



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110928150 A

(43)申请公布日 2020.03.27

(21)申请号 201910873182.6

G03G 5/147(2006.01)

(22)申请日 2019.09.17

(30)优先权数据

2018-176217 2018.09.20 JP

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 野中正树 森春树

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 刘强

(51)Int.Cl.

G03G 5/05(2006.01)

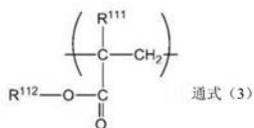
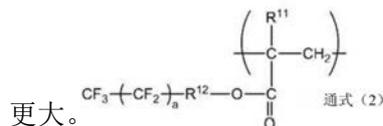
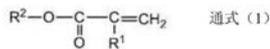
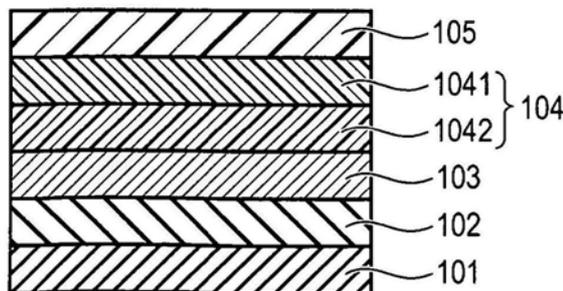
权利要求书3页 说明书43页 附图4页

(54)发明名称

电子照相感光体、电子照相感光体的制造方法、处理盒、和电子照相装置

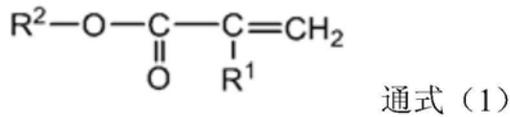
(57)摘要

提供了在耐磨损性和耐刮擦性方面优异、具有优异电特性并且能够抑制图像缺陷的电子照相感光体,电子照相感光体的制造方法,处理盒和电子照相装置。电子照相感光体的表面层含有组合物的共聚物,该组合物含有含氟原子的树脂颗粒、具有2个或更多个聚合性官能团的电荷传输性化合物、由通式(1)表示的化合物和具有由通式(2)表示的结构和由通式(3)表示的结构的树脂。聚合性官能团t独立地选自丙烯酰氧基基团和甲基丙烯酰氧基基团,并且在该组合物中的由通式(1)表示的化合物的含量为0.10质量%或



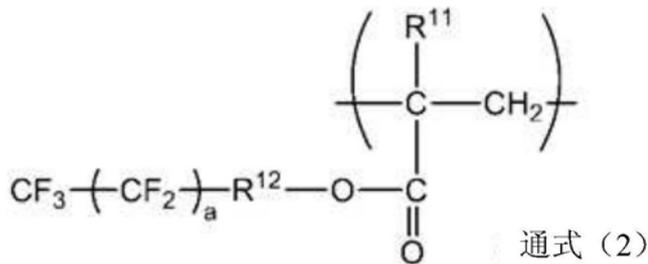
1. 电子照相感光体, 包含:  
支持体; 和  
感光层,

其中电子照相感光体的表面层含有组合物的共聚物, 该组合物含有含氟原子的树脂颗粒、具有2个或更多个聚合性官能团的电荷传输性化合物、由通式(1)表示的化合物

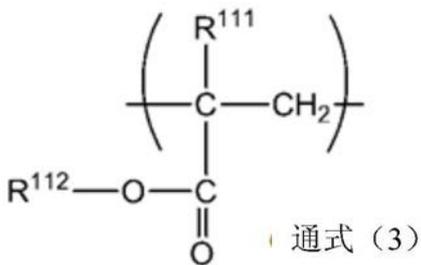


(通式(1)中,  $\text{R}^1$ 表示氢原子和甲基基团之一, 和 $\text{R}^2$ 表示具有3个或更多至6个或更少碳原子的烷基基团)、和

具有由通式(2)表示的结构和由通式(3)表示的结构树脂



(通式(2)中,  $\text{R}^{11}$ 表示氢原子和甲基基团之一,  $\text{R}^{12}$ 表示具有1个或更多至4个或更少碳原子的亚烷基基团, 和 $a$ 是3至5中的任何整数),



(通式(3)中,  $\text{R}^{111}$ 表示氢原子和甲基基团之一, 和 $\text{R}^{112}$ 表示具有1个或更多至9个或更少碳原子的烷基基团),

该聚合性官能团独立地选自丙烯酰氧基基团和甲基丙烯酰氧基基团, 和在该组合物中的由通式(1)表示的化合物的含量为0.10质量%或更大。

2. 根据权利要求1所述的电子照相感光体,

其中在该组合物中的电荷传输性化合物的含量为58.0质量%或更大至99.0质量%或更小。

3. 根据权利要求1所述的电子照相感光体,

其中该组合物还含有硅氧烷改性丙烯酸系树脂, 并且

在该组合物中的硅氧烷改性丙烯酸系树脂的含量为0.10质量%或更大。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的电子照相感光体,

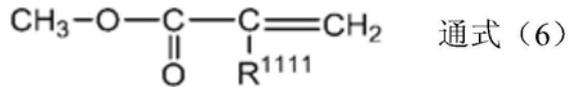
其中在该组合物中的由通式(1)表示的化合物的含量为0.10质量%或更大至10.0质量%或更小。

5. 根据权利要求1所述的电子照相感光体,

其中通式(1)中的R<sup>2</sup>表示具有3个碳原子的烷基基团。

6. 根据权利要求1所述的电子照相感光体，  
其中通式(1)中的R<sup>2</sup>表示正丙基基团。

7. 根据权利要求1所述的电子照相感光体，  
其中该组合物还含有由通式(6)表示的化合物，



(在通式(6)中，R<sup>1111</sup>表示氢原子和甲基基团之一)。

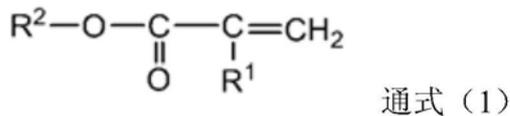
8. 电子照相感光体的制造方法，包括：

制备表面层用涂布液；

形成该表面层用涂布液的涂膜；和

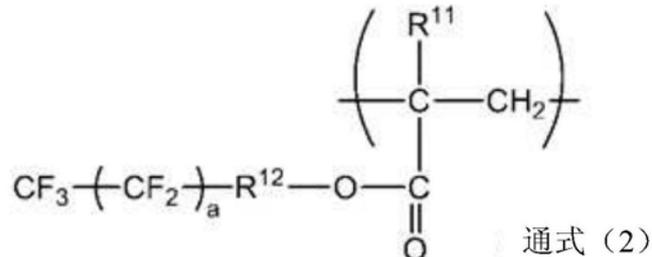
通过使该涂膜固化形成电子照相感光体的表面层，

其中该涂布液含有组合物的共聚物，该组合物含有含氟原子的树脂颗粒、具有2个或更多个聚合性官能团的电荷传输性化合物、由通式(1)表示的化合物

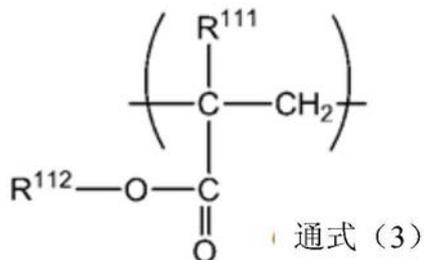


(通式(1)中，R<sup>1</sup>表示氢原子和甲基基团之一，R<sup>2</sup>表示具有3个或更多至6个或更少碳原子的烷基基团)、和

具有由通式(2)表示的结构和由通式(3)表示的结构的树脂



(通式(2)中，R<sup>11</sup>表示氢原子和甲基基团之一，R<sup>12</sup>表示具有1个或更多至4个或更少碳原子的亚烷基基团，和a是3至5中的任何整数)，



(通式(3)中，R<sup>111</sup>表示氢原子和甲基基团之一，和R<sup>112</sup>表示具有1个或更多至9个或更少碳原子的烷基基团)，

该聚合性官能团独立地选自丙烯酰氧基基团和甲基丙烯酰氧基基团，和

在该组合物中的由通式(1)表示的化合物的含量为0.10质量%或更大。

9. 处理盒，其一体地支持根据权利要求1-7中任一项的电子照相感光体和选自由带电

单元、显影单元、转印单元和清洁单元组成的组中至少一个单元,并且可拆卸地安装在电子照相装置的本体上。

10. 电子照相装置,包含:

根据权利要求1-7中任一项的电子照相感光体;

带电单元;

曝光单元;

显影单元;和

转印单元。

## 电子照相感光体、电子照相感光体的制造方法、处理盒、和电子照相装置

### 技术领域

[0001] 本公开内容涉及电子照相感光体 (electrophotographic photoreceptor)、其制造方法、以及具有该电子照相感光体的电子照相装置和处理盒。

### 背景技术

[0002] 近些年来,为了改进有机电子照相感光体(下文中简称作“电子照相感光体”)的耐久性,在作为最表面的层(下文中称作“表面层”)中使用了固化性树脂。

[0003] 日本专利申请公开号2005-043818公开了将具有拒水性和/或润滑性的颗粒和分散剂引入至由具有聚合性官能团的电荷传输性化合物获得的固化性树脂中从而改进表面顺滑和图像缺失的技术。

[0004] 国际公开号W02008/053904公开了使用特定分散剂从而改善含氟原子的树脂颗粒的分散性的技术。

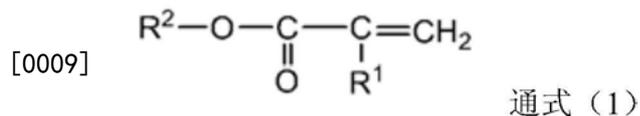
[0005] 日本专利申请公开号2018-077450描述了在包括固化性树脂的表面层中使用由含氟原子的树脂颗粒和特定分散剂获得的分散液的情况。

[0006] 然而,根据以上描述的日本专利申请公开号2005-043818、国际公开号W02008/053904和日本专利申请公开号2018-077450的电子照相感光体仍需要在改变电特性和表面润滑性中的一个方面进一步改进。

### 发明内容

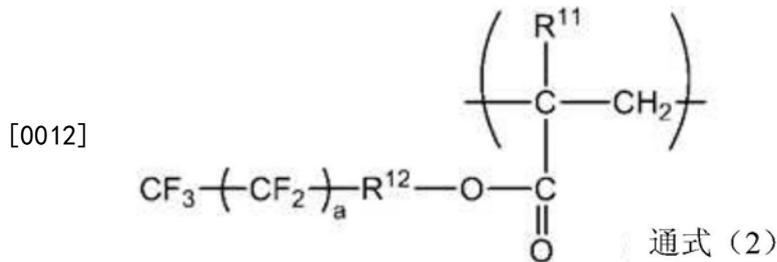
[0007] 本公开内容的一个方面涉及提供在耐磨损性和耐刮擦性方面优异、具有优异电特性并且能够抑制图像缺陷出现的电子照相感光体。本公开内容的另一方面涉及提供电子照相感光体的制造方法,该电子照相感光体在耐磨损性和耐刮擦性方面优异、具有优异电特性并且能够抑制图像缺陷出现。本公开内容的仍然另一方面旨在提供有助于高品质电子照相图像形成的处理盒。本公开内容的又一方面涉及提供能够形成高品质电子照相图像的电子照相装置。

[0008] 根据本公开内容的一个方面,提供了电子照相感光体,其包括支持体和感光层,其中电子照相感光体的表面层含有组合物的共聚物,该组合物含有含氟原子的树脂颗粒、具有2个或更多个聚合性官能团的电荷传输性化合物、由通式(1)表示的化合物

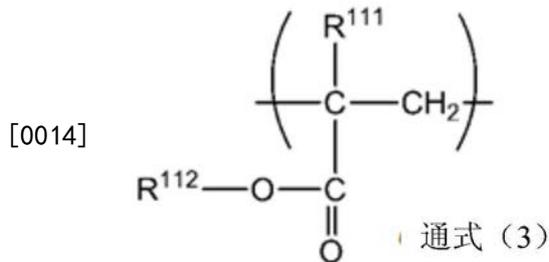


[0010] (通式(1)中,R<sup>1</sup>表示氢原子和甲基基团之一,和R<sup>2</sup>表示具有3个或更多至6个或更少碳原子的烷基基团)、和

[0011] 具有由通式(2)表示的结构和由通式(3)表示的结构树脂



[0013] (通式(2)中,  $\text{R}^{11}$ 表示氢原子和甲基基团之一,  $\text{R}^{12}$ 表示具有1个或更多至4个或更少碳原子的亚烷基基团, 和a是3至5中的任何整数),



[0015] (通式(3)中,  $\text{R}^{111}$ 表示氢原子和甲基基团之一, 和 $\text{R}^{112}$ 表示具有1个或更多至9个或更少碳原子的烷基基团), 该聚合性官能团独立地选自丙烯酰氧基基团和甲基丙烯酰氧基基团, 并且组合物中的由通式(1)表示的化合物的含量为0.10质量%或更大。

[0016] 根据本公开内容的另一方面, 提供了电子照相感光体的制造方法, 包括制备表面层用涂布液, 形成表面层用涂布液的涂膜, 和通过使该涂膜固化来形成电子照相感光体的表面层, 其中该涂布液含有组合物的共聚物, 该组合物含有含氟原子的树脂颗粒、具有2个或更多个聚合性官能团的电荷传输性化合物、由通式(1)表示的化合物、和具有由通式(2)表示的结构和由通式(3)表示的结构的树脂, 该聚合性官能团独立地选自丙烯酰氧基基团和甲基丙烯酰氧基基团, 并且组合物中的由通式(1)表示的化合物的含量为0.10质量%或更大。

[0017] 根据本公开内容的仍然另一方面, 提供了处理盒, 其一体地支持电子照相感光体和选自由带电单元、显影单元、转印单元和清洁单元组成的组中的至少一个单元, 并且可拆卸地安装在电子照相装置的本体上。

[0018] 根据本公开内容的又一方面, 提供了电子照相装置, 其具有电子照相感光体、带电单元、曝光单元、显影单元和转印单元。

[0019] 参考附图从示例性实施方案的以下描述, 本发明的进一步的特征将变得明显。

## 附图说明

[0020] 图1A是说明根据本公开内容实施方案的电子照相感光体的层构成实例的示图。

[0021] 图1B是说明根据本公开内容实施方案的电子照相感光体的层构成实例的示图。

[0022] 图1C是说明根据本公开内容实施方案的电子照相感光体的层构成实例的示图。

[0023] 图1D是说明根据本公开内容实施方案的电子照相感光体的层构成实例的示图。

[0024] 图2是说明根据本公开内容实施方案的包括具有电子照相感光体的处理盒的电子照相装置实例的示图。

[0025] 图3A是说明用于电子照相感光体的表面加工的模具的顶视示图。

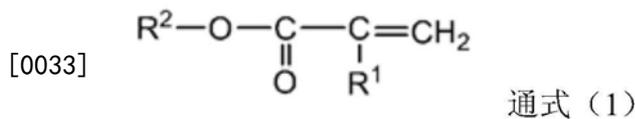
- [0026] 图3B是在图3A中说明的模具中的凸部的沿着线B-B截取的横截面示图。  
 [0027] 图3C是在图3A中说明的模具中的凸部沿着线C-C截取的横截面示图。  
 [0028] 图4是说明用于在电子照相感光体的表面上形成凹部的压接形状转印加工装置实例的示图。  
 [0029] 图5是说明使用研磨片的研磨机实例的示图。

### 具体实施方式

[0030] 下文中,基于合适的实施方案,将具体描述根据本公开内容的电子照相感光体、其制造方法、处理盒、和电子照相装置。

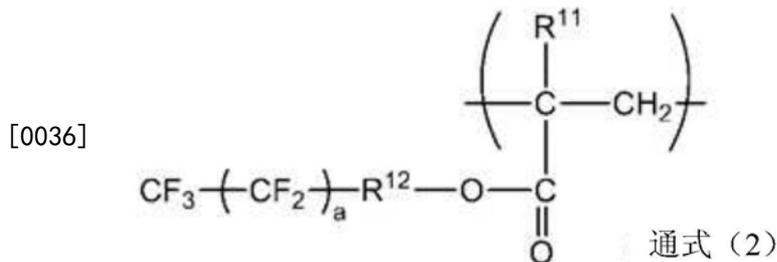
[0031] 根据本公开内容的电子照相感光体具有支持体和感光层。

[0032] 电子照相感光体的表面层含有组合物的共聚物,该组合物含有含氟原子的树脂颗粒、具有2个或更多个聚合性官能团的电荷传输性化合物、由通式(1)表示的化合物

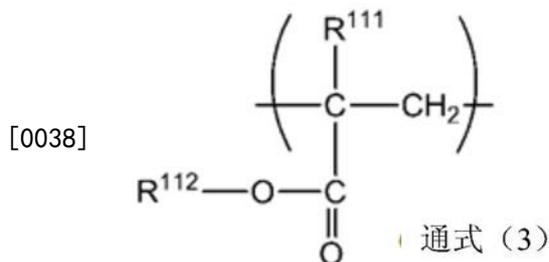


[0034] (通式(1)中, $\text{R}^1$ 表示氢原子和甲基基团之一,和 $\text{R}^2$ 表示具有3个或更多至6个或更少碳原子的烷基基团)、和

[0035] 具有由通式(2)表示的结构和由通式(3)表示的结构树脂



[0037] (通式(2)中, $\text{R}^{11}$ 表示氢原子和甲基基团之一, $\text{R}^{12}$ 表示具有1个或更多至4个或更少碳原子的亚烷基基团,和a是3至5中的任何整数),



[0039] (通式(3)中, $\text{R}^{111}$ 表示氢原子和甲基基团之一,和 $\text{R}^{112}$ 表示具有1个或更多至9个或更少碳原子的烷基基团),其中该电荷传输性化合物具有的聚合性官能团独立地选自丙烯酰氧基基团和甲基丙烯酰氧基基团,并且组合物中的由通式(1)表示的化合物的含量为0.10质量%或更大。

[0040] 作为进行大量检查的结果,本发明的发明人发现了为了获得在耐磨损性和耐刮擦性方面优异、具有优异电特性并且抑制图像缺陷的电子照相感光体,以下要点是重要的。

[0041] 通过将含氟原子的树脂颗粒和分散剂引入至固化性树脂中获得的表面层由于固

化性树脂而具有较高的耐磨损性,并且由于优异地分散在膜中的含氟原子的树脂颗粒而具有较高的耐刮擦性。然而,没有有助于含氟原子的树脂颗粒的分散性的过量分散剂趋向保留在表面层的一部分膜中。通过在表面层的膜中自由移动,过量分散剂趋向在膜中或在表面附近聚集。大概地结果是,分散剂可趋向引起例如通过在膜中局部形成电荷捕获位点而损害电特性或通过在表面附近使表面润滑性恶化而引起清洁缺陷的问题。

