



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114585669 B

(45) 授权公告日 2023.12.05

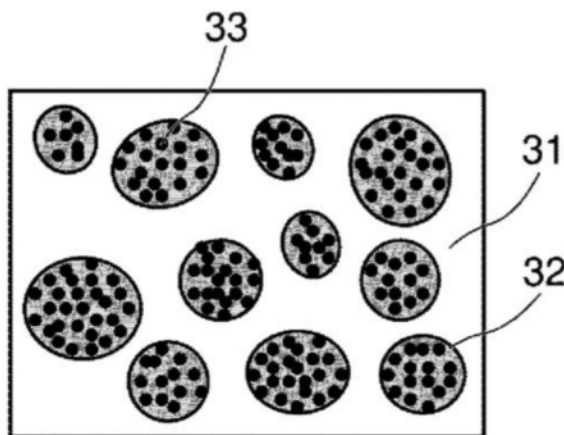
(21) 申请号 202080072647.9  
 (22) 申请日 2020.10.13  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 114585669 A  
 (43) 申请公布日 2022.06.03  
 (30) 优先权数据  
 2019-191550 2019.10.18 JP  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2022.04.15  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/JP2020/038641 2020.10.13  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02021/075430 JA 2021.04.22  
 (73) 专利权人 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 高桥宏文 濑川将太 井上晶司  
 (74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所  
 11398  
 专利代理师 魏启学

(51) Int.Cl.  
 C08J 9/10 (2006.01)  
 C08L 9/02 (2006.01)  
 C08L 9/06 (2006.01)  
 C08L 23/16 (2006.01)  
 C08L 71/02 (2006.01)  
 C08K 3/04 (2006.01)  
 G03G 15/02 (2006.01)  
 G03G 15/08 (2006.01)  
 G03G 15/16 (2006.01)  
 F16C 13/00 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 JP 2017173714 A, 2017.09.28  
 US 2011013939 A1, 2011.01.20  
 JP 2017198827 A, 2017.11.02  
 JP 2010211020 A, 2010.09.24  
 JP 2013020175 A, 2013.01.31  
 JP 2002003651 A, 2002.01.09  
 JP 2019101158 A, 2019.06.24  
 审查员 杜倩

权利要求书2页 说明书23页 附图3页

(54) 发明名称  
 导电性构件、电子照相图像形成设备和处理盒

(57) 摘要  
 提供电子照相图像形成装置用导电性构件并且使得即使当大电流长时间在高电压下流过时电阻值的变化也较小。导电性构件包括具有导电性外表面的支承体、和设置在支承体的外表面上的导电层。导电层包括包含第一橡胶的交联物的基质、和分散在基质中的多个域。各域包含与第一橡胶不同的第二橡胶的交联物和电子导电剂。第二橡胶的交联物在分子内包含由结构式(I)表示的结构单元。[-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-O-]结构式(I)。在结构式(I)中,n表示1至3的整数。



CN 114585669 B

1. 一种电子照相用导电性构件,其包括:  
具有导电性外表面的支承体;和  
设置在所述支承体的外表面上的导电层,  
其特征在于,所述导电层具有  
包含第一橡胶的交联物的基质,和  
分散在所述基质中的多个域,  
所述域包含与所述第一橡胶不同的第二橡胶的交联物和电子导电剂,并且  
所述第二橡胶的交联物在分子内具有由结构式(I)表示的结构单元:  
[-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-O-]结构式(I),并且  
在结构式(I)中,n为1至3的整数。
2. 根据权利要求1所述的导电性构件,  
其中所述域的体积电阻率 $\rho_d$ 和所述导电层的体积电阻率 $\rho$ 在以下范围内:  
 $1.0 \times 10^1 \Omega \cdot \text{cm} \leq \rho_d \leq 1.0 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$   
 $1.0 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm} \leq \rho \leq 1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 。
3. 根据权利要求1所述的导电性构件,  
其中所述基质的体积电阻率 $\rho_m$ 为 $1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上且 $1.0 \times 10^{17} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。
4. 根据权利要求1所述的导电性构件,  
其中所述第二橡胶的交联物进一步具有源自烯丙基缩水甘油醚的结构单元。
5. 根据权利要求1所述的导电性构件,  
其中所述第二橡胶的交联物为表氯醇-环氧烷-烯丙基缩水甘油醚三元共聚物的交联物。
6. 根据权利要求1所述的导电性构件,  
其中所述由结构式(I)表示的结构单元具有环氧乙烷结构单元和环氧丙烷结构单元中的至少一种。
7. 根据权利要求1所述的导电性构件,  
其中所述电子导电剂为炭黑。
8. 根据权利要求7所述的导电性构件,  
其中所述炭黑的DBP吸收量为 $40 \text{cm}^3/100\text{g}$ 以上且 $200 \text{cm}^3/100\text{g}$ 以下。
9. 根据权利要求7所述的导电性构件,  
其中,当所述导电层的长度方向的长度由L表示并且所述导电层的厚度由T表示时,对于在所述导电层沿长度方向的中央和从所述导电层的两端朝向中央L/4的三个位置处的所述导电层沿厚度方向各截面,当在从所述导电层的外表面至深度为0.1T至0.9T的厚度区域中的三个任意位置处设置 $15 \mu\text{m}$ 见方的观察区域时,在总计9个所述观察区域中的每一者中观察到的所述域的80个数%以上满足要求(1)和要求(2),  
要求(1):所述域中包含的所述炭黑的截面积相对于所述域的截面积的比例为20%以上;和  
要求(2):当所述域的周长由A表示并且所述域的包络周长由B表示时,A/B为1.00以上且1.10以下。
10. 根据权利要求9所述的导电性构件,

其中满足所述要求(1)和所述要求(2)的域中的每一者中包含的所述域的最大费雷特直径 $D_f$ 的平均值在 $0.1\mu\text{m}$ 以上且 $5.0\mu\text{m}$ 以下的范围内。

11. 根据权利要求9所述的导电性构件，

其中所述观察区域中存在的所述域的平均个数为20至300个。

12. 根据权利要求7所述的导电性构件，

其中所述炭黑的截面积相对于所述域的截面积的比例为30%以下。

13. 根据权利要求1所述的导电性构件，

其中所述第一橡胶为丙烯腈-丁二烯橡胶。

14. 根据权利要求13所述的导电性构件，

其中所述第一橡胶的交联物中的丙烯腈的含有比率为15质量%以上且25质量%以下。

15. 根据权利要求1所述的导电性构件，

其中所述导电性构件具有辊形状。

16. 根据权利要求1所述的导电性构件，

其中所述导电性构件为转印构件。

17. 一种电子照相图像形成设备，其特征在于，其包括：

根据权利要求1至15中任一项所述的导电性构件。

18. 根据权利要求17所述的电子照相图像形成设备，

其中设置所述导电性构件作为转印构件。

19. 一种电子照相用处理盒，其可拆卸地安装至电子照相图像形成设备的主体，其特征在于，所述电子照相用处理盒包括：

根据权利要求1至15中任一项所述的导电性构件。

## 导电性构件、电子照相图像形成设备和处理盒

### 技术领域

[0001] 本公开涉及电子照相用导电性构件、电子照相图像形成设备和处理盒。

### 背景技术

[0002] 电子照相图像形成设备(以下也称为“电子照相设备”)通常设置有例如感光构件等图像载体、使图像载体的表面带电的充电构件、用根据图像信息来调节的光照射图像载体的表面的曝光设备、使用显影剂(调色剂)使可视图像(调色剂图像)在图像载体上显影的显影构件、和将图像载体上的可视图像转印至记录材料的转印构件。

[0003] 对于例如充电构件、显影构件和转印构件等导电性构件,期望中等电阻,因此,已知使用例如表氯醇橡胶等具有离子导电性的橡胶的方法、和使例如炭黑等导电性材料分散在绝缘性橡胶材料中的方法。

[0004] 专利文献1公开了具有海岛结构的橡胶组合物、以及具有由该橡胶组合物形成的弹性体层的充电构件,所述海岛结构包括由以体积电阻率为 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下的原料橡胶A为主体的离子导电性橡胶材料形成的聚合物连续相、和由其中将导电颗粒与原料橡胶B配混以赋予导电性的电子导电性橡胶材料形成的聚合物颗粒相。

[0005] 引文列表

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利申请特开No.2002-3651

### 发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 近年来,一直需要电子照相设备具有高的速度和长的寿命,并且也一直需要电子照相用构件具有对应于高的速度和长的寿命的性能。为了提高电子照相设备的速度,上述导电性构件需要在较高的电压下传输较大的电流。因此,期望导电性构件即使当长时间在高电压下传输大电流时也具有小的电阻值的变化。然而,如专利文献1中公开的,在长时间连续施加高电压的情况下,使用炭黑作为导电性材料的电子照相用构件在导电性方面会变化,并且作为电子照相用导电性构件的功能会随时间推移而变化。

[0010] 本公开的一个方面涉及提供即使当长时间在高电压下传输大电流时电阻值的变化也小的导电性构件。

[0011] 此外,本公开的另一方面涉及提供有助于高品质电子照相图像的形成的处理盒。本公开的又一方面涉及提供可以形成高品质电子照相图像的电子照相图像形成设备。

[0012] 用于解决问题的方案

[0013] 根据本公开的一个方面,提供一种电子照相用导电性构件,其包括具有导电性外表面的支承体、和设置在支承体的外表面上的导电层,

[0014] 其中,导电层具有

[0015] 包含第一橡胶的交联物的基质,和

- [0016] 分散在基质中的多个域，
- [0017] 所述域包含与第一橡胶不同的第二橡胶的交联物、和电子导电剂，并且
- [0018] 第二橡胶的交联物在分子内具有由结构式(I)表示的结构单元：
- [0019]  $[-(\text{CH}_2)_n-\text{O}-]$ 结构式(I)。
- [0020] 在结构式(I)中，n为1至3的整数。
- [0021] 根据本公开的另一方面，提供包括上述导电性构件的电子照相图像形成设备。
- [0022] 根据本公开的又一方面，提供可拆卸地安装至电子照相图像形成设备的主体的电子照相用处理盒，该电子照相用处理盒包括上述导电性构件。
- [0023] 发明的效果
- [0024] 根据本公开的一个方面，可以获得即使当长时间在高电压下传输大电流时电阻值的变化也小的电子照相用导电性构件。此外，根据本公开的另一方面，可以获得有助于高品质电子照相图像的形成的处理盒。此外，根据本公开的又一方面，可以获得可以形成高品质电子照相图像的电子照相图像形成设备。

