



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107219740 A

(43)申请公布日 2017.09.29

(21)申请号 201710265035.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.03.16

G03G 15/02(2006.01)

(30)优先权数据

2011-062717 2011.03.22 JP

2012-051718 2012.03.08 JP

(62)分案原申请数据

201280014378.6 2012.03.16

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)发明人 山内一浩 村中则文 西冈悟

菊池裕一

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

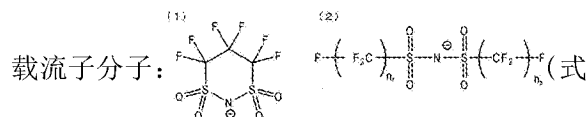
权利要求书2页 说明书23页 附图4页

(54)发明名称

电子照相用导电性构件

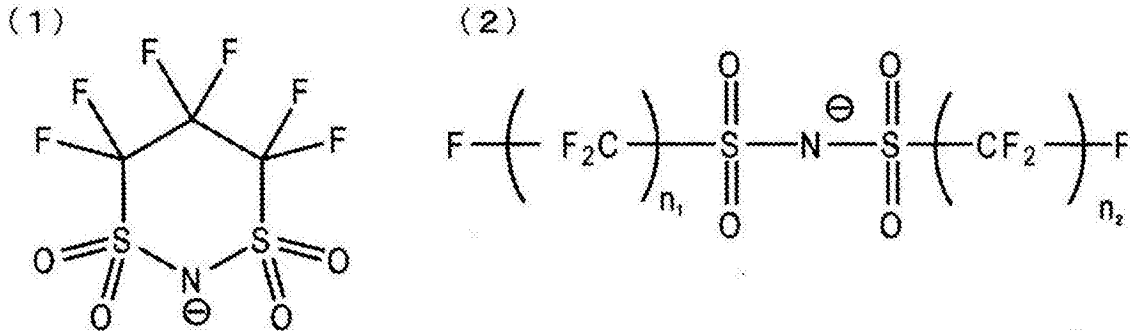
(57)摘要

提供一种电子照相用导电性构件,其确保导电性构件所需要的导电性,并且无论长期使用和使用环境,均可以使由于不均匀放电造成的图像缺陷最少。一种包含导电性支承体和导电层的电子照相用导电性构件,其特征在于,所述导电层包括作为粘结剂树脂的分子结构中具有季铵离子的离子导电性树脂,和由下式(1)或(2)表示的



(2)中, n₁和n₂各自独立地表示1~4的整数)。

1. 一种电子照相用导电性构件,其包含导电性支承体和导电层,其特征在于,所述导电层包含
 作为粘结剂树脂的分子结构中具有季铵离子的离子导电性树脂,和
 由下式 (1) 或 (2) 表示的载流子分子:

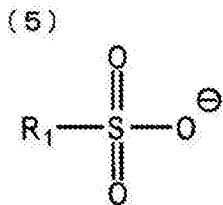


其中 n_1 和 n_2 各自独立地表示1~4的整数。

2. 一种电子照相用导电性构件,其包含导电性支承体和导电层,其特征在于,所述导电层包含
 作为粘结剂树脂的分子结构中具有季铵离子的离子导电性树脂,和
 由下式 (3) 或 (4) 表示的载流子分子:



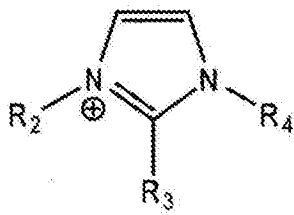
3. 一种电子照相用导电性构件,其包含导电性支承体和导电层,其特征在于,所述导电层包含
 作为粘结剂树脂的分子结构中具有季铵离子的离子导电性树脂,和
 由下式 (5) 表示的载流子分子:



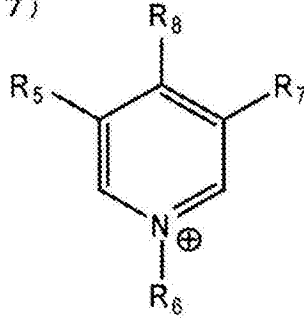
其中 R_1 代表具有1至10个碳原子的烃基,并且可以包括杂原子。

4. 一种电子照相用导电性构件,其包含导电性支承体和导电层,其特征在于,所述导电层包含
 作为粘结剂树脂的分子结构中具有磺酸离子的离子导电性树脂,和
 由下式 (6) 或 (7) 表示的载流子分子:

(6)



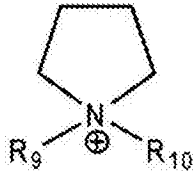
(7)



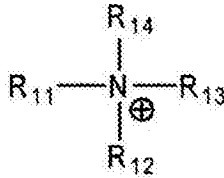
其中R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇和R₈各自独立地表示氢或具有1~10个碳原子的烃基,并且可以包括杂原子。

5. 一种电子照相用导电性构件,其包含导电性支承体和导电层,其特征在于,所述导电层包含作为粘结剂树脂的分子结构中具有磺酸离子的离子导电性树脂,和由下式(8)或(9)表示的载流子分子:

(8)



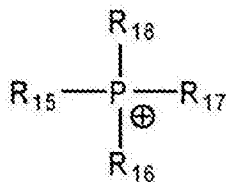
(9)



其中R₉、R₁₀、R₁₁、R₁₂、R₁₃和R₁₄各自独立地表示具有1至10个碳原子的烃基,并且可以包括杂原子。

6. 一种电子照相用导电性构件,其包含导电性支承体和导电层,其特征在于,所述导电层包含作为粘结剂树脂的分子结构中具有磺酸离子的离子导电性树脂,和由下式(10)表示的载流子分子:

(10)



其中R₁₅、R₁₆、R₁₇和R₁₈各自独立地表示氢或具有1至10个碳原子的烃基,并且可以包括杂原子。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的导电性构件,其中所述离子导电性树脂的分子结构具有环氧乙烷单元。

8. 根据权利要求7所述的导电性构件,其中所述离子导电性树脂是酚醛树脂。

9. 一种电子照相设备,其特征在于,其包含根据权利要求1至6任一项所述的导电性构件。

10. 一种处理盒,其特征在于,其包含根据权利要求1至6任一项所述的导电性构件,所述处理盒可拆卸地安装于电子照相设备的主体。

电子照相用导电性构件

[0001] 本申请是申请日为2012年3月16日、申请号为201280014378.6、发明名称为“电子照相用导电性构件”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及用于电子照相设备和处理盒的电子照相用导电性构件。

背景技术

[0003] 在使用电子照相方法的图像形成设备中即电子照相设备中,导电性构件被用于各种用途中即作为构件如充电构件、显影构件和转印构件。在电子照相设备中,作为充电构件的充电辊设置为与电子照相感光构件接触,以对电子照相感光构件充电。充电辊包含导电层。为了控制导电层的导电性,向导电层加入电子导电剂如碳黑,或离子导电剂如季铵盐化合物。离子导电剂在粘结剂树脂中比电子导电剂更均匀地分散。在PTL 1中,选择离子导电剂作为导电剂以减少由于导电剂在粘结剂树脂中分散不均匀带来的电阻的不均匀性。

[0004] PTL 2使用疏水性离子液体作为离子导电剂,以改善低温和低湿度下电阻的增加。

[0005] 引文列表

[0006] 专利文献

[0007] PTL 1:日本专利申请特开H01-142569

[0008] PTL 2:日本专利申请特开2003-202722

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 具有局部不均匀的电阻的充电构件可能会导致感光构件局部的放电不均匀,从而导致在电子照相图像中产生白色或黑色的污迹 (blotches) 或者条状的浓度不均匀。

[0011] 如上所述,作为在导电层中含有的导电剂,离子导电剂在抑制充电构件的电阻不均匀性方面优于电子导电剂。然而,即使充电辊包括具有使用离子导电剂赋予的导电性的导电层,也可能在电子照相图像中导致由于局部的放电不均匀带来的上述缺陷。特别地,当由于设备长期使用导致输出的电子照相图像的数量增加时,或者当在低温和低湿度环境下形成图像时,更有可能增加由于充电构件的电阻的局部不均匀导致的在图像中产生的缺陷。

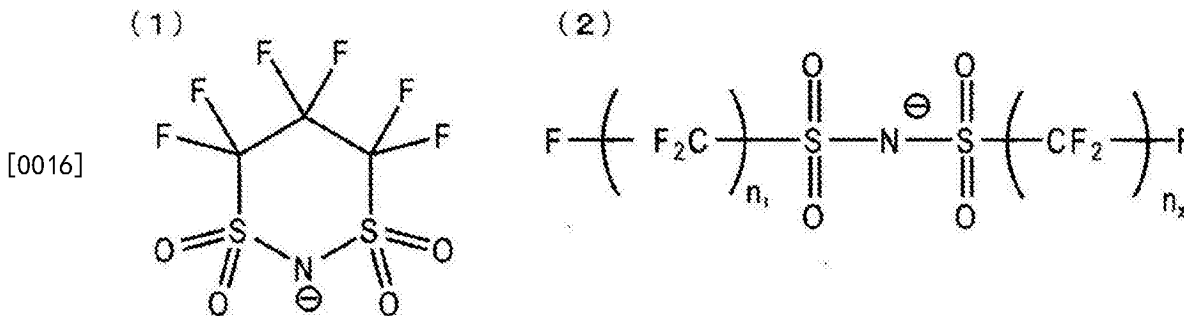
[0012] 另外,离子导电剂可能渗出到充电辊的表面,并且它可能会附着到电子照相感光构件与充电辊接触的表面。

[0013] 本发明的目的在于提供一种电子照相用导电性构件,其中可以确保充电辊所需的导电性,可以抑制离子导电剂的渗出,并可以减少图像中由于局部放电不均匀带来的缺陷。

[0014] 用于解决问题的方案

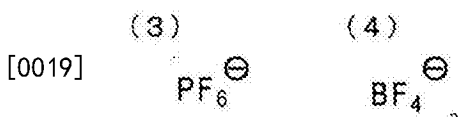
[0015] 根据本发明的一方面,提供一种电子照相用导电性构件,其包含导电性支承体和导电层,其中所述导电层包括作为粘结剂树脂的分子结构中具有季铵离子的离子导电性树

脂,和由下式(1)或(2)表示的载流子分子(carrier molecule):

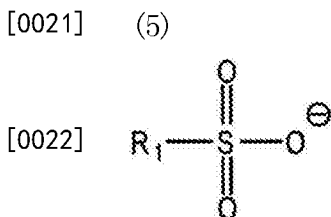


[0017] (其中n₁和n₂各自独立地表示1~4的整数)。

[0018] 根据本发明的另一方面,提供一种电子照相用导电性构件,其包含导电性支承体和导电层,其中所述导电层包含作为粘结剂树脂的分子结构中具有季铵离子的离子导电性树脂,和由下式(3)或(4)表示的载流子分子:

