



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101669074 B

(45) 授权公告日 2012.06.27

(21) 申请号 200880013492.0

(22) 申请日 2008.04.23

(30) 优先权数据

118783/2007 2007.04.27 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009.10.26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/058305 2008.04.23

(87) PCT申请的公布数据

W02008/136491 JA 2008.11.13

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 山内健一 佐藤秀纪 阿南严也

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

G23C 16/42 (2006.01)

H05H 1/46 (2006.01)

(56) 对比文件

US 4560634 A, 1985.12.24, 说明书第3栏59行, 第6栏6-18行, 50-55行、图1-4.

US 6463250 B1, 2002.10.08, 说明书第10栏35-46行, 11栏47-51行.

JP 2005157040 A, 2005.06.16, 全文.

JP 9212004 A, 1997.08.15, 全文.

JP 58158929 A, 1983.09.21, 图1.

JP 2006258934 A, 2006.09.28, 全文.

JP 2004177469 A, 2004.06.24, 全文.

审查员 山岳峰

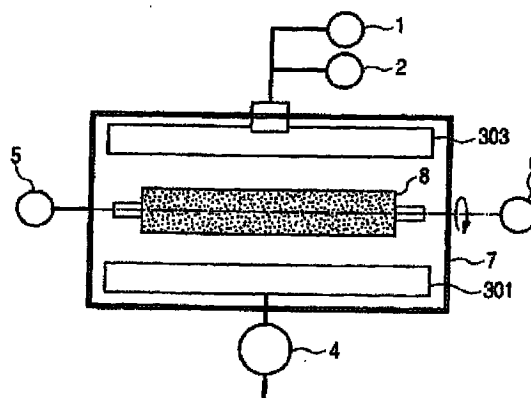
权利要求书 1 页 说明书 18 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于生产电子照相辊构件的方法

(57) 摘要

提供一种用于制造具有高尺寸精度的电子照相辊构件的方法。该方法包括在所述辊基体构件弹性层外周面上通过等离子体 CVD 形成涂膜的步骤, 所述辊基体构件由导电性芯轴和在所述导电性芯轴外周面上形成的弹性层构成, 所述弹性层具有 0.5mm 至 5.0mm 的厚度和 1MPa 至 100MPa 的拉伸模量。所述方法的特征在于, 所述步骤包括以下步骤: (1) 将辊基体构件以从弹性层表面到各平板电极的距离为 20mm 至 100mm 的方式配置在平行设置于腔室中的第一和第二平板电极之间; (2) 将原料气体以所述腔室内压力为 13.3Pa 至 666.6Pa 的方式导入; 和 (3) 向所述第一平板电极供给 0.3 至 2.0W/cm² 输出的电力, 同时在已经导入原料气体的腔室内在待被涂布表面的周速为 6 至 170mm/s 下旋转所述辊基体构件, 由此在腔室内产生等离子体, 从而在弹性层表面上形成涂膜。



1. 一种用于生产电子照相辊构件的方法,所述电子照相辊构件包含具有导电性芯轴和在所述导电性芯轴外周面上形成的弹性层的辊基体构件,所述弹性层具有 0.5mm 以上至 5.0mm 以下的厚度和 1MPa 以上至 100MPa 以下的拉伸模量,所述方法包括在所述弹性层外周面上通过等离子体 CVD 形成膜的步骤,其中所述步骤包括以下步骤:

(1) 将所述辊基体构件以以下方式放置于腔室内在相互平行配置的第一和第二平板电极之间:所述弹性层表面与各平板电极之间的距离为 20mm 以上至 100mm 以下;

(2) 将原料气体供给至所述腔室内,以具有 13.3Pa 以上至 666.6Pa 以下的压力;和

(3) 向所述第一平板电极施加具有 $0.3\text{W}/\text{cm}^2$ 以上至 $2.0\text{W}/\text{cm}^2$ 以下输出的电力,同时在已经供给原料气体的腔室内旋转所述辊基体构件,以使得待被处理面的周速为 6mm/s 以上至 170mm/s 以下,从而在所述腔室内产生等离子体,并在所述弹性层表面上形成膜,

其中

所述膜主要由 SiO_x 组成并具有 O-Si-O 作为主骨架,和

其中通过所述膜的表面分析测量的,在所述膜中的 Si 与 O 在全部元素中保持 60% 以上的比例,和

所述膜具有 Si-O 和 Si-C 化学键,其中所述 Si 与 O 的丰度比 O/Si 为 1.00 以上至 1.95 以下,和所述 Si 与 C 的丰度比 C/Si 为 0.05 以上至 1.00 以下。

2. 根据权利要求 1 所述的用于生产电子照相辊构件的方法,其中所述弹性层具有 $0.5 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$ 以上至 $5.0 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$ 以下的线性膨胀系数。

3. 根据权利要求 1 所述的用于生产电子照相辊构件的方法,其中所述弹性层由热塑性树脂组合物制成。

4. 根据权利要求 3 所述的用于生产电子照相辊构件的方法,其中所述热塑性树脂组合物为动态交联热塑性树脂组合物。

用于生产电子照相辊构件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子照相辊构件（以下还简称作“辊构件”），所述电子照相辊构件用于例如，用于电子照相图像形成设备的承载调色剂于其上的显影辊。

背景技术

[0002] 通常，电子照相图像形成设备如复印机和激光打印机具有显影辊。

[0003] 在电子照相图像形成设备中，广泛使用具有非磁性单组分显影剂的接触显影体系和具有磁性单组分显影剂的非接触显影体系。具有非磁性单组分调色剂的接触显影体系为如下体系：其中，将非磁性调色剂借助于弹性刮板等涂布在显影辊上，并在显影辊与感光鼓相互接触的状态下施加电压，以使得调色剂移动至在感光鼓上形成的静电潜像上，以进行显影。具有磁性单组分显影剂的非接触显影体系为如下体系：其中，将磁性调色剂通过内置磁体的磁力束缚在显影辊上，并通过控制装置控制调色剂的量，在所述非接触显影体系中，在显影辊与感光鼓不相互接触的状态下施加电压，以使得调色剂飞向在感光鼓上形成的静电潜像，从而进行显影。