### 附图说明

- [0025] [图1]根据本公开的一个方面的电子照相用导电性构件的示意图。
- [0026] [图2]可以用于形成橡胶管(导电层)的设备的一个实例。该设备包括挤出机、微波硫化设备、热风硫化设备、牵引机(take-up machine)和定尺切断机(fixed length cutting machine)。
- [0027] [图3]根据本公开的一个方面的基质-域结构的示意图。
- [0028] [图4]示出域的最大费雷特直径的概念图。
- [0029] [图5]示出域的包络周长(envelope perimeter)的概念图。
- [0030] [图6]根据本公开的一个方面的电子照相图像形成设备的示意性构成图。
- [0031] [图7]示出从用于域形状测量的切片切出的截面的示意图。

### 具体实施方式

- [0032] 本发明人推测根据专利文献1的导电性构件在长时间对其连续施加高电压的情况下的导电性变化的原因如下。由炭黑产生的导电性取决于炭黑结构的发展程度。
- [0033] 这里，认为当流过炭黑的电流增加时，炭黑结构变化并且导电性构件的导电性变化。因此，本发明人认为，为了抑制在对使用炭黑作为导电性材料的导电性构件施加高电压时所述导电性构件的导电性的变化，抑制电荷在形成该结构的炭黑上的集中和抑制结构的变化是有效的。
- [0034] 作为基于此类考虑的进一步研究的结果，发现在设置在导电性构件的外表面上的导电层具有以下构成的情况下，可以防止在对导电性构件连续施加高电压的情况下导电性构件的导电性的变化。
- [0035] 一种构成，其具有包含第一橡胶的交联物的基质和分散在基质中的多个域，其中所述域包含与第一橡胶不同的第二橡胶的交联物、和电子导电剂，并且
- [0036] 第二橡胶的交联物在分子内具有由结构式(I)表示的结构单元：
- [0037]  $[-(\text{CH}_2)_n-\text{O}-]$ 结构式(I)

[0038] (在结构式(I)中,n为1至3的整数。)

[0039] 以下描述根据本公开的一个方面的电子照相用导电性构件,使用具有辊形状的电子照相用导电性构件(以下也可以简称为“电子照相用辊”)作为实例。

[0040] 图1为根据本公开的一个方面的电子照相用辊的一个实例。电子照相用辊在具有导电性外表面的圆筒状或圆柱状的支承体11的外表面上具有导电性弹性层(导电层)12。

[0041] [支承体11]

[0042] 支承体11支承形成在支承体11上的导电层12。只要支承体11具有与导电层12导通的导电性,则对其没有特别限制,但是支承体11优选由例如铝、铝合金、不锈钢或铁等金属制成。此外,可以用铬或镍等对这些金属进行镀覆处理以提高耐腐蚀性和耐摩擦性。支承体11的形状可以为选自中空状(圆筒状)和实心状(圆柱状)的任何形状。圆筒状或圆柱状的支承体11的外径可以根据安装的电子照相图像形成设备适当地选择,并且其实例包括4mm以上且10mm以下。

[0043] [导电层12]

[0044] 导电层的外径可以根据安装的电子照相图像形成设备适当地选择,并且其实例包括7mm以上且20mm以下。

[0045] 导电层12具有

[0046] 包含第一橡胶的交联物的基质和

[0047] 分散在基质中的多个域,

[0048] 其中所述域包含与第一橡胶不同的第二橡胶的交联物、和电子导电剂,并且第二橡胶的交联物在分子内具有由结构式(I)表示的结构单元。

[0049]  $[-(\text{CH}_2)_n-\text{O}-]$ 结构式(I)

[0050] 在结构式(I)中,n为1至3的整数。

[0051] 本发明人推定根据本方面的电子照相用导电性构件即使在对其连续施加高电压的情况下也可以防止导电性的变化的原因如下。

[0052] 认为域中包含的电子导电剂被具有离子传导性的、在分子内具有由结构式(I)表示的结构单元的第二橡胶的交联物覆盖。当在该状态下通电时,电子导电剂与第二橡胶的交联物之间的电阻差小,因此,电荷流向电子导电剂和第二橡胶的交联物二者。因此,可以抑制电流在电子导电剂上的集中。结果,不太可能发生由于电子导电剂导致的导电路径的变化,并且可以抑制导电性的变化。具体地,例如,在电子导电剂为炭黑的情况下,可以通过采用上述构成来抑制炭黑的结构的变化,由此,可以防止导电性的变化。

[0053] 域的体积电阻率 $\rho_d$ 和导电层的体积电阻率 $\rho$ 优选在下述范围内。

[0054]  $1.0 \times 10^1 \Omega \cdot \text{cm} \leq \rho_d \leq 1.0 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$

[0055]  $1.0 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm} \leq \rho \leq 1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$

[0056] 通过使域的体积电阻率 $\rho_d$ 为 $1.0 \times 10^1 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上,即使在域间距离局部较短的部分中,也可以抑制电荷集中和流动。此外,通过使体积电阻率 $\rho_d$ 为 $1.0 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下,域中的电子传导性比离子传导性更强,由此,可以进一步降低导电性的环境依赖性。

[0057] 通过使导电层的体积电阻率 $\rho$ 为 $1.0 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上,即使在域间距离局部较短的部分中,也可以抑制电荷集中和流动。此外,通过使体积电阻率 $\rho$ 为 $1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下,即使在域间距离局部较长的部分中,也可以在不减少导电路径的情况下传输电荷。

[0058] 此外,基质的体积电阻率 $\rho_m$ 优选在以下范围内。

[0059]  $1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm} \leq \rho_m \leq 1.0 \times 10^{17} \Omega \cdot \text{cm}$

[0060] 通过使基质的体积电阻率为 $1.0 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上,通过抑制在基质中流动的电荷来抑制基质中的电阻变化。此外,通过使电阻率为 $1.0 \times 10^{17} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下,即使在域间距离局部较长的部分中,也可以在不减少导电路径的情况下传输电荷。

[0061] <域的体积电阻率 $\rho_d$ 和基质的体积电阻率 $\rho_m$ 的测量方法>

[0062] 例如,可以通过从导电层切出包括基质域结构的预定的厚度(例如,1 $\mu\text{m}$ )的薄片、并且使薄片与扫描探针显微镜(SPM)或原子力显微镜(AFM)的微小探针(悬臂的前端)在域中接触来测量域的体积电阻率 $\rho_d$ 。

[0063] 例如,对于从弹性层切出薄片,如图7中所示,在导电性构件的长度方向为X轴、导电层的厚度方向为Z轴并且圆周方向为Y轴的情况下,将薄片切出以包括与XZ平面平行的截面的至少一部分。可选地,例如,如图7中所示,将薄片切出以包括与导电性构件的轴方向垂直的YZ平面72(例如,截面72a、72b和72c)的至少一部分。从弹性层切出薄片的实例包括使用锋利的剃刀或切片机的方法或聚焦离子束法(FIB)等。

[0064] 通过以下方法进行体积电阻率测量。首先,使从导电层切出的薄片的单面接地。接下来,使扫描探针显微镜(SPM)或原子力显微镜(AFM)的微小探针与薄片的接地面的对侧的表面上的一部分接触,对其施加1V的直流电压5秒,由通过测量接地电流值5秒获得的值计算算术平均值,并且将施加电压除以算出的值来计算电阻值。由于SPM和AFM还可以在测量电阻值的同时测量薄片的膜厚度,因此使用薄片的膜厚度来将电阻值转换为体积电阻率。

[0065] 圆柱状的充电构件中的域的体积电阻率的值例如通过如下来确定:将导电层沿圆周方向分为四个区域并且沿长度方向分为五个区域,从各区域切出一个薄片样品,然后在获得上述测量值之后计算总计20个样品的体积电阻率的算术平均值。

[0066] 除了将测量点改变为与基质对应的位置并且在测量电流值时将施加电压改变为50V以外,还可以以与域的体积电阻率的测量相同的方式并且通过相同的方法进行基质的体积电阻率 $\rho_m$ 的测量。

[0067] <域形状>

[0068] 通过使沿导电层的厚度方向的截面中出现的域的截面形状更接近圆形,可以使由导电性域的凸形状引起的电场集中最小化。因此,即使在对导电性构件施加高电压的情况下,也抑制过度的电荷移动并且可以使感光构件更均匀地带电。结果,可以抑制在电子照相图像上发生起雾。

[0069] 如下来定义本公开中的域的截面形状(以下简称为域形状)。当导电层的长度方向的长度由L表示并且导电层的厚度由T表示时,对于在导电层沿长度方向的中央和在从导电层的两端朝向中央L/4处的两个位置的总计三个位置处、如图7中所示的沿导电层71的厚度方向的截面72a、72b和72c中的每一者,在从导电层的外表面至深度为0.1T至0.9T的厚度区域中的三个任意位置处设置15 $\mu\text{m}$ 见方的观察区域,并且使用在总计9个观察区域中的每一者处观察到的域的形状。截面72a、72b和72c为沿与YZ平面72平行的方向的截面,其中支承体的轴方向为X方向并且与X方向垂直的方向为Y方向和Z方向。

[0070] 对于根据本方面的域,导电层沿厚度方向的截面中出现的截面形状优选更接近圆

形。具体地,当在沿导电层的厚度方向的截面中的任意位置处设置 $15\mu\text{m}$ 见方的观察区域时,优选在观察区域中观察到的域的80个数%以上满足式(1)和式(2)。

[0071]  $0.60 \leq 4 \times S / (\pi \times D_f^2) \leq 1.00$  式(1)

[0072] (在式(1)中, $D_f$ 为域的截面的最大费雷特直径并且 $S$ 为域的截面的面积。)

[0073]  $1.00 \leq A/B \leq 1.10$  式(2)

[0074] (在式(2)中, $A$ 为域的截面的周长并且 $B$ 为域的截面的包围周长。)

[0075] 如图4中所示,当所观察的域的截面41的外周夹在两条平行线之间并且两条平行线之间的间隙通过垂线连接时,式(1)中的最大费雷特直径 $D_f$ 为当垂线最长时的值。式(1)表示域的截面的实际面积 $S$ 相对于与从域的截面求出的最大费雷特直径相对应的圆的面积比。该比的最大值为1.00并且该比为1.00的状态表明域的截面为正圆。当该比小于0.60时,域的形状具有大的各向异性,并且容易在域沿长度方向的端部发生电场集中。

[0076] 式(2)表示域的截面的周长与域的截面的包围周长之比。将包围周长定义为域的凸包(convex hull)的周长。具体地,如图5中所示,包围周长为当在观察区域中观察到的域的截面51的凸部彼此连接并且忽略凹部的周长时的周长(虚线52)。