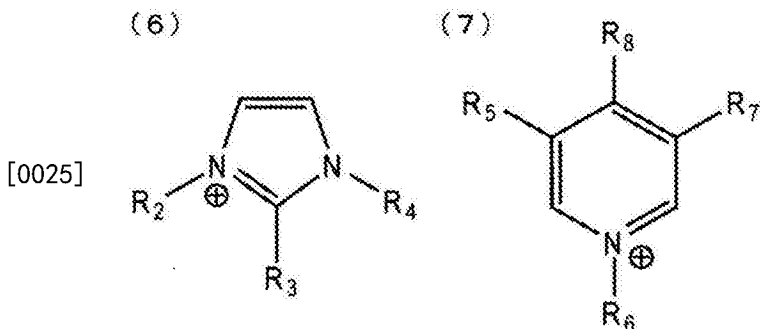


[0020] 根据本发明的又一方面,提供一种电子照相用导电性构件,其包含导电性支承体和导电层,其中所述导电层包含作为粘结剂树脂的分子结构中具有季铵离子的离子导电性树脂,和由下式(5)表示的载流子分子:



[0023] (其中R₁代表具有1至10个碳原子的烃基,并且可以包括杂原子)。

[0024] 根据本发明的又一方面,提供一种电子照相用导电性构件,其包含导电性支承体和导电层,其中所述导电层包含作为粘结剂树脂的分子结构中具有磺酸离子的离子导电性树脂,和由下式(6)或(7)表示的载流子分子:

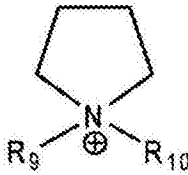


[0026] (其中R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇和R₈各自独立地表示氢或具有1~10个碳原子的烃基,并且可以包括杂原子)。

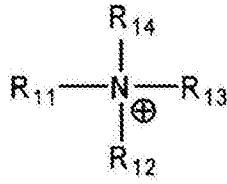
[0027] 根据本发明的又一方面,提供一种电子照相用导电性构件,其包含导电性支承体和导电层,其中所述导电层包括作为粘结剂树脂的分子结构中具有磺酸离子的离子导电性树脂,和由下式(8)或(9)表示的载流子分子:

(8)

[0028]



(9)

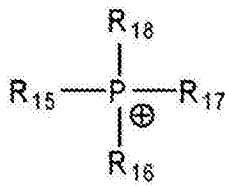


[0029] (其中R₉、R₁₀、R₁₁、R₁₂、R₁₃和R₁₄各自独立地表示具有1至10个碳原子的烃基,并且可以包括杂原子)。

[0030] 根据本发明的又一方面,提供一种电子照相用导电性构件,其包含导电性支承体和导电层,其中所述导电层包括作为粘结剂树脂的分子结构中具有磺酸离子的离子导电性树脂,和由下式(10)表示的载流子分子:

[0031] (10)

[0032]



[0033] (其中R₁₅、R₁₆、R₁₇和R₁₈各自独立地表示氢或具有1至10个碳原子的烃基,并且可以包括杂原子)。

[0034] 发明的效果

[0035] 本发明提供一种电子照相用导电性构件,其中抑制离子导电剂的渗出,并且难以在图像中产生归因于电阻的局部不均匀的缺陷。

附图说明

[0036] 图1A是作为根据本发明的电子照相用导电性构件的一个实施方案的充电辊的示意图。

[0037] 图1B是作为根据本发明的电子照相用导电性构件的一个实施方案的充电辊的示意图。

[0038] 图1C是作为根据本发明的电子照相用导电性构件的一个实施方案的充电辊的示意图。

[0039] 图2A的电流值测量装置的示意图。

[0040] 图2B是电流值测量装置的示意图。

[0041] 图3是根据本发明的导电层的示意图。

[0042] 图4是根据本发明的电子照相设备的说明图。

[0043] 图5是根据本发明的处理盒的说明图。

具体实施方式

[0044] 本发明人推测,包括具有由离子导电剂赋予的导电性的导电层的充电辊导致局部不均匀放电的原因如下。

[0045] 即,源于导电层中含有的离子导电剂的载流子分子,取决于载流子分子的种类在导电层中各自具有不同的移动速度。

[0046] 这里,载流子分子的移动速度可以由载流子迁移率 μ 表示,并且载流子迁移率 μ 和电阻率 ρ 之间的关系可以由下面的等式(1)来表示:

[0047] 等式(1)

$$[0048] \quad \frac{1}{\rho} = qn\mu$$

[0049] 其中 ρ 表示电阻率, q 表示载流子的电荷, n 表示载流子的密度, μ 表示载流子迁移率。从等式(1)很显然,预期在具有小的载流子迁移率的载流子分子或者具有大的载流子迁移率的载流子分子局部存在的充电辊的区域与充电辊的电阻的不均匀相关。特别是,在具有大的载流子迁移率的载流子分子局部存在的区域中,电阻局部降低。为此,由于异常放电可能产生白点图像。

[0050] 在此,为了当将DC电压施加到充电辊时降低载流子分子的移动速度的不均匀性,本发明人试图降低在导电层中移动的载流子分子的移动速度。具体而言,本发明人研究了在导电层中存在的载流子分子的载流子迁移率降低的情况下,降低充电辊中电阻的不均匀的效果。

[0051] 其结果是,我们发现,在包括具有使用离子导电剂赋予的导电性的导电层的充电辊中,即使长期连续施加DC电压也难以发生电阻的不均匀,其中所述离子导电剂包括具有小的载流子迁移率的载流子分子;结果,也可以降低在图像中由于放电的不均匀带来的缺陷。

[0052] 在根据本发明的导电性构件中,离子导电剂通过共价键键合到粘结剂树脂。为此,有助于离子导电的组分可以限于阳离子和阴离子的一种。另外,由于离子导电剂键合到粘结剂树脂,即使长期向充电辊施加DC电压,也可以尽可能地降低离子导电剂从导电层的渗出。

[0053] 以下,将详细说明本发明。在下文中,作为电子照相用导电性构件,将详细描述充电构件。然而,本发明的用途将不会仅限于充电构件。图1A至1C 是根据本发明的充电构件的示意图。

[0054] 如图1A所示,根据本发明的充电构件可以包括作为导电性支承体的芯金属11,和设置在其外周上的弹性层12。弹性层12是导电层,并包括根据本发明的离子导电性树脂。如图1B所示,可以在弹性层12的表面上形成表面层13。在这种情况下,弹性层12和表面层13中的至少一个是导电层,并包括根据本发明的离子导电性树脂。如图1C所示,根据本发明的充电构件可以具有三层结构,其中中间层14设置在弹性层12和表面层13之间;或多层结构,其中设置多个中间层14。在这种情况下,这些层中的至少一个是导电层,并且导电层包括根据本发明的离子导电性树脂。

[0055] <导电性支承体>

[0056] 导电性支承体可以适当地选自电子照相用导电性构件领域中已知的那些,并使用。

[0057] <导电层>

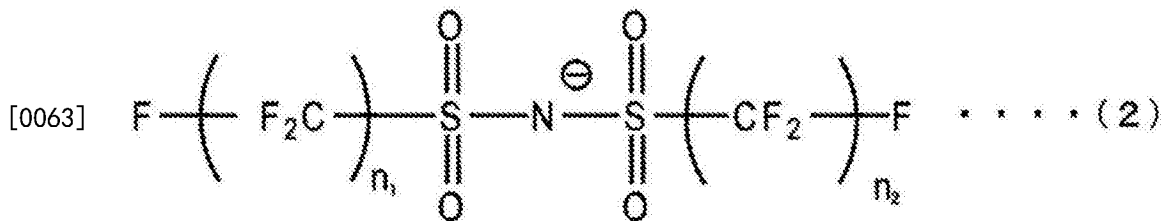
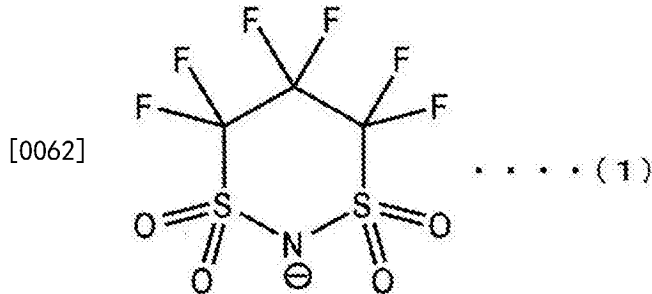
[0058] 根据本发明的导电层包括作为粘结剂树脂的离子导电性树脂,所述离子导电性树脂在分子结构中具有选自季铵离子和磺酸离子的一种或两种的离子交换基团。根据本发明的导电层还包括特定的载流子分子。根据本发明所述的离子交换基团通过共价键键合到树

脂上,并离子解离。图3是根据本发明的导电层的一个实施方案的示意性截面图。导电层31包括作为粘结剂树脂的离子导电性树脂32,其中季铵离子作为离子交换基团通过共价键键合到聚合物链上。导电层31还包括由式(1)表示的载流子分子33作为自由载流子分子。

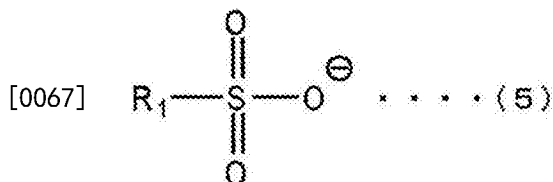
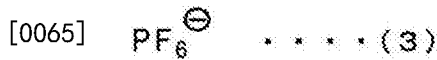
[0059] (1) 载流子分子

[0060] 载流子分子是最初的离子交换基团的抗衡离子。认为至少一部分载流子分子从离子交换基团解离,并在导电层中自由存在。通过向导电性构件施加 DC电压,自由载流子分子在粘结剂树脂中移动,以提供离子导电。

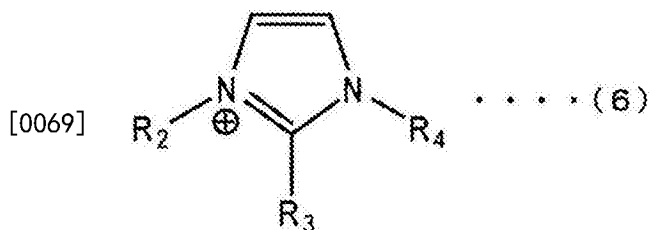
[0061] 于是,如上所述,当将电压长期施加到充电构件时,使用具有小的载流子迁移率的载流子分子可以降低充电构件中电阻的不均匀性。另一方面,在赋予导电层导电性方面,与具有大的载流子迁移率的载流子分子相比,具有小的载流子迁移率的载流子分子相对不利。因此,本发明人反复研究了如下的载流子分子:其可以在向导电层赋予导电性和降低在导电性构件中产生的电阻不均匀性之间提供高度的兼容性。其结果是,发现在粘结剂树脂在分子内具有季铵离子的情况下,导电层优选包括至少一种选自下式(1)至(5)表示的载流子分子。还发现,在粘结剂树脂在分子内含有磺酸离子的情况下,导电层优选包括至少一种选自下式(6)至(10)表示的载流子分子。



