烷基以及苯基中的至少一种官能团。通式 (IV) 中, 两个 b 彼此可相同也可不同。通式 (IV) 中, 在两个 b 的和是 2 以上的情况下, 若干个 R_8 彼此可相同也可不同。通式 (IV) 中 k 表示 0 或者 1。通式 (IV) 中, 两个 k 彼此可相同也可不同。

[0053] 【化 4】

[0054]



[0055] 通式 (V) 中, R_a 、 R_b 和 R_c 各自独立, 表示: 碳原子数 1 以上 8 以下的烷基; 或者苯基、烷氧基。k 表示 0 以上 4 以下的整数。m 和 n 各自独立, 表示 0 以上 5 以下的整数。

[0056] 通式 (V) 中, R_a 、 R_b 和 R_c 所示的碳原子数 1 以上 8 以下的烷基以及苯基和烷氧基分别与通式 (III) 中 $R_1 \sim R_7$ 所示的碳原子数 1 以上 8 以下的烷基以及苯基和烷氧基同义。通式 (V) 中, R_a 、 R_b 和 R_c 优选为碳原子数 1 以上 8 以下的烷基, 更优选为甲基或者乙基。

[0057] 通式 (V) 中, k 表示 0 以上 4 以下的整数, 优选为 0 以上 2 以下的整数。其中, k 表

示 R_c 所示官能团的数量。此处,官能团是指:从碳原子数 1 以上 8 以下的烷基以及苯基和烷氧基组成的组中选择的至少一种官能团。通式 (V) 中,两个 k 彼此可相同也可不同。在两个 k 的和是 2 以上的情况下,若干个 R_c 彼此可相同也可不同。

[0058] 通式 (V) 中, m 和 n 各自独立,表示 0 以上 5 以下的整数,优选为 0 以上 2 以下的整数。其中, m 和 n 分别表示 R_b 所示官能团的数量和 R_a 所示官能团的数量。此处,官能团是指:从碳原子数 1 以上 8 以下的烷基以及苯基和烷氧基组成的组中选择的至少一种官能团。通式 (V) 中,两个 m 和两个 n 两两彼此可相同也可不同。在两个 m 的和是 2 以上的情况下,若干个 R_b 彼此可相同也可不同。在两个 n 的和是 2 以上的情况下,若干个 R_a 彼此可相同也可不同。

[0059] 另外,通式 (III)、通式 (IV) 和通式 (V) 所示的化合物能够通过各种制造方法进行制造。例如,通式 (III) 所示的化合物能够基于日本特开 2005-289877 号公报等记载,通式 (IV) 所示的化合物能够基于日本特开 2006-008670 号公报等记载,通式 (V) 所示的化合物能够基于日本特开 2000-239236 号公报等记载,分别进行制造。

[0060] 对于空穴输送剂,可以单独使用一种通式 (III)、通式 (IV) 和通式 (V) 所示的化合物,也可以组合两种以上来使用。还有,空穴输送剂也可以在通式 (III)、通式 (IV) 和通式 (V) 所示的化合物以外,含有其它空穴输送剂。作为其它空穴输送剂,例如可以举出:联苯胺衍生物、2,5-二(4-甲基氨基苯基)-1,3,4-恶二唑等恶二唑类化合物、9-(4-二乙氨基苯乙烯基)蒽等苯乙烯类化合物、聚乙烯基咪唑等咪唑类化合物、有机聚硅烷化合物、1-苯基-3-(对二甲基氨基苯基)吡啶啉等吡啶啉类化合物、脲类化合物、三苯胺类化合物、吡啶类化合物、恶唑类化合物、异恶唑类化合物、噻唑类化合物、噻二唑类化合物、咪唑类化合物、吡唑类化合物、三唑类化合物等含氮环式化合物或者稠合多环式化合物等。这些其它空穴输送剂中,优选为三苯胺类化合物或者联苯胺衍生物,更优选为联苯胺衍生物。还有,对于这些物质,可以单独也可以组合两种来作为其它空穴输送剂使用。

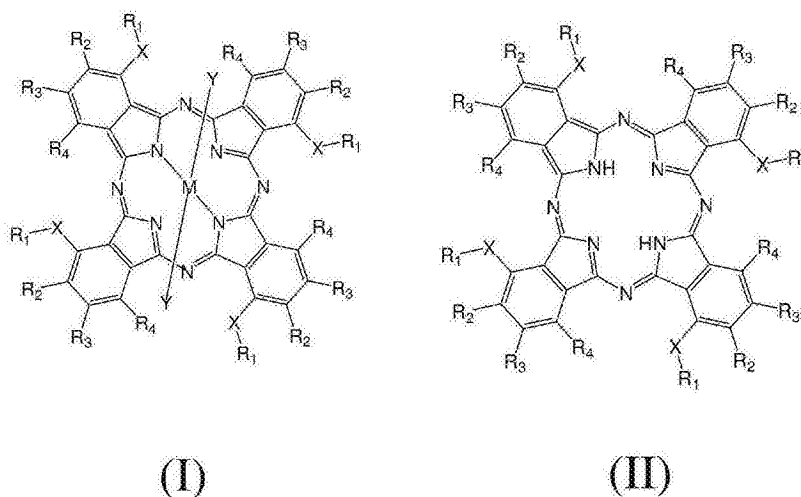
[0061] 电子输送剂只要是感光体用的电子输送剂即可,不做特别的限定。作为电子输送剂,例如可以举出:醌衍生物、蒽醌衍生物、蒽醌衍生物、丙二腈衍生物、噻喃衍生物、三硝基噻吨酮衍生物、3,4,5,7-四硝基-9-芴酮衍生物、二硝基蒽衍生物、二硝基吡啶衍生物、硝基蒽醌衍生物、二硝基蒽醌衍生物、四氰乙烯、2,4,8-三硝基噻吨酮、二硝基苯、二硝基蒽、二硝基吡啶、硝基蒽醌、二硝基蒽醌、琥珀酸酐、马来酸酐或者二溴马来酸酐。对于电子输送剂,这些电子输送剂可以单独使用,也可以组合两种以上来使用。