[0077] 式(2)中的域的截面的周长 $A$ 与域的截面的包围周长 $B$ 之比的最小值为1.00,并且1.00的状态表明域的截面为正圆或椭圆。当该比超过1.10时,在域中存在高度凹凸的形状,即,容易发生电场集中。在满足式(2)的情况下,电场集中受到抑制,因此,可以抑制起雾。

[0078] 本方面中的域的尺寸优选在一定范围内,并且作为表示域尺寸的指标的最大费雷特直径优选为 $0.1\mu\text{m}$ 以上且 $5.0\mu\text{m}$ 以下。当最大费雷特直径在该范围内时,在域形状的导电层沿厚度方向的截面中出现的截面形状更可能为圆形。结果,使起雾减少,并且由于导电性域的微细化而导致放电变得微细化,使得可以提高图像品质。

[0079] 在本方面中,更优选在 $15\mu\text{m}$ 见方的观察区域中存在平均20至300个域。当存在20个以上的域时,可以获得作为导电性构件的充分的导电性,并且即使在高速处理中也可以实现充分的电荷供给。此外,当存在300个以下域时,可以保持充分的域间距离,并且可以抑制由于重复的图像输出导致的域的聚集,因此,即使在长期使用中也更容易实现均匀放电。

[0080] 此外,在本方面中,当域中包含炭黑作为电子导电剂时,优选在上述总计9个观察区域中的每一者中观察到的域的80个数%以上满足要求(1)和要求(2)。

[0081] 要求(1):域中包含的炭黑的截面积相对于域的截面积的比例为20%以上;

[0082] 要求(2):当域的周长由 $A$ 表示并且域的包围周长由 $B$ 表示时, $A/B$ 为1.00以上且1.10以下。

[0083] 要求(2)具有与上式(2)相同的含义。

[0084] 关于要求(1),本发明人获得如下发现:一个域中包含的电子导电剂(炭黑颗粒)的量影响域的外形形状。即,发现随着一个域中的炭黑颗粒的填充量增加,域的形状变得更接近球体。接近球体的域的个数越多,可以更多地减少域间电子转移的集中点。虽然原因尚不清楚,但是根据由本发明人进行的研究,基于一个域的截面的面积,在一个域的截面中观察到的炭黑颗粒的截面积的总和的比例为20%以上的域能够取得更接近球体的形状。结果,能够取得可以显著地缓和域间的电子转移的集中的外形形状,这是优选的。当考虑炭黑颗粒在域中的保留时,炭黑颗粒的截面积的比例优选为40%以下并且更优选30%以下。

[0085] [导电层用组合物]



[0086] 导电层12具有包含第一橡胶的交联物的基质、和分散在基质中的多个域,其中所述域包含与第一橡胶不同的第二橡胶的交联物、和电子导电剂,并且第二橡胶的交联物在分子内具有由结构式(I)表示的结构单元。

[0087]  $[-(\text{CH}_2)_n-\text{O}-]$ 结构式(I)

[0088] 在结构式(I)中,n为1至3的整数。

[0089] 要配混至域中的电子导电剂的实例包括碳材料例如炭黑和石墨;导电性氧化物例如氧化钛和氧化锡;金属例如Cu和Ag;表面被导电性氧化物或金属覆盖以赋予导电性的颗粒。此外,根据需要,可以适当地组合配混这些电子导电剂中的两种以上。

[0090] 在上述电子导电剂中,主要由导电性炭黑形成的电子导电剂是优选的,这是由于抑制橡胶弹性的显著降低、高的导电效率、良好的与橡胶的亲亲和性和容易控制电子导电剂间的距离等。导电性炭黑的种类没有特别限制并且其具体实例包括气炉黑、油炉黑、热裂炭黑、灯黑和乙炔黑。

[0091] 在以下描述中,分别地,未交联的组合物中的橡胶组分称为“第一橡胶”和“第二橡胶”,并且交联组分称为“第一橡胶的交联物”和“第二橡胶的交联物”。

[0092] 第二橡胶优选包含50mol%至98mol%并且更优选包含50mol%至75mol%的由结构式(I)表示的结构单元。当第二橡胶包含50mol%以上的由结构式(I)表示的结构单元时,作为聚合物,获得充分的离子传导性,抑制在电子导电剂上的电荷集中,并且增大劣化抑制的效果。此外,包含98mol%以下并且更优选75mol%以下的由结构式(I)表示的结构单元的第二橡胶使得与基质的亲和性优异并且使得域能够微细分散。

[0093] 第二橡胶优选具有源自烯丙基缩水甘油醚(AGE)的结构单元,并且源自烯丙基缩水甘油醚的结构单元的个数的比例更优选为2mol%至15mol%。通过使源自烯丙基缩水甘油醚的结构单元的个数的比例为2mol%以上,通过硫交联适当地进行交联,并且作为导电层难以发生变形。此外,通过使该比例为15mol%以下,残留的未进行硫交联的双键的数量较少,并且导电性难以由于由通电引起的橡胶的变性而劣化。

[0094] 此外,第二橡胶优选为表氯醇-环氧烷-烯丙基缩水甘油醚三元共聚物。这是因为源自表氯醇的结构单元的存在使得橡胶甚至更难以由于通电而变性。

[0095] 此外,优选包含环氧乙烷结构单元( $n=2$ )和环氧丙烷结构单元( $n=3$ )中的一者或二者作为由结构式(I)表示的结构单元。通过包含环氧乙烷结构单元和环氧丙烷结构单元中的一者或二者作为结构式(I)所示的结构单元,第二橡胶可以获得更好的离子传导性。

[0096] 域中的作为电子导电剂的炭黑的DBP吸收量优选为 $40\text{cm}^3/100\text{g}$ 以上且 $200\text{cm}^3/100\text{g}$ 以下。DBP吸收量与炭黑的电子传导性有很大关系,并且,当DBP吸收量为 $40\text{cm}^3/100\text{g}$ 以上时,当与第二橡胶混合时表现出电子传导性,并且容易抑制由于环境导致的电阻率波动。DBP吸收量为 $200\text{cm}^3/100\text{g}$ 以下使得炭黑的电子传导性与第二橡胶的离子传导性之间的平衡良好,并且减小由于通电导致的电阻变化。

[0097] DBP吸收量( $\text{cm}^3/100\text{g}$ )为100g炭黑可以吸收的邻苯二甲酸二丁酯(DBP)的体积,并且根据日本工业标准(JIS)K 6217-4:2017(橡胶用炭黑-基本特性-第4部分:油吸收量的确定(包括压缩样品))来测量。通常,炭黑具有其中平均粒径为10nm以上且50nm以下的一次颗粒聚集的簇状的高级结构。该簇状的高级结构称为结构并且其程度通过DBP吸收量( $\text{cm}^3/100\text{g}$ )来量化。

[0098] 构成基质的第一橡胶可以为可以与第二橡胶相分离并且形成基质-域结构的任意橡胶,并且没有特别限制。

[0099] 如上所述的第一橡胶的优选实例包括天然橡胶(NR)、异戊二烯橡胶(IR)、丁二烯橡胶(BR)、苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)、丁基橡胶(IIR)、乙烯-丙烯橡胶(EPM)、乙烯-丙烯-二烯三元共聚橡胶(EPDM)、氯丁二烯橡胶(CR)、丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR)、氢化NBR(H-NBR)和硅橡胶等。

[0100] 此外,为了使导电层沿厚度方向的截面中出现的域的形状接近圆形和减小费雷特直径,第一橡胶与第二橡胶之间的SP值差优选在适当的范围内。SP值差为 $0.4(\text{J}/\text{cm}^3)^{0.5}$ 以上且 $2.2(\text{J}/\text{cm}^3)^{0.5}$ 以下的材料是优选的。通过使SP值差为 $0.4(\text{J}/\text{cm}^3)^{0.5}$ 以上,可以用第一橡胶和第二橡胶形成稳定的相分离结构。通过使SP值差为 $2.2(\text{J}/\text{cm}^3)^{0.5}$ 以下,可以使域的费雷特直径减小。为了将与第二橡胶的SP值差设置在上述适当的范围内,丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR)作为第一橡胶的种类是优选的。其中,更优选NBR的交联物中丙烯腈(AN)的含有比率为15质量%以上且25质量%以下。当AN的含有比率为15质量%以上时,电阻值不会过高,并且当AN的含有比率为25质量%以下时,可以确保适当的丁二烯含量以通过硫化获得充分的交联度。

[0101] 基质中的例如炭黑等电子导电剂的含量优选为10质量%以下,并且更优选基质中基本上不包含电子导电剂(0质量%)。基质中基本上不包含电子导电剂抑制基质的导电性并且使得能够使用域来形成导电路径。

[0102] 橡胶组合物进一步包含用于交联(硫磺硫化)的硫磺。硫磺含量可以根据交联度等适当地确定而没有特别限制;然而,作为指导,例如,相对于橡胶组合物总量为1.0质量%至4.0质量%是优选的。

[0103] 用于形成导电层12的橡胶组合物可以根据需要包含除了第一橡胶和第二橡胶以外的橡胶组分、硫化助剂、发泡剂、硫化促进剂和其它添加剂。然而,相对于橡胶组合物中的橡胶组分的总含量,第一橡胶和第二橡胶的含有比率优选为95质量%以上并且更优选98质量%以上。此外,橡胶组合物中的橡胶组分特别优选除杂质以外仅由第一橡胶和第二橡胶形成。

[0104] [硫化助剂]

[0105] 用于形成导电层12的橡胶组合物中可以包含的硫化助剂的实例包括氧化锌、硬脂酸锌和硬脂酸等。

[0106] [发泡剂]

[0107] 用于形成导电层12的橡胶组合物中可以包含的发泡剂组分的实例包括偶氮二甲酰胺、碳酸氢钠和p,p'-氧基双(苯磺酰肼)(OBSH)等。

[0108] [硫化促进剂]

[0109] 用于形成导电层12的橡胶组合物中可以包含的硫化促进剂的实例包括秋兰姆系硫化促进剂、噻唑系硫化促进剂、胍系硫化促进剂、亚磺酰胺系硫化促进剂、二硫代氨基甲酸酯系硫化促进剂和硫脲系硫化促进剂等。

[0110] [其它添加剂]

[0111] 此外,可以在不损害上述用于形成导电层12的橡胶组合物中包含的必要组分的功能的范围内包含例如二氧化硅和碳酸钙等其它物质。

[0112] [电子照相用导电性构件的制造方法]