[0042] 在固化性树脂中额外地共聚合由通式(1)表示的化合物的情况下,使固化性树脂中的交联网络结构致密,并因此有效地抑制了过量分散剂在表面层的膜中自由移动。本发明的发明人已经发现了,结果是,能够提供在耐磨损性和耐刮擦性方面优异并且具有优异电特性和优异表面润滑性的电子照相感光体。

[0043] [含氟原子的树脂颗粒]

[0044] 含氟原子的树脂颗粒(含有氟原子的树脂颗粒)的实例包括聚四氟乙烯树脂颗粒、三氟乙烯树脂颗粒、聚四氟乙烯-六氟丙烯树脂颗粒、氟乙烯树脂颗粒、偏二氟乙烯树脂颗粒和二氯二氟乙烯树脂颗粒。在实例中还包括这些树脂的共聚物颗粒。在这些中,聚四氟乙烯树脂颗粒是优选的。

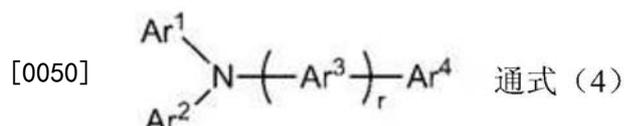
[0045] 考虑到优异的耐刮擦性,含有氟原子的树脂颗粒的一次颗粒的平均粒径优选为0.4 $\mu\text{m}$ 或更小。

[0046] 在表面层中,相对于表面层的总质量而言含有氟原子的树脂颗粒的含量优选为4.0质量%或更大至40.0质量%或更小。

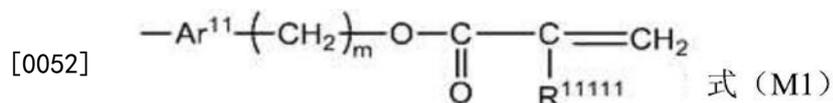
[0047] [电荷传输性化合物]

[0048] 具有2个或更多个聚合性官能团的电荷传输性化合物的实例包括三芳基胺化合物和腈化合物。

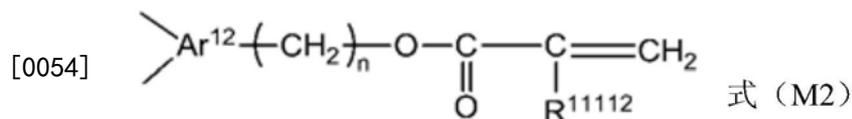
[0049] 例如,作为电荷传输性化合物,由通式(4)或通式(5)表示的电荷传输性化合物是优选的。



[0051] 在通式(4)中, $\text{Ar}^1$ 、 $\text{Ar}^2$ 和 $\text{Ar}^4$ 各自独立地表示由式(M1)表示的一价基团和取代或未取代的芳基基团中的一个。 $\text{Ar}^3$ 表示由式(M2)表示的二价基团和取代或未取代的亚芳基基团中的一个。在此,在 $\text{Ar}^1$ 至 $\text{Ar}^4$ 中的至少两个各自表示由式(M1)表示的一价基团和由式(M2)表示的二价基团中的一个。 $r$ 是0和1中的一个。

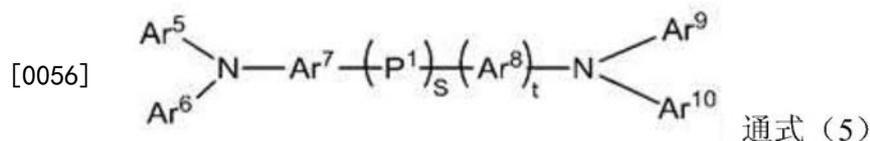


[0053] 在式(M1)中, $\text{R}^{11111}$ 表示氢原子和甲基基团中的一个。 $\text{Ar}^{11}$ 表示取代或未取代的亚芳基基团。 $m$ 是1或更大的整数。

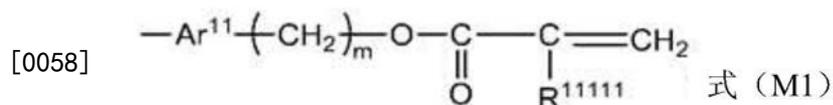


[0055] 在式(M2)中, $\text{R}^{11112}$ 表示氢原子和甲基基团中的一个。 $\text{Ar}^{12}$ 表示取代或未取代的三

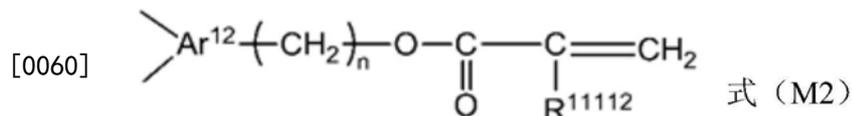
价芳香烃基团。 $n$ 是1或更大的整数。



[0057] 在通式 (5) 中,  $Ar^5$ 、 $Ar^6$ 、 $Ar^9$  和  $Ar^{10}$  各自独立地表示由式 (M1) 表示的一价基团和取代或未取代的芳基基团中的一个。 $Ar^7$  和  $Ar^8$  各自独立地表示由式 (M2) 表示的二价基团和取代或未取代的亚芳基基团中的一个。在此, 在  $Ar^5$  至  $Ar^{10}$  中的至少两个各自表示由式 (M1) 表示的一价基团和由式 (M2) 表示的二价基团中的一个。 $P^1$  表示氧原子、环亚烷基基团、包括通过氧原子彼此连接的 2 个亚苯基基团的二价基团、和亚乙基基团中的一个。 $s$  和  $t$  各自独立地表示 0 和 1 中的一个。



[0059] 在式 (M1) 中,  $R^{11111}$  表示氢原子和甲基基团中的一个。 $Ar^{11}$  表示取代或未取代的亚芳基基团。 $m$  表示 1 或更大的整数。

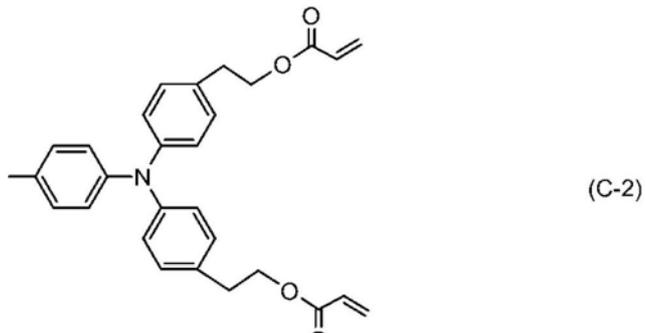
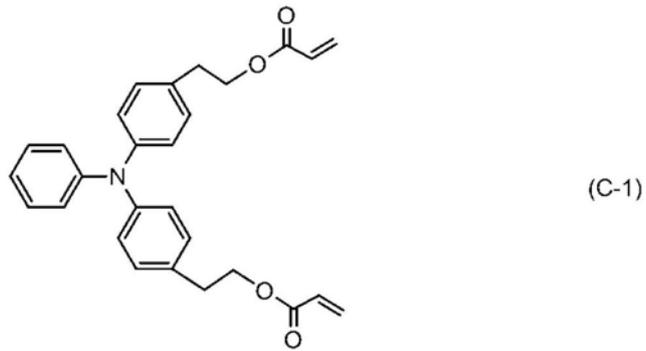


[0061] 在式 (M2) 中,  $R^{11112}$  表示氢原子和甲基基团中的一个。 $Ar^{12}$  表示取代或未取代的三价芳香烃基团。 $n$  表示 1 或更大的整数。

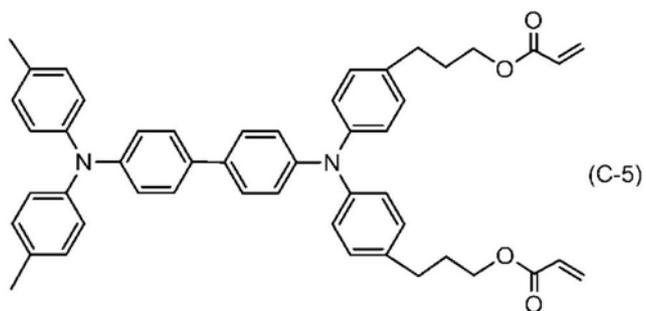
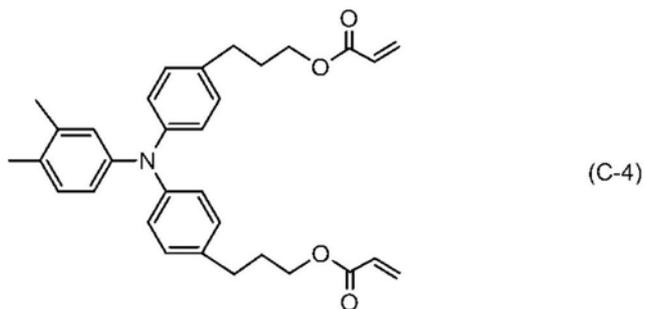
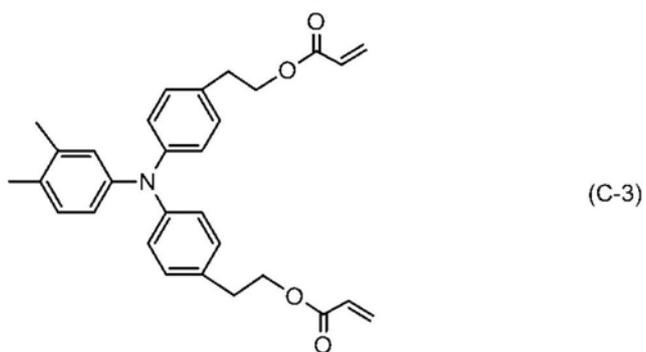
[0062] 考虑到优异的电特性, 由通式 (4) 表示的电荷传输性化合物是更优选的。

[0063] <电荷传输性化合物的具体实例>

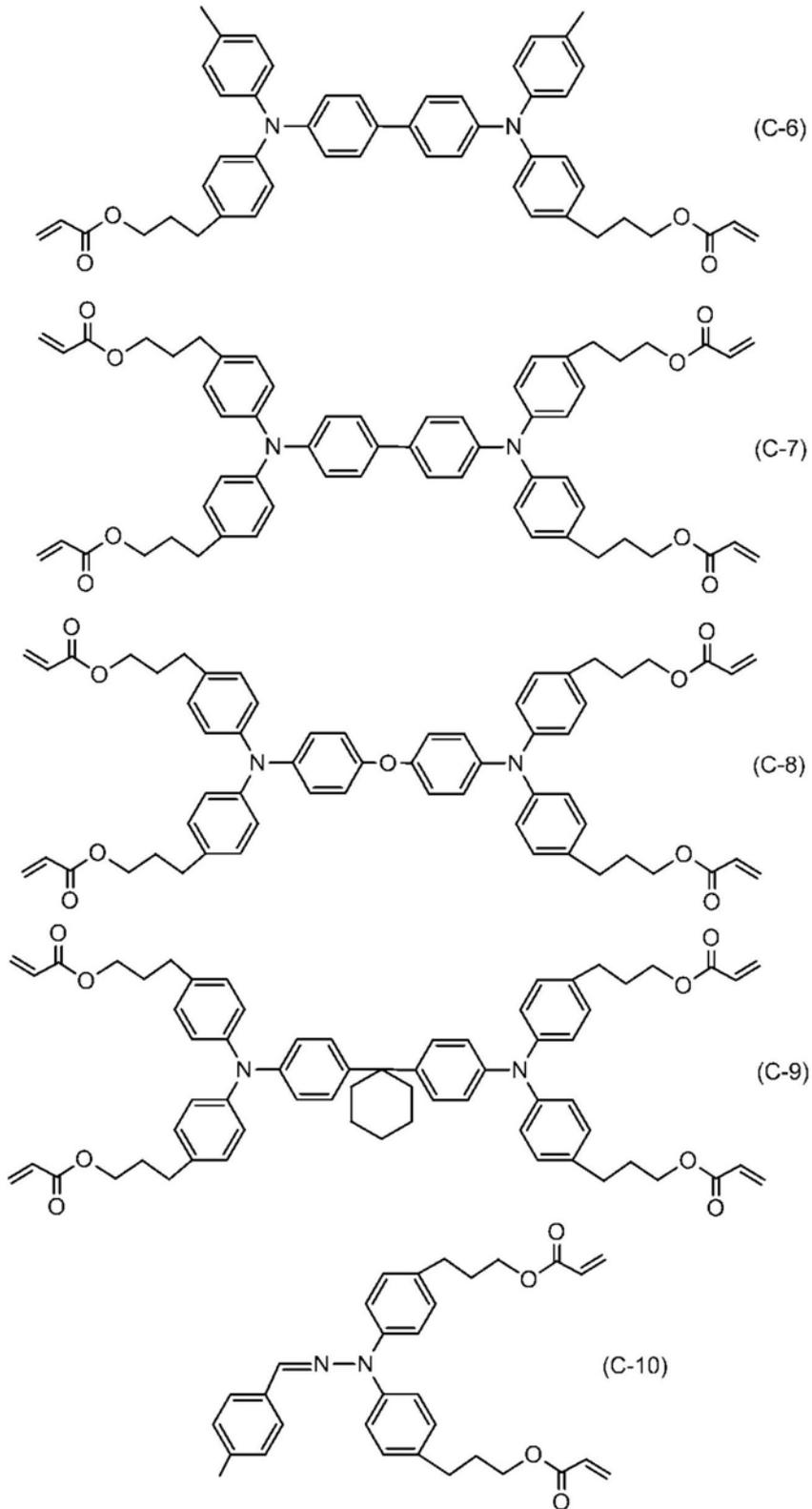
[0064] 电荷传输性化合物的具体实例包括以下所示实例化合物 (C-1) 至 (C-20)。然而, 本公开内容不限于此。可使用多种类型的这些化合物。

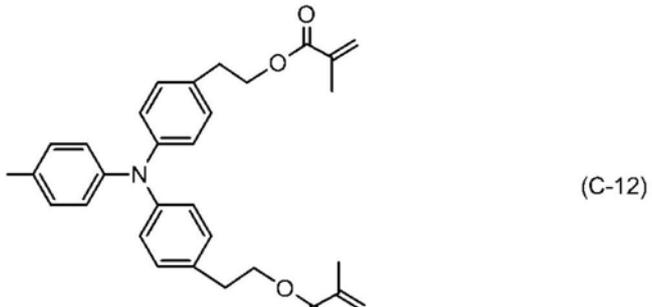
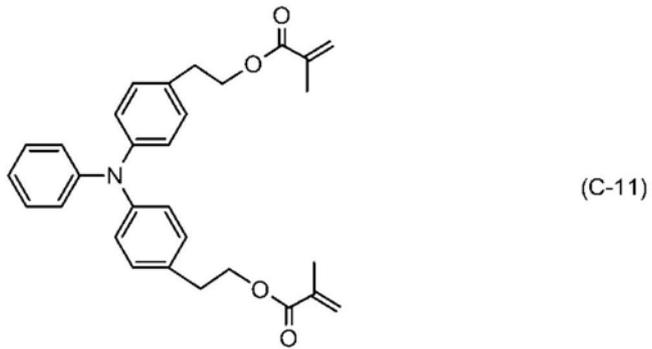


[0065]

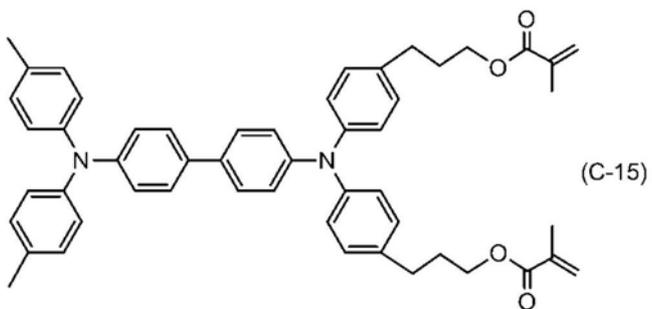
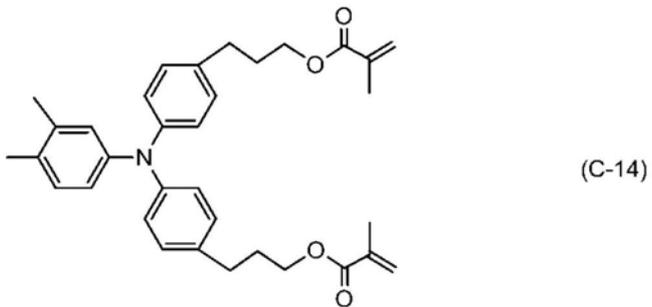
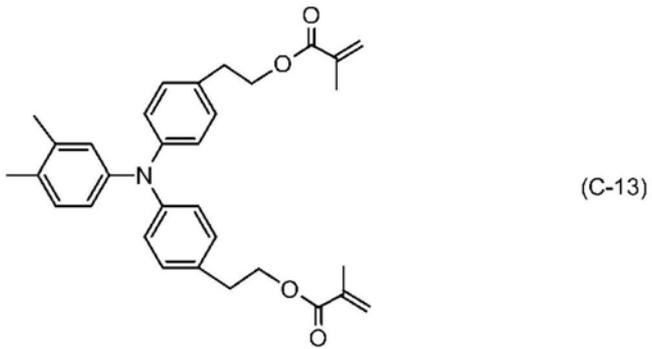