[0004] 例如，在具有非磁性单组分显影剂的接触显影体系中，将非磁性调色剂在将其承载于与感光鼓接触旋转的显影辊表面的状态下输送至显影区域。然后，在该接触区域，非磁性调色剂按照静电潜像的图案从显影辊移动至感光鼓。当显影辊为广泛使用的圆柱状鼓时，通常使用具有芯轴和在其外周面上形成的导电性弹性层的导电性橡胶辊作为显影辊，以确保其与感光鼓之间的稳定接触宽度。

[0005] 在该导电性橡胶辊中，众所周知，为防止弹性层磨耗和防止调色剂粘附至显影辊表面上导致成膜，在所述弹性层上进一步形成单层或多层膜。作为形成该膜的方法之一，日本专利特开申请 2007-010764 公开了通过浸涂形成覆盖层而成的良好尺寸精度的显影辊。

[0006] 然而，当通过涂布形成膜时，通常需要提供干燥和硬化湿涂层的步骤。当需要在该干燥步骤中将其加热时，弹性层用材料需要具有耐热性。因此，弹性层用材料不可避免地受到限制。此外，当使用溶剂时，可能需要花费大量时间和劳动来处理使用后的溶剂。

[0007] 同时，日本专利特开申请 H01-257970 公开了在其表面上具有包含半导体层的膜的调色剂承载构件，所述半导体层由具有电阻率为 $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上至 $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下的陶瓷形成，所述半导体层通过等离子体喷涂形成，并进一步进行密封处理。日本专利特开申请 H01-144078 还公开了具有 $0.1 \mu\text{m}$ 至 $5.0 \mu\text{m}$ 厚度的陶瓷涂布层的调色剂承载构件，所述调色剂承载构件通过在形成的等离子体存在下进行的涂布形成；所述层通过等离子体 CVD 等形成。然而，上述日本专利特开申请 H01-257970 和 H01-144078 均公开了在由不锈钢或铝制成的基体上的膜的形成，没有公开或暗示任何在弹性层表面上的膜的形成。

[0008] 随着近年来电子照相图像形成设备已经变得高精细化和高速化，同样要求电子照相辊构件具有更高等级的性能。特别地，要求辊构件大大改善尺寸精度如圆度（圆柱度（cylindricity））。因此，关于形成膜的方法，本发明人已对通过上述日本专利特开申请 H01-144078 中公开的等离子体 CVD 在弹性层上膜的形成进行了反复研究。结果，他们已发

现对于通过等离子体 CVD 在弹性层上形成覆盖层以得到具有高尺寸精度的电子照相辊构件有利的成膜条件。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供用于生产具有高尺寸精度的电子照相辊构件的方法。根据本发明的用于生产电子照相辊构件的方法是用于生产包含辊基体构件 (roller base member) 的电子照相辊构件的方法, 所述辊基体构件具有导电性芯轴和在导电性芯轴的外周面上形成的弹性层, 所述弹性层具有 0.5mm 以上至 5.0mm 以下的厚度和 1MPa 以上至 100MPa 以下的拉伸模量 (modulus in tension), 所述方法包括在弹性层外周面上通过等离子体 CVD 形成膜的步骤, 其中所述步骤包括以下步骤:

[0010] (1) 将辊基体构件以以下方式放置于腔室内在相互平行配置的第一和第二平板电极之间: 所述弹性层表面与各平板电极之间的距离为 20mm 以上至 100mm 以下;

[0011] (2) 将原料气体供给至所述腔室内, 以具有 13.3Pa 以上至 666.6Pa 以下的压力; 和

[0012] (3) 向所述第一平板电极施加具有 $0.3\text{W}/\text{cm}^2$ 以上至 $2.0\text{W}/\text{cm}^2$ 以下输出的电力, 同时在已经供给原料气体的腔室内旋转辊基体构件, 以使得待被处理面的周速为 6mm/s 以上至 170mm/s 以下, 从而在所述腔室内产生等离子体, 并在弹性层表面上形成膜。

[0013] 根据本发明, 可生产高品质的电子照相辊构件, 其可用作具有高圆度、优异尺寸稳定性和较低的膜不均匀性的显影辊等。

附图说明

[0014] 图 1 是示意性地示出本发明中高频等离子体 CVD 体系实例结构的截面图。

[0015] 图 2 是示意性地示出通过本发明方法生产的显影辊实例结构的模式图。

[0016] 图 3 是示意性地示出具有通过本发明方法生产的显影辊的电子照相图像形成设备实例结构的截面图。

[0017] 图 4 是示意性地示出具有通过本发明方法生产的显影辊的电子照相处理盒实例结构的截面图。

[0018] 图 5A 是示出从辊基体构件的弹性层中切出的, 用于测量拉伸模量的试样形状的透视图。

[0019] 图 5B 是示出从辊基体构件的弹性层中切出的, 用于测量线性膨胀系数的试样形状的透视图。

具体实施方式

[0020] 以下通过提供实施例详细描述用于生产作为根据本发明的电子照相辊构件实例的显影辊的方法。

[0021] 图 2 示出了沿与根据本发明的显影辊的轴成直角方向的示意性截面图。如图 2 所示, 根据本发明的电子照相辊构件具有导电性芯轴 9、在所述芯轴外周面上设置的弹性层 10 和通过等离子体 CVD 法在弹性层 10 外周面上形成的膜 11。