[0113] 以下示出根据本方面的导电性构件的制造方法的一个实例。在该实例中,制造方法包括以下工序(A)至(C),但是在可以实现本方面的构成的范围内没有特别限制。

[0114] (A) 制备包含炭黑和橡胶的域形成用电子导电剂母料(CMB)的工序;

[0115] (B) 制备基质形成用橡胶组合物(MRC)的工序;和

[0116] (C) 将CMB和MRC混炼以制备具有基质-域结构的橡胶组合物的工序。

[0117] 首先,使用例如班伯里密炼机或捏合机等密闭式混炼机来将要成为域的第二橡胶、电子导电剂和根据需要的添加剂混炼。此后,使用例如班伯里密炼机或捏合机等密闭式混炼机来将获得的混合物、第一橡胶和根据需要的硫化助剂和添加剂进一步混炼。此外,使用开炼辊,将根据需要的硫磺、硫化促进剂和发泡剂等添加至混炼物中并且混炼。此后,使用带状成形挤出机将混炼物成形为带状。

[0118] 接下来,在如图2中所示的由挤出机21、微波硫化设备22、热风硫化设备23、牵引机24和定尺切断机25构成的橡胶管形成设备中形成要成为导电层的橡胶管。

[0119] 首先,将获得的带状成形物投入至挤出机21中以挤出橡胶管。

[0120] 接下来,将获得的橡胶管硫化并且根据需要使其发泡。可以使用例如微波硫化设备、热风硫化设备、电炉或硫化罐等已知手段来进行硫化和发泡。其中,当考虑由于橡胶的加热效率导致的生产成本时,更优选使用微波硫化设备进行硫化和发泡。当通过包括微波硫化设备22的硫化设备进行硫化和发泡时,可以进行对橡胶管的均匀热传导,因此,容易根据材料特性获得期望的导电层。此外,在使用微波硫化设备22进行硫化和发泡之后,优选使用热风硫化设备23进一步硫化和发泡。

[0121] 借助牵引机24将硫化且发泡的橡胶管从微波硫化设备22和热风硫化设备23的内部输送,并且借助定尺切断机25切割成期望的尺寸。可以在切割之前或之后对橡胶管进行冷却工序。

[0122] 将支承体压入以该方式获得的橡胶管的中空部。可以适当地选择橡胶管和基体的固定方法,例如在支承体上涂布导电性粘接剂的方法、或将具有比橡胶管的内径更大的外径的基体压入的方法。此外,在将基体压入后,根据需要可以将橡胶管的两端部切割为期望的长度。通常,将支承体的长度设定为大于橡胶管的长度,并且如图1中所示,支承体11的一部分处于从导电层12(橡胶管)的两端露出的状态。借助研磨机来研磨其中压入有支承体的橡胶管,并且生产在支承体11上具有导电层12的电子照相用导电性构件10。

[0123] [电子照相图像形成设备]

[0124] 根据本公开的一个方面的电子照相图像形成设备具有电子照相感光构件、与电子照相感光构件接触配置的转印构件、配置为使得电子照相感光构件能够带电的充电构件、和与电子照相感光构件接触配置的显影构件。可以使用根据本公开的一个方面的电子照相用导电性构件作为需要弹性导电层的构件,例如转印构件、充电构件和显影构件。

[0125] 这里,以下将详细描述应用上述电子照相用导电性构件作为转印构件的电子照相图像形成设备的实例。

[0126] 图6为根据本公开的一个方面的电子照相图像形成设备的示意性构成图。

[0127] 在图6中,使圆筒状电子照相感光构件61围绕轴62沿顺时针方向以预定的圆周速度旋转驱动。在旋转过程期间,借助例如充电辊等充电构件63使旋转驱动的电子照相感

光构件61的表面均匀地带电至预定的正电位或负电位。接下来,使带电的电子照相感光构件61的表面暴露于强度调节的曝光光64,所述曝光光64对应于由例如狭缝曝光或激光束扫描曝光等曝光手段(未示出)输出的目标图像信息的时间序列电数字图像信号。以该方式,在电子照相感光构件61的表面上依次形成对应于目标图像的静电潜像。

[0128] 通过正规显影或反转显影借助显影构件65中的显影剂中包含的调色剂使形成在电子照相感光构件61的表面上静电潜像显影以形成调色剂图像。接下来,通过来自作为具有上述导电性构件的转印构件的转印构件66的转印偏压,将在电子照相感光构件61的表面上形成和承载的调色剂图像依次转印至例如纸等转印材料P。将转印材料P与电子照相感光构件61的旋转同步地从转印材料供给构件(未示出)中取出,并且在电子照相感光构件61与转印构件66之间(接触部)给送。此外,从偏压电源(未示出)将与由调色剂保持的电荷的极性相反的偏置电压施加至转印构件66。

[0129] 使转印有调色剂图像的转印材料P从电子照相感光构件61的表面分离,输送至定影构件68中以经历调色剂图像定影处理,并且作为图像形成物(打印件或复印件)输送至设备外。

[0130] 通过用例如清洁刮板等清洁构件67除去转印残留的显影剂(转印后残留调色剂)来清洁调色剂图像转印后的电子照相感光构件61的表面。也可以应用借助显影装置等来直接除去转印后残留调色剂的无清洁器系统。

[0131] 接下来,借助来自预曝光装置(未示出)的预曝光光(未示出)进行除电处理然后将以上过程反复用于图像形成。如图6中所示,在充电构件63为使用充电辊等的接触充电构件的情况下,不一定需要预曝光。

[0132] 从上述例如电子照相感光构件61、充电构件63、显影构件65和清洁构件67等组件中,可以选择至少包括电子照相感光构件61的多个组件,并且通过将它们置于容器中并且一体化地支承来构成为处理盒。处理盒可以构成为可拆卸地安装至例如复印机或激光束打印机等电子照相图像形成设备的主体。在图6中,将电子照相感光构件61、充电构件63、显影构件65和清洁构件67一体化地支承以制成盒。使用电子照相图像形成设备60的主体中的例如导轨等引导构件610,将处理盒69可拆卸地安装至电子照相图像形成设备的主体。在处理盒的情况下,可以根据本方面的导电性构件应用于充电构件和显影构件。虽然图6中所示的电子照相图像形成设备具有清洁构件67和定影构件68,但是不一定设置这些构件。

[0133] 在电子照相图像形成设备60为复印机或打印机的情况下,曝光光64为例如来自原稿的反射光或透射光。可选地,曝光光64为根据通过用传感器读取原稿并且将其转化为信号而获得的信号来进行的使用激光束扫描、驱动LED阵列或驱动液晶快门阵列等来照射的光。

[0134] 在使用根据本方面的导电性构件作为转印构件(转印辊)的情况下,可以抑制由异常放电引起的图像上的调色剂飞散。此外,在使用根据本方面的导电性构件作为充电构件(充电辊)的情况下,可以抑制由异常放电引起的图像的起雾。

[0135] 实施例

[0136] 接下来,作为电子照相用导电性构件的一个实例,使用转印构件作为实例,将更详细地描述本公开;然而,本公开不限于此。

[0137] 首先,准备表1中记载的材料作为第一橡胶、第二橡胶和电子导电剂。

[0138] [表1]

[0139] 表1

[0140]

组分	No.	
第一橡胶	R1-1	"Nipol DN401LL" (商品名; 由Japan Zeon制造) AN量18质量%丙烯腈丁二烯橡胶
	R1-2	"Nipol DN302" (商品名; 由Japan Zeon制造) AN量28质量%丙烯腈丁二烯橡胶
	R1-3	"Tufdene T2003" (商品名; 由Asahi Kasei制造) 苯乙烯丁二烯橡胶
	R1-4	"Esprene 505A" (商品名; 由Sumitomo Chemical制造) EPDM
第二橡胶	R2-1	"Epichlomer CG102" (商品名; 由Osaka Soda Co., Ltd.制造) 环氧乙烷量56 mol% AGE量4 mol% 表氯醇/环氧乙烷/烯丙基缩水甘油醚三元共聚物
	R2-2	"Epion 301" (商品名; 由Osaka Soda Co., Ltd.制造) 环氧乙烷量74 mol% AGE量4 mol% 表氯醇/环氧乙烷/烯丙基缩水甘油醚三元共聚物
	R2-3	"Epichlomer-C" (商品名; 由Osaka Soda Co., Ltd.制造) 环氧乙烷量50 mol% 表氯醇/环氧乙烷二元共聚物
	R2-4	"ZEOSPAN 8030" (商品名; 由Japan Zeon制造) 环氧乙烷 + 环氧丙烷量96 mol% AGE量4 mol% 环氧乙烷/环氧丙烷/烯丙基缩水甘油醚三元共聚物
电子导电剂	C-1	"Asahi #70" (商品名; 由Asahi Carbon制造) DBP吸油量101 cm <sup>3</sup> /100 g
	C-2	"Toka Black #7270SB" (商品名; 由Tokai Carbon制造) DBP吸油量62 cm <sup>3</sup> /100 g
	C-3	"Toka Black #5500" (商品名; 由Toka Carbon制造) DBP吸油量155 cm <sup>3</sup> /100 g
	C-4	"Ketjen Black EC600JD" (商品名; 由Lion Specialty Chemicals Co., Ltd.制造) DBP吸油量495 cm <sup>3</sup> /100 g
	C-5	"S-2000" (商品名; 由Mitsubishi Materials Electronic Chemicals Co., Ltd.制造) 锡系氧化物

[0141] 此外,还准备表2中记载的材料作为硫化助剂、填料、硫化剂、发泡剂和硫化促进剂。

[0142] [表2]

[0143] 表2

No.	材料种类/商品名
[0144] 硫化助剂No. 1	氧化锌 (商品名: 氧化锌两种; 由Sakai Chemical Industry Co., Ltd.制造)
硫化剂No. 1	硫磺 (商品名: Sulfax PMC; 由Tsurumi Chemical Industry Co., Ltd.制造)
发泡剂No. 1	4,4'-氧基双(苯磺酰肼) (商品名: Neocellborn N #1000M; 由Eiwa Chemical Ind. Co., Ltd.制造)
硫化促进剂No. 1	二-2-苯并噻唑基二硫化物 (商品名: Nocceler DM-P; 由Ouchi Shinko Chemical Industries Co. Ltd.制造)
硫化促进剂No. 2	二硫化四乙基秋兰姆 (商品名: Nocceler TET-G; 由Ouchi Shinko Chemical Industries Co. Ltd.制造)