[0064] 其中n₁和n₂各自独立地表示1~4的整数。

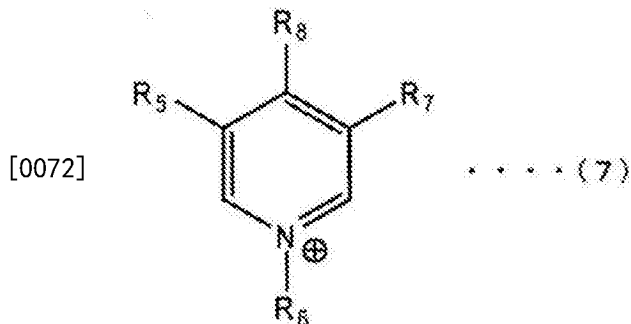


[0068] 其中R₁代表具有1至10个碳原子的烃基,并且可以包括杂原子。由式(5)表示的载流子分子的具体实例包括:甲基磺酸酯,乙基磺酸酯,正丁基磺酸酯,仲丁基磺酸酯,叔丁基磺酸酯,正己基磺酸酯,正辛基磺酸酯,正癸基磺酸酯。



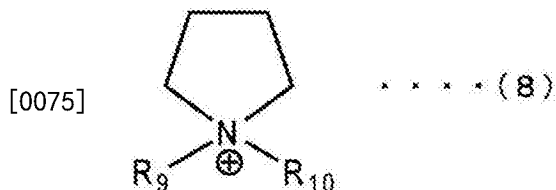
[0070] 其中R₂、R₃和R₄各自独立地表示氢或具有1至10个碳原子的烃基,并且可包括杂原子。

[0071] 由式(6)表示的化合物的具体例子包括:1-甲基咪唑鎓(1-methyl imidazolium), 1-乙基咪唑鎓,1-丁基咪唑鎓,1-辛基咪唑鎓,1-癸基咪唑鎓,1,3-二甲基咪唑鎓,1-乙基-3-甲基咪唑鎓,1-丙基-3-甲基咪唑鎓,1-丁基-3-甲基咪唑鎓,1-己基-3-甲基咪唑鎓,1-辛基-3-甲基咪唑鎓,1-癸基-3-甲基咪唑鎓,1,3-二乙基咪唑鎓,1-丙基-3-乙基咪唑鎓,1-丁基-3-乙基咪唑鎓,1-己基-3-乙基咪唑鎓,1-辛基-3-乙基咪唑鎓,1-癸基-3-乙基咪唑鎓,1,2,3-三甲基咪唑鎓,1-乙基-2,3-二甲基咪唑鎓,1-丙基-2,3-甲基咪唑鎓,1-丁基-2,3-二甲基咪唑鎓,1-己基-2,3-二甲基咪唑鎓,1-辛基-2,3-二甲基咪唑鎓,1-癸基-2,3-二甲基咪唑鎓,1-丁基-3-乙基咪唑鎓。



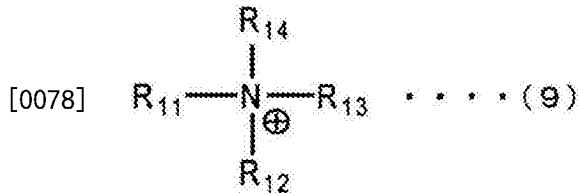
[0073] 其中R₅、R₆、R₇和R₈各自独立地表示氢或具有1~10个碳原子的烃基,并且可包括杂原子。

[0074] 由式(7)表示的化合物的具体例子包括:N-甲基吡啶鎓,N-乙基吡啶鎓, N-丁基吡啶鎓,N-己基吡啶鎓,N-辛基吡啶鎓,N-癸基吡啶鎓,N-甲基-3-甲基吡啶鎓,N-乙基-3-甲基吡啶鎓,N-丁基-3-甲基吡啶鎓,N-己基-3-甲基吡啶鎓,N-辛基-3-甲基吡啶鎓,N-癸基-3-甲基吡啶鎓,N-甲基-4-甲基吡啶鎓,N-乙基-4-甲基吡啶鎓,N-丁基-4-甲基吡啶鎓,N-己基-4-甲基吡啶鎓, N-辛基-4-甲基吡啶鎓,N-癸基-4-甲基吡啶鎓,N-甲基-3,4-二甲基吡啶鎓, N-乙基-3,4-二甲基吡啶鎓,N-丁基-3,4-二甲基吡啶鎓,N-己基-3,4-二甲基吡啶鎓,N-辛基-3,4-二甲基吡啶鎓,N-癸基-3,4-二甲基吡啶鎓,N-甲基-3,5-二甲基吡啶鎓,N-乙基-3,5-二甲基吡啶鎓,N-丁基-3,5-二甲基吡啶鎓,N-己基-3,5-二甲基吡啶鎓,N-辛基-3,5-二甲基吡啶鎓,N-癸基-3,5-二甲基吡啶鎓。



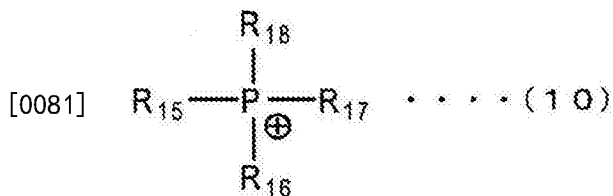
[0076] 其中R₉和R₁₀各自独立地表示氢或具有1至10个碳原子的烃基,并且可包括杂原子。

[0077] 由式(8)表示的化合物的具体实例包括:1,1-二甲基吡咯烷鎓(1,1-dimethyl pyrrolidinium),1-乙基-1-甲基吡咯烷鎓,1-丁基-1-甲基吡咯烷鎓,1-己基-1-甲基吡咯烷鎓,1-辛基-1-甲基吡咯烷鎓,1-癸基-1-甲基吡咯烷鎓,1,1-二乙基吡咯烷鎓,1-丁基-1-乙基吡咯烷鎓,1-己基-1-乙基吡咯烷鎓,1-辛基-1-乙基吡咯烷鎓,1-癸基-1-乙基吡咯烷鎓,1,1-二丁基吡咯烷鎓。



[0079] 其中 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 和 R_{14} 各自独立地表示具有1至10个碳原子的烃基,并且可包括杂原子。

[0080] 由式(9)表示的化合物的具体实例包括:四甲基铵,四乙基铵,四丁基铵,四戊基铵,四己基铵,四辛基铵,十四烷基铵,甲基三乙基铵,甲基三丁基铵,甲基三辛基铵,甲基三癸基铵,乙基三甲基铵,丁基三甲基铵,己基三甲基铵,辛基三甲基铵,癸基三甲基铵,苯基三甲基,环己基三甲基铵,二烯丙基二甲基铵,(2-氯乙基)三甲基铵,(2-羟乙基)三甲基铵。



[0082] 其中 R_{15} 、 R_{16} 、 R_{17} 和 R_{18} 各自独立地表示具有1至10个碳原子的烃基,并且可以包括杂原子。

[0083] 由式(10)表示的化合物的具体例子包括:四甲基磷,四乙基磷,四丁基磷,四戊基磷,四己基磷,四辛基磷,十四烷基磷,甲基三乙基磷,甲基三丁基磷,甲基三辛基磷,甲基三癸基磷,乙基三甲基磷,丁基三甲基磷,己基三甲基磷,辛基三甲基磷,癸基三甲基磷,苯基三甲基磷,环己基三甲基磷,(2-氯乙基)三甲基磷,(2-羟乙基)三甲基磷。

[0084] 也可使用几种载流子分子。

[0085] 具有由式(1)至(10)表示的结构的载流子分子的分子大小比一般的载流子分子如质子和卤离子大的多。为此,认为具有由式(1)至(10)表示的结构的载流子分子具有小的离子迁移率 μ ,以实现本发明的目的。

[0086] 例如,当由式(9)表示的载流子分子中的 R_{11} 至 R_{14} 是具有不小于11个碳原子的烃基时,发现,当长期施加DC电压时,充电构件的电阻趋于增加。认为,这是由于粘结剂树脂和 R_{11} 至 R_{14} 的缠结。推测,与粘结剂树脂的缠结限制了载流子分子的运动,从而导致电阻的增加。

[0087] 基于上述原因,在本发明中,优选具有大的分子尺寸且载流子分子很难与粘结剂树脂缠结的结构的载流子分子。在载流子分子中,特别合适的是由式(1)~(4)和式(6)~(8)表示的载流子分子。

[0088] 此外,在本发明中,由式(1)表示的载流子分子和由式(2)表示的载流子分子是特别合适的。即,即使在低湿度环境下由式(1)和式(2)表示的载流子分子也可以充分地降低充电构件的电阻,因为这些载流子分子难以与导电层中的粘结剂树脂缠结并且这些载流子

分子具有高疏水性。

[0089] 另外,由式(1)表示的载流子分子更难以与导电层中的粘结剂树脂缠结,因为载流子分子具有环状结构。为此,尽管载流子分子的载流子迁移率低,但仍可以赋予导电层更高的导电性。

[0090] 此外,根据本发明的载流子分子是合适的,因为载流子分子与粘结剂树脂具有高亲和性,并且可以均匀地分散在粘结剂树脂中,以减少由于不均匀分散带来的电阻的不均匀性。

[0091] 另外,根据本发明的载流子分子显示离子液体性质。因此,即使在水的量很小的状态下,载流子分子也作为液体存在,并且可以在粘结剂树脂中移动。此外,根据本发明的载流子分子是合适的,因为所述载流子分子可以改善在低湿度环境下电阻的降低。这里,离子液体意指熔点不超过100°C的熔融盐。

[0092] 根据本发明的导电层可以包括由式(1)至(10)表示的载流子分子之外的载流子分子,所述其它载流子分子有助于离子导电。然而,如果导电层中存在数种各具有不同的载流子迁移率 μ 的载流子分子,在导电层中可能产生电阻的不均匀性。为此,由式(1)至(10)表示的载流子分子与根据本发明的导电层中含有的并且有助于离子导电的载流子分子的比例不小于50mol%且不超过100mol%,并且特别优选不小于70mol%且不超过100mol%。

[0093] 可以通过使用离子交换反应提取载流子分子来验证导电层中根据本发明的载流子分子的存在及其含量。在稀释的盐酸或氢氧化钠水溶液中搅拌离子导电性树脂,使离子导电性树脂中的载流子分子提取到水溶液中。干燥提取后的水溶液,并回收提取产物。然后,使用飞行时间质谱仪(TOF-MS)进行质谱法,以鉴定载流子分子,并确定其含量。在所提取的产物中的载流子分子是阳离子或阴离子分子。因此,即使载流子分子的分子量很大,也可以在TOF-MS测量中分析载流子分子,而不用分解载流子分子。另外,通过所提取的产物的电感耦合等离子体(ICP)发光分析进行元素分析,并将结果与质谱法的结果相结合。由此,更容易地鉴定载流子分子并且更容易地确定其含量。

[0094] (2) 粘结剂树脂

[0095] 作为根据本发明的粘结剂树脂,使用分子结构中具有选自季铵基团和磺酸基团的一种或两种的离子导电性树脂。

[0096] 优选地,作为根据本发明的离子导电性树脂,使用除了根据本发明的载流子分子外不具有任何其它有助于离子导电的载流子分子作为季铵基团的抗衡离子的那些。这是为了抑制由于在导电层中不同种类的各自具有不同载流子迁移率的载流子分子的共存而导致在导电层中产生的电阻的高度不均匀性。