[0062] (色素)

[0063] 色素在曝光波长具有吸收能力。色素是通式 (I) 所示的金属酞菁色素或者通式 (II) 所示的无金属酞菁色素(以下,有时简记为“酞菁色素”)。

[0064] 【化 5】

[0065]



[0066] 通式 (I) 和通式 (II) 中, X 表示硫原子或者氧原子。R₁ 表示 : 任意取代的芳基 ; 或者烷基。R₂ ~ R₄ 各自独立, 表示 : 氢原子、任意取代的烷基 ; 芳基、烷氧基、任意取代的苯氧基 ; 烷硫基、任意取代的苯硫基 ; 或者二烷基氨基。通式 (I) 中, M 表示金属原子。Y 表示未取代, 或者表示 : 任意取代的烷基 ; 烷氧基、芳氧基、卤素原子、氧原子或羟基。

[0067] 通式 (I) 和通式 (II) 中, X 表示硫原子或者氧原子。通式 (I) 和通式 (II) 中, 四个 X 彼此可以相同也可以不同。

[0068] 通式 (I) 和通式 (II) 中, 对于 R₁ ~ R₄ 所示的芳基, 例如可以举出 : 苯基、两个或者三个苯环缩合而形成的基 ; 或者两个或三个苯环通过单键而连结形成的基。作为芳基, 例如可以举出 : 苯基、萘基、联苯基、苝基、甲基苯基或者二甲苯基。芳基所含苯环的数量优选为 1 以上 3 以下, 更优选为 1。芳基是任意取代的。作为芳基的取代基, 例如可以举出 : 卤素原子、羟基、碳原子数 1 以上 4 以下的烷基 (更具体来说, 甲基、乙基、丙基或者异丙基等)、碳原子数 1 以上 4 以下的烷氧基 ; 硝基、氰基、碳原子数 2 以上 4 以下的脂肪族酰基 ; 苯甲酰基、苯氧基、含碳原子数 1 以上 4 以下的烷氧基的烷氧羰基 ; 苯氧羰基或者芳烯基 (更具体来说, 苯乙烯基等)。芳基的取代基优选为这些中的甲基或者甲氧基。芳基的取代基的数量只要是一个以上即可, 优选为一个以上三个以下。通式 (I) 和通式 (II) 中, R₁ ~ R₄ 所示芳基优选为任意取代的苯基, 更优选为二甲基苯基。

[0069] 通式 (I) 和通式 (II) 中, R₁ ~ R₄ 所示烷基可以是直链状, 也可以是支链状。作为烷基, 例如可以举出 : 甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、新戊基、异戊基、正己基、2- 甲基戊基、庚基或者辛基。烷基的碳原子数优选为 1 以上 8 以下, 更优选为 1 以上 6 以下。作为烷基的取代基, 例如可以举出 : 卤素原子、羟基、碳原子数 1 以上 4 以下的烷氧基 ; 或者氰基。

[0070] 通式 (I) 和通式 (II) 中, R₂ ~ R₄ 所示二烷基氨基具有两个通式 (I) 和通式 (II) 中 R₁ ~ R₄ 所示的烷基。该两个烷基可以相同也可以不同。作为二烷基氨基, 例如可以举出 : 二甲氨基。

[0071] 通式 (I) 和通式 (II) 中, R₂ ~ R₄ 所示烷氧基与通式 (III) 的 R₁ ~ R₇ 所示烷氧基同义。通式 (I) 和通式 (II) 中, R₂ ~ R₄ 所示的任意取代的苯氧基和任意取代的苯硫基是 : 在通式 (III) 中的 R₁ ~ R₇ 所示各苯基上结合了氧原子和硫原子的基。通式 (I) 和通式 (II) 中, R₂ ~ R₄ 所示的任意取代的苯氧基优选为烷苯氧基, 更优选为邻甲基苯氧基。通式

(I) 和通式 (II) 中, $R_2 \sim R_4$ 所示的任意取代的苯硫基优选为烷基苯硫基、烷氧基苯硫基或者未取代的苯硫基, 更优选为苯硫基、对甲基苯硫基或者对甲氧基苯硫基。通式 (I) 和通式 (II) 中, $R_2 \sim R_4$ 所示烷硫基是: 在通式 (I) 和通式 (II) 中的 $R_1 \sim R_4$ 所示烷基的末端结合了硫原子的基。