[0145] <实施例I-1>

[0146] 1. 橡胶组合物的制备

[0147] [1-1. 域形成用电子导电剂母料(CMB) 1的制备]

[0148] 将下述材料配方(1)的材料混合。

[0149] (材料配方(1))

[0150] • 第二橡胶(R2-1): 30质量份

[0151] • 电子导电剂(C-1): 25质量份

[0152] • 硫化助剂No.1: 1.5质量份

[0153] 将获得的混合物投入容量为7L的密闭式捏合机(设备名: WDS7-30, 由Nihon Spindle Manufacturing Co., Ltd. 制造)中并且以30rpm的转子转速混炼16分钟以获得CMB 1。

[0154] [1-2. 基质形成用橡胶组合物(MRC) 1的制备]

[0155] 以相同的方式, 将下述材料配方(2)的材料混合。

[0156] (材料配方(2))

[0157] • 第一橡胶(R1-1): 70质量份

[0158] • 硫化助剂No.1: 3.5质量份

[0159] 将获得的混合物投入容量为7L的密闭式捏合机(设备名: WDS7-30, 由Nihon Spindle Manufacturing Co., Ltd. 制造)中并且以30rpm的转子转速混炼16分钟以获得MRC 1。

[0160] 将下述材料配方(3)的材料混合。

[0161] (材料配方(3))

[0162] • CMB 1: 56.5质量份

[0163] • MRC 1: 73.5质量份

[0164] • 发泡剂No.1: 2.5质量份

[0165] • 硫化促进剂No.1: 1.5质量份

[0166] • 硫化促进剂No.2: 2.0质量份

[0167] • 硫化剂No.1: 3.0质量份

[0168] 将获得的混合物投入开炼辊(设备名:12英寸的开炼辊,由Kansai Roll Co.,Ltd.制造)内,并且在冷却以将混合物的温度维持在80℃以下的同时混炼和分散15分钟。最后,将混合物的形状调整为带状并且制备导电层用橡胶组合物。

### [0169] 2. 导电性构件的生产

[0170] 使用图2中所示的制造设备,生产要成为导电层的橡胶管。首先,将以上制备的导电层用橡胶组合物供给至排气式橡胶挤出机21(设备名:60mm单螺杆排气式橡胶挤出机,由Mitsuba Corporation制造)并且挤出成管状。接下来,使用包括微波硫化设备22的硫化设备(设备名:3.0kJ/s(3.0kW)微波连续橡胶硫化线,由Micro Denshi Co.,Ltd.制造),使管状的挤出物硫化并且发泡以生产橡胶管。将微波硫化设备设定在频率为 $2450 \pm 50$ MHz并且输出为1.0kJ/s(1.0kW)并且将炉内温度设定为200℃。在微波硫化设备中硫化和发泡之后,使橡胶管在炉内温度设定在200℃的热风硫化设备23中进一步硫化和发泡。硫化和发泡后的管的外径为15.0mm并且内径为4.0mm。借助牵引机24,在微波硫化设备内和热风硫化设备内以2.0m/min的速度输送橡胶管。硫化和发泡后,借助冷风将橡胶管的表面温度冷却至100℃以下,然后借助定尺切断机25将橡胶管切割成长度为230mm。

[0171] 接下来,在将外径为5mm、长度为240mm的不锈钢制的支承体压入橡胶管的中空部之后,切断橡胶管的两端部以获得橡胶长度为216mm的辊。用研磨磨轮以1800rpm的旋转速度和800mm/min的进给速度将辊的外周面研磨至外径为12.5mm,并且生产在支承体的外周上具有导电层的导电性构件I-1。

### [0172] 3. 特性评价

#### [0173] <3-1. 基质的体积电阻率的测量>

[0174] 首先,使用切片机(商品名:Leica EM FCS,由Leica Microsystems制造),在-100℃的切削温度下,从导电性构件I-1的导电层切出厚度为约2 $\mu$ m的切片。对于这些切片,导电性构件I-1的导电层的长度方向的长度由L表示,并且从在导电层的长度方向的中央和从导电层的两端朝向中央L/4的位置处、与长度方向垂直的总计三个截面切出包含导电层的全部厚度部分的样品。在获得的样品的对应于导电层的截面的面上蒸镀铂。接下来,使用扫描电子显微镜(SEM)(商品名:S-4800,由Hitachi High-Technologies Corporation制造),以5,000倍的倍率拍摄铂蒸镀面以获得SEM图像。由这些SEM图像,确认到导电层形成基质-域结构并且所述域中存在炭黑。对于根据其它实施例的导电性构件,也以与上述相同的方式确认到基质-域结构的存在和域中的炭黑的存在。

[0175] 此外,使用扫描探针显微镜(SPM)(商品名:Q-Scope 250,由Quesant Instrument Corporation制造)以接触模式如下来测量基质的体积电阻率。将测量环境设定为温度为23℃且相对湿度为50%。

[0176] 首先,以与上述相同的方式从导电层切出样品。接下来,将样品放置在金属板上以使样品的对应于导电层的截面的一面与金属板的表面接触。然后,在样品的与金属板表面接触的面的对侧的面内,使SPM的悬臂与对应于基质的位置接触。接下来,将50V的电压施加至悬臂并且测量电流值。

[0177] 通过SPM来观察测量切片的表面形状,并且由获得的高度曲线计算测量部位的厚度。由该厚度和电流值计算体积电阻率并且将其用作基质的体积电阻率。

[0178] 对于测量位置,导电层的厚度由T表示,并且在从各切片的外表面至深度为0.1T至

0.9T的厚度区域中的基质部分上的三个任意位置、总计9个位置处进行测量。使用其平均值作为基质的体积电阻率。

[0179] <3-2. 域的体积电阻率的测量>

[0180] 除了使SPM的悬臂与对应于域的位置接触并且测量电流值以外, 以与基质的体积电阻率的测量方法相同的方式来测量域的体积电阻率。

[0181] <3-3. 导电层的体积电阻率的测量>

[0182] 以与上述相同的方式从导电性构件I-1的导电层切出样品。根据日本工业标准(JIS)K 6911(1995), 使用测量夹具(设备名:MPC探针UR-SS:由Mitsubishi Chemical Analytic Corporation制造)和高电阻测量仪器(设备名:R8340A数字高电阻/微电流计:由Advantest Corporation制造)测量样品的体积电阻率。具体地, 当将调整为使电场(施加电压/测量样品)为1000V/cm的电压施加至样品30秒时, 由电流值算出体积电阻率。

[0183] <3-4. 域的截面的最大费雷特直径、面积、周长和包络周长以及域的个数的测量>

[0184] 如下来测量根据本公开的域的截面的最大费雷特直径、面积、周长和包络周长以及域的个数。首先, 以与上述相同的方式从导电性构件10的导电层切出样品。导电性构件I-1的导电层的长度方向的长度由L表示, 并且从在与长度方向垂直的总计三个位置处(在导电层沿长度方向的中央和在从导电层的两端朝向中央L/4位置处)的截面切出样品。在获得的样品的对应于沿导电层的厚度方向的截面的面上蒸镀铂。接下来, 使用扫描电子显微镜(SEM)(商品名:S-4800, 由Hitachi High-Technologies Corporation制造), 以5,000倍的倍率拍摄样品的铂蒸镀面以获得SEM图像。接下来, 使用图像处理软件“Image-Pro Plus”(商品名, 由Media Cybernetics, Inc. 制造)将SEM图像转换为8位灰阶以获得256级灰度的单色图像。接下来, 对图像的黑白进行反转处理以使该单色图像内的域变为白色, 并且对于图像的亮度分布, 基于Otsu's判别分析法的算法设定二值化阈值以获得二值化图像。接下来, 对于获得的二值化图像, 导电层的厚度由T表示, 在从三个切片中的每一者的外表面至深度为0.1T至0.9T的厚度区域中的三个任意位置处设置边长为15 $\mu$ m的正方形的观察区域, 并且对于各观察区域内存在的各域, 使用上述图像处理软件的计数功能计算最大费雷特直径、面积、周长和包络周长。

[0185] 使用对于在各观察区域中观察到的各域测得的最大费雷特直径、面积、周长和包络周长来计算 $4 \times S / (\pi \times D_f^2)$ 的值和A/B的值。然后, 在所有观察的域中, 求出满足上述要求(2)(式(2))的域的个数(个数%)。此外, 求出各观察区域中的域的个数的平均值。

[0186] <3-5. 域中包含的炭黑的截面积相对于域的截面积的比例>

[0187] 使用扫描电子显微镜(SEM)(商品名:S-4800, 由Hitachi High-Technologies Corporation制造), 以20,000倍的倍率拍摄对应于在上述3-4. 中制成的样品的铂蒸镀面中的、设置在上述3-4. 的评价中的二值化图像上的边长为15 $\mu$ m的观察区域的位置, 并且获得SEM图像。使用图像分析设备(商品名:LUZEX-AP, 由Nireco Corporation制造), 对SEM图像进行8位灰阶转换以获得具有256级灰度的单色图像。接下来, 对图像的黑白进行反转处理以使断裂面内的域变为白色, 并且对于图像的亮度分布, 基于Otsu's判别分析法的算法来设定二值化阈值以获得二值化图像。然后, 由上述二值化图像, 提取容纳至少一个域的尺寸的观察区域, 并且计算域的截面积和域内的炭黑的截面积。由这些结果, 算出满足要求(1)的域的个数相对于所有观察的域的个数的比例(个数%)。此外, 基于上述3-4. 的结果, 算出



满足要求(1)和要求(2)的域的个数的比例(个数%)。此外,对于满足要求(1)和要求(2)的域,计算最大费雷特直径的算术平均值。

#### [0188] 4. 电压施加前后电阻值的变化

[0189] 将生产的导电性构件I-1在温度为15℃且相对湿度为10%的低温低湿环境中放置48小时以上。在相同的环境下,压接在外径为30mm的不锈钢制鼓上并且将500g的负荷施加至导电性构件I-1的支承体的两端中的每一者。在该状态下,使不锈钢制鼓以30rpm/min的速度旋转,在驱动导电性构件I-1旋转的同时,在支承体与不锈钢制鼓之间施加1000V的电压,并且测量此时流过的电流值。由该电流值,根据欧姆定律来计算电阻值(LogR换算值,下同)并且将其设置为导电性构件I-1的电阻值1。

[0190] 此后,在低温低湿环境中,将导电性构件I-1压接在外径为30mm的不锈钢制鼓上并且将500g的负荷施加至导电性构件I-1的支承体的两端。在该状态下,使不锈钢制鼓以10rpm/min的速度旋转,并且在驱动导电性构件I-1旋转的同时,在支承体与不锈钢制鼓之间通入20 $\mu$ A的电流30小时。