[0097] 例如,已知通过硫化降低离子导电性橡胶如表氯醇橡胶的电阻。认为,这是因为用于硫化的硫化促进剂与通过加热释放的氯、添加剂中的硫和从硫化促进剂释放的硫形成盐,以显示作为离子导电剂的功能。即,作为硫化的结果,在表氯醇橡胶中产生氯离子、硫离子和来自硫化促进剂的离子作为载流子分子。

[0098] 基于上述原因,优选作为根据本发明的离子导电性树脂的是其中通过聚合或者加热难以产生显示离子导电性的化合物的树脂。符合条件的树脂的实例包括含离子交换基团的环氧树脂、聚氨酯树脂、酯树脂、酰胺树脂、酰亚胺树脂、酰胺酰亚胺树脂、酚醛树脂、乙烯基树脂、硅酮树脂和氟树脂。

[0099] 以上组中的树脂只可以从作为原料的单体组分或聚合物组分和离子导电剂生产,所述离子导电剂与树脂反应通过共价键键合到所述树脂。因此,有助于离子导电的载流子分子的种类可以减至最低。在本发明中,在上述组中的树脂中,特别优选使用酚醛树脂。酚醛树脂具有由芳香环形成的主链骨架。因此,酚醛树脂难以与载流子分子缠结,并适合本发明的目的。

[0100] 从离子导电的观点考虑,优选的离子导电性树脂在分子结构中具有环氧乙烷单元。环氧乙烷单元的含量可以适当地设定。然而,环氧乙烷单元的含量与离子导电性树脂中水的含量有关。因此,环氧乙烷单元的含量倾向于控制离子导电性树脂的电阻值对温度和湿度的依赖性。基于上述原因,优选地,所述环氧乙烷单元的含量可以控制在不低于30wt%且不超过80wt%的范围内。更具体地,环氧乙烷单元的含量优选不小于40wt%且不超过60wt%。在含量不低于40wt%时,可以防止在低温和低湿度环境中电阻的增加。在含量不超过60wt%时,可以防止在高温和高湿度环境下电阻的降低。环氧乙烷单元的含量可以计算为环氧乙烷单元与作为原料的粘结剂树脂的重量比。

[0101] <用于生产离子导电性树脂的方法>

[0102] 可以例如使用(1)作为原料的离子导电剂和(2)作为粘结剂树脂的原料的聚合物或者单体根据下列方法生产根据本发明的离子导电性树脂。

[0103] (1-1)作为原料的离子导电剂的制备;

[0104] 作为离子导电性树脂的原料,制备离子导电剂,所述离子导电剂具有与粘结剂树脂化学反应的部分以及季铵基团和磺酸基团的一种。这里,与粘结剂树脂化学反应的部分的例子包括卤原子(氟、氯、溴和碘原子)的键合部位和反应性官能团。反应性官能团的具体实例包括酸基团如羧基和酸酐,羟基,氨基,巯基,烷氧基,乙烯基,缩水甘油基,环氧基,腈基和氨基甲酰基。

[0105] (1-2)载流子分子向离子导电剂的引入;

[0106] 接着,将根据本发明的载流子分子引入到在(1-1)中制备的离子导电剂中。具体而言,可以在根据本发明的载流子分子的盐和在(1-1)中制备的离子导电剂的季铵基团或磺酸基团之间进行离子交换反应,从而得到根据本发明的载流子分子被引入到其中的离子导电剂。

[0107] 例如,将描述在(1-1)中制备的离子导电剂是缩水甘油基三甲基氯化铵的情况作为例子。首先,作为载流子分子的盐,制备锂双(三氟甲磺酰基)酰亚胺。将离子导电剂溶解在纯水中,并将载流子分子的盐溶解在纯水中。接着,混合这些水溶液并搅拌,以进行离子交换反应。由此,离子交换性高的氯离子被双(三氟甲磺酰基)酰亚胺离子所取代。

[0108] 在这种情况下,所产生的缩水甘油基三甲基铵双(三氟甲磺酰基)酰亚胺是显示疏水性的离子液体,从而可以容易地除去作为副产物的水溶性氯化锂。同样地,所有的包括根据本发明载流子分子的离子导电剂具有离子液体的性质;因此,即使由所述方法获得的反应性离子导电剂是亲水性的,也可以选择溶剂如氯仿、二氯甲烷、二氯乙烷和甲基异丁基酮容易地除去副产物。

[0109] (2)离子导电剂与用于粘结剂树脂的原料聚合物或原料单体的反应;

[0110] 可以使用作为粘结剂树脂的原料的聚合物或单体而没有特别限制,只要其与离子导电剂中含有的反应性官能团反应即可。其具体实例包括:具有两个或两个以上的反应性

官能团的化合物,如多缩水甘油基化合物 (polyglycidyl compounds),多胺化合物,多羧基化合物,多异氰酸酯化合物,多元醇化合物,酚化合物和乙烯基化合物,以及能够单独聚合的化合物。

[0111] 将使用例子描述根据本发明的离子导电性树脂的合成方法,其中作为根据(1-2)的离子导电剂,使用的是缩水甘油基三甲基氯化铵的氯离子用环六氟丙烷-1,3-双(磺酰基)酰亚胺进行离子交换的离子导电剂。

[0112] 作为粘结剂树脂的原料,制备聚丙二醇二缩水甘油醚和聚丙二醇双(2-氨基丙基醚)。

[0113] 然后,将离子导电剂和原料聚合物溶解在溶剂如异丙醇中,以制备涂料。

[0114] 在90-200℃的温度下加热涂料的涂膜以使缩水甘油基与氨基反应。由此,得到具有根据本发明的载流子分子作为抗衡离子并具有键合到其上的季铵的离子导电性树脂。

[0115] 要添加的根据本发明离子导电剂的量可适当设定。优选地,离子导电剂以不小于0.5质量%且不超过20质量%的比例与作为粘结剂树脂的原料的聚合物或单体共混。这可以提供具有高导电性并适合用于形成其中难以产生电阻的不均匀性的导电层的离子导电性树脂。

[0116] 用于合成根据本发明的离子导电性树脂的方法并不限于以上方法。例如,可以使用如下的合成根据本发明离子导电性树脂的方法,在该方法中合成向其中引入具有质子或卤离子的离子导电剂作为载流子分子的离子导电性树脂,并且质子或卤离子用根据本发明的载流子分子离子交换。

[0117] <其他组分>

[0118] 在不损害本发明的效果的范围内,可以向离子导电性树脂中加入通常作为树脂的配合剂的填料、软化剂、加工助剂、增粘剂、防粘剂、分散剂和发泡剂。

[0119] <导电性辊>

[0120] 根据本发明的导电性构件,例如可以适当地作用于接触被充电构件诸如感光构件的充电构件,以对被充电体充电。根据本发明的导电性构件也可适当地用作处理盒中的充电构件,所述处理盒包括图像承载构件和与所述图像承载构件接触以通过向图像承载构件施加电压对图像承载构件充电的充电构件,所述处理盒装可拆卸地安装于图像形成设备的主体。

[0121] 除了充电构件如充电辊之外,根据本发明的离子导电性树脂也可以用于显影构件、转印构件、放电构件和作为供纸辊的输送构件。

[0122] 图1A至1C是示出作为根据本发明的电子照相用导电性构件的充电辊的一个实施方案的示意图。充电辊可具有包括芯金属11和在其外周上设置的弹性层12的单层结构,如图1A所示。可选择地,充电辊可具有两层结构,其中在弹性层12的外侧设置表面层13,如图1B所示。此外,如图1C所示,充电辊可以具有多层结构,其中在弹性层12和表面层13之间设置几层例如中间层14和粘合层。在图1A至1C中,弹性层12、表面层13和中间层14的至少之一是导电层。根据本发明的离子导电性树脂可以用于任何这些层。

[0123] 另外,在充电辊的表面附近的部分负责充电辊的放电。因此,可以改进放电的不均匀性的根据本发明的离子导电性树脂优选用于接近于充电辊的表面层的部分。在这种情况下,根据本发明的离子导电性树脂不总是需要用于最外层。最外层可进行防粘处理,以防止

调色剂和外部添加剂的粘附,只要放电的不均匀性不受所述处理影响即可。作为最外层的防粘处理,可以用能量束例如电子束、紫外线、X射线和微波照射充电辊的表面,以使充电辊的表面固化,并形成防粘表面;或者可以形成防粘树脂如丙烯酸类树脂、聚氨酯、聚酰胺、聚酯、聚烯烃和硅酮树脂作为最外表面层。

[0124] 作为原则,根据本发明的导电构件的电阻不小于 $1 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 且不超过 $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 。如果电阻不小于 $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 且不大于 $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$,则产生效果。在电阻为不小于 $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 时,可以抑制由泄漏引起的异常放电。在电阻不超过 $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 时,可以抑制电阻不足所造成的图像缺陷。

[0125] 在使用根据本发明的离子导电性树脂作为如图1B所示的弹性层12的表面层13的情况下,形成弹性层12的橡胶组分没有特别限制,可以使用在电子照相用导电性构件领域中公知的橡胶。具体而言,橡胶的例子包括表氯醇均聚物,表氯醇-环氧乙烷共聚物,表氯醇-环氧乙烷-烯丙基缩水甘油醚三元聚合物,丙烯腈-丁二烯共聚物,氢化丙烯腈-丁二烯共聚物,丙烯酸类橡胶,聚氨酯橡胶。

[0126] 在使用根据本发明的离子导电性树脂作为弹性层12或作为弹性层12和表面层13之间的中间层的情况下,可以在电子照相用导电性构件领域中公知的树脂用于表面层13。具体而言,所述树脂的例子包括丙烯酸类树脂,聚氨酯,聚酰胺,聚酯,聚烯烃和硅酮树脂。对于形成表面层的树脂,在必要时,可以使用碳黑、石墨,和具有导电性的氧化物如氧化锡,金属如铜和银,表面上涂有氧化物或金属以具有导电性的导电性粒子,和具有离子交换能力的离子导电剂如季铵盐。

[0127] <电子照相设备>

[0128] 作为根据本发明的电子照相设备,可以使用任何具有根据本发明的电子照相用导电性构件的电子照相设备。作为一个例子,根据本发明的电子照相设备的示意结构示于图4中。根据本发明的电子照相设备包括:处理盒,其中一体化形成电子照相感光构件44(以下也简称为“感光构件”)和包括由根据本发明的导电性构件形成的充电构件45的充电装置;潜像形成装置,图中未示出;使潜像成为调色剂图像的显影装置;以及将调色剂图像转印到转印材料47如纸上的转印装置。此外,根据本发明的电子照相设备包括回收调色剂图像转印后感光构件上残留的调色剂的清洁装置48和将调色剂图像定影在转印材料上的定影装置49。

[0129] 感光构件44是在导电性基体上具有感光层的转鼓型,并沿由箭头方向在预定圆周速度(处理速度)下旋转驱动。来自AC电源50的预定电压被施加到充电辊45。充电辊45通过追随在预定压力下充电辊45与其接触的感光构件的旋转而旋转。由此,充电辊45在预定的电位下对感光构件充电。未示出的潜像形成装置包括曝光装置诸如输出激光41的激光束扫描器,潜像通过激光41在感光构件44上形成。用根据图像信息调制的激光41照射感光构件44,以在均匀带电的感光构件44上形成静电潜像。