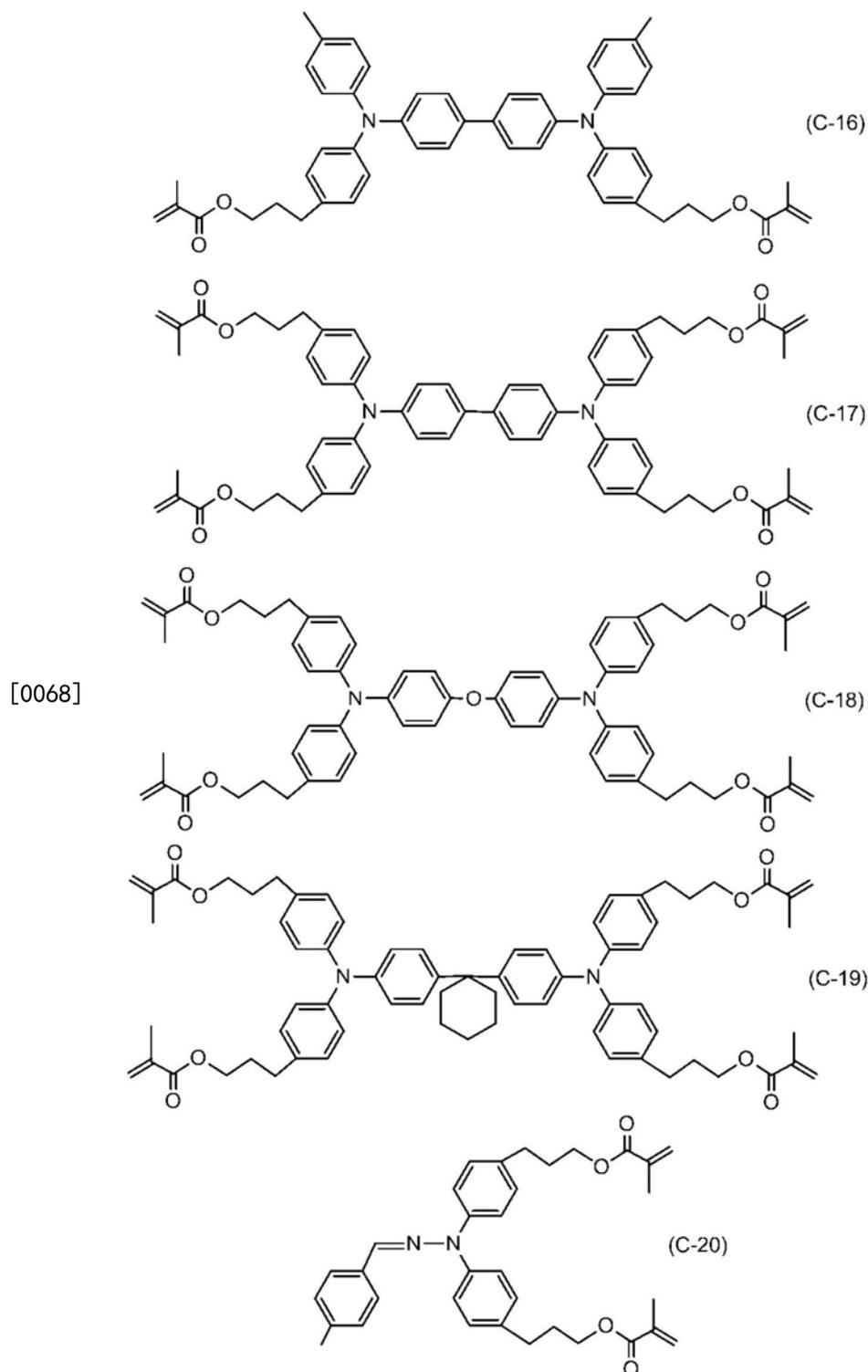
[0066]





[0067]



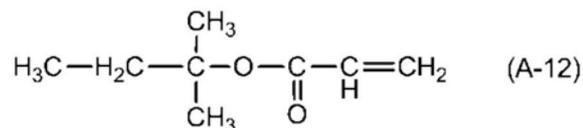
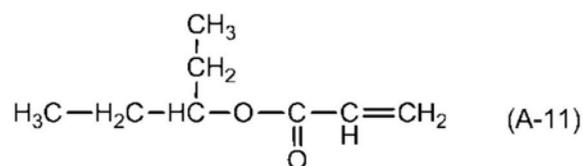
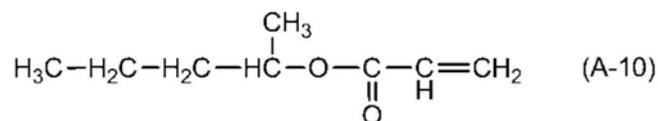
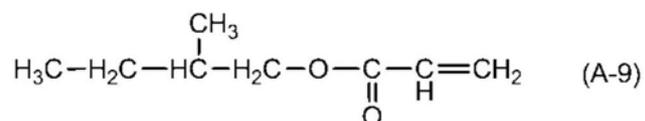
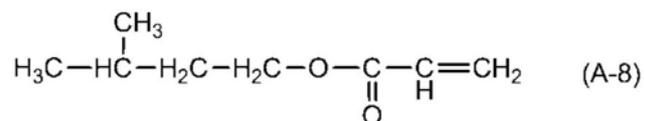
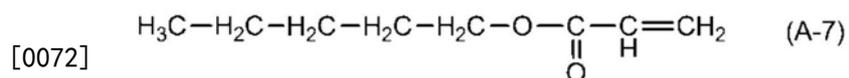
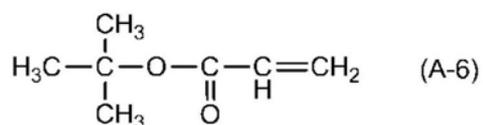
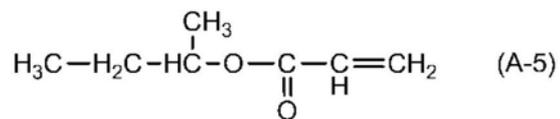
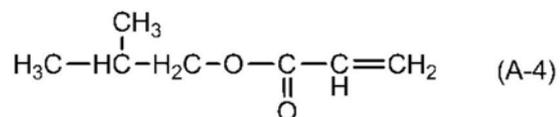
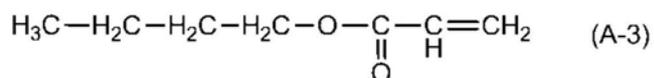
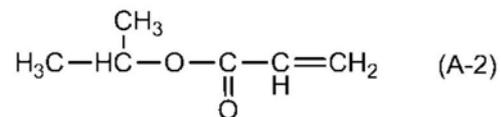
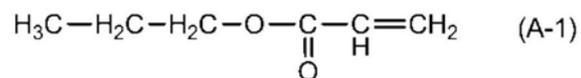


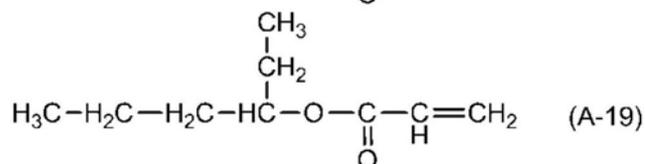
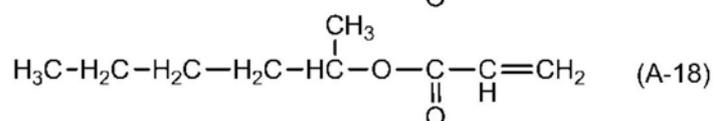
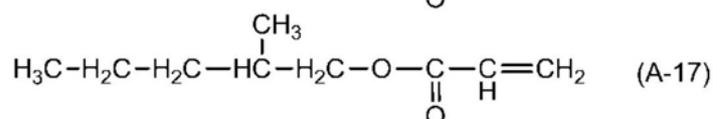
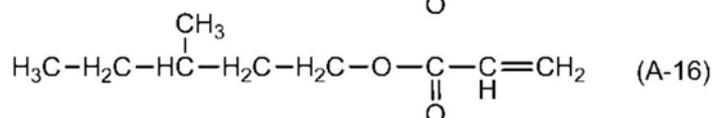
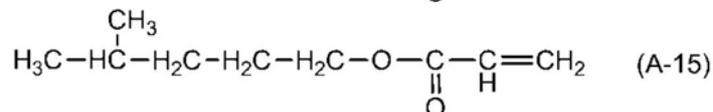
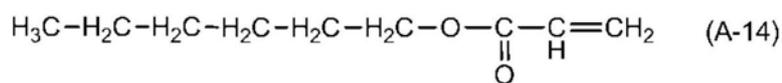
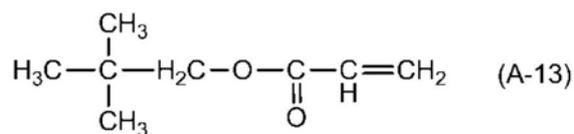
[0069] 考虑到优异的电特性,在前述组合物中的电荷传输性化合物的含量优选为58.0质量%或更大至99.0质量%或更小。

[0070] [由通式(1)表示的化合物]

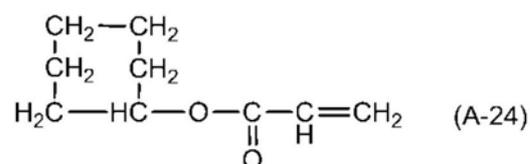
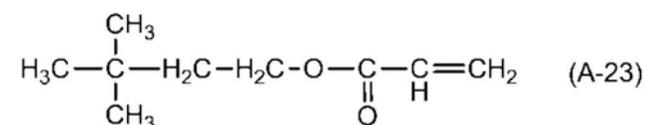
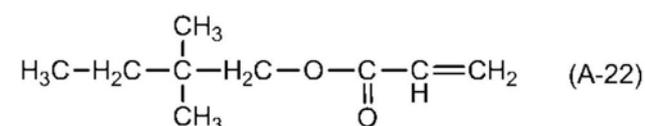
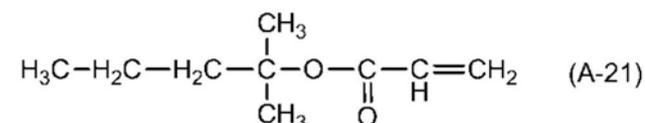
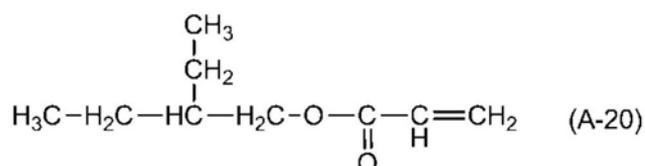
[0071] 将描述由通式(1)表示的化合物。通式(1)中, $R^1$ 表示氢原子和甲基基团之一,和 $R^2$ 表示具有3个或更多至6个或更少碳原子的烷基基团。在本公开内容中,由通式(1)表示的化合物的具体实例包括以下所示实例化合物(A-1)至(A-48),但是本公开内容不限于此。可使用多种类型的这些化合物。在由通式(1)表示的化合物中,考虑到强的效果, $R^2$ 的碳原子数

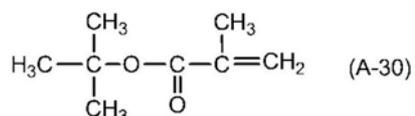
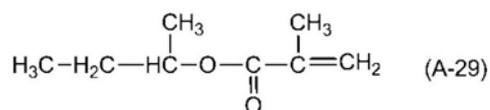
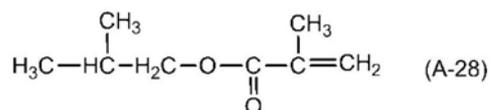
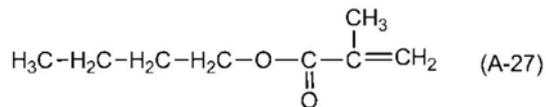
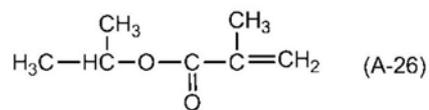
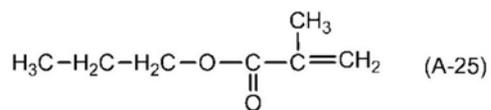
优选为3。实例化合物 (A-1) 和实例化合物 (A-25) 中的一个更优选的。



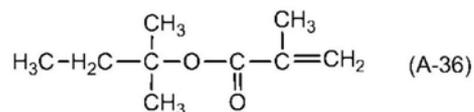
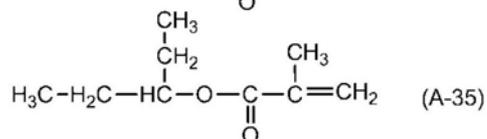
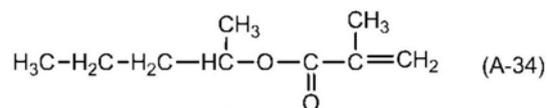
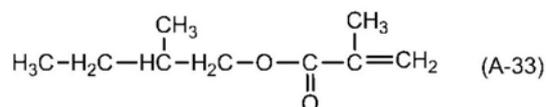
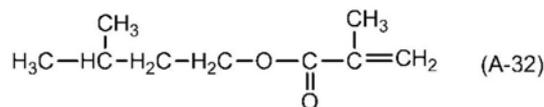
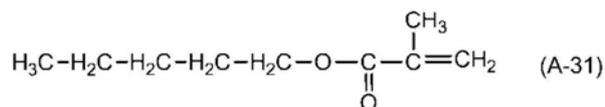


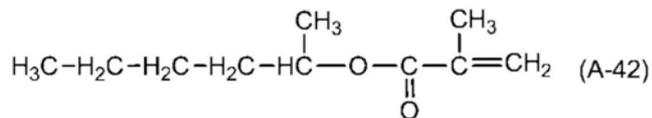
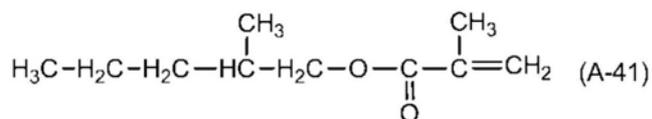
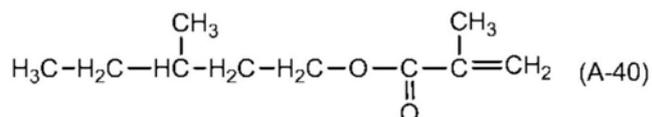
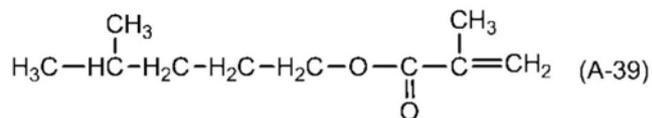
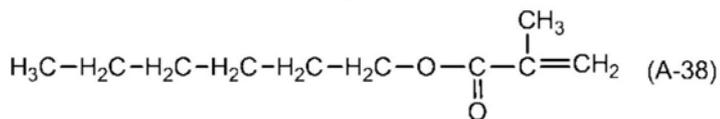
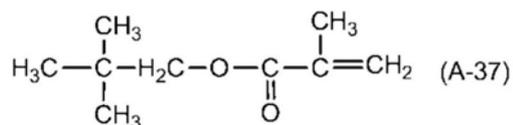
[0073]



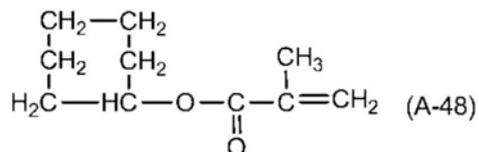
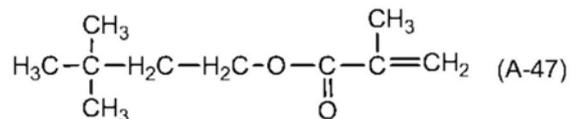
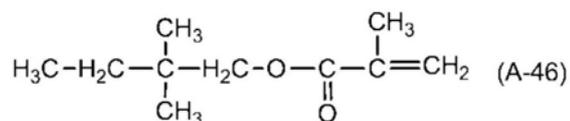
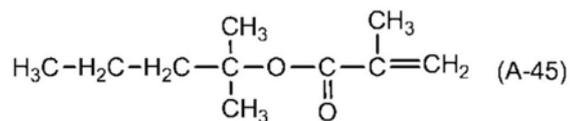
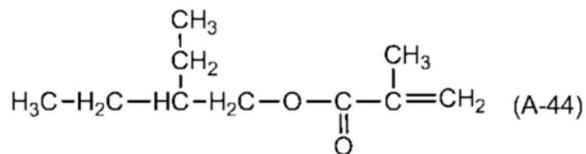
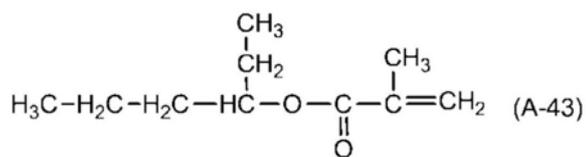


[0074]





[0075]

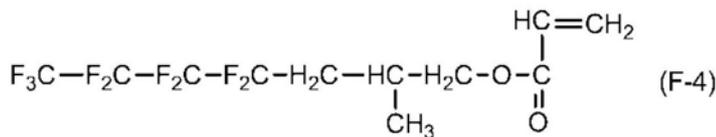
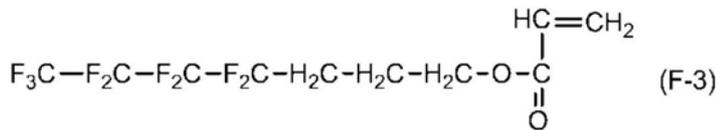
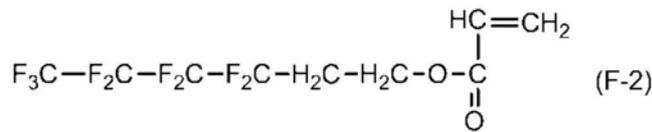
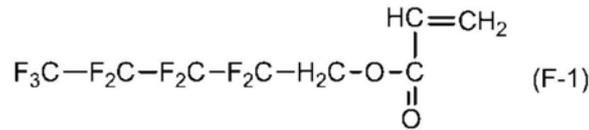


[0076] 考虑到完全获得效果, 在前述组合物中的由通式(1)表示的化合物的含量为0.10质量%或更大。在含量小于0.10质量%的情况下, 有时电特性和表面润滑性中的一个未得

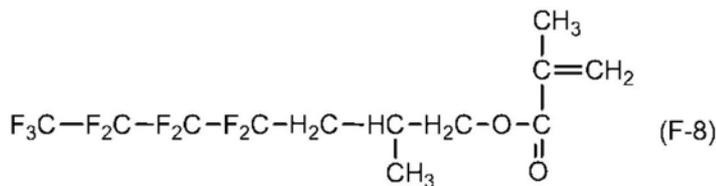
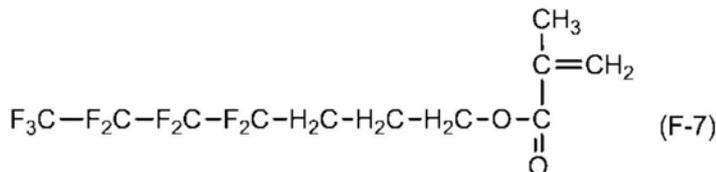
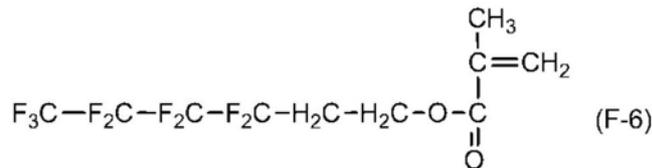
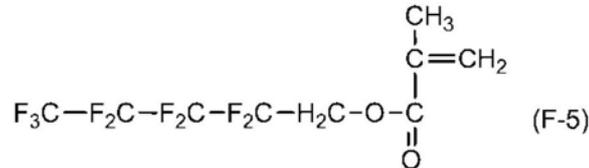
到完全满足。考虑到完全获得效果,在组合物中的由通式(1)表示的化合物的含量更优选为0.10质量%或更大至10.0质量%或更小。