[0022] 弹性层 10 具有 0.5mm 以上至 5.0mm 以下的厚度, 并具有 1MPa 以上至 100MPa 以下

的拉伸模量。

[0023] 在本发明中,对于如何在导电性芯轴 9 的外周面上设置弹性层 10 没有特别限制。可通过本领域公知的任何方法,如挤出、注射成型或注模法来设置。

[0024] 对于构成弹性层的层没有特别限制,只要其具有本发明所述的特征即可。其可由单层构成,或可由两层以上的层构成。

[0025] 作为本发明使用的导电性芯轴 9,可使用常规用于该类显影辊的任何芯轴。

[0026] 构成导电性芯轴 9 的材料可包括作为其具体实例的以下:

[0027] 铜、铝、钛、镍和包含任意这些材料的合金钢(例如,不锈钢如 SUS 或 SUM,硬铝合金(duralmin),黄铜和青铜);以及与炭黑或碳纤维混合的树脂。

[0028] 这里,合金钢可包括不锈钢、铬镍钢、镍铬钼钢、铬钢、铬钼钢,和其中已添加 Al、Cr、Mo 和 V 的氮化钢。其中,从强度的观点,优选由金属制成的那些。作为防锈措施,导电性芯轴可进一步进行电镀或氧化处理。作为导电性芯轴 9 的形状,可使用棒状体或管状体。若必要,可在其表面上形成底漆处理层。该导电性芯轴通常可具有 4mm 至 20mm 范围内的外径。

[0029] 所述弹性层具有 0.5mm 以上至 5.0mm 以下的厚度。由于其厚度在上述范围内,在其成型中可容易地控制弹性层,并且这对于改进显影辊的尺寸精度是有利的。为得到弹性层的厚度,可从辊基体构件的半径中减去导电性芯轴 9 的半径。弹性层 10 的厚度可采用三维坐标测量仪(商品名:ZAIZAX RVF 600A;由 Tokyo Seimitsu Co., Ltd. 制造)等测量。

[0030] 还要求弹性层 10 具有 1MPa 以上至 100MPa 以下的拉伸模量。由于弹性层具有上述范围内的拉伸模量,可防止显影辊在接触显影期间过度变形。还可不给予调色剂过度的机械应力。因而,可防止调色剂熔融粘附至显影辊表面,并可防止调色剂任何随时间的劣化,如外部添加剂从调色剂颗粒表面脱落。

[0031] 弹性层 10 的拉伸模量可通过 JIS K 7113 规定的方法测量。具体地说,将通过从辊基体构件的弹性层取样得到的试样安装在拉伸测试仪的卡盘上,可在卡盘至卡盘长度为 80mm 和测量速率为 20mm/min 的条件下以及在 20℃ 温度和 50% 相对湿度的测量环境中进行拉伸测试以进行测量。在本发明中,使用从辊基体构件的弹性层中切出的并具有图 5A 所示形状的长度为 100mm 的弹性层的辊半周部分作为试样 32。作为拉伸测试仪,例如可使用 TENSILON RTC-1250A(商品名;由 Orientec Co., Ltd. 制造)。

[0032] 此外,弹性层 10 可优选具有 $0.5 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 以上至 $5.0 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 以下线性膨胀系数的弹性层。由于其具有 $0.5 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 以上的线性膨胀系数,显影辊可具有在优选范围内的摩擦力,以使得能够防止任何外部添加剂从调色剂颗粒脱落,和防止任何蜡从调色剂颗粒漏出。这能够防止调色剂劣化,和防止形成图像时发生起雾。同样,由于其具有 $5.0 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 以下的线性膨胀系数,显影辊的任何依赖于使用环境的尺寸变化均小,从而使得能够防止出现任何不良图像。即,使弹性层具有 $0.5 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 以上至 $5.0 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 以下的线性膨胀系数能够生产具有更加优异的图像形成性能的显影辊。

[0033] 弹性层 10 的线性膨胀系数可采用例如热力学分析仪测量。具体地说,将通过将辊基体构件弹性层取样得到的试样安装在热力学分析仪上,并在氮气气氛中以 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的加热速率从 23℃ 加热至 50℃,其中可从得到的线性热膨胀曲线确定线性膨胀系数。在本发明中,使用从辊基体构件的弹性层切出的并具有图 5B 所示形状的长度为 20mm 的弹性层作

为试样 33。作为热力学分析仪,例如可使用 TMA-60(商品名;由 Shimadzu Corporation 制造)。

[0034] 对用于本发明弹性层的材料没有特别限制。通常,可优选为热塑性树脂或橡胶。

[0035] 热塑性树脂的具体实例列举以下。聚乙烯型树脂(如低密度聚乙烯、高密度聚乙烯、直链低密度聚乙烯和乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂)、聚丙烯型树脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯树脂、聚酰胺树脂、聚碳酸酯树脂、聚苯乙烯型树脂、聚酰亚胺、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、氟树脂、聚酰胺树脂(如聚酰胺 6、聚酰胺 66 和 MXD6)、聚烯烃型弹性体、苯乙烯型弹性体和聚酯型弹性体。可单独或以两种以上的组合使用任意这些热塑性树脂。

[0036] 橡胶的具体实例列举以下。丁苯橡胶、丁腈橡胶、表氯醇橡胶、异戊二烯橡胶、丁基橡胶、乙丙橡胶(EPR)、三元乙丙橡胶(EPDM)、氯丁橡胶、丙烯酸酯橡胶(acrylic rubbers)、天然橡胶和氟橡胶。可单独或以两种以上的组合使用任意这些橡胶。