[0130] 输送具有与感光构件44相同极性的调色剂,并通过设置在感光构件44的附近或者与感光构件44接触的显影套筒或显影辊46通过反转显影使形成在感光构件44上的静电潜像显影。由此,将静电潜像显影,以形成调色剂图像。感光构件44上的调色剂图像被转印到通过在转印装置中在转印辊42和感光构件之间的供纸系统输送的转印材料47如普通纸上。接着,在定影装置49中,通过加热辊等将转印材料47上的调色剂图像定影到转印材料上。转

印材料被排出到装置外部,以获得输出图像。

[0131] 另一方面,通过清洁装置48中的刮板式清洁构件43机械地刮落感光构件44上残余调色剂,并回收到清洁装置48中的回收容器中。这里,如果使用其中由显影装置回收转印残余调色剂的同时显影和清洁方式,则可以省略清洁装置。

[0132] (处理盒)

[0133] 根据本发明的处理盒包括例如一体化形成的由根据本发明的导电性构件形成的充电辊45和其它电子照相用构件如感光构件44、充电辊45和其它电子照相用构件。根据本发明的处理盒可拆卸地安装到电子照相设备的主体。

[0134] 根据本发明的处理盒的截面图如图5所示。图5中所示的处理盒包括一体地形成的如下装置:感光构件44,具有充电辊45的充电装置,具有显影辊46、调色剂供给辊51和显影刮板52的显影装置,以及具有清洁刮板53的清洁装置54。处理盒可拆卸地安装到电子照相设备的主体。

[0135] 实施例

[0136] 在下文中将描述本发明的实施例。

[0137] A:制备用于形成导电层的涂布液No.1至42;

[0138] <制备例A1:涂布液No.1的制备>

[0139] (1-1) 离子导电剂的制备;

[0140] 作为具有反应性官能团的离子导电剂,将8.56g (56.5mmol) 缩水甘油基三甲基氯化铵溶解在50ml的纯净水中,搅拌1小时,得到离子导电剂的水溶液。

[0141] 接着,将16.22g (56.5mmol) 的环六氟丙烷-1,3-双(磺酰基)酰亚胺锂溶解在50ml的纯净水中,并搅拌1小时。

[0142] 混合所得的水溶液,并搅拌2小时以进行反应。使反应溶液静置12小时,分离成两层:其中溶解作为反应副产物的氯化锂的水层和包括具有环六氟丙烷-1,3-双(磺酰基)酰亚胺的缩水甘油基三甲基铵盐离子导电剂的油层。使用分液漏斗回收下层的油层。随后,将回收的油层用纯净水洗涤两次,以除去油层中的少量残余的氯化锂。由此,制备具有缩水甘油基作为反应性官能团的离子导电剂。

[0143] (1-2) 离子导电性树脂的合成;

[0144] 作为离子导电性树脂的原料聚合物,制备聚丙二醇二缩水甘油基醚(重均分子量:640)和聚丙二醇双(2-氨基丙基醚)(重均分子量:400)。

[0145] 将0.47g在(1-1)中得到的离子导电剂、13.68g (21.4mmol) 聚丙二醇二缩水甘油基醚和10.27g (25.6mmol) 聚丙二醇双(2-氨基丙基醚)溶解于异丙醇(IPA)中,并将固含量调整至27重量%,以制备用于导电层的涂布液No.1。

[0146] <制备例2至42:涂布液No.2至42>

[0147] 除了如表1中所示改变离子导电剂的种类、用于离子交换的载流子分子的种类、离子导电性树脂的原料和离子导电剂的添加量之外,按照与涂布液No.1中相同的方式制备涂布液No.2至42。

[0148] 在表1中,离子导电剂的种类由符号A-1至A-7表示、用于离子交换的载流子分子的种类由符号B-1至B-15表示和离子导电性树脂的原料单体/原料聚合物由符号C-1至C-11表示的化合物的名称在表2至表4显示。

[0149] 表1

[0150]

涂布液 No.	离子导电剂			离子导电性树脂		
	离子交换前含反 应性基团的离子 导电剂的种类	用于离子交 换的载流子 分子的种类	添加量 (质量份)	原料单体/原料聚合物		环氧乙 烷含量 (质量%)
				种类	质量比	
1	A-1	B-1	2	C-2 和 C-4	C-2/C-4=53/47	0
2	A-1	B-1	2	C-2 和 C-3	C-2/C-3=68/32	18.8
3	A-1	B-1	2	C-1、C-2 和 C-3	C-1/C-2/C-3=42/30/28	48.2
4	A-1	B-1	2	C-1 和 C-3	C-1/C-3=75/25	70.7
5	A-1	B-1	1	C-1、C-2 和 C-3	C-1/C-2/C-3=42/30/28	48.2
6	A-1	B-1	5	同上	同上	48.2
7	A-1	B-1	10	同上	同上	48.2
8	A-1	B-2	2	同上	同上	48.2
9	A-1	B-3	2	同上	同上	48.2
10	A-1	B-4	2	同上	同上	48.2
11	A-1	B-5	2	同上	同上	48.2
12	A-1	B-6	2	同上	同上	48.2
13	A-1	B-7	2	同上	同上	48.2
14	A-2	B-8	2	同上	同上	48.2
15	A-2	B-9	2	同上	同上	48.2
16	A-2	B-10	2	同上	同上	48.2
17	A-2	B-11	2	同上	同上	48.2
18	A-2	B-12	2	同上	同上	48.2
19	A-2	B-13	2	同上	同上	48.2
20	A-2	B-14	2	同上	同上	48.2
21	A-2	B-15	2	同上	同上	48.2
22	A-1	B-1	2	C-5	100	0
23	A-1	B-1	2	C-1 和 C-5	C-1/C-5=65/35	50
24	A-1	B-1	10	同上	同上	50
25	A-1	B-4	2	同上	同上	50
26	A-1	B-5	2	同上	同上	50
27	A-1	B-6	2	同上	同上	50
28	A-1	B-7	2	同上	同上	50
29	A-3	B-8	2	同上	同上	50
30	A-3	B-9	2	同上	同上	50
31	A-3	B-10	2	同上	同上	50
32	A-3	B-11	2	同上	同上	50
33	A-3	B-12	2	同上	同上	50
34	A-3	B-13	2	同上	同上	50
35	A-3	B-14	2	同上	同上	50
36	A-3	B-15	2	同上	同上	50
37	A-4	B-4	2	C-6 和 C-7	C-6/C-7=61/39	0
38	A-4	B-4	2	C-6 和 C-8	C-6/C-8=49/51	46.7
39	A-5	B-8	2	同上	同上	46.7
40	A-6	B-4	2	C-9 和 C-10	C-9/C-10=59/41	0
41	A-6	B-4	2	C-10 和 C-11	C-10/C-11=19/81	47.2
42	A-7	B-8	2	同上	同上	47.2

[0151] 表2

[0152]

具有反应性官能团的离子导电剂	
A-1	缩水甘油基三甲基氯化铵
A-2	牛磺酸
A-3	对羟基苯磺酸
A-4	胆碱
A-5	羟基甲磺酸
A-6	丙烯酸二甲氨基乙酯
A-7	乙烯基磺酸

[0153] 表3

[0154]

用于离子交换的载流子分子	
B-1	双(三氟甲基磺酰基)酰亚胺
B-2	双(五氟乙基磺酰基)酰亚胺
B-3	双(九氟丁烷磺酰基)酰亚胺
B-4	环-六氟丙烷-1,3-双(磺酰基)酰亚胺
B-5	六氟磷酸
B-6	四氟硼酸
B-7	丁磺酸
B-8	1-乙基-3-甲基咪唑鎓
B-9	1-己基-3-甲基咪唑鎓
B-10	1-乙基-2,3-二甲基咪唑鎓
B-11	1-乙基-3-甲基吡啶鎓
B-12	1-丁基-1-甲基吡咯烷鎓
B-13	四丁基磷酸
B-14	四丁铵
B-15	十二烷基三甲基铵

[0155] 表4

[0156]

粘结剂树脂的原料聚合物或粘结剂树脂的原料单体	
C-1	聚乙二醇二缩水甘油醚(重均分子量: 526)
C-2	聚丙二醇二缩水甘油基醚(重均分子量: 640)
C-3	2,2-(亚乙二氧基)双(乙胺)
C-4	聚丙二醇双(2-氨基丙基醚)(重均分子量: 400)
C-5	甲阶型酚醛树脂溶液(含 50 重量%的甲醇) 甲阶型酚醛树脂的重均分子量: 960
C-6	六亚甲基二异氰酸酯
C-7	己二醇
C-8	聚乙二醇(重均分子量: 1000)
C-9	丙烯酸正丁酯
C-10	甲基丙烯酸甲酯
C-11	聚乙二醇二丙烯酸酯(重均分子量: 508)

[0157] B:弹性辊No.1和2的生产;

[0158] <制备例B1:弹性辊No.1的生产>

[0159] 用开放式辊磨机混合表5中所示的原料,得到未硫化橡胶组合物。

[0160] 表5

[0161]

表氯醇-环氧乙烷-烯丙基缩水甘油醚三元共聚物(GECO)(商品名: EPICHLOMER CG-102, 由 Daiso Co., Ltd.制造)	100 质量份
氧化锌(两种氧化锌, 由 Seido Chemical Industry Co., Ltd.制造)	5 质量份
碳酸钙(商品名: Silver-W, 由 Shiraishi Calcium Kaisha, Ltd.制造)	35 质量份
碳黑(商品名: SEAST SO, 由 Tokai Carbon Co., Ltd.制造)	0.5 质量份
硬脂酸	2 质量份
己二酸酯(商品名: POLYCIZER W305ELS, 由 DIC Corporation 制造)	10 质量份
硫	0.5 质量份
四硫化双五亚甲基秋兰姆(商品名: NOCCER TRA, 由 Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.制造)	2 质量份
十六烷基三甲基溴化铵	2 质量份

[0162] 接着,在十字头挤出机中,制造包括芯金属供给机构和导电性辊排出机构的装置。芯金属的输送速率为60毫米/秒。将具有 ϕ 12.5mm内径的模具安装在十字头上。将挤出机和十字头的温度调节到80℃。在供给到十字头的芯金属的圆周上形成未硫化橡胶组合物的层,所述芯金属是具有 ϕ 6mm外径和 258mm长度的不锈钢棒。接着,将具有涂布有未硫化橡胶组合物的层的圆周表面的芯金属放置在170℃的热空气硫化炉中,并加热60分钟以交联所述未硫化橡胶组合物的层。由此,形成橡胶弹性层。随后,切断并除去橡胶弹性层的端部,使得橡胶的长度为228mm。最后,通过回收砂轮(recovery grinding wheel)研磨橡胶弹性层的表面,并成型为中央部直径为12mm、位于距中心部左右90mm的两端部的平均直径为11.8mm左右的冠形状。由此,得到弹性辊 No.1。