[0072] 通式 (I) 和通式 (II) 中, 四个 $R_1 \sim R_4$ 中每四个下标相同的 R 彼此可相同也可不同。通式 (I) 和通式 (II) 中, R_1 优选为任意取代的芳基, 更优选为任意取代的苯基, 进一步优选为二甲基苯基或者对甲氧基苯基。通式 (I) 和通式 (II) 中, $R_2 \sim R_4$ 更优选为: 氢原子、任意取代的苯氧基、任意取代的苯硫基, 或者二烷氨基; 进一步优选为: 氢原子、邻甲基苯氧基、对甲氧基苯硫基, 或者二甲氨基。

[0073] 通式 (I) 中, M 所示金属原子可以是任意的金属原子, 不作特别限定。作为金属原子, 可以举出: Si、Ge、Sn、Cu、Zn、Mg、Ti、V、Al、In 或者 Pb, 优选为 Zn、Cu 或者 Pb。

[0074] 通式 (I) 中, 作为 Y 所示卤素原子, 例如可以举出: 氟原子、氯原子、溴原子或者碘原子。通式 (I) 中, Y 所示芳氧基是: 在通式 (I) 中的 $R_1 \sim R_4$ 所示芳基上结合了氧原子的基。通式 (I) 中, Y 所示烷基和烷氧基分别与通式 (I) 中的 $R_1 \sim R_4$ 所示烷基和 $R_2 \sim R_4$ 所示烷氧基同义。Y 优选为表示未取代。通式 (I) 中, 两个 Y 彼此可相同也可不同。

[0075] 例如, 通式 (I) 所示的金属酞菁色素或者通式 (II) 所示的无金属酞菁色素, 可以按照日本特开 2009-051774 号公报所述的制造方法进行制造, 在实施例详细指出。

[0076] 色素也可以含有通式 (I) 所示的金属酞菁色素或者通式 (II) 所示的无金属酞菁色素以外的色素。

[0077] (添加剂)

[0078] 感光体在对电子照相特性和耐磨损性不会造成不良影响的范围内, 也可以含有各种添加剂。作为添加剂, 例如可以举出: 劣化抑制剂 (更具体来说, 抗氧化剂、自由基捕获剂、单重态淬灭剂或者紫外线吸收剂等)、软化剂、可塑剂、表面改性剂、增量剂、增稠剂、分散稳定剂、蜡、受体、供体、表面活性剂或者流平剂。还有, 例如, 为了提高感光层的感光度, 也可以与电荷产生剂一起并用增感剂 (更具体来说, 三联苯、卤代萘醌类或者茈烯等)。

[0079] 此处, 本实施方式中, 电荷输送层相对于曝光波长的透射率优选为 5% 以上且小于 80%, 更优选为 10% 以上 70% 以下。

[0080] 透射率可以通过如下方式进行测量。将电荷输送层的涂布液涂布在无反射玻璃上, 使用分光光度计, 对干燥后得到的涂布膜相对于波长 780nm 的光的透射率进行测量, 根据无反射玻璃本身的透射率与形成有上述膜的无反射玻璃的透射率之差进行计算。

[0081] 《感光体的制造方法》

[0082] 接下来, 对感光体的制造方法进行说明。

[0083] 例如, 感光体通过以下之类的方法进行制造。

[0084] 通过在导电性基体上形成电荷产生层和电荷输送层, 来制造感光体。通过使用电荷产生层形成用涂布液进行涂布并使其干燥, 来形成电荷产生层。通过使用电荷输送层形成用涂布液进行涂布并使其干燥, 来形成电荷输送层。具体来说, 首先, 对电荷产生层形成用涂布液和电荷输送层形成用涂布液 (以下, 有时简记为“涂布液”) 进行制备。电荷产生层形成用涂布液, 能够通过溶剂中使电荷产生剂、电荷产生层用粘结树脂及根据需要的各种添加剂等溶解或者分散而进行制备。电荷输送层形成用涂布液, 能够通过溶剂中使

电荷输送剂、电荷输送层用粘结树脂、酞菁色素及根据需要的各种添加剂等溶解或者分散而进行制备。接着,在导电性基体上使用电荷产生层形成用涂布液进行涂布,并使其干燥,从而形成电荷产生层。然后,使用电荷输送层形成用涂布液在已形成了电荷产生层的导电性基体上进行涂布,并使其干燥,从而形成电荷输送层。如上所述,能够制造感光体。

[0085] 感光体中,电荷产生剂、电荷输送剂、酞菁色素、电荷产生层用粘结树脂和电荷输送层用粘结树脂的各含量可适当选择,不作特别限定,电荷产生剂的含量相对于电荷产生层用粘结树脂 100 质量份,优选为 5 质量份以上 1000 质量份以下,更优选为 30 质量份以上 500 质量份以下。

[0086] 还有,电荷输送剂的含量相对于电荷输送层用粘结树脂 100 质量份,优选为 10 质量份以上 500 质量份以下,更优选为 25 质量份以上 100 质量份以下。