[0037] 热塑性树脂或热塑性树脂组合物可以比所述橡胶更少地包含添加剂,因而,当形成弹性层时,任何低分子量物质可较少地从弹性层中渗出。因此,其作为弹性层 10 的组成材料是更加优选的。特别地,由动态交联热塑性树脂组合物形成的弹性层是优选的,这是因为其表现出优异的抗永久变形性(set resistance)。由于弹性层具有优异的抗永久变形性,显影辊不易于导致任何压缩永久变形如在其与感光鼓或控制刮板接触部分的凹陷(concavities),并且即使经过长期停止使用,也绝不会影响图像形成。动态交联热塑性树脂组合物为其中交联橡胶组分已经微分散于热塑性树脂基质中的树脂。可包括作为其具体实例的以下:

[0038] 其中已经微分散烯烃橡胶如 EPDM 或 EPR 的交联颗粒的聚丙烯;和

[0039] 其中已经微分散苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SEBS)、苯乙烯-乙烯-丙烯-苯乙烯嵌段共聚物(SEPS)或苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯共聚物(SIS)的交联颗粒的树脂。

[0040] 可将任何已知的各种添加剂如导电剂、填料、增量剂(extending agent)、抗氧化剂或防老剂、加工助剂、硫化剂、硫化促进剂和防焦剂(anti-scorching agent)进一步任选地添加至弹性层 10 中。

[0041] 例如,所述导电剂可包括以下:

[0042] 周期表的第 1 族金属的盐,如 LiCF_3SO_3 、 NaClO_4 、 LiClO_4 、 LiAsF_6 、 LiBF_4 、 NaSCN 、 KSCN 和 NaCl ;

[0043] 铵盐,如 NH_4Cl 、 NH_4SO_4 和 NH_4NO_3 ;

[0044] 周期表的第 2 族金属的盐,如 $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ 和 $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$;

[0045] 任意这些盐与多元醇如 1,4-丁二醇、乙二醇、聚乙二醇、丙二醇或聚丙二醇或者与任意这些多元醇衍生物的配合物;

[0046] 任意这些盐与一元醇如乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、聚乙二醇单甲醚或聚乙二醇单乙醚的配合物;

[0047] 阳离子表面活性剂,如季铵盐;

[0048] 阴离子表面活性剂,如脂肪族磺酸盐、烷基硫酸酯盐(alkylsulfuric ester salt)和烷基磷酸酯盐;

[0049] 两性表面活性剂,如甜菜碱;和

[0050] 表面上已经通过电解处理、喷涂或混合振荡附着了金属如铝、金、银、铜、铬、钴、铁、铅、铂或铑的适宜颗粒,和炭黑型导电剂。

[0051] 所述炭黑型导电剂可包括乙炔黑、科琴黑 (KETJENBLACK)、PAN 型炭黑、沥青型炭黑和碳纳米管。

[0052] 这些导电剂中,从性能、品质和成本的观点,特别优选上述炭黑型导电剂。

[0053] 填料和增量剂的具体实例列举以下。二氧化硅、石英细粉末、硅藻土、氧化锌、碱式碳酸镁、活性碳酸钙、硅酸镁、硅酸铝、二氧化钛、滑石、云母粉、硫酸铝、硫酸钙、硫酸钡、玻璃纤维、有机补强剂和有机填料。这些填料的颗粒表面可用有机硅化合物等处理以使它们疏水化。不限于此,还可使用任何已知的材料。

[0054] 所述抗氧剂可包括为用于高分子化合物的已知材料的受阻酚型抗氧剂、酚型抗氧剂、磷型抗氧剂、胺型抗氧剂和硫磺型抗氧剂。

[0055] 作为加工助剂,可使用任何已知的材料,可包括脂肪酸如硬脂酸和油酸,以及脂肪酸的金属盐或酯。

[0056] 在辊基体构件的外周面上形成膜前,可将弹性层外周面通过任何已知的表面改性方法如电晕处理、火焰处理或准分子 UV 处理来改性以改进粘合性,如此使得所述膜不从弹性层上脱落。

[0057] 接下来参考图 1 描述在辊基体构件弹性层的外周面上通过等离子体 CVD 法形成膜的步骤。

[0058] - 步骤 (1) -

[0059] 首先,准备高频等离子体 CVD 体系。如图 1 所示,该高频等离子体 CVD 体系具有腔室 (chamber) 7。将原料气体供给部 1、稀有气体供给部 2、一对平板电极 (第一平板电极 301 和第二平板电极 303)、连接至第一平板电极 301 的高频电源 4、减压单元 5 和旋转单元 6 安装在腔室 7 上。所述第一和第二平板电极 301 与 303 相互平行地配置。对平板电极 301 和 303 的形状没有特别限制,其通常可优选为长方形。在这些平板电极之间,使辊基体构件 8 在将其连接至旋转单元 6 的状态下配置。辊基体构件 8 通常可优选位于平板电极之间的中央位置,并同样与平板电极表面平行地配置。当配置多个辊基体构件时,可优选将它们以使得平板电极与各辊基体构件之间的距离彼此相等的方式配置。将高频电源 4 连接至平板电极 301 和 303 中的一个上。所述一对平板电极 301 和 303 可任选地设置有利用水、空气或液氮等的冷却装置。

[0060] 关于高频等离子体 CVD 体系中使用的高频电源的频率,对其没有特别限制,只要能够进行等离子体放电即可,所述频率可优选设定在 0.1KHz 至 5.0GHz,特别地为 13.56MHz 至 108MHz 的范围内。由于其在该范围内,在所述腔室中产生的等离子体可处于稳定状态下,因此能够形成更加均匀的膜。

[0061] 接着,将辊基体构件 8 在平板电极 301 和平板电极 303 之间旋转配置。这里,将施加电力的平板电极 301 与辊基体构件弹性层表面之间的距离设定为 20mm 以上至 100mm 以下。如果该距离小于 20mm,则不均匀地形成膜。如果其大于 100mm,则膜以较低性能形成,从而引起渗色 (bleeding) 等。