[0163] <制备例B2:弹性辊No.2的生产>

[0164] 除了使用由开放式辊磨机混合下表6中所示的原料得到的未硫化橡胶组合物之外,以与弹性辊No.1中相同的方式生产弹性辊No.2。

[0165] 表6

[0166]

丙烯腈-丁二烯共聚物(NBR) (商品名: Nipol DN219, 由 ZEON Corporation 制造的)	100 质量份
氧化锌(两种氧化锌, 由 Seido Chemical Industry Co., Ltd.制造)	5 质量份
碳酸钙(商品名: Silver-W, 由 Shiraishi Calcium Kaisha, Ltd.制造)	20 质量份
碳黑(商品名: SEAST SO, 由 Tokai Carbon Co., Ltd.制造)	38 质量份
硬脂酸	2 质量份
硫	0.5 质量份
四硫化双五亚甲基秋兰姆(商品名: NOCCER TRA, 由 Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.制造)	2 质量份

[0167] <制备例B3:弹性辊No.3的生产>

[0168] 将直径6mm且长度为258mm的不锈钢棒设置在圆筒形金属模具内。将包括下表7中

所示的材料的液体硅橡胶混合物注入并填充到圆筒状金属模具的空腔中。

[0169] 表7

[0170]

液体硅橡胶(商品名:SE6724A/B,由Dow Corning Toray Co.,Ltd.制造)	100质量份
碳黑(商品名:TOKABLACK #7360SB,由Tokai Carbon Co.,Ltd.制造)	35质量份
二氧化硅粉末	0.2质量份
铂催化剂	0.1质量份

[0171] 接着,将圆筒形金属模具在120℃的温度下加热8分钟,并冷却至25℃的温度。然后,将具有其圆周表面上形成的硅橡胶层的不锈钢棒从模具中脱模。接着,将硅橡胶层在200℃的温度下处理60分钟以固化硅橡胶层。由此,得到弹性辊No.3,厚度为3.0mm的弹性层形成在不锈钢棒的圆周表面上。

[0172] <实施例1:充电辊No.1的生产>

[0173] 将弹性辊No.1在上述制备的涂布液No.1中浸渍一次,以在弹性层的表面上形成涂布液No.1的涂膜。浸渍涂布的时间为9秒,调整浸渍涂布提起速率,使得初始速率为20毫米/秒且最终速率为2毫米/秒。在20毫米/秒和2毫米/秒之间速率随着时间是线性变化的。

[0174] 接着,将表面上形成有涂膜的弹性辊1在25℃的环境温度下静置30分钟。接着,将弹性辊1在温度设定为90℃的热风循环式干燥机中放置1小时。进一步,将弹性辊1在温度设定为160℃的热风循环式干燥机中放置1小时,以使涂膜反应。由此,在弹性层上形成作为导电层的表面层。由此,得到充电辊 No.1。充电辊No.1进行如下的评价。

[0175] <评价1;电阻率的测量>

[0176] 测量充电辊的电流值,并使用测量结果计算充电辊No.1的体积电阻率。

[0177] 图2A和2B是显示测量充电辊的电流值的方法的说明图。如图2A和2B所示,在与当使用电子照相图像形成设备时充电辊上相同的负载下,使充电辊与具有与在电子照相设备中的感光构件相同的曲率的金属圆柱22接触。在这种状态下,电流流过,并测量此时的电流值。

[0178] 图2A示出各自固定至重物的轴承23a和23b,以及要测试的充电辊21。然后,将应力垂直向下施加到充电辊21的导电性支承体11的两端。在充电辊的垂直下方设置金属圆柱22,以使得金属圆柱22的旋转轴平行于充电辊21的旋转轴。如图2B所示,在使金属圆柱22旋转的同时,通过图中未示出的驱动装置使充电辊与轴承23a和23b压接。由电源24施加-200V的DC电压,同时金属圆柱22以与当使用电子照相设备时感光构件的旋转速度相同的旋转速度旋转,并且充电辊21以随着金属圆柱22的旋转的方式旋转。从施加电压2秒钟之后,由电流计A测量从金属圆柱22流过的电流的时间平均值,并计算测量5 秒得到的结果的时间平均值。

[0179] 在该评价中,制备两个要进行测试的充电辊No.1。

[0180] 将一个充电辊No.1放置在23℃的温度/55%R.H.的湿度下(N/N环境)48小时,以使充电辊No.1适应N/N环境。随后,在相同环境下,将5N的力施加到充电辊No.1两端的每一个,以使充电辊No.1与直径为30mm的圆柱形金属接触。在圆柱形金属以150mm/s的圆周速度旋转的同时测量电流值,并测定电阻值。

[0181] 将另一个充电辊No.1放置在15℃的温度/10%R.H.的湿度下(L/L环境)48 小时,

以使充电辊适应L/L环境。随后,在相同环境下,将5N的力施加到充电辊No.1两端的每一个,以使充电辊No.1与直径为30mm的圆柱形金属接触。在圆柱形金属以150mm/s的圆周速度旋转的同时测量电流值,并测定电阻值。

[0182] 用L/L环境下的充电辊No.1的电阻率除以在N/N环境下的充电辊No.1的电阻率,并转换为对数。将对数定义为环境变动数字。由此,可以评价充电辊No.1的电阻率对环境变动的依赖性。

[0183] <评价2:渗出的评价>

[0184] 将充电辊No.1放置在聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)片材上,并向充电辊 No.1的轴的两端的每个施加500g的负载,以使充电辊No.1的表面与PET片材接触。将该状态在40℃的温度/95%R.H.的湿度的环境下保持一个星期。随后,将充电辊No.1从PET片材除去,并用光学显微镜(放大倍数为10倍)观察与充电辊No.1接触过的PET片材的表面。检查是否有渗出物从充电辊No.1的弹性层通过其表面层渗透并附着到PET片材的表面,并根据下表8中所示的标准进行评价。

[0185] 表8

[0186]

等级	评价标准
A	在与充电辊接触的PET片材的表面中未发现渗出物的附着。
B	在与充电辊接触的PET片材的表面中发现由轻微的渗出物的附着所造成的“起雾”。
C	在与充电辊接触的PET片材的整个表面上发现渗出物的附着。

[0187] <评价3:充电能力评价>

[0188] 改造电子照相激光打印机(商品名:Laserjet 4700dn),使得记录介质的输出速度为300毫米/秒。在改造的激光打印机上安装充电辊No.1作为充电辊。激光打印机具有600dpi的图像分辨率。

[0189] 间歇地操作激光打印机以形成图像,并输出40001张电子照相图像。间歇操作以形成图像装置,意指在输出两张图像之后,电子照相感光构件鼓的旋转停止约3秒钟,并再次进行形成图像的操作。此时输出的图像是:从第一张到第40000张是具有1%打印浓度的字符图像,最后一张是半色调图像。这里,半色调图像是以沿垂直于电子照相感光构件旋转方向的方向宽度为1点和间隔为2点绘制横线的图像。目视观察第40001张半色调图像,并根据下面表9 中所示的标准进行评价。

[0190] 表9

[0191]

等级	评价标准
A	在半色调图像中未发现归因于充电辊的横条纹。
B	在半色调图像的部分中发现归因于充电辊的极其轻微的横条纹。
C	在半色调图像的部分中发现归因于充电辊的轻微的横条纹。
D	在半色调图像中发现归因于充电辊的明显的横条纹。

[0192] <评价4:点状图像缺陷的评价>

[0193] 将充电辊No.1安装在电子照相激光打印机(商品名:LaserJet 4515n,由Hewlett-Packard Company制造)上作为充电辊。激光打印机的记录介质输出速度为370毫

米/秒,图像分辨率为1200dpi。

[0194] 间歇地操作激光打印机以形成图像,并输出40000张电子照相图像。间歇操作以形成图像,意指在输出两张图像之后,电子照相感光构件鼓的旋转停止约3秒钟,并再次进行形成图像的操作。

[0195] 此时输出的图像是H-线图像。H-线图像是以沿垂直于电子照相感光构件的旋转方向的方向宽度为2点和间隔为176点绘制横线的图像。

[0196] 随后,在施加-600V的AC电压和频率为2931Hz下输出半色调图像,同时将要施加的Ac电压从 $V_{pp}=1200V$ 升高。然后,测量点状缺陷在图像中消失时的电压。根据该评价,随着图像中的点状缺陷消失时的电压越低,充电辊中的电阻值更均匀。

[0197] <评价5:根据本发明的载流子分子与导电层中的所有载流子分子的摩尔比>

[0198] 刮取充电辊No.1的表面层,并溶解在盐酸的稀水溶液中以提取离子导电性树脂中的载流子分子。干燥提取后的水溶液,并回收提取产物。然后,进行通过飞行时间质谱仪(TOF-MS)的质谱分析和ICP发光分析,以检测表面层中存在的所有载流子分子的量和根据本发明的载流子分子的量。由此,求得根据本发明的载流子分子与导电层中的所有载流子分子的摩尔比。

[0199] <实施例2至42>

[0200] 除了使用具有表10中所示号数的涂布液形成作为表面层的导电层之外,按照与充电辊No.1中相同的方法生产充电辊No.2至42。按照与在充电辊No.1 中相同的方式评价这些充电辊。

[0201] 表10

[0202]

实施 例	涂布液 No.	评价 1			评价 2	图像的评价		评价 5 (%)
		体积电阻率		体积电阻 率的环境 变动数字		评价 3	评价 4 (kV)	
		N/N 环境	L/L 环境					
1	1	1.1E+07	3.4E+08	1.49	A	C	1.44	98
2	2	8.1E+06	1.9E+08	1.37	A	C	1.45	98
3	3	6.3E+06	2.5E+07	0.61	A	A	1.46	98
4	4	4.1E+06	2.4E+07	0.76	A	B	1.53	98
5	5	8.6E+06	3.9E+07	0.65	A	A	1.48	98
6	6	5.5E+06	2.1E+07	0.58	A	A	1.52	98
7	7	4.6E+06	1.8E+07	0.59	B	A	1.57	98
8	8	6.6E+06	2.9E+07	0.65	A	A	1.45	99
9	9	8.4E+06	3.2E+08	0.58	A	A	1.41	98
10	10	8.1E+06	2.6E+07	0.51	A	A	1.39	99
11	11	5.9E+06	3.2E+07	0.74	A	A	1.48	83
12	12	5.5E+06	4.1E+07	0.87	A	B	1.59	64
13	13	7.0E+06	4.5E+07	0.81	A	B	1.57	66
14	14	6.1E+06	3.2E+07	0.72	A	A	1.46	89
15	15	7.1E+06	4.0E+07	0.74	A	B	1.55	87
16	16	6.8E+06	3.3E+07	0.68	A	A	1.49	89
17	17	6.3E+06	3.1E+07	0.69	A	A	1.52	88
18	18	6.6E+06	3.5E+07	0.73	A	B	1.54	88
19	19	6.5E+06	4.5E+07	0.84	A	B	1.53	71
20	20	7.1E+06	5.2E+07	0.86	A	B	1.56	69
21	21	6.8E+06	4.9E+07	0.86	A	B	1.56	70
22	22	1.4E+07	1.1E+09	1.90	A	C	1.44	98
23	23	6.6E+06	2.7E+07	0.62	A	A	1.41	99
24	24	4.6E+06	2.5E+07	0.74	B	A	1.38	98
25	25	7.5E+06	2.5E+07	0.53	A	A	1.35	98
26	26	6.4E+06	3.3E+07	0.72	A	B	1.44	84
27	27	6.0E+06	4.3E+07	0.85	A	B	1.57	62
28	28	7.7E+06	6.3E+07	0.91	A	B	1.55	65
29	29	6.4E+06	3.2E+07	0.70	A	A	1.43	90
30	30	7.7E+06	4.2E+07	0.73	A	B	1.56	87
31	31	7.2E+06	3.3E+07	0.67	A	A	1.52	89
32	32	6.7E+06	3.2E+07	0.68	A	A	1.53	89
33	33	7.1E+06	3.8E+07	0.73	A	B	1.56	87
34	34	7.0E+06	4.5E+07	0.81	A	B	1.51	70
35	35	7.4E+06	5.0E+07	0.83	A	B	1.53	71
36	36	7.2E+06	5.1E+07	0.85	A	B	1.55	71
37	37	9.1E+06	1.5E+09	2.23	A	C	1.43	98
38	38	7.6E+06	3.5E+07	0.66	A	A	1.42	98
39	39	7.4E+06	3.3E+07	0.66	A	A	1.47	89
40	40	8.9E+06	1.4E+09	2.20	A	C	1.43	98
41	41	7.4E+06	3.3E+07	0.66	A	A	1.43	98
42	42	7.1E+06	3.4E+07	0.68	A	A	1.48	90