[0087] 还有,电荷产生层和电荷输送层的各层厚度只要能够使各层充分发挥作用即可,不做特别的限定。电荷产生层的厚度优选为 0.01 μm 以上 5 μm 以下,更优选为 0.1 μm 以上 3 μm 以下。还有,电荷输送层的厚度优选为 2 μm 以上 100 μm 以下,更优选为 5 μm 以上 50 μm 以下。

[0088] 还有,作为涂布液中的溶剂,只要能够使各成分溶解或者分散即可,不做特别的限定。作为溶剂,例如可以举出:醇类(更具体来说,甲醇、乙醇、异丙醇或者丁醇等)、脂肪族烃(更具体来说,正己烷、辛烷或者环己烷等)、芳香族烃(更具体来说,苯、甲苯或者二甲苯等)、卤化烃(更具体来说,二氯甲烷、二氯乙烷、四氯化碳或者氯苯等)、醚类(更具体来说,二甲醚、二乙醚、四氢呋喃、乙二醇二甲醚或者二甘醇二甲醚等)、酮类(更具体来说,丙酮、甲基乙基酮或者环己酮等)、酯类(更具体来说,乙酸乙酯或者乙酸甲酯等)、二甲基甲醛、二甲基甲酰胺或者二甲基亚砷。对于这些溶剂,可以单独使用一种,也可以组合两种以上来使用。

[0089] 涂布液通过混合各成分并分散到溶剂中而进行制备。对于混合或者分散,例如能够使用珠磨机、辊磨机、球磨机、磨碎机、油漆振荡器或者超声波分散机。

[0090] 例如,为了提高各成分的分散性,涂布液中也可以含有表面活性剂。

[0091] 作为使用涂布液进行涂布的方法,只要是能够将涂布液均匀地涂布在导电性基体上的方法即可,不做特别的限定。作为涂布方法,例如可以举出:浸涂法、喷涂法、旋涂法或者棒涂法。

[0092] 作为对涂布液进行干燥的方法,只要是能够使涂布液中的溶剂蒸发的方法即可,不做特别的限定。例如可以举出:使用高温干燥机或者减压干燥机进行热处理(热风干燥)的方法。热处理条件,例如是 40 $^{\circ}\text{C}$ 以上 150 $^{\circ}\text{C}$ 以下的温度及 3 分钟以上 120 分钟以下的时间。

[0093] 感光体能够用作电子照相方式的图像形成装置的像承载体。还有,作为这样的图像形成装置,只要是电子照相方式的即可,不做特别的限定。

[0094] **【实施例】**

[0095] 以下,通过实施例对本发明进行更具体的说明。不过,本发明不以任何方式限定于实施例。

[0096] (酞菁色素的合成)

[0097] (式(色素-1)所示的酞菁色素的合成)

[0098] 按照日本特开 2009-051774 号公报所述的制造方法,对式(色素-1)所示的酞菁色素进行合成。也就是说,准备具备搅拌机、温度计和蛇形回流冷凝管的 20mL 茄形瓶。在该茄形瓶中,投入 3,6-双(苯硫基甲基)邻苯二甲腈(3,6-BTPMPN) 11.9g(0.025mol)、氯化铜 0.84g(0.00625mol)、正戊醇 1L 和 1,8-二氮杂双环[5.4.0]十一碳-7-烯(DBU) 20mL。将茄形瓶的内含物在 160℃的条件下进行 7 小时的回流,使其反应。反应结束后,将反应液冷却到室温(25℃)。接着,将冷却了的反应液注入甲醇 10L 中,使固体析出。按顺序使用纯水 2L 两次、甲醇 2L 两次对析出的固体进行倾析,来对析出的固体进行清洗,得到粗产物。使用硅胶柱色谱法,对粗产物进行提纯,得到红黑色固体 2.1g。硅胶柱色谱法是:以硅胶(默克公司制造“硅胶 7734”、粒径 0.063mm ~ 0.200mm)作为固定相,以甲苯作为溶出液。

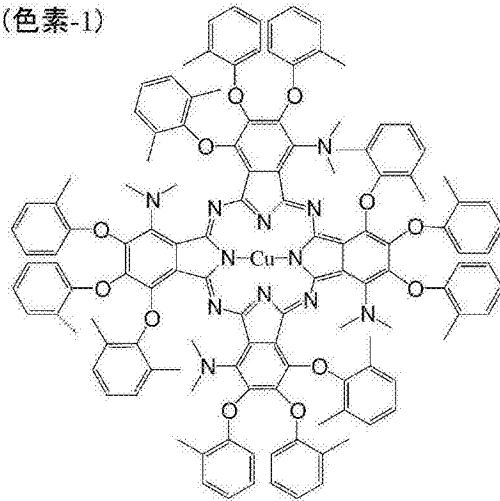
[0099] (下述通式(色素-2)~(色素-7)所示的酞菁色素的合成)