[0062] - 步骤 (2) -

[0063] 将原料气体供给至腔室中,以具有 13.3Pa 以上至 666.6Pa 以下的压力。由于将原料气体的压力设定在上述范围内,可在与其它条件相关联的腔室中稳定地产生等离子体。结果,可在弹性层上形成均匀的膜。

[0064] - 步骤 (3) -

[0065] 将具有 $0.3\text{W}/\text{cm}^2$ 以上至 $2.0\text{W}/\text{cm}^2$ 以下输出的电力施加至第一平板电极 301,同时使辊基体构件 8 在已经供给原料气体的腔室中旋转,所述辊基体构件如此旋转以使得弹性层表面的周速为 $6\text{mm}/\text{s}$ 以上至 $170\text{mm}/\text{s}$ 以下。然后,在腔室 7 内产生等离子体,以在弹性层 10 表面上形成膜。

[0066] 因而,在本发明中膜的形成可通过称作高频等离子体 CVD(化学气相沉积)法的方法进行。所述高频等离子体 CVD 法是如下的方法:其中,通过高频电力的帮助使原料气体成为等离子体,以使得原料气体成为自由基(radical),并使所述自由基反应而使它们稳定化,从而在处理面上沉积由反应产物构成的膜。

[0067] 将原料气体转变成等离子体通过辉光放电(glow discharge)来进行。已知用于辉光放电的方法为利用直流辉光放电的方法、利用高频辉光放电的方法和利用微波放电的方法等。本发明是利用直流辉光放电的方法。等离子体 CVD 通过高速电子的帮助利用原料气体的分解,并由此能够离解具有较大形成能(energy of formation)的原料气体。已形成的等离子体保持电子温度与气体温度不同的热不平衡的状态,并具有以下优点:即使辊基体构件的处理面具有低的温度,也能形成相对均匀的膜。

[0068] 本发明中平板电极的每单位面积的输出为 $0.3\text{W}/\text{cm}^2$ 以上至 $2.0\text{W}/\text{cm}^2$ 以下。如果该输出小于 $0.3\text{W}/\text{cm}^2$,则等离子体可能处于不稳定的状态,以致使得在膜中存在引起不均匀性的可能性。另一方面,如果该输出大于 $2.0\text{W}/\text{cm}^2$,则可能损害辊基体构件表面,从而不期望地引起变形,在一些情况下导致低尺寸稳定性和低外径精度。另外,本发明中的电极面积是指平行配置的一组平板电极的总面积。在本发明中的一组平板电极两者可优选具有相同的面积。

[0069] 所述辊基体构件以使得本发明中在辊基体构件上形成膜中的处理面的周速为 $6\text{mm}/\text{s}$ 以上至 $170\text{mm}/\text{s}$ 以下的方式旋转。如果处理面的周速低于 $6\text{mm}/\text{s}$,则所述膜可能具有不均匀的厚度。如果其高于 $170\text{mm}/\text{s}$,则在弹性层外周面上的惯性可起到如此大的作用,以致在一些情况下辊基体构件可能变形,从而导致低尺寸稳定性和低外径精度。

[0070] 在高频等离子体 CVD 体系中使用的原料气体可包括以下:

[0071] 可气化的氢化硅(硅烷)如 SiH_4 ;用卤素取代的硅烷衍生物,如 SiH_2Cl_2 和 SiH_2F_2 ; 卤化硅如 SiF_4 、 Si_2F_6 、 SiCl_4 和 SiBr_4 ;硅氧烷如六甲基二硅氧烷;硼烷如 B_2H_6 ;卤素气体如氟、氯、溴和碘;卤素化合物如 BrF 、 ClF 、 ClF_5 、 BrF_5 和 IBr ;氢气;卤化氢如 HF 、 HCl 、 HBr 和 HI ;气态或可气化的烃化合物如 CH_4 、 C_2H_6 、 C_3H_8 、 C_4H_{10} 、 C_2H_2 和 C_6H_6 ;以及卤化物如 CF_4 。

[0072] 在本发明中的膜为通过使用任意这些原料气体形成的膜。作为优选的膜,可包括主要由 SiO_x 构成的膜、由类金刚石碳(通常也称作“DLC”)构成的膜,和含氟膜如全氟型高聚物。

[0073] 这里,由 SiO_x 构成的膜是指满足以下条件的膜:

[0074] 其具有 O-Si-O 作为主骨架(main skeleton);

[0075] 如通过表面分析测量的, Si 与 O 在全部元素中保持 60% 以上的比例;和

[0076] 其进一步具有 Si-O 和 Si-C 化学键,其中 Si 与 O 的丰度比 O/Si 为 1.00 以上至 1.95 以下,和 Si 与 C 的丰度比 C/Si 为 0.05 以上至 1.00 以下。

[0077] DLC 为具有高硬度、电绝缘性和红外光透射性的碳的总称。具体地说,其是指具有碳作为主骨架,还包含一些氢的无定形结构的碳,其中混合存在金刚石键 (SP^3 键) 和石墨键两者的键。

[0078] 关于膜厚度,从防止弹性层磨耗和减少从弹性层的任何渗出的观点,优选 15nm 以上至 5,000nm 以下的厚度,从渗出防止性的观点,更优选 300nm 以上至 3,000nm 以下的厚度。由于所述膜以 15nm 以上的厚度形成,所述膜可充分形成,并可容易地形成均匀膜。由于所述膜以 5,000nm 以下的厚度形成,可缩短形成膜的时间从而改善生产性,并且膜可具有适宜范围的刚性。

[0079] 通过使用上述材料和导电性物质生产的显影辊可优选具有 $1 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上至 $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下的体积电阻率。由于显影辊具有 $1 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上的体积电阻率,可容易地防止由电流泄漏导致的不良图像。由于显影辊具有 $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下的体积电阻率,可防止出现不良图像如实心图像浓度不足。