[0203] <实施例43至53>

[0204] 除了用弹性辊No.2代替弹性辊No.1并且使用具有表11中所示号数的涂布液形成作为表面层的导电层之外,按照与在充电辊No.1中相同的方式生产充电辊No.43至53,并进

行评价1至评价5。结果也显示于表11中。

[0205] 表11

[0206]

实施例	涂布液 No.	评价 1			评价 2	图像的评价		评价 5 (%)
		体积电阻率 ($\Omega\cdot\text{cm}$)		体积电阻 率的环境 变动数字		评价 3	评价 4 (kV)	
		N/N 环境	L/L 环境					
43	1	2.9E+07	8.5E+08	1.46	A	C	1.45	99
44	3	2.2E+07	4.4E+07	0.30	A	B	1.52	99
45	4	1.7E+07	4.1E+07	0.38	A	B	1.58	99
46	10	2.5E+07	4.6E+07	0.27	A	B	1.37	99
47	14	2.4E+07	5.3E+07	0.35	A	B	1.43	91
48	15	2.4E+07	5.7E+07	0.37	A	B	1.5	87
49	22	4.6E+07	1.7E+09	1.57	A	C	1.41	99
50	23	2.9E+07	7.4E+07	0.40	A	B	1.38	99
51	25	3.3E+07	7.6E+07	0.36	A	B	1.33	99
52	29	3.1E+07	8.1E+07	0.42	A	B	1.4	90
53	30	3.2E+07	9.0E+07	0.45	A	B	1.52	89

[0207] <实施例54>

[0208] 将直径为6mm且长度为258mm的不锈钢棒设置在圆筒状金属模具内。将通过从涂布液No.3除去IPA获得的树脂混合物注入和填充到圆筒状金属模具的空腔内。接着,将圆筒状金属模具在90℃的温度下加热1小时,并在160℃的温度下进一步加热1小时。接着,将圆筒状金属模具冷却至25的温度。然后,将圆周表面上形成有导电层的不锈钢棒从模具中脱模,所述导电层具有厚度为3.0mm。这是充电辊No.54。使充电辊No.54进行评价1至评价5。其结果示于表12中。

[0209] <实施例55>

[0210] 根据以下方法将保护层设置在弹性辊No.10的表面层上。

[0211] 将甲基异丁基酮加入到己内酯改性的丙烯酸类多元醇溶液中,并调节溶液使得固含量为10质量%。通过加入如下物质调节混合溶液:基于100质量份丙烯酸类多元醇溶液中的固成分,15质量份碳黑(HAF)、35质量份针状金红石型氧化钛细颗粒、0.1质量份改性二甲基硅油以及80.14质量份六亚甲基二异氰酸酯(HDI)的丁酮肟封端体和异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI)的丁酮肟封端体以7:3的混合物。此时,加入封端HDI和封端IPDI的混合物使得满足“ NCO/OH ”=1.0。

[0212] 将210g混合溶液和200g作为介质的平均粒径为0.8mm的玻璃珠在450mL 的玻璃瓶中混合,并使用油漆搅拌器分散机分散24小时。分散后,加入5.44 质量份(基于100重量份丙烯酸类多元醇,20重量份当量)的交联丙烯酸类颗粒(商品名:MR50G;由Spoken Chemical&Engineering Co.,Ltd.制造)作为树脂颗粒,将混合溶液进一步分散30分钟,得到用于形成保护层的涂料。

[0213] 通过浸渍涂布一次将所得的用于形成保护层的涂料施涂到在实施例10 中的充电辊的外周,并在常温下由空气干燥30分钟以上。接着,将涂料通过设定在90℃下的热风循环

式干燥机干燥1小时,并进一步通过设定在160℃下的热风循环式干燥机干燥1小时,以在充电辊上形成最外层。浸涂涂布的时间为9秒,并调整浸渍涂布提起速度,使得初始速度为20毫米/秒,最终速率为2毫米/秒。在20毫米/秒和2毫米/秒之间速率随时间是线性变化的。如上所述,生产具有保护层的充电辊No.55。对充电辊No.55进行评价1至评价5。其结果示于表12中。

[0214] 表12

[0215]

实施 例	评价 1			评价 2	图像的评价		评价 5 (%)
	体积电阻率		体积电阻率的 环境变动数字		评价 3	评价 4 (kV)	
	N/N 环境	L/L 环 境					
54	3.3E+06	3.2E+07	0.98	A	A	1.51	98
55	8.8E+06	2.1E+07	0.38	A	A	1.38	98

[0216] <比较例1>

[0217] 除了使用缩水甘油基三甲基氯化铵作为离子导电剂之外,按照与制备例 1的(1-2)中相同的方式制备涂布液No.43。

[0218] 除了使用涂布液No.43形成表面层之外,按照与实施例1中相同的方式生产充电辊No.C-1并进行评价1至5。其结果示于表13中。

[0219] 关于评价5,根据本比较例的充电辊No.C-1的导电层中含有的载流子分子仅是氯离子。氯离子不是根据本发明的载流子分子。为此,评价5的结果为0mol%。

[0220] <比较例2>

[0221] 除了使用三甲基己基铵-双(三氟甲磺酰基)酰亚胺作为离子导电剂之外,按照与制备例1的(1-2)中相同的方式制备涂布液No.44。

[0222] 除了使用涂布液No.44形成表面层之外,按照与实施例1相同的方式生产充电辊No.C-2,并进行评价1至5。其结果示于表13中。

[0223] 根据本比较例的离子导电剂没有反应性官能团。为此,根据本比较例的粘结剂树脂的分子结构中不具有季铵基或磺酸基,不是根据本发明的离子导电性树脂。

[0224] <比较例3>

[0225] 除了使用硬脂酸-双(三氟甲磺酰基)酰亚胺作为离子导电剂之外,按照与制备例1的(1-2)中相同的方式制备涂布液No.45。

[0226] 除了使用涂布液No.45形成表面层之外,按照与实施例1相同的方式生产充电辊No.C-3,并进行评价1至5。其结果示于表13中。

[0227] 在本比较例中所用的离子导电剂具有羧基作为离子交换基团。为此,根据本比较例的粘结剂树脂的分子结构中不具有季铵基或磺酸基,不是根据本发明的离子导电性树脂。

[0228] 表13

[0229]

比较例	评价 1			评价 2	图像的评价		评价 5 (%)
	体积电阻率 (Ω·cm)		体积电阻率的环境变动数字		评价 3	评价 4 (kV)	
	N/N 环境	L/L 环境					
1	3.3E+06	2.5E+07	0.89	A	A	1.75	0
2	5.3E+06	3.1E+07	1.37	C	D	1.62	98
3	1.0E+09	8.4E+09	0.90	A	D	不能评价	97

[0230] <实施例56>

[0231] 除了使用弹性辊No.3,并使用涂布液No.4形成表面层之外,按照与实施例1中相同的方式制备显影辊No.1。

[0232] 对显影辊No.1进行评价1、评价2、评价5和以下评价6。

[0233] <评价6;电子照相图像形成试验>

[0234] 作为电子照相设备,使用激光打印机(商品名:LBP5400,由Canon Inc. 制造)。调节显影辊与感光构件接触时的压力和显影辊侵入感光构件的量,使得施加到显影辊上的调色剂的量为0.35mg/cm²。此外,设置软质聚氨酯海绵制成的调色剂供给辊,所述调色剂供给辊刮掉来自显影辊的旧调色剂,并向显影辊供给新的调色剂。

[0235] 在激光打印机上安装显影辊No.1作为显影辊,并连续形成20000张电子照相图像,所述图像是以沿垂直于感光构件的旋转方向宽度为2点和间隔为 50点绘制横线。随后,形成一张半色调图像。目视观察半色调图像,并按照下表14中所示的标准评价。其结果示于表15。

[0236] 表14

[0237]

等级	评价标准
A	未发现与显影辊的旋转周期同步的图像浓度的变化。
D	发现明显的与显影辊的旋转周期同步的浓度的变化。

[0238] <实施例57至59>

[0239] 除了使用具有表15中所示的号数的涂布液形成表面层之外,按照与实施例56中相同的方式生产显影辊No.2至4,并进行评价1、2、5和6。结果也示于表15。

[0240] 表15

[0241]

实施例	涂布液 No.	评价 1			评价 2	评价 5 (%)	评价 6
		体积电阻率		体积电阻率的环境变动数字			
		N/N 环境	L/L 环境				
56	4	1.4E+07	3.5E+07	0.39	A	99	A
57	10	2.0E+07	3.9E+07	0.29	A	99	A
58	14	1.9E+07	4.4E+07	0.36	A	92	A
59	25	2.6E+07	6.1E+07	0.37	A	99	A

[0242] (比较例4)

[0243] 除了使用涂布液No.44代替涂布液No.4以形成表面层之外,按照与实施例56中相同的方式生产显影辊C-4,并进行评价1、2、5和6。结果示于表16中。

[0244] 根据本比较例的离子导电剂没有反应性官能团。为此,根据本比较例的粘结剂树脂的分子结构中不具有季铵基或磺酸基,不是根据本发明的离子导电性树脂。

[0245] 表16

[0246]

比较例	评价 1		评价 2	评价 5 (%)	评价 6	
	体积电阻率 ($\Omega\cdot\text{cm}$)					体积电阻率的环 境变动数字
	N/N 环境	L/L 环境				
4	1.5E+07	4.0E+07	0.42	C	99	D

[0247] 附图标记列表

[0248] 11 芯金属

[0249] 12 弹性层

[0250] 13 表面层

[0251] 14 中间层

[0252] 本申请要求2011年3月22日提交的日本专利申请2011-062717和2012年3月8日提交的日本专利申请2012-051718的权益,其整体内容通过引用引入本文。