[0100] 按照式(色素-1)所示的酞菁色素的合成,分别对式(色素-2)~(色素-7)所示的酞菁色素进行合成。

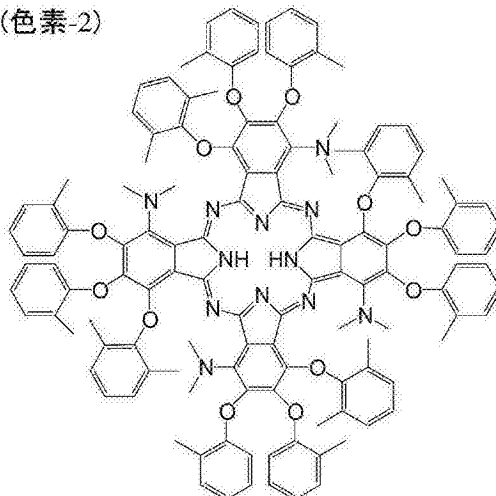
[0101] 【化 6】

[0102]

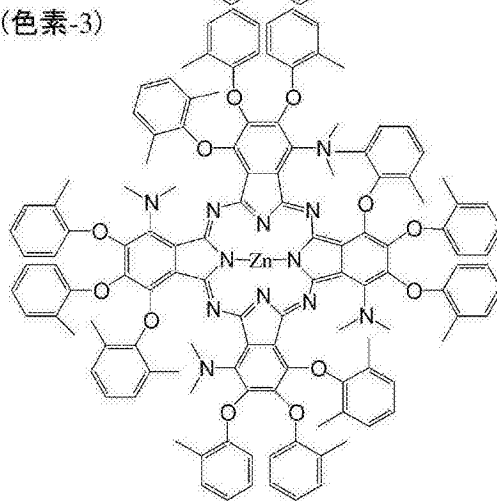
(色素-1)



(色素-2)

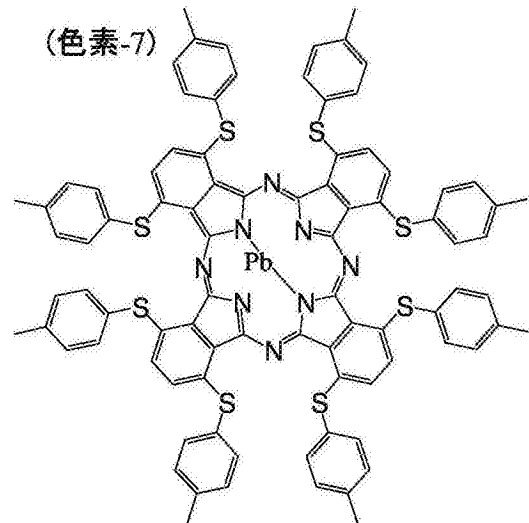
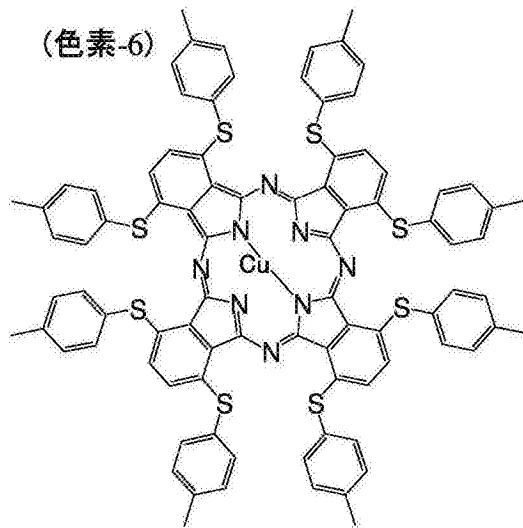
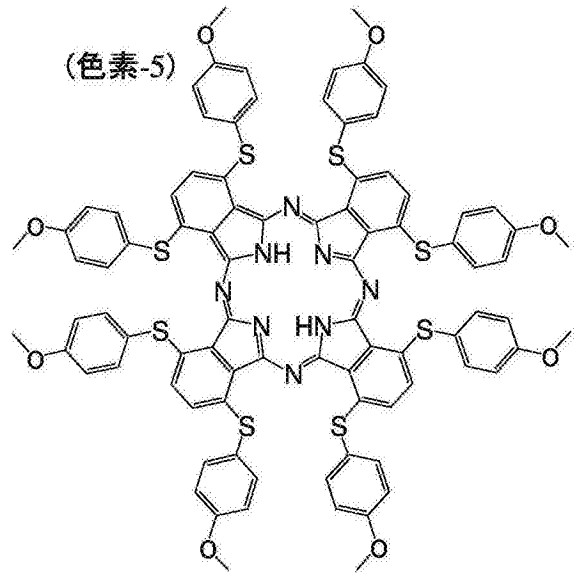
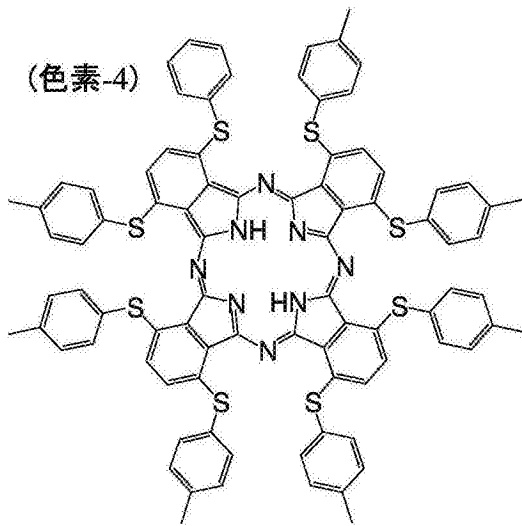