[0080] 接着,参考图 3 描述具有通过本发明的上述生产方法获得的显影辊的电子照相图像形成设备和电子照相处理盒。图 3 是示意性示出具有通过本发明生产方法获得的显影辊的电子照相图像形成设备实例结构的截面图。

[0081] 在所述电子照相图像形成设备中,用作潜像承载构件的各感光鼓 12 沿箭头方向旋转,并借助于使感光鼓 12 静电充电的充电构件 19 均匀地充电。然后,将感光鼓 12 暴露于为将静电潜像写入感光鼓 12 的曝光手段的激光光 18 中,以在感光鼓表面上形成静电潜像。借助于将显影辊与感光鼓 12 接触设置的显影组件 17 向如此形成的静电潜像提供调色剂 15,如此使得潜像显影并使之作为调色剂图像可视化。

[0082] 显影通过在曝光区域处形成调色剂图像的所谓反转显影来进行。将在感光鼓 12 上通过使潜像可视化而形成的调色剂图像借助于转印构件转印辊 24 转印至记录介质纸张 29 上。将已经转印调色剂图像于其上的纸张 29 借助于定影组件 22 定影,然后排出所述设备外,如此完成了打印操作。

[0083] 同时,采用清洁感光鼓 12 表面的清洁构件清洁刮板 21 擦去残留在感光鼓 12 上未转印的转印残余调色剂,并将其接收在废调色剂容器 20 中。在如此清洁的感光鼓 12 上,重复上述操作。

[0084] 显影组件 17 具有其中容纳用作单组分显影剂的非磁性调色剂的显影剂容器,和用作调色剂承载构件的显影辊 13,所述显影辊 13 位于显影剂容器内沿长度方向延伸的开口处,并与感光鼓 12 相对地设置。在图 3 所示的电子照相图像形成设备中,将其如下设计:使在感光鼓 12 上形成的静电潜像借助于显影辊 13 显影,以使它们可视化。在图 3 中,附图标记 27 表示用于输送纸张 29 的转印输送带。附图标记 23、26 和 28 分别表示用于旋转转印输送带 27 的驱动辊、张紧辊和从动辊。附图标记 25 表示偏压电源。此外,附图标记 30 表示从供纸盒(未示出)供给纸张 29 的供纸辊。附图标记 31 表示吸取辊,所述吸取辊用于静电吸引通过供纸辊 30 供给的纸张 29,以使之承载于转印输送带 27 上。

[0085] 图 4 为示意性示出具有通过本发明生产方法获得的显影辊的电子照相处理盒实例结构的截面图。图 4 所示的处理盒具有具有显影辊 13 和控制刮板 16 的显影组件 17。其

还具有调色剂涂布构件 14 和充电组件 19 中的至少之一。所述处理盒将这些一体化地保持，并可拆卸地安装在图像形成设备的主体上。

[0086] 可将调色剂涂布构件 14 构造为使其具有发泡骨架状海绵结构或其中已将人造丝或聚酰胺等的纤维植在芯轴上的毛刷结构。考虑到向显影辊 13 供给调色剂以及将未参与显影的调色剂从显影辊 13 擦去，该构件是优选的。例如，可使用具有芯轴和于其上设置的聚氨酯泡沫的弹性辊作为调色剂涂布构件 14。

[0087] 实施例

[0088] 以下将通过给出实施例更加详细地描述本发明。本发明绝不限于这些实施例。

[0089] 本实施例中得到的各辊基体构件的弹性层厚度及其弹性层的线性膨胀系数和拉伸模量的测量，以及本实施例中得到的各显影辊膜厚度的测量、成膜性能和尺寸稳定性的评价和膜表面的组分分析以以下方式进行。

[0090] 弹性层的厚度：

[0091] 本实施例中得到的各辊基体构件的弹性层厚度以以下方式测量。使用 ZAIZAX RVF 600A(商品名；由 Tokyo Seimitsu Co., Ltd. 制造)测量辊基体构件和导电性芯轴之间的半径差作为弹性层的厚度。

[0092] 弹性层的拉伸模量：

[0093] 本实施例中各辊基体构件的弹性层的拉伸模量根据 JIS K7113 规定的方法测量。使用 TENSILON RTC-1250A(商品名；由 Orientec Co., Ltd. 制造)作为拉伸测试仪。从本实施例得到的各辊基体构件中，从具有图 5A 所示形状的长度为 100mm 的弹性层的辊半周部分取样，并用作测量拉伸模量用试样 32。将该试样的两端部各 10mm 安装在拉伸测试仪的卡盘上。在卡盘至卡盘长度为 80mm 和测量速率为 20mm/min 的条件下，在设定为 20℃ 温度和 50% 相对湿度的测量环境中测量拉伸模量。对其测量五次，并将拉伸模量的平均值作为弹性层的拉伸模量。

[0094] 弹性层的线性膨胀系数：

[0095] 本实施例中得到的各辊基体构件的弹性层的线性膨胀系数以以下方式测量。

[0096] 从本实施例得到的各辊基体构件中，提取具有图 5B 所示形状的长度为 20mm 的弹性层的辊全周部分，并用作测量线性膨胀系数用试样 33。将该试样安装在热力学分析仪 TMA-60(商品名；由 Shimadzu Corporation 制造)上，并在氮气气氛中以 5℃/min 的加热速率从 23℃ 加热至 50℃，其中线性膨胀系数从得到的热线性膨胀曲线确定。测量进行五次，并将测量的平均值作为弹性层的线性膨胀系数。