[0191] 通电后,通过以与电阻值1相同的方式测量导电性构件I-1的电流值来算出电阻值并且将其设定为导电性构件I-1的电阻值2。此外,在测量电阻值2之后,将导电性构件I-1在温度为30℃且相对湿度为80%的高温高湿环境中放置48小时以上。此后,以相同的方式测量导电性构件I-1的电流值,并且算出电阻值并且将其设定为导电性构件I-1的电阻值3。求出通电30小时后与通电前的导电性构件I-1的电阻值的变化量(电阻值2-电阻值1)和由于通电30小时后的环境差异导致的电阻值的变化量(电阻值2-电阻值3),并且根据下述标准进行评价。

[0192] 等级A:二者的电阻值的变化量均小于LogR1.3。

[0193] 等级B:电阻值的较大变化量为LogR1.3以上且小于LogR1.5。

[0194] 等级C:电阻值的较大变化量为LogR1.5以上且小于LogR1.7。

[0195] 等级D:电阻值的较大变化量为LogR1.7以上。

#### [0196] 5. 图像评价

##### [0197] [5-1] 飞散评价

[0198] 当使用导电性构件I-1作为转印辊进行图像形成时,如下来评价电子照相图像中的调色剂飞散。首先,准备激光打印机(商品名:Laserjet M608dn,由HP制造)作为电子照相图像形成设备。改造该电子照相图像形成设备以使可以从外部电源(商品名:Model 615,由Trek Japan制造)对转印构件施加电压。

[0199] 接下来,将安装有导电性构件I-1作为转印辊的上述激光打印机在温度为15℃且相对湿度为10%的环境中放置48小时。随后,在相同的环境中,从外部电源对导电性构件I-1施加转印电压并且输出具有2个点和98个间隔的横线图像。如下来设定转印电压值。即,将如上述4中测得的通电前的在低温低湿环境下的电阻值(电阻值1)和通电30小时后的在高温高湿环境下的电阻值(电阻值3)中较低的电阻值、以及作为转印材料的纸的电阻值设定为 $1 \times 10^8 \Omega$ ,并且求出使转印电流值为10 $\mu$ A的电压值。将该值设定为转印电压值。

[0200] 这里,当将足够的电荷从转印辊供给至纸的背面(与纸的调色剂图像承载面相对的一侧的面)时,由电荷来保持转印至纸的调色剂承载面的显影剂。另一方面,当从转印辊供给至纸的背面的电荷不足时,转印至纸的调色剂图像承载面的显影剂由于显影剂之间的

电荷的排斥而飞散。通过以下方法来评价飞散的程度。

[0201] (飞散量的测量)

[0202] 打印2个点、98个间隔的横线图像(沿电子照相感光构件的旋转方向以98个点的间隔绘制沿与该旋转方向垂直的方向延伸的2点宽度的横线的横线图像),用500倍的光学显微镜观察距离图像形成后的纸上的横线100 $\mu\text{m}$ 的任意9个点,对400 $\mu\text{m}$ 见方的观察区域中存在的显影剂进行计数,并且将该数量设定为飞散量并且通过下述标准来评价。当飞散量为60个以下时,可以获得具有很少飞散的良好图像。

[0203] 等级A:飞散量为60个以下;

[0204] 等级B:飞散量为61个以上。

[0205] <实施例I-2至I-11>

[0206] 除了如表3至表4中所示改变材料配方以外,以与实施例I-1中相同的方式来生产并且以与实施例I-1中相同的方式来评价导电性构件I-2至I-11。

[0207] <实施例II-1>

[0208] 除了不添加橡胶组合物的材料配方(3)中的发泡剂以外,以与实施例I-1中相同的方式来制备导电层用橡胶组合物。

[0209] 接下来,制备在易切削钢的表面上进行化学镀镍处理的总长度为252mm且外径为6mm的圆棒。使用辊涂机,在除了圆棒的两端部各11mm以外的230mm的范围内,将粘接剂(商品名:Metaloc U-20,由Toyokagaku Kenkyusho Co.,Ltd.制造)涂布至圆棒的整个圆周。在本实施例中,使用涂布有粘接剂的圆棒作为导电性支承体。

[0210] 接下来,将内径为12.5mm的模头安装至具有导电性支承体的供给机构和未硫化橡胶辊的排出机构的十字头挤出机的前端,将挤出机和十字头的温度设定为100 $^{\circ}\text{C}$ ,并且将导电性支承体的输送速度调整为60mm/sec。在这些条件下,通过挤出机来供给导电层用橡胶组合物,并且在十字头内用导电层用橡胶组合物覆盖导电性支承体的外周部以获得未硫化橡胶辊。

[0211] 接下来,将未硫化橡胶辊投入170 $^{\circ}\text{C}$ 的热风硫化炉中,并且通过加热60分钟来使未硫化橡胶组合物硫化以获得具有形成在导电性支承体的外周部上的导电层的辊。此后,将导电层的两端部各自切去10mm以使导电层的长度方向的长度为231mm。

[0212] 最后,用旋转磨轮研磨导电层的表面。由此,获得导电性构件II-1,其中在从中央部至两端部侧各90mm的位置处的各直径为8.44mm并且在中央部的直径为8.5mm。将获得的导电性构件II-1针对如上所述的电压施加前后的电阻值的变化进行评价并且针对飞散进行评价。关于飞散评价,由于导电性构件II-1的支承体的外径和辊的外径与实施例I-1中的导电性构件I-1不同,因此调整弹簧长度和支承体接收构件。

[0213] [5-2]起雾评价

[0214] 为了确认在使用导电性构件II-1作为充电构件时放电不均匀的程度,进行以下起雾评价。

[0215] 首先,准备激光打印机(商品名:Laserjet M608dn,由HP制造)作为电子照相图像形成设备。改造该电子照相图像形成设备以使可以从外部电源(商品名:Model 615,由Trek Japan制造)对充电构件和显影构件施加电压。

[0216] 接下来,将导电性构件II-1、改造的电子照相图像形成设备和处理盒在温度为30

℃且相对湿度为80%的环境中放置48小时。接下来,将安装有导电性构件II-1作为充电辊的处理盒装入电子照相图像形成设备。从外部电源对导电性构件II-1的导电性支承体施加-1700V的直流电压,并且从外部电源对显影构件施加电压以使 $V_{back}$ (通过从感光构件的表面电位除去施加至显影构件的电压而获得的电压)变为-300V,从而输出实白图像。

[0217] 由于该电子照相图像形成设备中的显影剂具有负带电性,因此,当输出实白图像时,通常显影剂不会转移至感光构件和纸上。然而,在存在带正电的显影剂的情况下,发生所谓的反转起雾,其中带正电的显影剂由于来自充电构件的局部强放电而转移至感光构件表面上的过度带电部分。结果,在实白图像上存在原本不存在的调色剂并且发生所谓的“起雾”。该现象在 $V_{back}$ 较大、例如-300V的情况下更可能发生。

[0218] 使用如上所述来设定的电子照相图像形成设备在温度为30℃且相对湿度为80%的环境下输出实白图像并且测量起雾量。通过下述方法来测量起雾量。

[0219] (纸上的起雾量的测量)

[0220] 在500倍的光学显微镜下观察实白图像上的任意9个点,对400 $\mu$ m见方的观察区域中存在的由调色剂颗粒引起的黑点的个数进行计数,并且使用以下标准评价其个数作为纸上的起雾量。

[0221] 等级A:纸上的起雾量为60个以下。

[0222] 等级B:纸上的起雾量为61个以上。

[0223] <实施例II-2至II-4>

[0224] 除了如表5中所示改变材料配方以外,以与实施例II-1中相同的方式来生产导电性构件II-2至II-4并且进行与根据实施例II-1的导电性构件II-1相同的评价。

[0225] <比较例1>

[0226] 如下来生产根据专利文献1的比较用橡胶组合物C1。

[0227] 将100份作为域材料的乙烯-丙烯-二烯三元共聚物(商品名:EPT4045,由Mitsui Chemicals, Inc.制造)、10份作为导电颗粒的炭黑(商品名:Ketjen Black EC600JD,由Ketjen Black International制造)、30份作为软化剂的石蜡油(商品名:PW-380,由Idemitsu Kosan Co., Ltd.制造)和1份作为加工助剂的硬脂酸在加压捏合机中混炼以获得母料C1。接下来,将75份作为基质材料的表氯醇-环氧乙烷-烯丙基缩水甘油醚三元共聚物(商品名:Epichlomer CG,由Osaka Soda Co., Ltd.制造)、1份作为加工助剂的硬脂酸、35.25份母料C1、2.5份作为硫化剂的2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧基)己炔(商品名:Perhexa 25B-40,由NOF Corporation制造)和1.5份作为交联助剂的三烯丙基异氰脲酸酯(商品名:TAIC-M60,由Nippon Kasei Co., Ltd.制造)在开炼辊中混合以获得比较橡胶组合物C1。

[0228] 使用比较橡胶组合物C1,通过与实施例II-1中相同的制造方法来获得导电性构件C-1。对获得的导电性构件C-1进行与根据实施例II-1的导电性构件II-1相同的评价。

[0229] <比较例2>

[0230] 除了不添加电子导电剂(C-1)以外,以与实施例I-1中相同的方式来获得导电性构件C2。对获得的导电性构件C2进行与根据实施例I-1的导电性构件I-1相同的评价。

[0231] 实施例I-1至I-11、实施例II-1至II-4以及比较例1和2的评价结果在表6至表9中示出。由实施例的结果,确认到根据本公开的一个方面的导电性构件为可以抑制由炭黑的

劣化引起的高电阻的导电性构件。此外,还确认到可以使用根据本公开的一个方面的导电性构件,作为即使在提高充电偏压的情况下也可以抑制起雾的充电构件。由于比较例1在域中不具有离子导电性聚合物,因此,当在高电压下长时间通电时,电阻率较高。在比较例2中,不存在电子导电剂,仅有由于离子导电性橡胶导致的导电性,因此,由于环境导致的电阻变化较大,并且当长时间通电时,电阻变化变得甚至更大。

[0232] [表3]