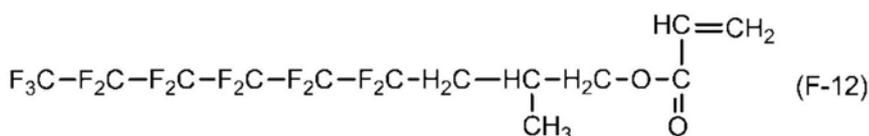
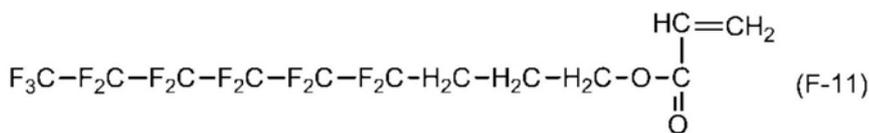
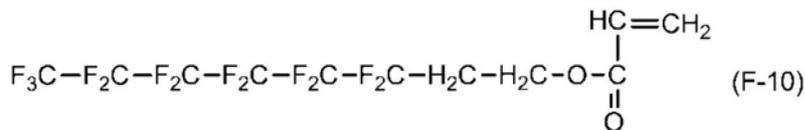
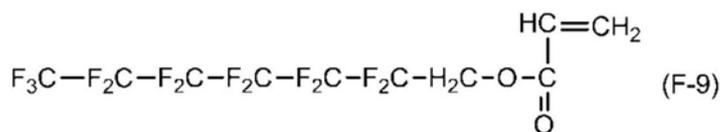
[0077] [具有由通式(2)表示的结构和由通式(3)表示的结构的树脂]

[0078] 将描述具有由通式(2)表示的结构和由通式(3)表示的结构的树脂。通式(2)中, $R^{11}$ 表示氢原子和甲基基团之一,和 $R^{12}$ 表示具有1个或更多至4个或更少碳原子的亚烷基基团,和a是3至5中的任何整数。在本公开内容中,作为由通式(2)表示的树脂的原材料的单体的化合物的具体实例包括实例化合物(F-1)至(F-16),但是本公开内容不限于此。

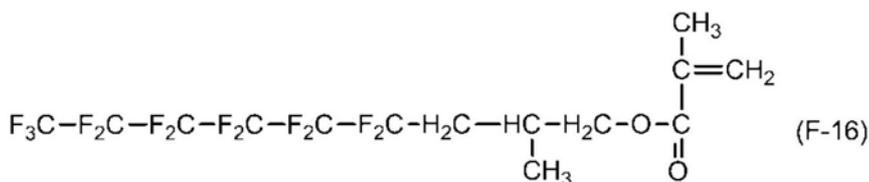
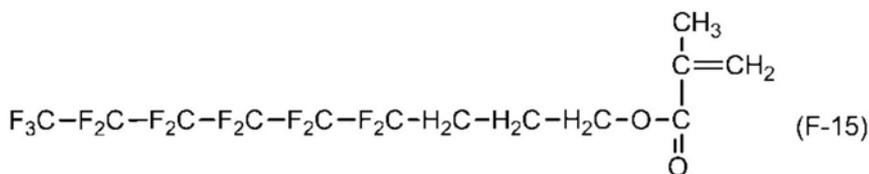
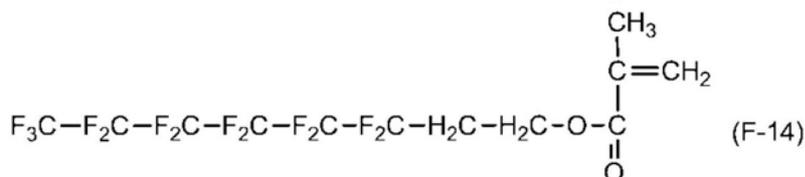
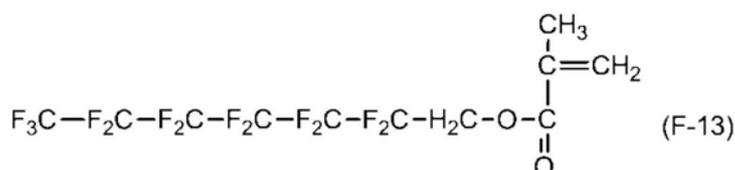


[0079]





[0080]

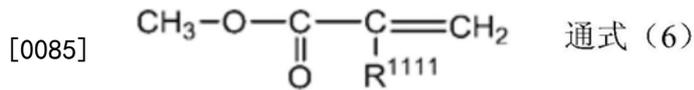


[0081] 通式(3)中,  $\text{R}^{111}$ 表示氢原子和甲基基团之一,和 $\text{R}^{112}$ 表示具有1个或更多至9个或更少碳原子的烷基基团。由 $\text{R}^{112}$ 表示的烷基基团的实例包括甲基基团、乙基基团、丙基基团、丁基基团、戊基基团、己基基团、庚基基团、辛基基团和壬基基团。考虑到含氟原子的树脂颗粒的优异分散性,甲基基团、乙基基团、丙基基团、丁基基团、戊基基团和己基基团是优选的。

[0082] 具有由通式(2)表示的结构和由通式(3)表示的结构的树脂优选是具有通式(2)的重复结构和通式(3)的重复结构的“共聚物树脂”。此外,具有由通式(2)表示的结构和由通式(3)表示的结构的树脂的含量相对于表面层中的含有氟原子的树脂颗粒而言优选为3.0质量%或更大至10.0质量%或更小。

[0083] [由通式(6)表示的化合物]

[0084] 考虑到进一步改进效果,优选的是组合物进一步含有由通式(6)表示的化合物。



[0086] 在通式(6)中,R<sup>1111</sup>表示氢原子和甲基基团中的一个。

[0087] 考虑到进一步改进表面润滑性,优选的是组合物进一步含有硅氧烷改性丙烯酸系树脂。

[0088] [电子照相感光体]

[0089] 接下来,将描述根据本公开内容一个方面的电子照相感光体的构成。图1A至图1D是说明根据本公开内容实施方案的电子照相感光体的层构成实例的示意图。

[0090] 图1A说明依次具有支持体101、感光层104和固化的表面层(表面层)105的电子照相感光体,作为根据本实施方案的电子照相感光体的实例。如图1B中说明的,根据本实施方案的电子照相感光体可在支持体101和感光层104之间具有导电层102和下涂布层103中的一个。

[0091] 例如通过以下方法形成各层:制备将以后描述的用于各层的涂布液,根据期望的层顺序进行涂布,和进行干燥。此时,涂布液的涂布方法的实例包括浸涂、喷涂、喷墨涂布、辊涂、模涂、刮刀涂布、幕涂、线棒涂布和环涂。在这些中,从效率和生产率的角度来看,浸涂是优选的。下文中,将描述各层。

[0092] <支持体>

[0093] 如图1A中说明的,根据本实施方案的电子照相感光体具有支持体101。在本实施方案中,支持体101优选是具有导电性的导电支持体。支持体101的形状的实例包括圆筒形、带形和片形。在这些中,圆筒形支持体是优选的。此外,支持体101的表面可经受电化学处理例如阳极化、等离子处理、或切割处理。

[0094] 作为支持体的材料,金属、树脂、玻璃等是优选的。

[0095] 金属的实例包括铝、铁、镍、铜、金、不锈钢和这些的合金。在这些中,由铝制成的支持体是优选的。

[0096] 此外,树脂和玻璃中的一个可经受处理例如与导电材料混合或涂布使得赋予其导电性。

[0097] <导电层>

[0098] 如图1B中说明的,在根据本实施方案的电子照相感光体中,可在支持体101上提供导电层102。在提供导电层102的情况下,能够掩盖支持体101的表面的刮擦和粗糙中的一种,或能够抑制支持体101的表面的光反射。

[0099] 优选的是导电层含有导电颗粒和树脂。

[0100] 导电颗粒的材料的实例包括金属氧化物、金属和炭黑。金属氧化物的实例包括氧化锌、氧化铝、氧化铟、氧化硅、氧化锆、氧化锡、氧化钛、氧化镁、氧化锑和氧化铋。金属的实例包括铝、镍、铁、铬、铜、锌和银。

[0101] 作为导电颗粒,在这些中优选使用金属氧化物,并且特别优选使用氧化钛、氧化锡和氧化锌。

[0102] 在金属氧化物用作导电颗粒的情况下,可用硅烷偶联剂等处理金属氧化物的表面,或者可用元素例如磷或铝或其氧化物掺杂金属氧化物。

[0103] 导电颗粒中的每个可具有叠层构成,其包括芯颗粒和涂布该芯颗粒的涂布层。芯

颗粒的实例包括氧化钛、氧化钡和氧化锌。涂布层的实例包括金属氧化物例如氧化锡。

[0104] 在金属氧化物用作导电颗粒的情况下,其体积平均粒径优选为1nm或更大至500nm或更小,并更优选3nm或更大至400nm或更小。

[0105] 树脂的实例包括聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、聚乙烯醇缩醛树脂(polyvinyl acetal resin)、丙烯酸系树脂、有机硅树脂、环氧树脂、三聚氰胺树脂、聚氨酯树脂、酚醛树脂和醇酸树脂。

[0106] 导电层可额外地含有硅油、树脂颗粒、隐蔽剂例如氧化钛等。

[0107] 导电层的平均膜厚度优选为1 $\mu$ m或更大至50 $\mu$ m或更小,和特别优选3 $\mu$ m或更大至40 $\mu$ m或更小。

[0108] 能够通过以下形成导电层:制备含有以上所述材料和溶剂的用于导电层的涂布液,形成该涂布液的涂膜和干燥该涂膜。在涂布液中使用的溶剂的实例包括基于醇的溶剂、基于亚砷的溶剂、基于酮的溶剂、基于醚的溶剂、基于酯的溶剂、和基于芳香烃的溶剂。导电颗粒能够例如通过使用涂料振荡器、砂磨机、球磨机或液体碰撞型高速分散器的方法分散在用于导电层的涂布液中。

[0109] <下涂布层>

[0110] 如图1B中说明的,在根据本实施方案的电子照相感光体中,可在支持体101和导电层102中的一个上提供下涂布层103。在提供下涂布层103的情况下,改进了层间粘附性,并且可赋予电荷注入抑制功能。

[0111] 优选的是下涂布层含有树脂。此外,可通过聚合组合物将下涂布层形成为固化膜,该组合物含有具有聚合性官能团的单体。

[0112] 树脂的实例包括聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、聚乙烯醇缩醛树脂、丙烯酸系树脂、环氧树脂、三聚氰胺树脂、聚氨酯树脂、酚醛树脂、聚乙烯基酚醛树脂(polyvinyl phenol resin)、醇酸树脂、聚乙烯醇树脂、聚环氧乙烷树脂、聚环氧丙烷树脂、聚酰胺树脂、聚酰胺酸树脂、聚酰亚胺树脂、聚酰胺酰亚胺树脂和纤维素树脂。

[0113] 具有聚合性官能团的单体具有的聚合性官能团的实例包括异氰酸酯基团、封闭型异氰酸酯基团、羟甲基基团、烷基化羟甲基基团、环氧基基团、金属醇盐基团、羟基基团、氨基基团、羧基基团、硫醇基基团、羧酸酐基团、和碳-碳双键基团。

[0114] 出于改进电特性的目的,下涂布层可额外地含有电子传输性物质、金属氧化物、金属、导电聚合物等。在这些中,优选使用电子传输性物质和金属氧化物。

[0115] 电子传输性物质的实例包括醌化合物、酰亚胺化合物、苯并咪唑化合物、亚环戊二烯基化合物、茚酮化合物、咕吨酮化合物、二苯甲酮化合物、氰基乙烯基化合物、卤代芳基化合物、噻咯(silole)化合物和含硼的化合物。通过使用含聚合性官能团的电子传输性物质作为电子传输性物质和共聚合该电子传输性物质与前述具有聚合性官能团的单体,可将下涂布层形成为固化膜。

[0116] 金属氧化物的实例包括氧化铟锡、氧化锡、氧化铟、氧化钛、氧化锌、氧化铝和二氧化硅。金属的实例包括金、银和铝。

[0117] 下涂布层可额外地含有添加剂。

[0118] 下涂布层的平均膜厚度优选为0.1 $\mu$ m或更大至50 $\mu$ m或更小,更优选0.2 $\mu$ m或更大至40 $\mu$ m或更小,和特别优选0.3 $\mu$ m或更大至30 $\mu$ m或更小。

[0119] 能够通过以下形成下涂布层:制备含有以上所述材料和溶剂的用于下涂布层的涂布液,形成该涂布液的涂膜和干燥和/或固化该涂膜。在涂布液中使用的溶剂的实例包括基于醇的溶剂、基于酮的溶剂、基于醚的溶剂、基于酯的溶剂、和基于芳香烃的溶剂。

[0120] <感光层>

[0121] 根据本实施方案的电子照相感光体的感光层主要分类为(1)叠层感光层和(2)单层感光层。从电子照相特性的观点来看,叠层感光层是优选的。

[0122] 如图1C和图1D中说明的,(1)叠层感光层是具有含电荷产生物质的电荷产生层1041和含电荷传输性化合物的电荷传输层1042的叠层感光层104。如图1C中说明的,叠层感光层包括常规层类型的感光层(其中从支持体101侧依次叠层电荷产生层1041和电荷传输层1042),和如图1D中说明的,反向层类型的感光层(其中从支持体101侧依次叠层电荷传输层1042和电荷产生层1041)。从电子照相特性的观点来看,常规层类型的感光层是优选的。如图1A和图1B中说明的,(2)单层感光层是在相同层中含有电荷产生物质和电荷传输性化合物两者的单层感光层。

[0123] (1)叠层感光层

[0124] 如以上所述,叠层感光层具有电荷产生层和电荷传输层。

[0125] (1-1)电荷产生层

[0126] 优选的是电荷产生层含有电荷产生物质和树脂。

[0127] 电荷产生物质的实例包括偶氮颜料、花颜料、多环醌颜料、靛蓝颜料和酞菁颜料。在这些中,偶氮颜料和酞菁颜料是优选的。在酞菁颜料中,氧钛酞菁颜料、氯镓酞菁颜料和羟基镓酞菁颜料是优选的。

[0128] 电荷产生层中的电荷产生物质的含量相对于电荷产生层的总质量而言优选为40质量%或更大至85质量%或更小、和更优选60质量%或更大至80质量%或更小。

[0129] 树脂的实例包括聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、聚乙烯醇缩醛树脂(polyvinyl acetal resin)、聚乙烯醇缩丁醛树脂、丙烯酸系树脂、有机硅树脂、环氧树脂、三聚氰胺树脂、聚氨酯树脂、酚醛树脂、聚乙烯醇树脂、纤维素树脂、聚苯乙烯树脂、聚乙酸乙烯酯树脂和聚氯乙烯树脂。在这些中,聚乙烯醇缩丁醛树脂是更优选的。

[0130] 电荷产生层可额外地含有添加剂例如抗氧化剂和紫外线吸收剂。具体地,添加剂的实例包括受阻酚化合物、受阻胺化合物、硫化合物、磷化合物和二苯甲酮化合物。

[0131] 电荷产生层的平均膜厚度优选为0.1 $\mu\text{m}$ 或更大至1 $\mu\text{m}$ 或更小,和更优选0.15 $\mu\text{m}$ 或更大至0.4 $\mu\text{m}$ 或更小。

[0132] 能够通过以下形成电荷产生层:制备含有以上所述材料和溶剂的用于电荷产生层的涂布液,形成用于电荷产生层的涂布液的涂膜和干燥该涂膜。在用于电荷产生层的涂布液中使用的溶剂的实例包括基于醇的溶剂、基于亚砷的溶剂、基于酮的溶剂、基于醚的溶剂、基于酯的溶剂、和基于芳香烃的溶剂。

[0133] (1-2)电荷传输层

[0134] 优选的是电荷传输层含有电荷传输性化合物和树脂。

[0135] 电荷传输性化合物的实例包括多环芳族化合物、杂环化合物、腈化合物、苯乙烯基化合物、烯胺化合物、联苯胺化合物、三芳基胺化合物,和具有衍生自这些物质的基团的树脂。在这些中,三芳基胺化合物和联苯胺化合物是优选的。

[0136] 电荷传输层中的电荷传输性化合物的含量相对于电荷传输层的总质量而言优选为25质量%或更大至70质量%或更小、和更优选30质量%或更大至55质量%或更小。

[0137] 树脂的实例包括聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、丙烯酸系树脂和聚苯乙烯树脂。在这些中,聚碳酸酯树脂和聚酯树脂是优选的。作为聚酯树脂,聚亚芳基树脂是特别优选的。

[0138] 在电荷传输性化合物和树脂之间的含量比(质量比)优选为4:10至20:10、和更优选5:10至12:10。

[0139] 电荷传输层可含有添加剂例如抗氧化剂、紫外线吸收剂、增塑剂、流平剂、润滑剂、和耐磨损增强剂。具体地,添加剂的实例包括受阻酚化合物、受阻胺化合物、硫化合物、磷化合物、二苯甲酮化合物、硅氧烷改性树脂、硅油、氟树脂颗粒、聚苯乙烯树脂颗粒、聚乙烯树脂颗粒、二氧化硅颗粒、氧化铝颗粒和氮化硼颗粒。

[0140] 电荷传输层的平均膜厚度优选为5 $\mu\text{m}$ 或更大至50 $\mu\text{m}$ 或更小,更优选8 $\mu\text{m}$ 或更大至40 $\mu\text{m}$ 或更小,和特别优选10 $\mu\text{m}$ 或更大至30 $\mu\text{m}$ 或更小。

[0141] 能够通过以下形成电荷传输层:制备含有以上所述材料和溶剂的用于电荷传输层的涂布液,形成用于电荷传输层的涂布液的涂膜和干燥该涂膜。在涂布液中使用的溶剂的实例包括基于醇的溶剂、基于酮的溶剂、基于醚的溶剂、基于酯的溶剂、和基于芳香烃的溶剂。在这些溶剂中,基于醚的溶剂和基于芳香烃的溶剂是优选的。

[0142] (2) 单层感光层

[0143] 如以上所述,单层感光层含有电荷产生物质和电荷传输性化合物两者。能够通过以下形成单层感光层:制备含有电荷产生物质、电荷传输性化合物、树脂和溶剂的用于感光层的涂布液,形成用于感光层的涂布液的涂膜和干燥该涂膜。作为电荷产生物质、电荷传输性化合物和树脂,使用在“(1) 叠层感光层”中例示的材料。

[0144] <表面层>

[0145] 如以上所述,根据本实施方案的电子照相感光体的表面层含有组合物的共聚物,该组合物含有具有2个或更多个聚合性官能团的电荷传输性化合物、由通式(1)表示的化合物、含氟原子的树脂颗粒、和具有由通式(2)表示的结构和由通式(3)表示的结构的树脂。电荷传输性化合物具有的聚合性官能团选自丙烯酰氧基基团和甲基丙烯酰氧基基团。在该组合物中,由通式(1)表示的化合物的含量为0.10质量%或更大。

[0146] 可通过由聚合组合物形成固化性树脂来制备表面层,该组合物含有具有聚合性官能团的单体。此时进行的反应的实例包括热聚合反应、光聚合反应和辐射聚合反应。具有聚合性官能团的单体具有的聚合性官能团的实例包括丙烯酰氧基基团和甲基丙烯酰氧基基团。作为具有聚合性官能团的单体,可使用具有电荷传输能力的材料。

[0147] 表面层可含有添加剂例如抗氧化剂、紫外线吸收剂、增塑剂、流平剂、润滑剂、和耐磨损增强剂。具体地,添加剂的实例包括受阻酚化合物、受阻胺化合物、硫化合物、磷化合物、二苯甲酮化合物、硅氧烷改性树脂、硅油、氟树脂颗粒、聚苯乙烯树脂颗粒、聚乙烯树脂颗粒、二氧化硅颗粒、氧化铝颗粒和氮化硼颗粒。