[0097] 膜的厚度和成膜性能：

[0098] 本实施例中得到的各显影辊膜的厚度以以下方式测量。采用薄膜测量仪(thin-film measuring instrument)F20-EXR(商品名；由 Filmetrics Japan, Inc. 制造)测量本实施例中得到的各显影辊膜的厚度。在 20℃ 温度和 50% 相对湿度的测量环境中测量沿显影辊长度方向等分的三个点处和沿其周向等分的三个点处，总计九个点处显影辊的膜厚度。将由得到的值的平均值作为膜的厚度。在数字显微镜 VHX-500(商品名；Keyence Corporation 制造)上观察如何形成膜。观察形成的膜的状态，以确定覆盖面积，并根据以下标准评价成膜性能。

[0099] 5：形成膜，作为最大值 / 最小值的值的层厚度的偏差(scattering)为 10% 以下。

- [0100] 4:形成膜,作为最大值/最小值的值的层厚度的偏差为 20%以下。
- [0101] 3:形成膜,作为最大值/最小值的值的层厚度的偏差为 30%以下。
- [0102] 2:形成膜,但膜不平滑并具有凹凸,作为最大值/最小值的值的层厚度的偏差为大于 30%。
- [0103] 1:没有形成膜,显影辊在其 10%以上的表面积范围内没有膜覆盖。
- [0104] 膜表面的组分分析:
- [0105] 在本实施例中得到的各显影辊的膜表面的组分分析使用 X-射线光电子分光光度计 QUANTUM 2000(商品名;ULVAC-PHI Inc. 制造)进行。使用 ALK α 作为 X-射线源,并测定元素丰度比 O/Si 和 C/Si。
- [0106] 以下评价在本实施例中得到的显影辊上进行。
- [0107] - 尺寸稳定性 -
- [0108] 本实施例中得到的各显影辊的圆度的圆度和偏心度(run-out)以以下方式测量以进行评价。测量环境设定为 20℃温度和 60%相对湿度。
- [0109] 圆度:
- [0110] 关于圆度,其通过使用圆度和圆筒形状测量仪(cylindricalness measuring instrument)ROUND TEST RA-726(商品名;由 Mitutoyo Corporation 制造)在 100 个显影辊上测量,并将测量的平均值作为圆度。
- [0111] 5:圆度最大值-圆度最小值的值为 10 μm 以下,其表示非常好和作为显影辊的圆度最适宜。
- [0112] 4:圆度最大值-圆度最小值的值为大于 10 μm 至 20 μm 以下,其表示良好和在实际使用中没有问题。
- [0113] 3:圆度最大值-圆度最小值的值为大于 20 μm 至 30 μm 以下,其表示处在所述辊可用作显影辊的水平。
- [0114] 2:圆度最大值-圆度最小值的值为大于 30 μm 至小于 40 μm ,所述辊作为显影辊在实际使用中具有问题。
- [0115] 1:圆度最大值-圆度最小值的值为 40 μm 以上,所述辊难于用作显影辊。
- [0116] 偏心度(run-out):
- [0117] 关于偏心度,其采用外径和偏心度测量仪 LASER SCANMICROMETER(商品名;由 Mitutoyo Corporation 制造)测量,并将偏心度值中沿长度方向的最大值作为辊的偏心度。通过将 100 个辊上测量得到的值平均作为偏心度值。
- [0118] 5:偏心度为 20 μm 以下,其表示非常好和作为显影辊最适宜。
- [0119] 4:偏心度为大于 20 μm 至 30 μm 以下,其表示在实际使用中没有问题。
- [0120] 3:偏心度为大于 30 μm 至 40 μm 以下,其表示处在所述辊可用作显影辊的水平。
- [0121] 2:偏心度为大于 40 μm 至 45 μm 以下,所述辊在实际使用中存在问题。
- [0122] 1:偏心度为大于 45 μm ,所述辊难于用作显影辊。
- [0123] 关于原料,除非在本实施例中特别说明,否则可使用商购可得的高纯度产品。
- [0124] 实施例 1
- [0125] 弹性层的形成:
- [0126] 将以下材料借助于具有孔径(D)为 30mm、孔长(L)为 960mm 和 L/D 为 32 的双螺杆

挤出机捏合,从而制备热塑性树脂组合物的小球。

[0127] 热塑性树脂(动态交联热塑性树脂;由TPV表示)(商品名:SANTOPRENE 8211-35;购自A. E. S Japan Co.):100质量份。

[0128] 操作油(process oil)(商品名:PW380;购自Idemitsu KosanCo.,Ltd.):30质量份。

[0129] 导电剂(MT 炭黑;商品名:THERMAX FLOFORM N990;购自Cancarb):30质量份。

[0130] 使用与十字头连接的挤出机(商品名:Chemlok 459X;购自LORD Corporation),将上述小球熔融挤出,从而在已经进行底漆处理的导电性芯轴(由SUM不锈钢制得;直径:6mm;长度:240mm)外周面上形成弹性层。将弹性层在其两端部切断以将其除去,并在其两端部设置轴承部。因而,将弹性层部沿其芯轴方向的长度设定为232mm。此后,将该弹性层部用旋转磨石研磨,从而得到具有直径12mm和厚度3.0mm的弹性层的辊基体构件。

[0131] 通过前述方法测量得到的辊基体构件弹性层的厚度以及所述弹性层的拉伸模量和线性膨胀系数。测量结果示于表1。

[0132] 膜的形成:

[0133] 准备如图1所示的高频等离子体CVD体系装置。平板电极301和303由具有长度300mm(如图1所示沿左右方向的长度)和宽度20mm的长方形的不锈钢(SUS316)制成。将这些平板电极相互平行地放入腔室中以使它们之间的距离为112mm。接着,将以上述方式得到的辊基体构件放入平板电极301和303之间。这里,将其以以下方式设置:辊基体构件的旋转轴与平板电极表面相互平行,且辊基体构件的被处理面与平板电极301之间的距离(在电力施加侧的电极表面与辊基体构件处理面之间的最小距离)为50mm。此后,借助于真空泵将腔室内减压至1.0Pa。接着,将1.0sccm六甲基二硅氧烷蒸气、1.5sccm氧气和22.5sccm氩气的混合气体供给至腔室中。这里,“sccm”表示在1个大气压下在0℃的温度下每分钟1cm³的原料气体的体积流速。将腔室内反应气体的压力控制为达到25.3Pa。