[0233] 表3

原材料			实施例		
			I-1	I-2	I-3
材料配方 (1)	第二橡胶	R2-1	30.0	-	-
		R2-2	-	30.0	20.0
	电子导电剂	C-1	25.0	-	-
		C-2	-	30.0	-
		C-3	-	-	11.0
硫化助剂 No. 1		1.5	1.5	1.0	
材料配方 (2)	第一橡胶	R1-1	70.0	70.0	80.0
		R1-2	-	-	-
		R1-3	-	-	-
	电子导电剂	C-1	-	-	-
	硫化助剂 No. 1		3.5	3.5	4.0
材料配方 (3)	硫化剂 No. 1		3.0	3.0	3.0
	硫化促进剂 No. 1		2.0	2.0	2.0
	硫化促进剂 No. 2		1.5	1.5	1.5
	发泡剂 No. 1		2.5	2.5	2.5

[0234] [表4]

[0235] 表4

原材料			实施例							
			I-4	I-5	I-6	I-7	I-8	I-9	I-10	I-11
[0237] 材料配方 (1)	第二橡胶	R2-1	30.0	20.0	30.0	-	-	20.0	20.0	30.0
		R2-3	-	-	-	-	20.0	-	-	-
		R2-4	-	-	-	20.0	-	-	-	-
	电子导电剂	C-1	25.0	-	-	-	-	-	-	35.0
		C-4	-	2.0	-	2.0	2.0	2.0	4.0	-
		C-5	-	-	25.0	-	-	-	-	-
硫化助剂 No. 1		1.5	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	
[0237] 材料配方 (2)	第一橡胶	R1-1	-	-	70.0	80.0	80.0	80.0	80.0	-
		R1-3	-	80.0	-	-	-	-	-	70.0
		R1-4	70.0	-	-	-	-	-	-	-
	电子导电剂	C-1	-	-	-	-	-	16.0	-	-
硫化助剂 No. 1		3.5	4.0	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0	3.5	
[0237] 材料配方 (3)	硫化剂 No. 1		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	硫化促进剂 No. 1		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	硫化促进剂 No. 2		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	发泡剂 No. 1		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0

[0238] [表5]

[0239] 表5

原材料			实施例			
			II-1	II-2	II-3	II-4
[0240] 材料配方 (1)	第二橡胶	R2-1	30.0	25.0	30.0	30.0
		R2-2	-	-	-	-
	电子导电剂	C-1	25.0	20.8	25.0	30.0
		C-2	-	-	-	-
		C-3	-	-	-	-
硫化助剂 No. 1		1.5	1.3	1.5	1.5	
[0240] 材料配方 (2)	第一橡胶	R1-1	70.0	-	-	-
		R1-2	-	75.0	-	-
		R1-3	-	-	70.0	70.0
	电子导电剂	C-1	-	-	-	-
硫化助剂 No. 1		3.5	3.8	3.5	3.5	
[0240] 材料配方 (3)	硫化剂 No. 1		3.0	3.0	3.0	3.0
	硫化促进剂 No. 1		2.0	2.0	2.0	2.0
	硫化促进剂 No. 2		1.5	1.5	1.5	1.5
	发泡剂 No. 1		0.0	0.0	0.0	0.0

[0241] [表6]

[0242] 表6

[0243]

		实施例		
		I-1	I-2	I-3
域体积电阻率 $\rho_d$	( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	2.5.E+02	3.5.E+02	1.2.E+02
导电层体积电阻率 $\rho$	( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	2.0.E+06	2.6.E+06	2.2.E+06
基质体积电阻率 $\rho_m$	( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	3.0.E+08	3.0.E+08	3.0.E+08
截面积的CB比率	(%)	28%	28%	21%
满足要求(1)的域个数	(个数%)	90%	89%	87%
域凹凸形状(A/B)		1.05	1.04	1.08
满足要求(2)的域个数	(个数%)	90%	89%	89%
满足要求(1)和(2)的域个数	(个数%)	89%	89%	87%
域的最大费雷特直径	( $\mu\text{m}$ )	1.10	1.60	1.50
域的平均个数		120	80	45
电阻值1		6.17	6.00	6.45
电阻值2		7.08	7.15	7.60
电阻值3		6.00	5.90	6.40
电阻值2-电阻值1		1.08	1.25	1.20
电阻值2-电阻值3		0.91	1.15	1.15
MAX - MIN		1.08	1.25	1.20
通电耐久性		A	A	A
飞散评价		A	A	A

[0244]

[表 7]

表 7

	实施例										
	I-4	I-5	I-6	I-7	I-8	I-9	I-10	I-11			
域体积电阻率pd	(Ω·cm)	2.5.E+02	1.6.E+02	3.2.E+03	1.5.E+02	1.7.E+02	1.6.E+02	8.0.E+00	1.1.E+02		
导电层体积电阻率p	(Ω·cm)	2.3.E+07	4.8.E+07	4.4.E+07	1.2.E+06	1.5.E+06	4.8.E+05	4.8.E+07	5.0.E+02		
基质体积电阻率pm	(Ω·cm)	4.9.E+16	1.2.E+13	3.0.E+08	3.0.E+08	3.0.E+08	6.0.E+06	3.0.E+08	1.2.E+13		
截面积的CB比率	(%)	28%	3%	-	3%	3%	3%	7%	36%		
满足要求(1)的域个数	(个数%)	90%	83%	-	83%	83%	83%	85%	85%		
域凹凸形状(A/B)		1.50	1.15	1.07	1.20	1.13	1.13	1.12	1.07		
满足要求(2)的域个数	(个数%)	82%	84%	84%	84%	89%	84%	84%	88%		
满足要求(1)和(2)的域个数	(个数%)	86%	83%	-	83%	81%	81%	82%	84%		
域的最大费雷特直径	(μm)	8	3	2.8	2.5	1.3	3	3	1.8		
域的平均个数		15	33	35	40	50	32	35	60		
电阻值1		7.66	7.10	7.05	6.12	6.20	5.31	5.11	5.01		
电阻值2		8.70	8.27	8.45	7.35	7.65	6.90	6.70	6.50		
电阻值3		7.70	6.90	7.20	5.96	6.05	6.65	6.10	6.10		
电阻值2 - 电阻值1		1.00	1.37	1.25	1.39	1.60	0.25	0.60	1.49		
电阻值2 - 电阻值3		1.04	1.17	1.40	1.23	1.45	1.59	1.59	0.40		
MAX - MIN		1.04	1.37	1.40	1.39	1.60	1.59	1.59	1.49		
通电耐久性		A	B	B	B	C	C	C	B		
飞散评价		A	A	A	A	A	A	A	A		

[0245]

[表 8]

表8		实施例			
		II-1	II-2	II-3	II-4
域体积电阻率 $\rho_d$	( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	2.5.E+02	2.5.E+02	2.5.E+02	1.8.E+02
导电层体积电阻率 $\rho$	( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	8.0.E+05	2.7.E+06	8.0.E+06	6.5.E+06
基质体积电阻率 $\rho_m$	( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	3.0.E+08	2.7.E+08	1.2.E+13	1.2.E+13
截面积的CB比率	(%)	28%	28%	28%	32%
满足要求(1)的域个数	(个数%)	90%	90%	90%	87%
域凹凸形状(A/B)		1.05	1.03	1.07	1.07
满足要求(2)的域个数	(个数%)	90%	92%	88%	88%
满足要求(1)和(2)的域个数	(个数%)	89%	90%	87%	87%
域的最大费雷特直径	( $\mu\text{m}$ )	1.10	0.90	1.80	1.80
域的平均个数		120	140	60	60
电阻值1		5.74	6.31	6.72	6.51
电阻值2		6.44	7.28	7.80	7.78
电阻值3		5.52	6.11	6.61	6.45
电阻值2-电阻值1		0.92	1.17	1.19	1.27
电阻值2-电阻值3		0.70	0.97	1.08	0.97
MAX - MIN		0.92	1.17	1.19	1.27
通电耐久性		A	A	A	A
飞散评价		A	A	A	A
起雾评价		A	A	A	A

[0246]

[0247] [表9]

[0248] 表9



		比较例1	比较例2
域体积电阻率 $\rho_d$	( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	3.5.E+03	8.0.E+06
导电层体积电阻率 $\rho$	( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	3.3.E+05	3.2.E+07
基质体积电阻率 $\rho_m$	( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	1.4.E+07	3.0.E+08
截面积的CB比率	(%)	3%	-
满足要求(1)的域个数	(个数%)	75%	-
域凹凸形状(A/B)		1.10	1.23
满足要求(2)的域个数	(个数%)	72%	65%
满足要求(1)和(2)的域个数	(个数%)	71%	-
域的最大费雷特直径	( $\mu\text{m}$ )	7	1.6
域的平均个数		25	65
电阻值1		5.90	8.32
电阻值2		7.72	8.81
电阻值3		7.61	6.77
电阻值2-电阻值1		0.11	2.04
电阻值2-电阻值3		1.82	0.49
MAX - MIN		1.82	2.04
通电耐久性		D	D
飞散评价		B	B
起雾评价		B	-

[0249] 域体积电阻率 $\rho_d$

[0250] 本发明不限于上述实施方案,并且在不偏离本发明的精神和范围的情况下可以对其进行各种改变和修改。因此,随附所附权利要求以公开本发明的范围。

[0251] 本申请要求基于2019年10月18日提交的日本专利申请No.2019-191550的优先权,在此将其全部记载内容并入本文。

[0252] [附图标记的说明]

[0253] 10 导电性构件

[0254] 11 支承体

[0255] 12 导电层

[0256] 31 基质

[0257] 32 域

[0258] 33 电子导电剂

[0259] 21 挤出机

[0260] 22 微波硫化设备

[0261] 23 热风硫化设备

[0262] 24 牵引机

[0263] 25 定尺切断机

[0264] 41 域的截面

[0265] 51 域的截面

[0266] 52 周长

[0267] 61 电子照相感光构件

[0268] 62 轴

- [0269] 63 充电构件
- [0270] 64 曝光光
- [0271] 65 显影构件
- [0272] 66 转印构件
- [0273] 67 清洁构件
- [0274] 68 定影构件
- [0275] 69 处理盒
- [0276] 610 引导构件
- [0277] 71 导电层
- [0278] 72 YZ平面
- [0279] 72a 截面
- [0280] 72b 截面
- [0281] 73c 截面
- [0282]  $D_1$  域的截面的最大费雷特直径
- [0283] L 导电性构件的导电层沿长度方向的长度
- [0284] P 转印材料