(色素-3)



[0103] 【化 7】

[0104]

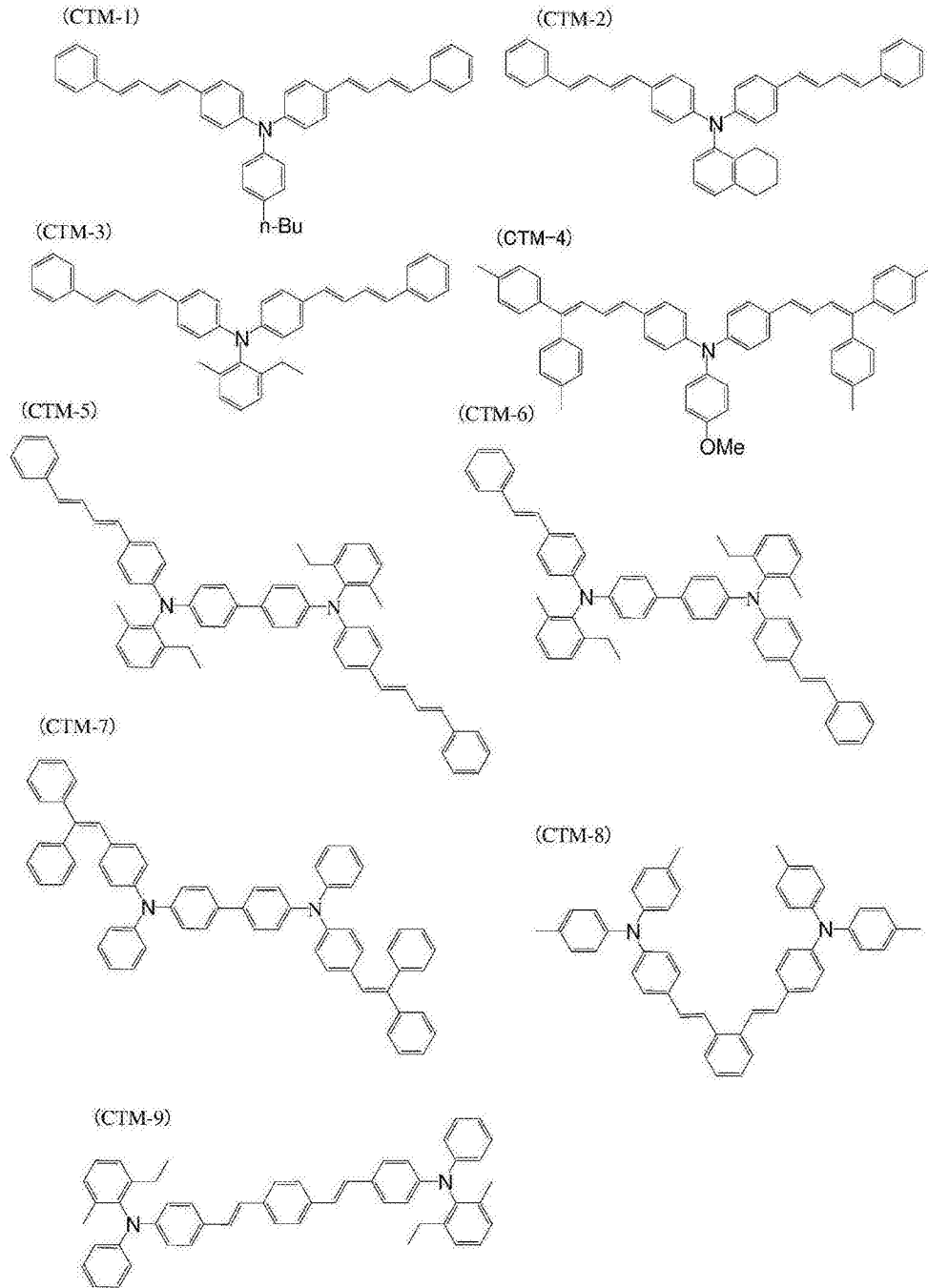


[0105] (空穴输送剂的合成)

[0106] 按照上述空穴输送剂的合成,分别对式(CTM-1)~(CTM-9)所示的化合物进行合成。

[0107] 【化8】

[0108]



[0109] (实施例 1)

[0110] (底涂层)