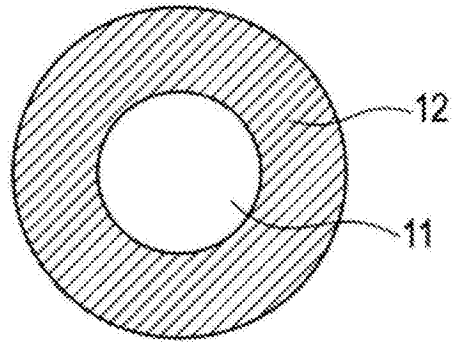


图1A

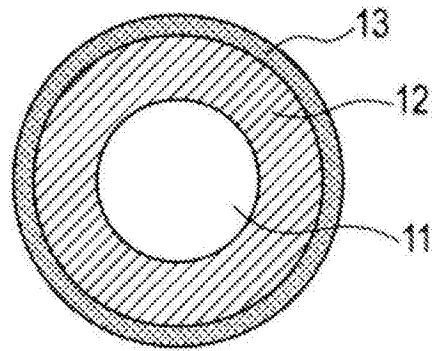


图1B

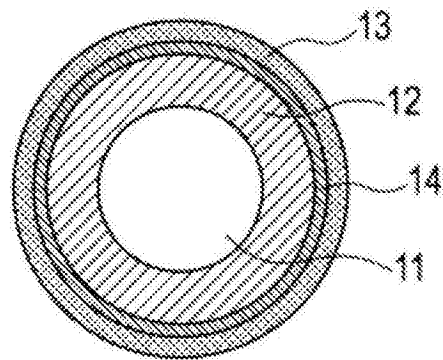


图1C

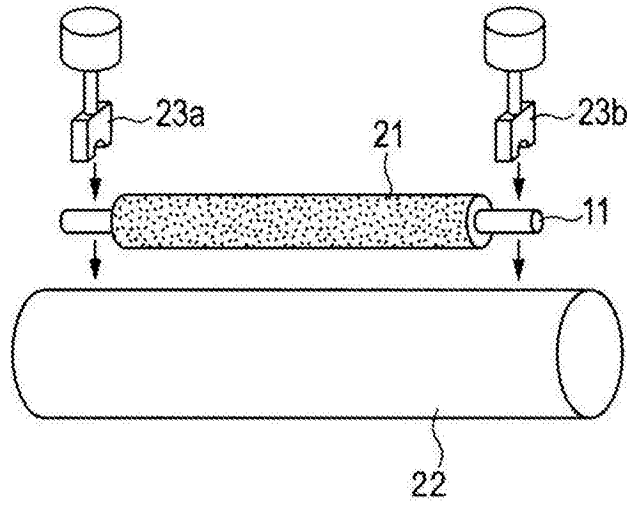


图2A

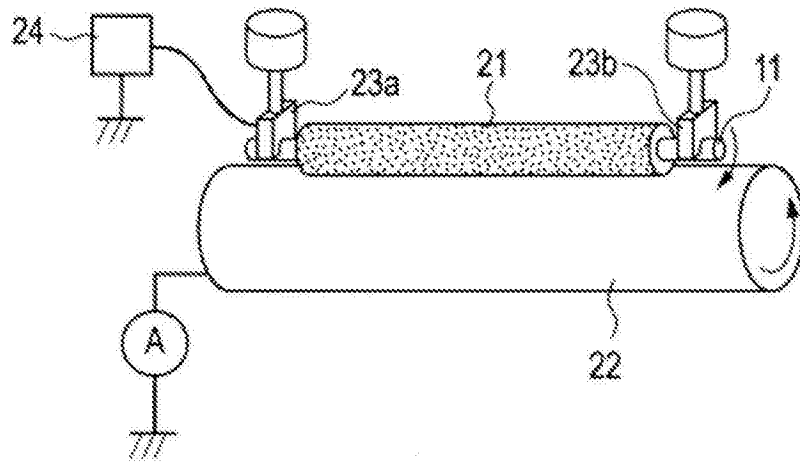


图2B

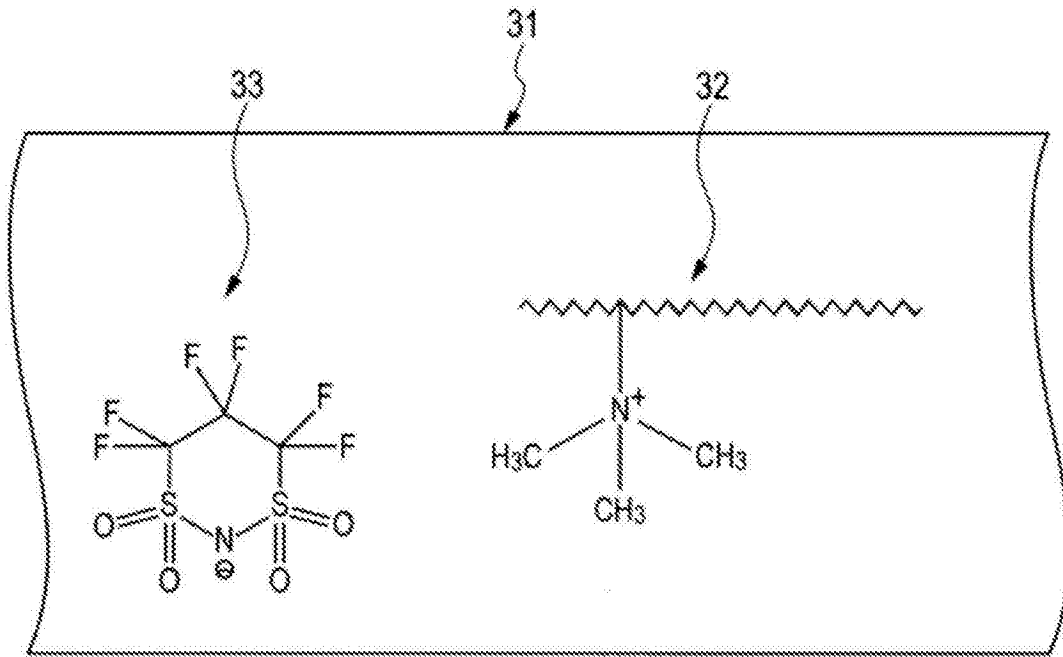


图3

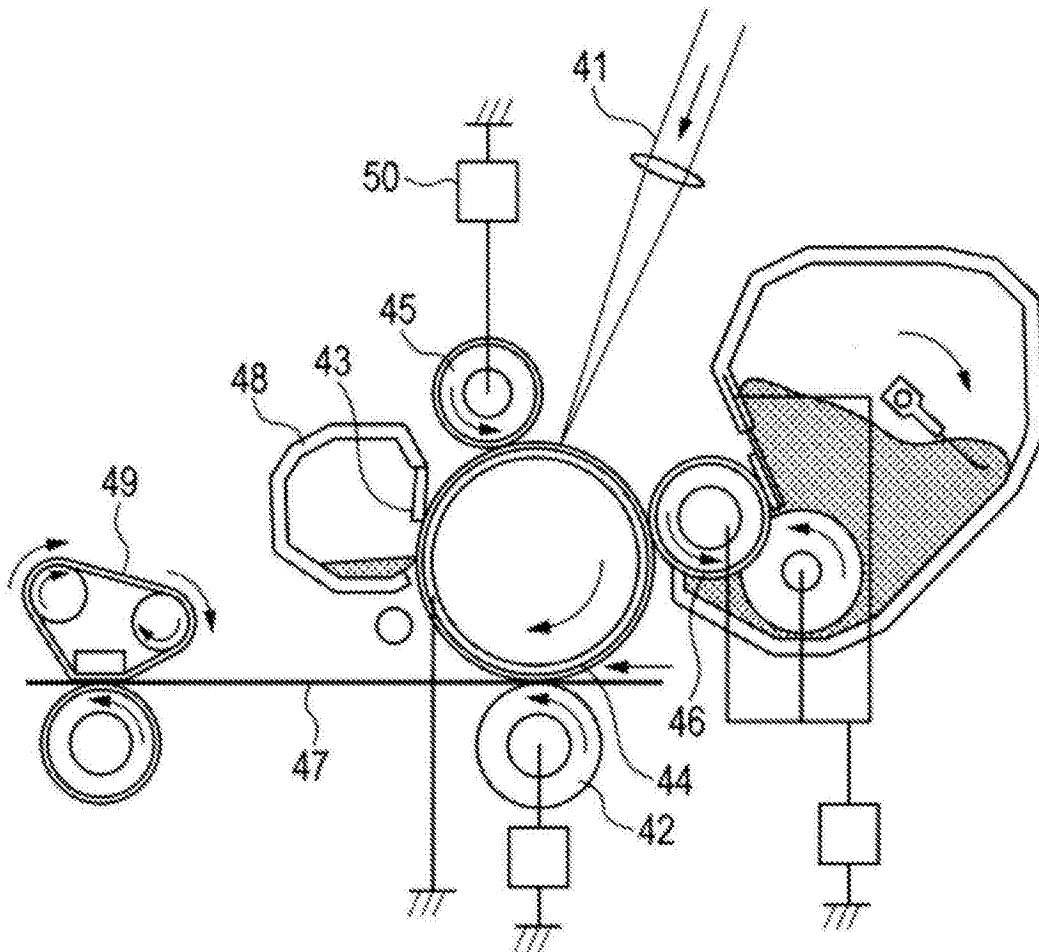


图4

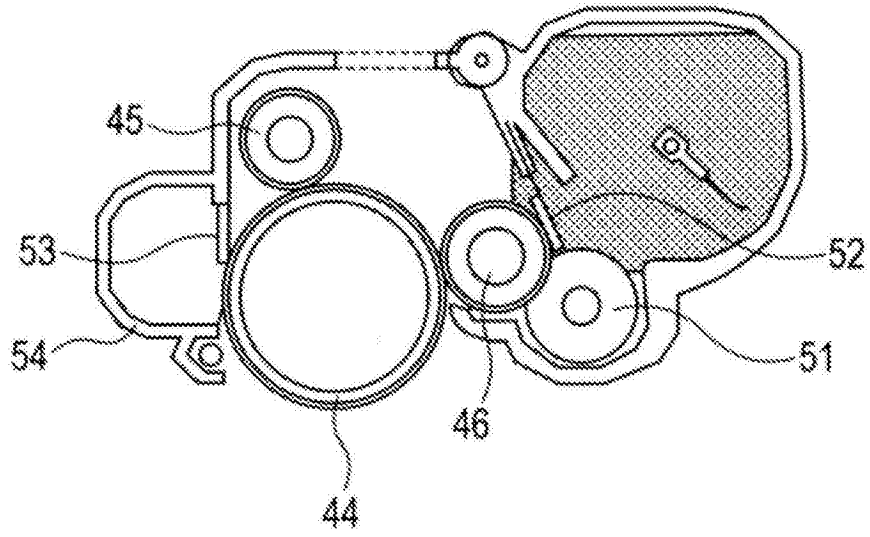


图5