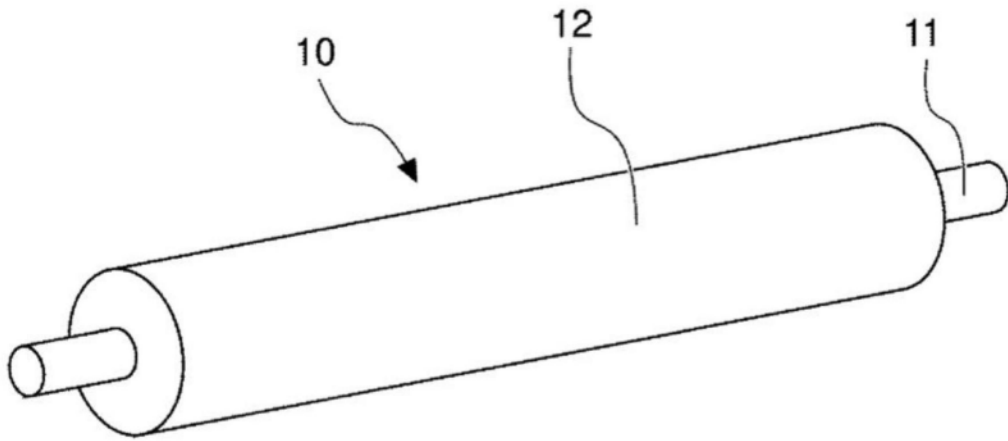


图1

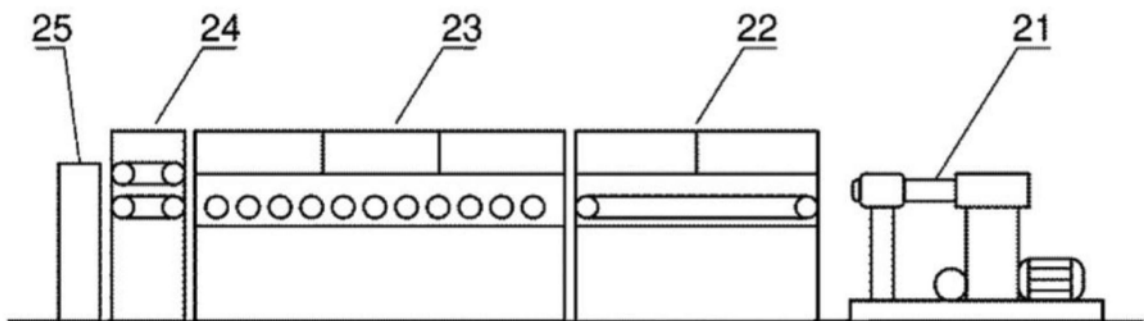


图2

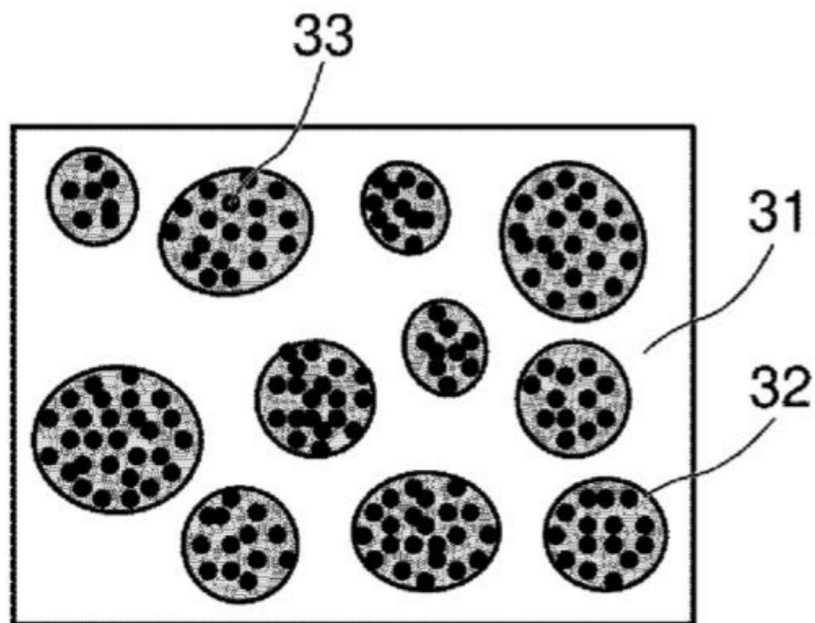


图3

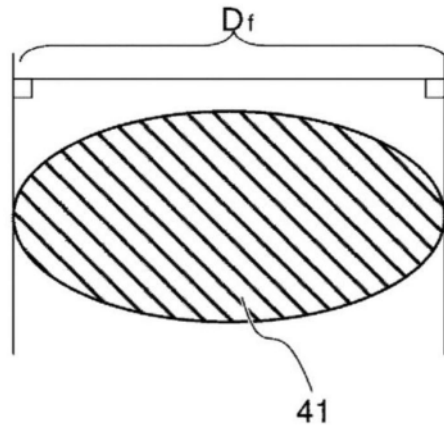


图4

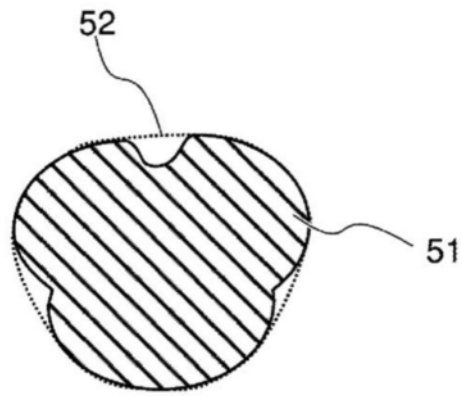


图5

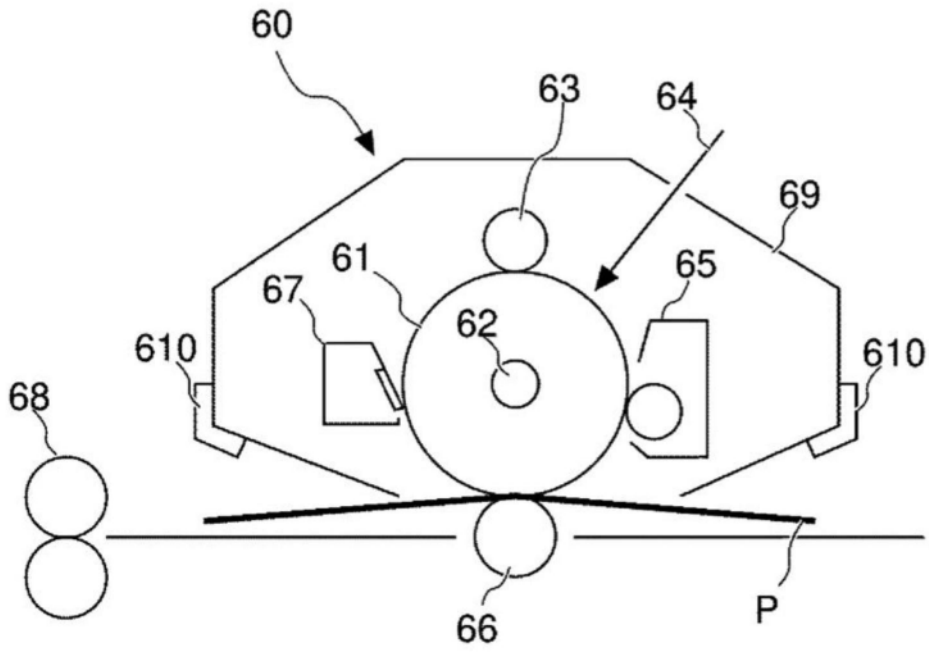


图6

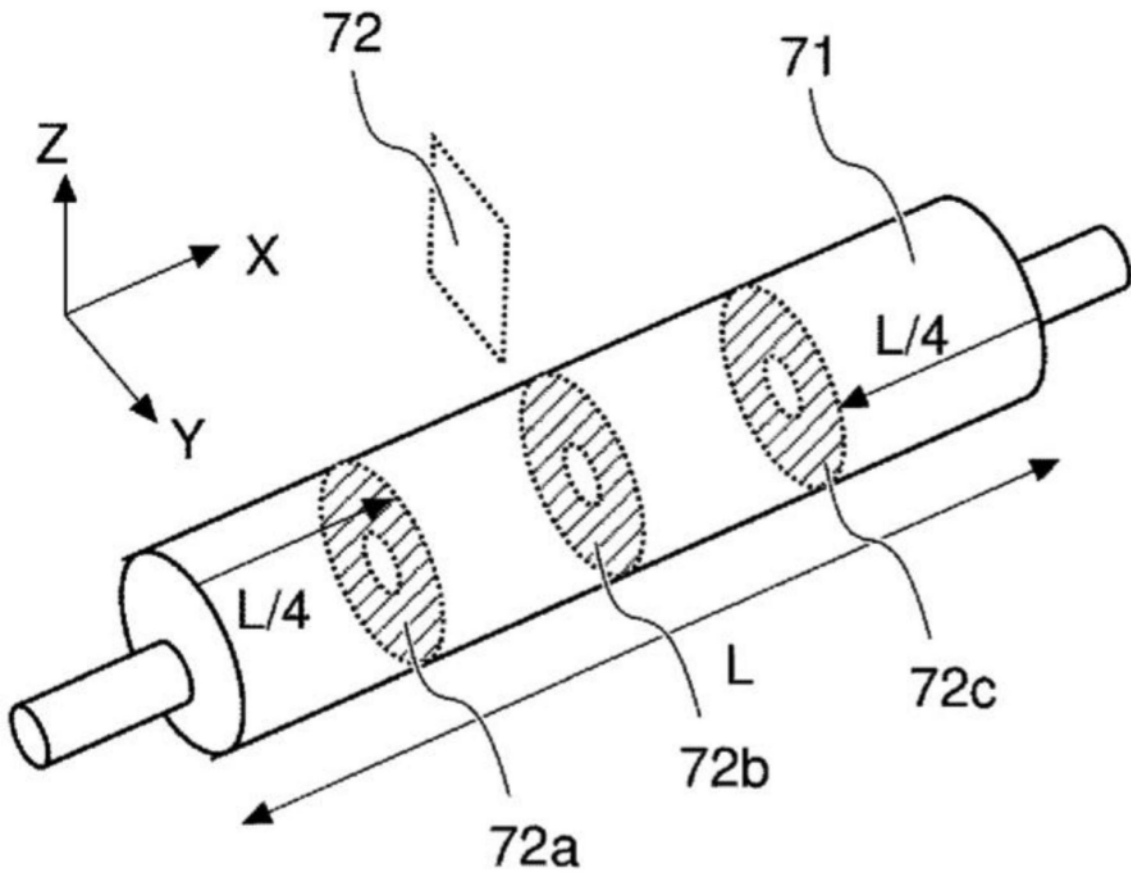


图7