[0148] 能够将电荷传输性化合物添加至表面层。电荷传输性化合物的实例包括三芳基胺化合物、脞化合物、芪化合物(stilbene compound)、吡啶啉化合物、噁唑啉化合物、噻唑啉化合物和三芳基甲烷化合物。

[0149] 表面层的平均膜厚度优选为0.5 $\mu\text{m}$ 或更大至10 $\mu\text{m}$ 或更小,和更优选1 $\mu\text{m}$ 或更大至7 $\mu\text{m}$

m或更小。

[0150] 能够通过以下形成表面层：制备含有以上所述材料和溶剂的表面层用涂布液，形成该涂布液的涂膜和干燥和/或固化该涂膜。在涂布液中使用的溶剂的实例包括基于醇的溶剂、基于酮的溶剂、基于醚的溶剂、基于亚砷的溶剂、基于酯的溶剂、基于脂族卤代烃的溶剂和基于芳香烃的溶剂。在这些中，基于醇的溶剂是优选的，因为这种溶剂不溶解表面层下的电荷传输层。

[0151] 例如通过使用热、紫外线和/或电子束的固化方法使表面层用涂布液的涂膜固化。为了改进电子照相感光体的表面层硬度和改进电子照相感光体的耐久性，优选通过使用紫外线或电子束使涂膜固化。

[0152] 在进行电子束照射的情况下，作为加速器，例如，使用扫描型、电幕型、宽束型、脉冲型或层状型加速器。电子束的加速电压优选为120kV或更小，因为这时能够在不损害聚合效率的情况下抑制电子束使材料特性恶化。表面层用涂布液的涂膜表面上的电子束吸收剂量优选为5kGy或更大至50kGy或更小、和更优选1kGy或更大至10kGy或更小。

[0153] 在使用电子束固化(聚合)组合物的情况下，从抑制氧阻碍聚合的观点来看，优选的是用电子束在不活泼气体气氛中照射该组合物并然后在在不活泼气体气氛中加热该组合物。不活泼气体的实例包括氮、氩和氦。

[0154] 此外，在用紫外线或电子束照射组合物之后，优选的是在100℃或更高至140℃或更小的温度下加热电子照相感光体。在以这种方式加热电子照相感光体的情况下，获得了具有较高耐久性并且抑制图像缺陷的表面层。

[0155] [电子照相感光体的表面加工]

[0156] 接下来，将描述电子照相感光体的表面加工。

[0157] 表面层可通过使用研磨片、形状转印型部件(模具)、玻璃珠、氧化锆珠等经受表面加工。此外，可通过使用构成涂布液的材料在表面上形成凹部和凸部。出于进一步稳定与电子照相感光体接触的清洁单元(清洁刮刀)行为的目的，能够在电子照相感光体的表面层上设置凹部或凸部。

[0158] 可在电子照相感光体的表面全体中形成或在电子照相感光体的一部分表面中形成前述凹部或凸部。在电子照相感光体的一部分表面中形成凹部或凸部的情况下，优选的是至少在与清洁单元(清洁刮刀)接触的区域全体中形成凹部或凸部。

[0159] 为了形成凹部，通过在压力下使模具(其具有对应于凹部的凸部)与电子照相感光体的表面接触使得将形状转印，能够在电子照相感光体的表面上形成凹部。

[0160] 为了形成凸部，通过在压力下使模具(其具有对应于凸部的凹部)与电子照相感光体的表面接触使得将形状转印，能够在电子照相感光体的表面上形成凸部。

[0161] <用于在电子照相感光体的周面上形成凹部的方法>

[0162] 通过在压力下使模具(其具有对应于待形成的凹部的凸部)与电子照相感光体的周面接触使得将形状转印，能够在电子照相感光体的周面上形成凹部。

[0163] 将描述使用用于在电子照相感光体的周面上形成凹部的表面加工的模具的实例。图3A至图3C说明使用用于电子照相感光体的表面加工的模具的实例。图3A是示意说明该模具的顶视图，和图3B是沿着电子照相感光体的轴向截取的模具的凸部的示意横截面示图(沿着图3A中的线B-B截取的横截面示图)。图3C是沿着电子照相感光体的周向截取的模具的凸部

的横截面示图(沿着图3A中的线C-C截取的横截面示图)。没有特别限制模具的凹部和凸部的形状。例如,模具能够具有每个具有以下形状的凸部:最大宽度X:10至300 $\mu\text{m}$ (在从上方查看模具上的凸部的情况下,X意指在电子照相感光体的轴向上凸部的最大宽度;同样适用于以下描述),最大长度Y:10至300 $\mu\text{m}$ (在从上方查看模具上的凸部的情况下,Y意指在电子照相感光体的周向上凸部的最大长度;同样适用于以下描述),面积比:1%至80%,和高度H:0.1至10 $\mu\text{m}$ 。面积比是在从上方查看模具的情况下凸部的面积在总表面积中的比例。

[0164] 接下来,将描述安装模具的压接形状转印加工装置。图4说明用于在电子照相感光体的周面上形成凹部的压接形状转印加工装置的实例。

[0165] 使用图4中说明的压接形状转印加工装置400,通过连续地使模具402与电子照相感光体401(其为待加工的物质)的周面接触,同时旋转该电子照相感光体401并向其施加压力,能够在电子照相感光体401的周面上形成凹部或光滑的部分。没有特别限制施加的压力。例如,在周向上旋转电子照相感光体同时在3.0至10.0MPa的压力下与加压部件一起压在模具上的情况下,能够在电子照相感光体的表面层(周面)全体上形成凹部。

[0166] 加压部件403的材料的实例包括金属、金属氧化物、塑料和玻璃。在这些中,从机械强度、尺寸精度和耐久性的观点来看,不锈钢(SUS)是优选的。模具402安装在加压部件403的顶表面上。此外,通过安装在其下表面侧上的支持部件(图中未示出)和加压系统(图中未示出),模具402能够在预定压力下与在支持部件404上支持的电子照相感光体401的周面接触。可在预定压力下将支持部件404压在加压部件403上,或者可将支持部件404和加压部件403压在彼此上。

[0167] 在图4中说明的实例中,加压部件403在垂直于电子照相感光体401的轴向的方向上移动使得连续加工电子照相感光体401的周面,同时驱动或旋转电子照相感光体401。在加压部件403固定并且支持部件404在垂直于电子照相感光体401的轴向的方向上移动的情况下,或者在支持部件404和加压部件403都移动的情况下,也能够连续加工电子照相感光体401的周面。

[0168] 从高效转印形状的观点来看,还能够加热模具402和电子照相感光体401中的一个。没有特别限制加热温度。例如,能够控制电子照相感光体和模具的温度使得电子照相感光体的表面温度成为30 $^{\circ}\text{C}$ 至200 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0169] 模具402的实例包括经历了微表面加工的金属或树脂膜,使用抗蚀剂使其表面形成图案的硅晶片,含有分散的细颗粒的树脂膜,和具有细微表面形状并被覆有金属的树脂膜。

[0170] 从使施加至电子照相感光体401的压力均匀的观点来看,能够在模具402和加压部件403之间安装弹性物质。

[0171] 能够使用例如显微镜、如激光显微镜、光学显微镜、电子显微镜和原子力显微镜观察电子照相感光体的周面上的凹部、光滑部分、凸部等。

[0172] <机械研磨>

[0173] 为了通过研磨使电子照相感光体的表面层粗糙,通过使研磨工具与电子照相感光体接触并相对移动电子照相感光体和研磨工具中的一者或两者使得研磨电子照相感光体的表面,能够使电子照相感光体的表面层粗糙。研磨工具的实例包括在基材上提供通过将磨料颗粒分散在粘合剂树脂中制备的层而获得的研磨部件。

[0174] 对于机械研磨而言,能够使用已知的单元。通常,将研磨工具与电子照相感光体接触,并且相对移动电子照相感光体和研磨工具中的一者或两者,由此研磨了电子照相感光体的表面。研磨工具是在基材上提供层而获得的研磨部件,所述层通过将磨料颗粒分散在粘合剂树脂中而制备。

[0175] 颗粒的实例包括以下物质的颗粒:氧化铝、氧化铬、金刚石、氧化铁、氧化铈、刚玉、氧化硅岩、氮化硅、氮化硼、碳化钼、碳化硅、碳化钨、碳化钛和氧化硅。颗粒的粒径优选为 $0.01\mu\text{m}$ 或更大至 $50\mu\text{m}$ 或更小。颗粒的粒径越小,研磨力越弱。结果是,难以提高电子照相感光体最表面的F/C比。可单独使用一种类型的颗粒,或者可通过混合在一起使用两种或更多种类型的颗粒。在将两种或更多种类型的颗粒混合在一起的情况下,材料及其粒径可为彼此相同的或彼此不同。

[0176] 作为粘合剂树脂(在其中分散研磨工具中使用的颗粒),能够使用已知的热塑性树脂、热固性树脂、反应性树脂、电子束固化性树脂、紫外固化性树脂、可见光固化性树脂和抗菌树脂。热塑性树脂的实例包括氯乙烯树脂、聚酰胺树脂、聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、氨基树脂、苯乙烯-丁二烯共聚物、氨基甲酸酯弹性体和聚酰胺有机硅树脂。热固性树脂的实例包括酚醛树脂、苯氧基树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂、聚酯树脂、有机硅树脂、三聚氰胺树脂和醇酸树脂。此外,可添加基于异氰酸酯的固化剂至热塑性树脂。

[0177] 研磨工具的通过将颗粒分散在粘合剂树脂中制备的层的膜厚度为例如 $1\mu\text{m}$ 或更大至 $1,000\mu\text{m}$ 或更小。在膜厚度太大的情况下,倾向出现膜厚度不均匀,并因此待研磨物质的表面粗糙不均匀成为问题。与此相对,在膜厚度太小的情况下,颗粒倾向于脱落。

[0178] 没有特别限制研磨工具的基材的形状。在本实施方案中,为了高效地研磨圆筒状电子照相感光体,使用片状基材,但是该基材可具有其它形状(下文中,本实例的研磨工具也将被描述为研磨片)。没有特别限制研磨工具的基材的材料。片状基材的材料的实例包括纸、布、无纺布、和塑料膜。

[0179] 可通过用涂布液涂布基材并干燥该涂布液获得研磨工具,其中通过将颗粒和以上描述的粘合剂树脂和能够溶解粘合剂树脂的溶剂混合并分散在一起而获得所述涂布液。

[0180] <研磨装置>

[0181] 将描述用于研磨根据本实施方案的电子照相感光体的研磨装置的实例。

[0182] 图5说明通过使用研磨片研磨圆筒状电子照相感光体的装置。

[0183] 在图5中,研磨片501卷绕在中空轴506周围,并且设置电机(图中未示出)使得在与沿其将研磨片501供应至轴506的方向相反的方向上向研磨片501施加张力。在箭头的方向上供应研磨片501并且研磨片501通过导辊502a和502b和支撑辊503。在使用于研磨之后,研磨片501通过导辊502c和502d并通过电机(图中未示出)卷绕在卷绕单元505周围。在研磨电子照相感光体时,始终在压力下使研磨片501与待处理的物体(尚未研磨的电子照相感光体)504接触。在许多情况下,研磨片501具有绝缘性。因此,优选的是在研磨片501接触的位置中使用接地材料和导电材料中的一种。

[0184] 研磨片501的进料速度为例如 $10\text{mm}/\text{min}$ 或更高至 $1,000\text{mm}/\text{min}$ 或更小。在进料量小的情况下,粘合剂树脂附着至研磨片501的表面,并因此有时待处理的物体504的表面被严重刮伤。

[0185] 放置待处理的物体504以经由研磨片501面对支撑辊503。从改进待处理的物体504

的表面粗糙度的一致性的观点来看,可在支撑辊503中使用弹性物质。此时,将待处理的物体504和支撑辊503以期望的设定值经由研磨片501压在彼此上预定的时间,由此研磨待处理的物体504的表面。待处理的物体504的旋转方向可与沿其供应研磨片501的方向相同或相反。此外,可在研磨中间改变旋转方向。

[0186] 随着支撑辊503的硬度或研磨时间改变通过支撑辊503施加至待处理的物体504的挤压压力。例如,压力为 $0.005\text{N}/\text{m}^2$ 或更高或 $15\text{N}/\text{m}^2$ 或更小。

[0187] 能够通过适当选择研磨片501的进料速度、支撑辊503的挤压压力、研磨片的颗粒的类型、研磨片的粘合剂树脂的膜厚度、基材的厚度等来调节电子照相感光体的表面粗糙度。

[0188] [处理盒和电子照相装置]

[0189] 根据本公开内容的一方面的处理盒一体地支持前述电子照相感光体和选自由带电单元、显影单元和清洁单元组成的组中的至少一个单元,并且可拆卸地安装在电子照相装置的本体上。

[0190] 根据本公开内容的一方面的电子照相装置具有前述电子照相感光体以及带电单元、曝光单元、显影单元和转印单元。

[0191] 图2说明具有包括电子照相感光体的处理盒的电子照相装置的示意构成的实例。如图2中说明的,圆筒状电子照相感光体201绕轴202在箭头方向上以预定周速旋转。通过带电单元203,电子照相感光体201的表面以预定电势例如正电势或负电势带电。虽然图2说明使用辊型带电部件的辊带电方法,但是也可采用例如电晕带电方法、接近带电方法和注入带电方法的带电方法。辊带电方法包括DC带电方法(其中向辊型带电部件仅施加直流电压)和AC/DC带电方法(其中交流电压与直流电压重叠)。从减小设备成本、减小设备尺寸等观点来看,DC带电方法是优选的。用来自曝光单元(图中未示出)的曝光光204照射电子照相感光体201的带电表面,由此形成对应于预期图像信息的静电潜像。通过储存在显影单元205中的调色剂使在电子照相感光体201的表面上形成的静电潜像显影,由此在电子照相感光体201的表面上形成调色剂图像。通过转印单元206将在电子照相感光体201的表面上形成的调色剂图像转印至转印材料207。将转印调色剂图像的转印材料207传输至定影单元208,并且调色剂图像经受定影处理并从电子照相装置200印出。电子照相装置200可具有清洁单元9用于去除附着物例如在转印之后电子照相感光体201的表面上剩余的调色剂。此外,可使用通过使用显影单元等去除前述附着物的所谓无清洁器(cleaner-less)系统代替提供额外的清洁单元。电子照相装置200可具有除电机构,其用于通过使用来自预曝光单元(图中未示出)的预曝光光210在电子照相感光体201的表面上进行除电处理。此外,为了将本公开内容的处理盒211安装在电子照相装置200的本体上或从电子照相装置200的本体拆卸,可设置例如轨道的引导单元212。

[0192] 本公开内容的电子照相感光体能够用作激光束打印机、LED印刷机、复印机、传真机、包括这些的复合机器等。

[0193] 根据本公开内容,能够提供在耐磨损性和耐刮擦性方面优异、具有优异电特性并且能够抑制图像缺陷的包括支持体和感光层的电子照相感光体,并且能够提供其制造方法。此外,根据本公开内容,能够提供具有该电子照相感光体的电子照相装置和处理盒。

[0194] 实施例

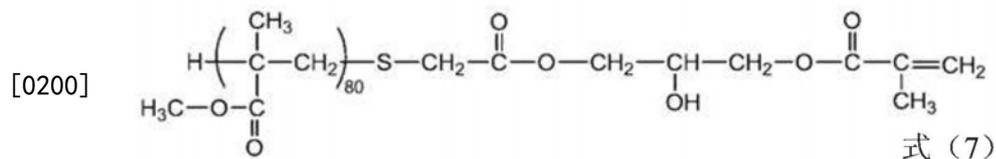
[0195] 下文中,将使用实施例和比较例更具体地描述本公开内容。只要维持本公开内容的主旨,本公开内容就不限于以下实施例。在以下实施例描述中,除非另外规定,“份”是以质量为基础。

[0196] [树脂的制造方法]

[0197] (制造例1)

[0198] 通过在日本专利号4436456中的“合成例(E-3)”中描述的方法,获得了含有由实例化合物(F-10)表示的化合物作为主要组分的产物。

[0199] 然后,通过在日本专利号4436456中的“制造例(E-1)”中描述的方法,获得了由式(7)表示的化合物。



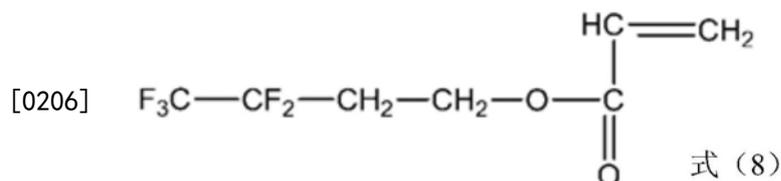
[0201] 下文中,将以下组分引入配备有搅拌器、回流冷凝器、滴液漏斗、温度计和气体入口的玻璃烧瓶中由式(7)表示的化合物70份含有由实例化合物(F-10)表示的化合物作为主要组分的产物30份三氟甲苯270份偶氮双异丁腈0.35份

[0202] 将氮气引入其中引入了以上组分的烧瓶中并在回流(加热至约100℃)下反应14小时。将反应溶液投入甲醇中、沉淀并过滤,甲醇量是反应溶液量的10倍(10times greater than)。

[0203] 在10℃下在43份甲醇和17份去离子水的混合溶液中搅拌获得的滤液(1份)15分钟,然后经受使用聚丙烯过滤器的离心过滤。将甲醇(40份)进一步添加至获得的滤液,在10℃下搅拌40分钟,然后经受使用聚丙烯过滤器的离心过滤。空气干燥获得的滤液8小时或更长,然后通过使用具有搅拌器的真空干燥器在70℃下和260mmHg或更小的内压下在减小的压力下干燥3小时。以这种方式,获得了树脂(P-1),其具有来源于实例化合物(F-10)的重复结构单元和来源于由式(7)表示的化合物的重复结构单元。

[0204] (制造例2)

[0205] 以与制造例1中的相同的方式获得了树脂(P-2),除了在制造例1中将实例化合物(F-10)改变为式(8)。



[0207] (实施例A1)

[0208] 采用具有30mm直径、357.5mm长度和0.7mm厚度的铝圆柱作为支持体(导电支持体)。

[0209] 然后,将100份的氧化锌颗粒(比表面积:19m<sup>2</sup>/g,粉末电阻:4.7x 10<sup>6</sup>Ω·cm)和500份的甲苯搅拌并混合在一起。将硅烷偶联剂(0.8份)添加至混合物并搅拌6小时。此后,在减小的压力下蒸馏出甲苯,并且通过在130℃下加热6小时干燥混合物,由此获得表面处理的氧化锌颗粒。作为硅烷偶联剂,使用由Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.制造的KBM-602(商品