[0111] 将二氧化钛 (Tayca 株式会社制造“样品 SMT-A”、数均一次粒径 10nm) 2 质量份、6, 12, 66, 610- 四元共聚聚酰胺树脂 (东丽株式会社制造“AMILAN CM8000”) 1 质量份、甲醇 10 质量份、丁醇 1 质量份和甲苯 1 质量份进行混合, 得到混合液。使用珠磨机, 使混合液进行 5 小时分散, 制备底涂层用涂布液。使用 $5\ \mu\text{m}$ 的过滤器对所得底涂层用涂布液进行过滤。使用浸涂法将过滤后的底涂层涂布液涂布在作为导电性基体的铝制鼓状支撑体 (直径 30mm、总长 246mm) 上, 形成涂布膜。在 130°C 的条件下对涂布膜进行 30 分钟热处理, 形成膜厚 $2\ \mu\text{m}$ 的底涂层。另外, 二氧化钛是在使用氧化铝和二氧化硅进行表面处理后再一边进行湿式分散一边使用聚甲基氢硅氧烷进行表面处理而制备的。

[0112] (电荷产生层)

[0113] 将作为电荷产生剂的氧钛酞菁 1.5 质量份、作为电荷产生层用粘结树脂的聚乙烯醇缩醛树脂(积水化学工业公司制造“S-LECBX-5”)1 质量份、作为分散介质的丙二醇单甲醚 40 质量份、四氢呋喃 40 质量份进行混合,得到混合液。使用珠磨机,对混合液进行 2 小时分散,制备电荷产生层用涂布液。使用 3 μm 的过滤器对所得电荷产生层用涂布液进行过滤。使用浸涂法在已形成的底涂层上以过滤后的电荷产生层形成用涂布液进行涂布,形成涂布膜。在 50℃ 的条件下对涂布膜进行 5 分钟干燥,形成膜厚 0.3 μm 的电荷产生层。另外,氧钛酞菁相对于 Cu-Kα 射线(波长 1.541Å)在布拉格角 2θ 的 27.2° 处具有主峰。

[0114] (电荷输送层)

[0115] 将作为空穴输送剂(HTM)的式(CTM-1)所示化合物 50 质量份、作为添加剂的抗氧化剂(BASF Japan 制造“IRGANOX(日本注册商标)1010”受阻酚类抗氧化剂)2 质量份、式(色素-1)所示的酞菁色素(色素最大吸收波长 823nm)0.3 质量份、作为流平剂的二甲基硅油(信越化学工业制造“KF-96-50CS”)0.2 质量份、作为电荷输送层用粘结树脂的双酚型聚碳酸酯树脂(MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC. 制造“Iupilon PCZ500”、粘均分子量 50,500)100 质量份、作为溶剂的四氢呋喃 350 质量份以及甲苯 350 质量份进行混合,制备电荷输送层用涂布液。使用 3 μm 的过滤器对所得电荷输送层用涂布液进行过滤。使用过滤后的电荷输送层形成用涂布液在已形成的电荷产生层上进行涂布,形成涂布膜。在 120℃ 的条件下对涂布膜进行 40 分钟干燥,形成膜厚 30 μm 的电荷输送层。如上所述,制作了导电性基体上依次形成有底涂层、电荷产生层、电荷输送层的层叠型感光体。还有,除了对电荷产生层上涂布的电荷输送层形成用涂布液量进行调整以外,与电荷输送层的制造方法同样地,制作具有膜厚 15 μm 的电荷输送层的层叠型感光体。

[0116] (实施例 2~7)

[0117] 除了将式(色素-1)所示的酞菁色素分别替换为表 1 中式(色素-2)~(色素-7)所示的酞菁色素(以下,有时分别记为色素-2~色素-7)以外,按照实施例 1,制作了导电性基体上依次形成有底涂层、电荷产生层、电荷输送层的层叠型感光体。

[0118] (实施例 8~15)

[0119] 除了将作为空穴输送剂的式(CTM-1)所示化合物分别替换为表 1 中式(CTM-2)~(CTM-9)所示化合物(以下,有时分别记为 CTM-2~CTM-9)以外,按照实施例 2,制作了导电性基体上依次形成有底涂层、电荷产生层、电荷输送层的层叠型感光体。

[0120] (实施例 16,17)

[0121] 除了将式(色素-2)所示酞菁色素的添加量 0.3 质量份改变为表 1 所示的添加量以外,按照实施例 2,制作了导电性基体上依次形成有底涂层、电荷产生层、电荷输送层的层叠型感光体。

[0122] (比较例 1)

[0123] 除了不添加式(色素-1)所示的酞菁色素以外,按照实施例 1,制作了导电性基体上依次形成有底涂层、电荷产生层、电荷输送层的层叠型感光体。

[0124] (比较例 2)

[0125] 除了将式(色素-1)所示的酞菁色素 0.3 质量份替换为酞菁铜(II)四磺酸四钠盐(以下,有时记为色素-8)(色素最大吸收波长 610nm)0.4 质量份以外,按照实施例 1,制

作了在导电性基体上依次形成有底涂层、电荷产生层、电荷输送层的层叠型感光体。

[0126] 【表 1】

[0127]