名) (化合物名:N-2-(氨基乙基)-3-氨基丙基甲基二甲氧基硅烷)。

[0210] 随后,在73.5份的甲基乙基酮和73.5份的1-丁醇的混合溶剂中溶解15份的聚乙烯醇缩丁醛(重均分子量:40,000,商品名:BM-1,由SEKISUI CHEMICAL CO.,LTD.制造)作为多元醇和15份的封闭型异氰酸酯(商品名:SUMIDUR 3175,由Sumika Covestro Urethane Co.,Ltd.制造),由此获得溶液。添加表面处理的氧化锌颗粒(80.8份)和0.8份的2,3,4-三羟基二苯甲酮(由TOKYO CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.制造)至该溶液。将溶液放入使用具有0.8mm直径的玻璃珠的砂磨机中并在 $23\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的气氛下经受分散处理3小时。

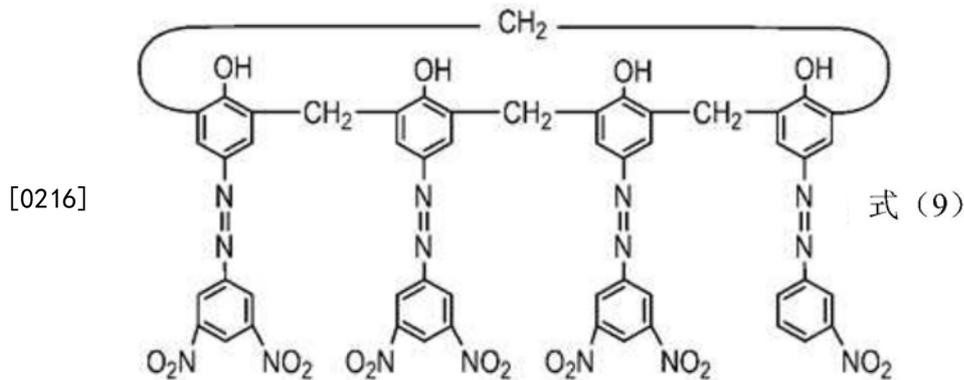
[0211] 在分散处理之后,将0.01份的硅油(商品名:SH28PA,由Dow Corning Toray Co.,Ltd.制造)和5.6份的交联聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)颗粒(商品名:TECHPOLYMER SSX-103,由SEKISUI PLASTICS CO.,LTD.制造,一次颗粒的平均粒径: $3\mu\text{m}$ )添加至该溶液并搅拌,由此制备用于下涂布层的涂布液。

[0212] 通过用该用于下涂布层的涂布液浸涂前述支持体,形成涂膜。在 $160^{\circ}\text{C}$ 下干燥获得的涂膜40分钟,由此形成具有 $18\mu\text{m}$ 膜厚度的下涂布层。

[0213] 然后,将4份晶体形式的羟基镓酞菁晶体(电荷产生物质)(其在CuK $\alpha$ 特性X射线衍射中,在 $2\theta\pm 0.2^{\circ}$ 测定的布拉格角为 $7.4^{\circ}$ 和 $28.1^{\circ}$ 处具有强峰)和0.04份由式(9)表示的化合物添加至通过在100份的环己酮中溶解2份的聚乙烯醇缩丁醛(商品名:S-LEC BX-1,由SEKISUI CHEMICAL CO.,LTD.制造)获得的液体。将获得的溶液放入使用具有1mm直径的玻璃珠的砂磨机中,并在 $23\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的气氛下经受分散处理1小时。

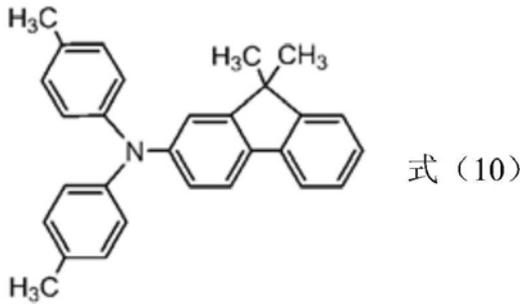
[0214] 在分散处理之后,向其添加100份乙酸乙酯,由此制备用于电荷产生层的涂布液。

[0215] 通过用该用于电荷产生层的涂布液浸涂前述下涂布层,形成涂膜。在 $90^{\circ}\text{C}$ 下干燥获得的涂膜10分钟,由此形成具有 $0.19\mu\text{m}$ 膜厚度的电荷产生层。

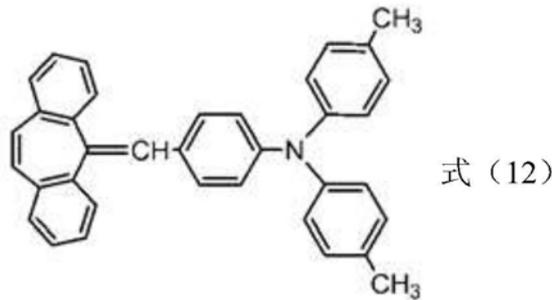
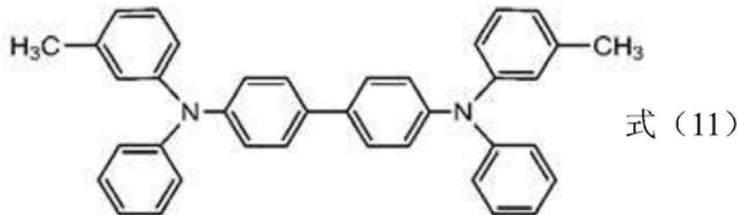


[0217] 此后,在260份的邻二甲苯、240份的苯甲酸甲酯和260份的二甲氧基甲烷的混合溶剂中溶解60份的由式(10)表示的化合物(电荷传输性化合物)、30份的由式(11)表示的化合物(电荷传输性化合物)、10份的由式(12)表示的化合物(电荷传输性化合物)、100份的聚碳酸酯(商品名:IUPILON Z400,由Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation制造,双酚Z型聚碳酸酯)和0.2份的具有由式(13)表示的结构单元的树脂(粘均分子量 $M_v$ :20,000),由此制备用于电荷传输层的涂布液。

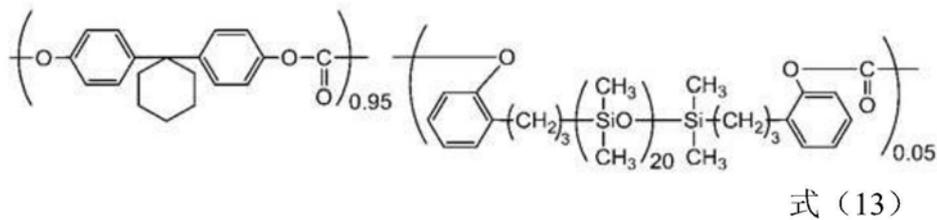
[0218] 通过用该用于电荷传输层的涂布液浸涂前述电荷产生层,形成涂膜。在 $120^{\circ}\text{C}$ 下干燥获得的涂膜60分钟,由此形成具有 $18\mu\text{m}$ 膜厚度的电荷传输层。



[0219]



[0220]



[0221] 随后,在42份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷(商品名:ZEORORA H,由ZEON CORPORATION制造)和48份的1-丙醇的混合溶剂中溶解2.0份的树脂(P-1)。然后,向其添加28份的聚四氟乙烯树脂颗粒(商品名:LUBRON L-2,由DAIKIN INDUSTRIES,LTD.制造),由此获得液体。将液体放入高压分散器中(商品名:MICROFLUIDIZER M-110EH,由Microfluidics制造)并在40MPa的压力下通过该分散器6次,由此获得含氟原子的树脂颗粒的分散液。在获得的分散液中含氟原子的树脂颗粒的平均粒径为0.20 $\mu\text{m}$ 。

[0222] 然后,将69.8份的由实例化合物(C-2)表示的电荷传输性化合物、0.10份的由实例化合物(A-1)表示的化合物、0.10份的硅氧烷改性丙烯酸系树脂(商品名:SYMAC US-270,由TOAGOSEI CO.,LTD.制造)、18份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷和32份的1-丙醇添加至该分散液。此后,通过Polyflon过滤器(商品名:PF-040,由Advantec Toyo Kaisha,Ltd.制造)过滤分散液,由此制备表面层用涂布液。

[0223] 通过用该表面层用涂布液浸涂前述电荷传输层,形成涂膜。在40 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥获得的涂膜5分钟。在干燥之后,在70kV的加速电压和15kGy吸收剂量的条件下在氮气氛围中用电子束照射涂膜1.6秒。然后,在涂膜的温度成为135 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下在氮气氛围中进行热处理10秒。从电子束照射至10秒的热处理将氧浓度保持为10ppm。随后,在涂膜的温度成为100 $^{\circ}\text{C}$ 的条件

下在气氛中进行热处理1小时,由此形成具有5 $\mu$ m膜厚度的表面层。

[0224] 以这种方式,对于磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调(gradation)图像的评价和电势变化的评价中的每个制备了实施例A1的电子照相感光体,其在导电支持体上具有下涂布层、电荷产生层、电荷传输层和表面层。

[0225] [磨损损失的评价]

[0226] 作为用于评价的电子照相装置,使用由Canon Inc.制造的经改造的复印机(商品名:image RUNNER iR-ADVC5051)。

[0227] 与前述复印机一起在具有15 $^{\circ}$ C的温度/10%RH的湿度的环境中静置3天之后,使用各个实施例和比较例的电子照相感光体。

[0228] 为了获得初始图像,将每个实施例的电子照相感光体安装在黑色用处理盒上,将处理盒设置在本体的黑站(black station)中,并且将图像以5%的图像比纵向印刷在200,000张A4纸上。在印刷200,000张图像之前和之后感光层的膜厚度差被认为是磨损损失并进行评价。评价结果示于表1中。在磨损损失为2.0 $\mu$ m或更小的情况下,能够确定耐磨损性优异。

[0229] [刮擦图像的评价]

[0230] 作为用于评价的电子照相装置,使用由Canon Inc.制造的经改造的复印机(商品名:image RUNNER iR-ADVC5051)。

[0231] 与前述复印机一起在具有15 $^{\circ}$ C的温度/10%RH的湿度的环境中静置3天之后使用各个实施例和比较例的电子照相感光体。

[0232] 为了获得初始图像,将每个实施例的电子照相感光体安装在黑色用处理盒上,将处理盒设置在本体的黑站中,并且将图像以5%的图像比纵向印刷在200,000张A4纸上。通过目视观察,每印刷10,000张图像时,检查是否出现由电子照相感光体表面的刮擦引起的图像缺陷(刮擦图像)。评价结果示于表1中。在200,000张纸通过电子照相装置时没有出现刮擦图像的情况下,能够确定耐刮擦性优异。

[0233] [17阶调图像的评价]

[0234] 作为用于评价的电子照相装置,使用由Canon Inc.制造的经改造的复印机(商品名:image RUNNER iR-ADVC5051)。

[0235] 与前述复印机一起在具有15 $^{\circ}$ C的温度/10%RH的湿度的环境中静置3天之后使用各个实施例和比较例的电子照相感光体。

[0236] 为了获得初始图像,将每个实施例的电子照相感光体安装在黑色用处理盒上,将处理盒设置在本体的黑站中,并且将图像以5%的图像比纵向印刷在200,000张A4纸上。然后,形成具有17阶调的图像,并且以以下测定标准为基础分级在A4纸的整个表面上的获得图像。

[0237] A:没有出现垂直条纹,并且图像再现性优异。

[0238] B:虽然可见轻微的垂直条纹,但是在这些以外的部分中图像再现性优异。

[0239] C:虽然在放大图像的情况下观察到轻微的缺陷,但是图像再现性优异。D:出现明显的垂直条纹,并且图像再现性低。

[0240] 评价结果示于表1中。在图像评为A或B的情况下,能够确定清洁性质优异。

[0241] [电势变化的评价]

[0242] 为了测量电子照相感光体的表面电势,从评价装置拆下显影盒,代替地插入电势测量装置。通过在显影盒的显影位置设置电势测量探针来构成电势测量装置。电势测量探针位于母线方向上电子照相感光体的中央。

[0243] 为了测量电势,首先调节施加的电势使得初始暗部电势成为-700V。使用780nm激光以一定曝光量进行曝光和照射,并且测量初始亮部电势(描述为“初始VL”)。

[0244] 然后,将显影盒安装在评价装置上,并印刷1,000张图像。在印刷1,000张图像之后,将显影盒静置5分钟并安装在电势测量装置上,并且测量在重复使用之后每个电子照相感光体的亮部电势(描述为“耐久后VL”)。将“耐久后VL”和“初始VL”之间电势差的绝对值计算为电势变化。评价结果示于表1中。在电势变化为25V或更小的情况下,能够确定电势变化优异。

[0245] (实施例A2)

[0246] 以与实施例A1中的相同的方式制备实施例A2的电子照相感光体,除了在实施例A1中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物改变为实例化合物(C-4)。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0247] (实施例A3)

[0248] 以与实施例A1中的相同的方式制备实施例A3的电子照相感光体,除了在实施例A1中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物改变为实例化合物(C-17)。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0249] (实施例A4)

[0250] 以与实施例A1中的相同的方式制备实施例A4的电子照相感光体,除了在实施例A1中将使用在表面层用涂布液中的由实例化合物(A-1)表示的化合物改变为实例化合物(A-25)。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0251] (实施例A5)

[0252] 直至形成电荷传输层,进行与实施例A1中的相同的工序。

[0253] 然后,在8份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷(商品名:ZEORORA H,由ZEON CORPORATION制造)和10份的1-丙醇的混合溶剂中溶解0.4份的树脂(P-1)。此后,向其添加6份的聚四氟乙烯树脂颗粒(商品名:LUBRON L-2,由DAIKIN INDUSTRIES,LTD.制造),由此获得液体。将液体放入高压分散器中(商品名:MICROFLUIDIZER M-110EH,由Microfluidics制造)并在40MPa的压力下通过该分散器6次,由此获得含氟原子的树脂颗粒的分散液。在获得的分散液中含氟原子的树脂颗粒的平均粒径为0.20 $\mu\text{m}$ 。

[0254] 然后,将93.4份的由实例化合物(C-2)表示的电荷传输性化合物、0.10份的由实例化合物(A-1)表示的化合物、0.10份的硅氧烷改性丙烯酸系树脂(商品名:SYMAC US-270,由TOAGOSEI CO.,LTD.制造)、52份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷和70份的1-丙醇添加至该分散液。此后,通过Polyflon过滤器(商品名:PF-040,由AdvantecToyo Kaisha,Ltd.制造)过滤分散液,由此制备表面层用涂布液。

[0255] 通过用该表面层用涂布液浸涂前述电荷传输层,形成涂膜。此外,采用与实施例A1中的相同的方式形成具有5 $\mu\text{m}$ 膜厚度的表面层。

[0256] 以这种方式,制备了实施例A5的电子照相感光体,其在导电支持体上具有下涂布

层、电荷产生层、电荷传输层和表面层,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0257] (实施例A6)

[0258] 直至形成电荷传输层,进行与实施例A1中的相同的工序。

[0259] 然后,在42份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷(商品名:ZEORORA H,由ZEON CORPORATION制造)和48份的1-丙醇的混合溶剂中溶解1.5份的树脂(P-1)。此后,向其添加28份的聚四氟乙烯树脂颗粒(商品名:LUBRON L-2,由DAIKIN INDUSTRIES,LTD.制造),由此获得液体。将液体放入高压分散器中(商品名:MICROFLUIDIZER M-110EH,由Microfluidics制造)并在40MPa的压力下通过该分散器6次,由此获得含氟原子的树脂颗粒的分散液。在获得的分散液中含氟原子的树脂颗粒的平均粒径为0.20 $\mu\text{m}$ 。

[0260] 然后,将70.3份的由实例化合物(C-2)表示的电荷传输性化合物、0.10份的由实例化合物(A-1)表示的化合物、0.10份的硅氧烷改性丙烯酸系树脂(商品名:SYMAC US-270,由TOAGOSEI CO.,LTD.制造)、18份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷和32份的1-丙醇添加至该分散液。此后,通过Polyflon过滤器(商品名:PF-040,由Advantec Toyo Kaisha,Ltd.制造)过滤分散液,由此制备表面层用涂布液。

[0261] 通过用该表面层用涂布液浸涂前述电荷传输层,形成涂膜。此外,采用与实施例A1中的相同的方式形成具有5 $\mu\text{m}$ 膜厚度的表面层。

[0262] 以这种方式,制备了实施例A6的电子照相感光体,其在导电支持体上具有下涂布层、电荷产生层、电荷传输层和表面层,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0263] (实施例A7)

[0264] 直至形成电荷传输层,进行与实施例A1中的相同的工序。

[0265] 然后,在42份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷(商品名:ZEORORA H,由ZEON CORPORATION制造)和48份的1-丙醇的混合溶剂中溶解3.0份的树脂(P-1)。此后,向其添加28份的聚四氟乙烯树脂颗粒(商品名:LUBRON L-2,由DAIKIN INDUSTRIES,LTD.制造),由此获得液体。将液体放入高压分散器中(商品名:MICROFLUIDIZER M-110EH,由Microfluidics制造)并在40MPa的压力下通过该分散器6次,由此获得含氟原子的树脂颗粒的分散液。在获得的分散液中含氟原子的树脂颗粒的平均粒径为0.20 $\mu\text{m}$ 。

[0266] 随后,将68.8份的由实例化合物(C-2)表示的电荷传输性化合物、0.10份的由实例化合物(A-1)表示的化合物、0.10份的硅氧烷改性丙烯酸系树脂(商品名:SYMAC US-270,由TOAGOSEI CO.,LTD.制造)、18份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷和32份的1-丙醇添加至该分散液。此后,通过Polyflon过滤器(商品名:PF-040,由Advantec Toyo Kaisha,Ltd.制造)过滤分散液,由此制备表面层用涂布液。

[0267] 通过用该表面层用涂布液浸涂前述电荷传输层,形成涂膜。此外,采用与实施例A1中的相同的方式形成具有5 $\mu\text{m}$ 膜厚度的表面层。

[0268] 以这种方式,制备了实施例A7的电子照相感光体,其在导电支持体上具有下涂布层、电荷产生层、电荷传输层和表面层,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0269] (实施例A8)