	色素	色素最大吸收波长	色素添加量 [质量份]	HTM
实施例 1	色素-1	823nm	0.3 份	CTM-1
实施例 2	色素-2	819nm	0.3 份	CTM-1
实施例 3	色素-3	809nm	0.3 份	CTM-1
实施例 4	色素-4	815nm	0.3 份	CTM-1
实施例 5	色素-5	819nm	0.3 份	CTM-1
实施例 6	色素-6	805nm	0.3 份	CTM-1
实施例 7	色素-7	857nm	0.3 份	CTM-1
实施例 8	色素-2	819nm	0.3 份	CTM-2
实施例 9	色素-2	819nm	0.3 份	CTM-3
实施例 10	色素-2	819nm	0.3 份	CTM-4
实施例 11	色素-2	819nm	0.3 份	CTM-5
实施例 12	色素-2	819nm	0.3 份	CTM-6
实施例 13	色素-2	819nm	0.3 份	CTM-7
实施例 14	色素-2	819nm	0.3 份	CTM-8
实施例 15	色素-2	819nm	0.3 份	CTM-9
实施例 16	色素-2	819nm	0.15 份	CTM-1
实施例 17	色素-2	819nm	0.6 份	CTM-1
比较例 1	—	—	—	CTM-1
比较例 2	色素-8	610nm	0.4 份	CTM-1

[0128] 【表 2】

[0129]

	电气特性 30 μm				电气特性 15 μm		15 μm 与 30 μm 的 E1/2 的比率
	V_0 [V]	E1/2 [$\mu\text{J}/\text{cm}^2$]	V_L [V]	电荷输送 层(透射 率)	E1/2 [$\mu\text{J}/\text{cm}^2$]	V_L [V]	
实施例 1	-702	0.23	-85	35%	0.27	-80	1.18
实施例 2	-698	0.24	-85	34%	0.26	-82	1.08
实施例 3	-690	0.23	-86	34%	0.26	-82	1.13
实施例 4	-711	0.21	-84	39%	0.26	-75	1.25
实施例 5	-685	0.23	-87	35%	0.27	-77	1.18
实施例 6	-701	0.24	-85	34%	0.27	-74	1.17
实施例 7	-720	0.13	-84	60%	0.21	-76	1.55
实施例 8	-704	0.24	-88	33%	0.28	-74	1.15
实施例 9	-700	0.24	-85	34%	0.27	-75	1.17

[0130]

实施例 10	-705	0.23	-79	35%	0.27	-70	1.18
实施例 11	-699	0.22	-79	37%	0.26	-68	1.22
实施例 12	-685	0.22	-85	36%	0.27	-75	1.20
实施例 13	-702	0.24	-86	34%	0.27	-76	1.17
实施例 14	-689	0.23	-92	35%	0.27	-83	1.18
实施例 15	-706	0.23	-94	35%	0.27	-85	1.18
实施例 16	-710	0.14	-84	57%	0.21	-73	1.51
实施例 17	-718	0.57	-121	14%	0.43	-110	0.75
比较例 1	-700	0.08	-78	98%	0.16	-69	1.98
比较例 2	-1034	—	-800	90%	—	-800	—

[0131] 《评价》

[0132] 使用实施例和比较例的感光体,按照下述基准,进行各种评价。在表 2 表示这些结果。

[0133] (电气特性评价)

[0134] <感光体的带电性评价>

[0135] 使用电气特性试验机(GENTEC 公司制造),对所得感光体的表面电位进行测量。使感光鼓以转速 31rpm 进行旋转,在流入电流 $-6\mu\text{mA}$ 的条件下使感光体的表面带电。对感光鼓的表面电位进行测量,将所得表面电位作为感光度电位(V_0)。

[0136] <感光体的感光度评价>

[0137] 使用电气特性试验机(GENTEC 公司制造),对所得感光体的表面电位进行测量。对感光体的表面进行带电,以使表面电位达到 -800V 。使用波长 780nm 的光,在曝光量 $1.0\mu\text{J}/\text{cm}^2$ 的条件下,对带电了的感光体的表面进行曝光。曝光后经过 80 毫秒就对感光体的表面电位进行测量,将所得表面电位作为感光度电位(V_L)。然后,对感光体的表面进行带电,以使表面电位达到 -800V 。使用波长 780nm 的光,对感光体的表面进行曝光。具体来说,以感

光体的表面电位在曝光后经过 80 毫秒时达到 -400V 的方式进行曝光。算出此时的曝光量，将所得曝光量作为 $E_{1/2}$ 。

[0138] (透射率的测量方法)

[0139] 使用涂布机，以膜厚达到 $30\ \mu\text{m}$ 的方式将实施例和比较例中所用的电荷输送层的涂布液涂布在无反射玻璃上，再使用分光光度计 (Hitachi High-Technologies Corporation 制造“U-3000”)，对干燥后得到的涂布膜相对于波长 780nm 的光的透射率进行测量，根据无反射玻璃本身的透射率与形成有上述膜的无反射玻璃的透射率之差进行计算。

[0140] 另外，对于膜厚 $15\ \mu\text{m}$ 的电荷输送层，也与膜厚 $30\ \mu\text{m}$ 的电荷输送层的评价相同，对透射率进行测量，并对 $E_{1/2}$ 和 V_L 进行评价。

[0141] 根据表 2 的结果，实施例 1 ~ 17 由于在电荷输送层含有式 (色素 -1) ~ (色素 -7) 所示的酞菁色素，因此与不添加色素的比较例 1、以及使用酞菁铜 (II) 四磺酸四钠盐作为色素的比较例 2 相比较，电气特性都优异。