- [0270] 直至形成表面层,进行与实施例A1中的相同的工序。
- [0271] 然后,通过研磨使电子照相感光体的表面粗糙。
- [0272] 在本实施例中,在以下条件下使用图5中说明的研磨装置进行研磨。
- [0273] 研磨片的进料速度;400mm/min
- [0274] 电子照相感光体的旋转速度;450rpm
- [0275] 压在支撑辊上的电子照相感光体的压痕(indentation);3.5mm
- [0276] 研磨片和电子照相感光体的旋转方向;宽度(width)
- [0277] 支撑辊;外径为100mm,Asker C硬度为25
- [0278] 作为安装在研磨装置上的研磨片,使用由RIKEN CORUNDUM CO.,LTD.制造的研磨片GC 3000(研磨片的表面粗糙度Ra:0.83 $\mu$ m)。
- [0279] 在以上所述条件下研磨电子照相感光体的表面10秒,由此制备实施例A8的电子照相感光体,通过研磨使其表面粗糙。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。
- [0280] (实施例A9)
- [0281] 直至形成表面层,进行与实施例A1中的相同的工序。
- [0282] 然后,加工电子照相感光体的表面。
- [0283] 在具有图4中说明的构成的压接形状转印加工装置中,安装具有图3A至图3C中说明的形状的模具(在本实施例中,模具具有每个具有以下的凸部:最大宽度X:30 $\mu$ m,最大长度Y:75 $\mu$ m,面积比:60%,和高度H:1.6 $\mu$ m),并且加工其上尚未形成凹部的制备的电子照相感光体的周面以形成凹部。
- [0284] 以这种方式,制备了实施例A9的电子照相感光体,该电子照相感光体具有通过加工在其表面上形成的凹部,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。
- [0285] (实施例A10)
- [0286] 以与实施例A1中的相同的方式制备实施例A10的电子照相感光体,除了在实施例A1中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为68.9份,和实例化合物(A-1)的量改变为1.00份。此外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。
- [0287] (实施例A11)
- [0288] 直至形成电荷传输层,进行与实施例A1中的相同的工序。
- [0289] 然后,以与实施例A1中的相同的方式获得含氟原子的树脂颗粒的分散液。
- [0290] 此后,将58.0份的由实例化合物(C-2)表示的电荷传输性化合物、10.9份的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(TMPTA,由TOKYO CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.制造)、1.00份的由实例化合物(A-1)表示的化合物、0.10份的硅氧烷改性丙烯酸系树脂(商品名:SYMAC US-270,由TOAGOSEI CO.,LTD.制造)、52份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷和70份的1-丙醇添加至该分散液。此后,通过Polyflon过滤器(商品名:PF-040,由Advantec Toyo Kaisha,Ltd.制造)过滤分散液,由此制备表面层用涂布液。
- [0291] 通过用该表面层用涂布液浸涂前述电荷传输层,形成涂膜。此外,采用与实施例A1中的相同的方式形成具有5 $\mu$ m膜厚度的表面层。

[0292] 以这种方式,制备了实施例A11的电子照相感光体,其在导电支持体上具有下涂布层、电荷产生层、电荷传输层和表面层,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0293] (实施例A12)

[0294] 以与实施例A11中的相同的方式制备实施例A12的电子照相感光体,除了在实施例A11中将使用在表面层用涂布液中的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯的量改变为1.9份,和实例化合物(A-1)的量改变为10.00份。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0295] (实施例A13)

[0296] 以与实施例A1中的相同的方式制备实施例A13的电子照相感光体,除了在实施例A1中将使用在表面层用涂布液中的由实例化合物(A-1)表示的化合物改变为实例化合物(A-2)。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0297] (实施例A14)

[0298] 以与实施例A1中的相同的方式制备实施例A14的电子照相感光体,除了在实施例A1中将使用在表面层用涂布液中的由实例化合物(A-1)表示的化合物改变为实例化合物(A-14)。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0299] (实施例A15)

[0300] 以与实施例A1中的相同的方式制备实施例A15的电子照相感光体,除了在实施例A1中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为58.0份,和实例化合物(A-1)的量改变为11.90份。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0301] (实施例A16)

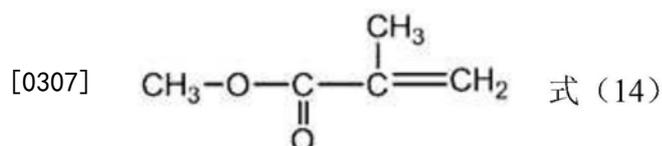
[0302] 直至形成电荷传输层,进行与实施例A1中的相同的工序。

[0303] 然后,以与实施例A1中的相同的方式获得含氟原子的树脂颗粒的分散液。

[0304] 此后,将69.7份的由实例化合物(C-2)表示的电荷传输性化合物、0.10份的由实例化合物(A-1)表示的化合物、0.10份的由式(14)表示的化合物、0.10份的硅氧烷改性丙烯酸系树脂(商品名:SYMAC US-270,由TOAGOSEI CO.,LTD.制造)、52份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷和70份的1-丙醇添加至该分散液。此后,通过Polyflon过滤器(商品名:PF-040,由Advantec Toyo Kaisha,Ltd.制造)过滤分散液,由此制备表面层用涂布液。

[0305] 通过用该表面层用涂布液浸涂前述电荷传输层,形成涂膜。此外,采用与实施例A1中的相同的方式形成具有5 $\mu$ m膜厚度的表面层。

[0306] 以这种方式,制备了实施例A16的电子照相感光体,其在导电支持体上具有下涂布层、电荷产生层、电荷传输层和表面层,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。



[0308] (实施例A17)

[0309] 以与实施例A1中的相同的方式制备实施例A17的电子照相感光体,除了在实施例A1中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为68.9份,和硅氧烷改性丙烯酸系树脂的量改变为1.00份。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0310] (实施例A18)

[0311] 以与实施例A17中的相同的方式制备实施例A18的电子照相感光体,除了在实施例A17中将使用在表面层用涂布液中的硅氧烷改性丙烯酸系树脂改变为硅氧烷改性丙烯酸系树脂(商品名:BYK-3550,由BYK-Chemie Japan K.K.制造)。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0312] (实施例B1)

[0313] 以与实施例A1中的相同的方式制备实施例B1的电子照相感光体,除了在实施例A1中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为69.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0314] (实施例B2)

[0315] 以与实施例A2中的相同的方式制备实施例B2的电子照相感光体,除了在实施例A2中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-4))的量改变为69.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0316] (实施例B3)

[0317] 以与实施例A3中的相同的方式制备实施例B3的电子照相感光体,除了在实施例A3中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-17))的量改变为69.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0318] (实施例B4)

[0319] 以与实施例A4中的相同的方式制备实施例B4的电子照相感光体,除了在实施例A4中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为69.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0320] (实施例B5)

[0321] 以与实施例A5中的相同的方式制备实施例B5的电子照相感光体,除了在实施例A5中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为93.5份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0322] (实施例B6)

[0323] 以与实施例A6中的相同的方式制备实施例B6的电子照相感光体,除了在实施例A6中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为70.4份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17

阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0324] (实施例B7)

[0325] 以与实施例A7中的相同的方式制备实施例B7的电子照相感光体,除了在实施例A7中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为68.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0326] (实施例B8)

[0327] 以与实施例A8中的相同的方式制备实施例B8的电子照相感光体,除了在实施例A8中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为69.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0328] (实施例B9)

[0329] 以与实施例A9中的相同的方式制备实施例B9的电子照相感光体,除了在实施例A9中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为69.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0330] (实施例B10)

[0331] 以与实施例A10中的相同的方式制备实施例B10的电子照相感光体,除了在实施例A10中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为69.0份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0332] (实施例B11)

[0333] 以与实施例A11中的相同的方式制备实施例B11的电子照相感光体,除了在实施例A11中将使用在表面层用涂布液中的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯的量改变为11.0份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0334] (实施例B12)

[0335] 以与实施例A12中的相同的方式制备实施例B12的电子照相感光体,除了在实施例A12中将使用在表面层用涂布液中的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯的量改变为2.0份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0336] (实施例B13)

[0337] 以与实施例A13中的相同的方式制备实施例B13的电子照相感光体,除了在实施例A13中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为69.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0338] (实施例B14)

[0339] 以与实施例A14中的相同的方式制备实施例B14的电子照相感光体,除了在实施例A14中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为

69.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0340] (实施例B15)

[0341] 以与实施例A15中的相同的方式制备实施例B15的电子照相感光体,除了在实施例A15中将使用在表面层用涂布液中的实例化合物(A-1)的量改变为12.00份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0342] (实施例B16)

[0343] 以与实施例A16中的相同的方式制备实施例B16的电子照相感光体,除了在实施例A16中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为69.8份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表1中。

[0344] [表1]

	磨损损失 ( $\mu\text{m}$ )	刮擦图像的出现	17 阶调图像 中的等级	电势变化 (V)
实施例 A1	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A2	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A3	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A4	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A5	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A6	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A7	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A8	1.4	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A9	1.4	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A10	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A11	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A12	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A13	1.8	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	15
实施例 A14	1.8	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	15
实施例 A15	2.0	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	15
实施例 A16	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	5
实施例 A17	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 A18	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	10
实施例 B1	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10
实施例 B2	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10
实施例 B3	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10
实施例 B4	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10
实施例 B5	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10
实施例 B6	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10
实施例 B7	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10
实施例 B8	1.4	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10
实施例 B9	1.4	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10
实施例 B10	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10
实施例 B11	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10
实施例 B12	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10
实施例 B13	1.8	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	15
实施例 B14	1.8	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	15
实施例 B15	2.0	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	15
实施例 B16	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	10

[0345]

[0346] (实施例C1)

[0347] 直至形成电荷传输层,进行与实施例A1中的相同的工序。

[0348] 然后,以与实施例A1中的相同的方式获得含氟原子的树脂颗粒的分散液。

[0349] 此后,将57.8份的由实例化合物(C-2)表示的电荷传输性化合物、12.0份的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、0.10份的由实例化合物(A-1)表示的化合物、0.10份的硅氧烷改性丙烯酸树脂(商品名:SYMAC US-270,由TOAGOSEI CO.,LTD.制造)、52份的1,1,2,2,3,3,4-七

氟环戊烷和70份的1-丙醇添加至该分散液。此后,通过Polyflon过滤器(商品名:PF-040,由Advantec Toyo Kaisha,Ltd.制造)过滤分散液,由此制备表面层用涂布液。

[0350] 通过用该表面层用涂布液浸涂前述电荷传输层,形成涂膜。此外,采用与实施例A1中的相同的方式形成具有5 $\mu$ m膜厚度的表面层。

[0351] 以这种方式,制备了实施例C1的电子照相感光体,其在导电支持体上具有下涂布层、电荷产生层、电荷传输层和表面层,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0352] (实施例C2)

[0353] 以与实施例C1中的相同的方式制备实施例C2的电子照相感光体,除了在实施例C1中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物改变为实例化合物(C-4)。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0354] (实施例C3)

[0355] 以与实施例C1中的相同的方式制备实施例C3的电子照相感光体,除了在实施例C1中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物改变为实例化合物(C-17)。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0356] (实施例C4)

[0357] 以与实施例C1中的相同的方式制备实施例C4的电子照相感光体,除了在实施例C1中将使用在表面层用涂布液中的由实例化合物(A-1)表示的化合物改变为实例化合物(A-25)。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0358] (实施例C5)

[0359] 直至形成电荷传输层,进行与实施例A1中的相同的工序。

[0360] 然后,在8份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷(商品名:ZEORORA H,由ZEON CORPORATION制造)和10份的1-丙醇的混合溶剂中溶解0.4份的树脂(P-1)。此后,向其添加6份的聚四氟乙烯树脂颗粒(商品名:LUBRON L-2,由DAIKIN INDUSTRIES,LTD.制造),由此获得液体。将液体放入高压分散器中(商品名:MICROFLUIDIZER M-110EH,由Microfluidics制造)并在40MPa的压力下通过该分散器6次,由此获得含氟原子的树脂颗粒的分散液。在获得的分散液中含氟原子的树脂颗粒的平均粒径为0.20 $\mu$ m。

[0361] 随后,将57.8份的由实例化合物(C-2)表示的电荷传输性化合物、35.6份的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、0.10份的由实例化合物(A-1)表示的化合物、0.10份的硅氧烷改性丙烯酸系树脂(商品名:SYMAC US-270,由TOAGOSEI CO.,LTD.制造)、52份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷和70份的1-丙醇添加至该分散液。此后,通过Polyflon过滤器(商品名:PF-040,由Advantec Toyo Kaisha,Ltd.制造)过滤分散液,由此制备表面层用涂布液。

[0362] 通过用该表面层用涂布液浸涂前述电荷传输层,形成涂膜。此外,采用与实施例A1中的相同的方式形成具有5 $\mu$ m膜厚度的表面层。

[0363] 以这种方式,制备了实施例C5的电子照相感光体,其在导电支持体上具有下涂布层、电荷产生层、电荷传输层和表面层,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0364] (实施例C6)

[0365] 直至形成电荷传输层,进行与实施例A1中的相同的工序。

[0366] 然后,在8份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷(商品名:ZEORORA H,由ZEON CORPORATION制造)和10份的1-丙醇的混合溶剂中溶解0.4份的树脂(P-1)。此后,向其添加6份的聚四氟乙烯树脂颗粒(商品名:LUBRON L-2,由DAIKIN INDUSTRIES,LTD.制造),由此获得液体。将液体放入高压分散器中(商品名:MICROFLUIDIZER M-110EH,由Microfluidics制造)并在40MPa的压力下通过该分散器6次,由此获得含氟原子的树脂颗粒的分散液。在获得的分散液中含氟原子的树脂颗粒的平均粒径为0.20 $\mu\text{m}$ 。

[0367] 随后,将57.8份的由实例化合物(C-2)表示的电荷传输性化合物、12.5份的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、0.10份的由实例化合物(A-1)表示的化合物、0.10份的硅氧烷改性丙烯酸系树脂(商品名:SYMAC US-270,由TOAGOSEI CO.,LTD.制造)、52份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷和70份的1-丙醇添加至该分散液。此后,通过Polyflon过滤器(商品名:PF-040,由Advantec Toyo Kaisha,Ltd.制造)过滤分散液,由此制备表面层用涂布液。

[0368] 通过用该表面层用涂布液浸涂前述电荷传输层,形成涂膜。此外,采用与实施例A1中的相同的方式形成具有5 $\mu\text{m}$ 膜厚度的表面层。

[0369] 以这种方式,制备了实施例C6的电子照相感光体,其在导电支持体上具有下涂布层、电荷产生层、电荷传输层和表面层,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0370] (实施例C7)

[0371] 直至形成电荷传输层,进行与实施例A1中的相同的工序。

[0372] 然后,在42份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷(商品名:ZEORORA H,由ZEON CORPORATION制造)和48份的1-丙醇的混合溶剂中溶解3.0份的树脂(P-1)。此后,向其添加28份的聚四氟乙烯树脂颗粒(商品名:LUBRON L-2,由DAIKIN INDUSTRIES,LTD.制造),由此获得液体。将液体放入高压分散器中(商品名:MICROFLUIDIZER M-110EH,由Microfluidics制造)并在40MPa的压力下通过该分散器6次,由此获得含氟原子的树脂颗粒的分散液。在获得的分散液中含氟原子的树脂颗粒的平均粒径为0.20 $\mu\text{m}$ 。

[0373] 随后,将57.8份的由实例化合物(C-2)表示的电荷传输性化合物、11.0份的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、0.10份的由实例化合物(A-1)表示的化合物、0.10份的硅氧烷改性丙烯酸系树脂(商品名:SYMAC US-270,由TOAGOSEI CO.,LTD.制造)、18份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷和32份的1-丙醇添加至该分散液。此后,通过Polyflon过滤器(商品名:PF-040,由Advantec Toyo Kaisha,Ltd.制造)过滤分散液,由此制备表面层用涂布液。

[0374] 通过用该表面层用涂布液浸涂前述电荷传输层,形成涂膜。此外,采用与实施例A1中的相同的方式形成具有5 $\mu\text{m}$ 膜厚度的表面层。

[0375] 以这种方式,制备了实施例C7的电子照相感光体,其在导电支持体上具有下涂布层、电荷产生层、电荷传输层和表面层,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0376] (实施例C8)

[0377] 直至形成表面层,进行与实施例C1中的相同的工序。

[0378] 然后,通过研磨使电子照相感光体的表面粗糙。在以下条件下使用图5中说明的研磨装置进行研磨。

- [0379] 研磨片的进料速度;400mm/min
- [0380] 电子照相感光体的旋转速度:450rpm
- [0381] 压在支撑辊上的电子照相感光体的压痕;3.5mm
- [0382] 研磨片和电子照相感光体的旋转方向;宽度
- [0383] 支撑辊;外径为100mm,Asker C硬度为25
- [0384] 作为安装在研磨装置上的研磨片,使用由RIKEN CORUNDUM CO.,LTD.制造的研磨片GC 3000(研磨片的表面粗糙度Ra:0.83 $\mu$ m)。
- [0385] 在以上所述条件下研磨电子照相感光体的表面10秒,由此制备实施例C8的电子照相感光体,通过研磨使其表面粗糙。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。
- [0386] (实施例C9)
- [0387] 直至形成表面层,进行与实施例C1中的相同的工序。
- [0388] 然后,加工电子照相感光体的表面。在具有图2中说明的构成的压接形状转印加工装置中,安装具有图3A至图3C中说明的形状的模具(在本实施例中,模具具有每个具有以下的凸部:最大宽度X':30 $\mu$ m(在从上方查看模具上的凸部的情况下,X'意指在轴向上凸部的最大宽度;同样适用于以下描述),最大长度Y:75 $\mu$ m(在从上方查看模具的凸部的情况下,Y意指在周向上凸部的最大长度;同样适用于以下描述),面积比:60%,和高度H:1.6 $\mu$ m)。加工其上尚未形成凹部的制备的电子照相感光体的周面以形成凹部。
- [0389] 以这种方式,制备了实施例C9的电子照相感光体,该电子照相感光体具有通过加工在其表面上形成的凹部,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。
- [0390] (实施例C10)
- [0391] 以与实施例C1中的相同的方式制备实施例C10的电子照相感光体,除了在实施例C1中将使用在表面层用涂布液中的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯的量改变为11.1份,和实例化合物(A-1)的量改变为1.00份。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。
- [0392] (实施例C11)
- [0393] 以与实施例C1中的相同的方式制备实施例C11的电子照相感光体,除了在实施例C1中将使用在表面层用涂布液中的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯的量改变为2.1份,和实例化合物(A-1)的量改变为10.00份。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。
- [0394] (实施例C12)
- [0395] 以与实施例C1中的相同的方式制备实施例C12的电子照相感光体,除了在实施例C1中将使用在表面层用涂布液中的由实例化合物(A-1)表示的化合物改变为实例化合物(A-2)。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。
- [0396] (实施例C13)
- [0397] 以与实施例C1中的相同的方式制备实施例C13的电子照相感光体,除了在实施例C1中将使用在表面层用涂布液中的由实例化合物(A-1)表示的化合物改变为实例化合物

(A-14)。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0398] (实施例C14)

[0399] 以与实施例C1中的相同的方式制备实施例C14的电子照相感光体,除了在实施例C1中将使用在表面层用涂布液中的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯的量改变为0.2份,和实例化合物(A-1)的量改变为11.90份。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0400] (实施例C15)

[0401] 直至形成电荷传输层,进行与实施例A1中的相同的工序。

[0402] 然后,以与实施例A1中的相同的方式获得含氟原子的树脂颗粒的分散液。

[0403] 此后,将57.8份的由实例化合物(C-2)表示的电荷传输性化合物、11.9份的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、0.10份的由实例化合物(A-1)表示的化合物、0.10份的由式(13)表示的化合物、0.10份的硅氧烷改性丙烯酸系树脂(商品名:SYMAC US-270,由TOAGOSEI CO.,LTD.制造)、52份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷和70份的1-丙醇添加至该分散液。此后,通过Polyflon过滤器(商品名:PF-040,由Advantec Toyo Kaisha,Ltd.制造)过滤分散液,由此制备表面层用涂布液。

[0404] 通过用该表面层用涂布液浸涂前述电荷传输层,形成涂膜。此外,采用与实施例A1中的相同的方式形成具有5 $\mu$ m膜厚度的表面层。

[0405] 以这种方式,制备了实施例C15的电子照相感光体,其在导电支持体上具有下涂布层、电荷产生层、电荷传输层和表面层,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0406] (实施例C16)

[0407] 以与实施例C1中的相同的方式制备实施例C16的电子照相感光体,除了在实施例C1中将使用在表面层用涂布液中的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯的量改变为11.1份,和硅氧烷改性丙烯酸系树脂的量改变为1.00份。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0408] (实施例C17)

[0409] 以与实施例C16中的相同的方式制备实施例C17的电子照相感光体,除了在实施例C16中将使用在表面层用涂布液中的硅氧烷改性丙烯酸系树脂改变为硅氧烷改性丙烯酸系树脂(商品名:BYK-3550,由BYK-Chemie Japan K.K.制造)。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0410] (实施例D1)

[0411] 以与实施例C1中的相同的方式制备实施例D1的电子照相感光体,除了在实施例C1中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0412] (实施例D2)

[0413] 以与实施例C2中的相同的方式制备实施例D2的电子照相感光体,除了在实施例C2中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-4))的量改变为57.9

份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0414] (实施例D3)

[0415] 以与实施例C3中的相同的方式制备实施例D3的电子照相感光体,除了在实施例C3中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-17))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0416] (实施例D4)

[0417] 以与实施例C4中的相同的方式制备实施例D4的电子照相感光体,除了在实施例C4中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0418] (实施例D5)

[0419] 以与实施例C5中的相同的方式制备实施例D5的电子照相感光体,除了在实施例C5中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0420] (实施例D6)

[0421] 以与实施例C6中的相同的方式制备实施例D6的电子照相感光体,除了在实施例C6中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0422] (实施例D7)

[0423] 以与实施例C7中的相同的方式制备实施例D7的电子照相感光体,除了在实施例C7中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0424] (实施例D8)

[0425] 以与实施例C8中的相同的方式制备实施例D8的电子照相感光体,除了在实施例C8中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0426] (实施例D9)

[0427] 以与实施例C9中的相同的方式制备实施例D9的电子照相感光体,除了在实施例C9中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0428] (实施例D10)

[0429] 以与实施例C10中的相同的方式制备实施例D10的电子照相感光体,除了在实施例

C10中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0430] (实施例D11)

[0431] 以与实施例C11中的相同的方式制备实施例D11的电子照相感光体,除了在实施例C11中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0432] (实施例D12)

[0433] 以与实施例C12中的相同的方式制备实施例D12的电子照相感光体,除了在实施例C12中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0434] (实施例D13)

[0435] 以与实施例C13中的相同的方式制备实施例D13的电子照相感光体,除了在实施例C13中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0436] (实施例D14)

[0437] 以与实施例C14中的相同的方式制备实施例D14的电子照相感光体,除了在实施例C14中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0438] (实施例D15)

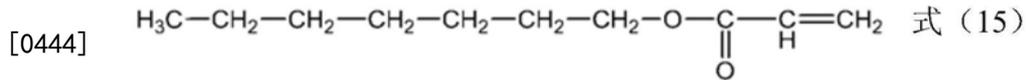
[0439] 以与实施例C15中的相同的方式制备实施例D15的电子照相感光体,除了在实施例C15中将使用在表面层用涂布液中的电荷传输性化合物(实例化合物(C-2))的量改变为57.9份,和没有使用硅氧烷改性丙烯酸系树脂。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0440] (比较例E1)

[0441] 以与实施例D1中的相同的方式制备比较例E1的电子照相感光体,除了在实施例D1中将使用在表面层用涂布液中的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯的量改变为12.05份,和实例化合物(A-1)的量改变为0.05份。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0442] (比较例E2)

[0443] 以与实施例D1中的相同的方式制备比较例E2的电子照相感光体,除了在实施例D1中将使用在表面层用涂布液中的实例化合物(A-1)改变为由式(15)表示的化合物。另外,进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。



[0445] (比较例E3)

[0446] 直至形成电荷传输层,进行与实施例A1中的相同的工序。

[0447] 然后,在8份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷和10份的1-丙醇的混合溶剂中溶解2.0份的树脂(P-2)。此后,向其添加28份的聚四氟乙烯树脂颗粒(商品名:LUBRON L-2,由DAIKIN INDUSTRIES,LTD.制造),由此获得液体。将液体放入高压分散器中(商品名:MICROFLUIDIZER M-110EH,由Microfluidics制造)并在40MPa的压力下通过该分散器6次,由此获得含氟原子的树脂颗粒的分散液。在获得的分散液中含氟原子的树脂颗粒的平均粒径为0.45 $\mu\text{m}$ 。

[0448] 随后,将57.9份的由实例化合物(C-2)表示的电荷传输性化合物、12.0份的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、0.10份的由实例化合物(A-1)表示的化合物、52份的1,1,2,2,3,3,4-七氟环戊烷和70份的1-丙醇添加至该分散液。此后,通过Polyflon过滤器(商品名:PF-040,由Advantec Toyo Kaisha,Ltd.制造)过滤分散液,由此制备表面层用涂布液。

[0449] 通过用该表面层用涂布液浸涂前述电荷传输层,形成涂膜。此外,采用与实施例A1中的相同的方式形成具有5 $\mu\text{m}$ 膜厚度的表面层。

[0450] 以这种方式,制备了比较例E3的电子照相感光体,其在导电支持体上具有下涂布层、电荷产生层、电荷传输层和表面层,并且进行磨损损失的评价、刮擦图像的评价、17阶调图像的评价和电势变化的评价。结果示于表2中。

[0451] [表2]

[0452]

	磨损损失 ( $\mu\text{m}$ )	刮擦图像的出现	17 阶调图像中的等级	电势变化 (V)
实施例 C1	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C2	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C3	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C4	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C5	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C6	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C7	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C8	1.4	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C9	1.4	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C10	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C11	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C12	1.8	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	25
实施例 C13	1.8	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	25
实施例 C14	2.0	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	25
实施例 C15	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C16	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 C17	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	A	20
实施例 D1	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	20
实施例 D2	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	20
实施例 D3	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	20
实施例 D4	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	20
实施例 D5	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	20
实施例 D6	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	20
实施例 D7	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	20
实施例 D8	1.4	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	20
实施例 D9	1.4	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	20
实施例 D10	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	20
实施例 D11	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	20
实施例 D12	1.8	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	25
实施例 D13	1.8	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	25
实施例 D14	2.0	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	25
实施例 D15	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	B	20
比较例 E1	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	D	35
比较例 E2	1.6	在 200,000 张中没有出现刮擦图像	D	35
比较例 E3	1.6	在 100,000 张中出现刮擦图像	D	40

[0453] 虽然已经参考示例性实施方案描述了本发明,但是应理解本发明不限于所公开的示例性实施方案。以下权利要求的范围应给予最广泛的解释,从而包含所有这样的修改和等同结构和功能。

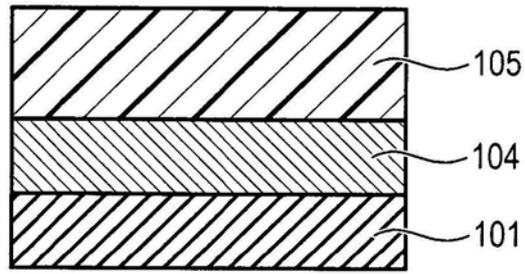


图1A

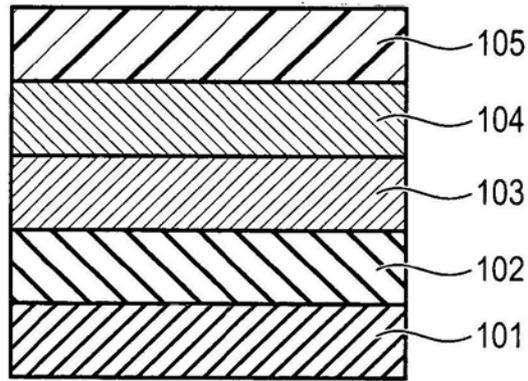


图1B

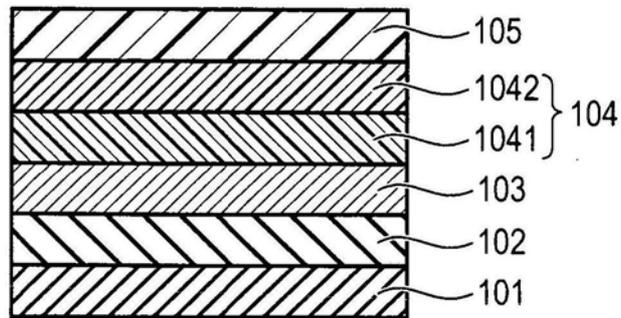


图1C

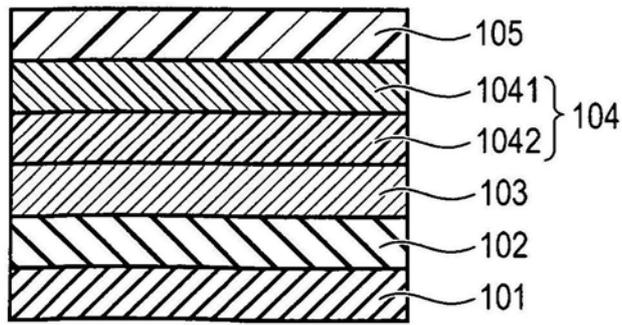


图1D

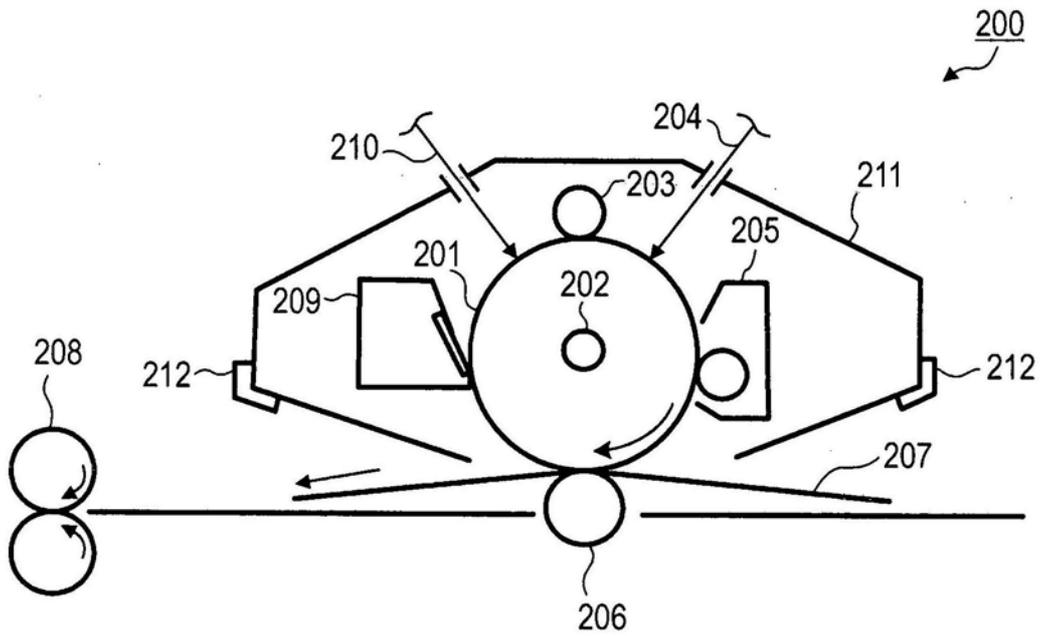


图2

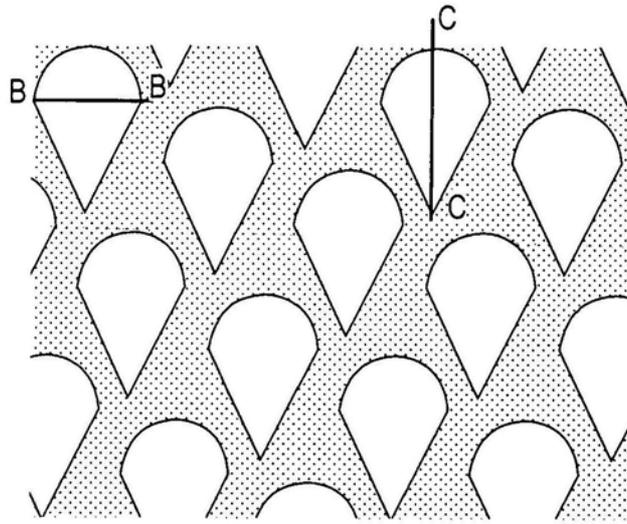


图3A

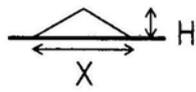


图3B



图3C

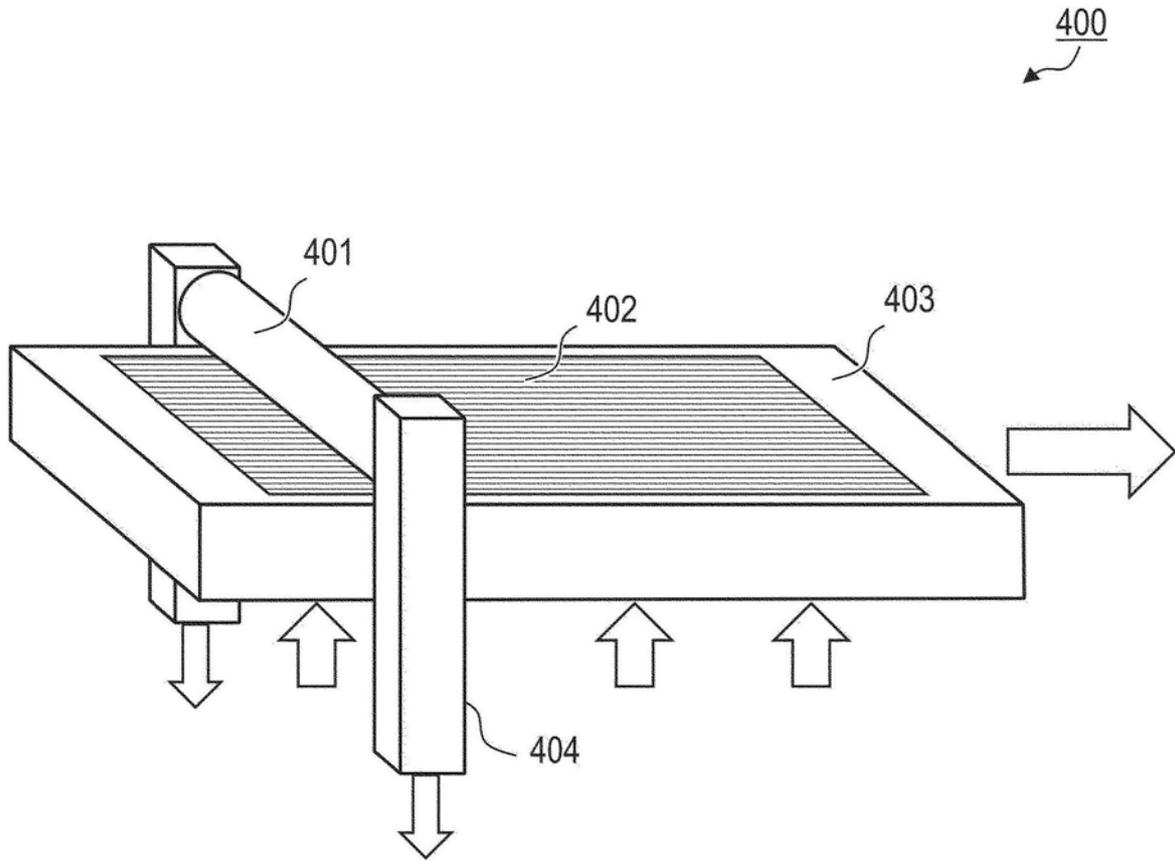


图4

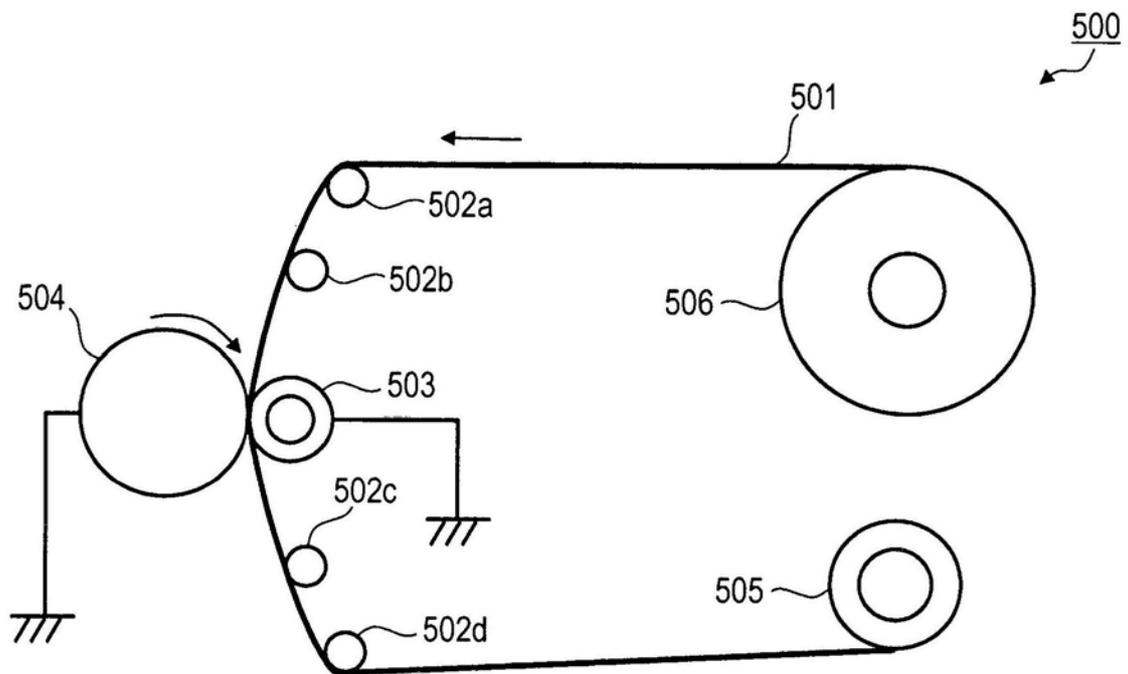


图5