[0134] 腔室内压力变得恒定后,将13.56MHz频率和120W的电力通过高频电源施加于平板电极301,以提供1W/cm²输出的电力,从而使得等离子体在平板电极301和303之间发生。在腔室内设置的辊基体构件以其被处理面的周速为30mm/秒的方式旋转,其中进行处理3分钟。处理完成后,停止施加电力,然后向腔室中供给空气直至压力变为大气压,其中取出具有已经如此形成的膜的显影辊。基于上述各种项目评价该显影辊。

[0135] 同样通过前述组分分析测定根据该实施例的显影辊的膜表面处元素的原子数比,从而得到O/Si和C/Si分别为1.56和0.32,因此,所述膜为SiO_x膜。膜具有厚度为1,000nm。该膜的成膜条件示于表2。所得显影辊的评价结果示于表3。

[0136] 实施例2

[0137] 除了以50质量份的量使用导电剂和进一步以50质量份的量使用滑石作为填料以外,以与实施例1相同的方式生产辊基体构件。使用该辊基体构件,以与实施例1相同的方式生产显影辊。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表1至表3。这里,膜的厚度为1,000nm。

[0138] 实施例3

[0139] 除了以100质量份的量使用操作油以外,以与实施例1相同的方式生产辊基体构件。使用该辊基体构件,以与实施例1相同的方式生产显影辊。弹性层的物理性质、该膜的

成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,000nm。

[0140] 实施例 4

[0141] 以与实施例 1 相同的方式生产辊基体构件。使用该辊基体构件,除了将作为原料气体的六甲基二硅氧烷蒸气变为甲苯蒸气,和将氩气的供给量变为 24.0sccm,以形成作为 DLC 膜的膜以外,以与实施例 1 相同的方式得到显影辊。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,020nm。

[0142] 实施例 5

[0143] 将以下弹性层用原料借助于 10 升捏合机捏合,此后,添加以下硫化促进剂和硫化剂,借助于双辊进一步捏合以制备橡胶组合物。

[0144] 橡胶 (NBR ;商品名 :N235S ;购自 JSR Corporation ;丙烯腈 :36wt. %) :100 质量份。

[0145] 导电剂 (MT 炭黑 ;商品名 :THERMAX FLOFORM N990 ;购自 Cancarb) :50 质量份。

[0146] 填料 (氧化锌) :5 质量份。

[0147] 加工助剂 (硬脂酸) :1 质量份。

[0148] 硫化剂 (硫磺) :1 质量份。

[0149] 硫化促进剂 (巯基苯并噻唑) :1 质量份。

[0150] 除了使用该橡胶组合物以外,以与实施例 1 相同的方式生产辊基体构件。使用该辊基体构件,以与实施例 1 相同的方式得到显影辊。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,000nm。

[0151] 实施例 6

[0152] 除了将热塑性树脂变为乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物树脂 EV170 (商品名 ;购自 Du Pont Mitsui Polychemicals Co., Ltd. ;在表 1 中表示为 EVA) 以外,以与实施例 1 相同的方式生产辊基体构件。使用该辊基体构件,以与实施例 1 相同的方式得到显影辊。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,000nm。

[0153] 实施例 7

[0154] 除了将导电性芯轴变为直径 11.0mm 的导电性芯轴,并形成厚度为 0.5mm 的弹性层以外,以与实施例 1 相同的方式生产辊基体构件。使用该辊基体构件,以与实施例 1 相同的方式得到显影辊。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,000nm。

[0155] 实施例 8

[0156] 除了将导电性芯轴变为直径 2.0mm 的导电性芯轴,并形成厚度为 5.0mm 的弹性层以外,以与实施例 1 相同的方式生产辊基体构件。使用该辊基体构件,以与实施例 1 相同的方式得到显影辊。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,000nm。

[0157] 实施例 9

[0158] 除了以改变为 150 质量份的量使用操作油,和以 10 质量份的量使用导电剂以外,以与实施例 1 相同的方式生产辊基体构件。使用该辊基体构件,以与实施例 1 相同的方式得到显影辊。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1

至表 3。这里,膜的厚度为 1,000nm。

[0159] 实施例 10

[0160] 除了将热塑性树脂变为动态交联热塑性树脂(由 TPV 表示)(SANTOPRENE 8211-87,两品名;购自 A. E. S Japan Co.),和将操作油的用量变为 0 质量份以外,以与实施例 1 相同的方式生产辊基体构件。然后,使用该辊基体构件,以与实施例 1 相同的方式得到显影辊。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,000nm。

[0161] 实施例 11

[0162] 除了将真空室中反应气体的压力变为 13.3Pa 以外,以与实施例 1 相同的方式得到显影辊。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 800nm。

[0163] 实施例 12

[0164] 除了将真空室中反应气体的压力变为 666.6Pa 以外,以与实施例 1 相同的方式得到显影辊。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,100nm。

[0165] 实施例 13

[0166] 除了将辊基体构件被处理面的周速变为 6.0mm/s 之外,以与实施例 1 相同的方式得到显影辊。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,000nm。

[0167] 实施例 14

[0168] 除了将辊基体构件被处理面的周速变为 170.0mm/s 之外,以与实施例 1 相同的方式得到显影辊。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,000nm。

[0169] 实施例 15

[0170] 除了将输出控制为达到 $0.3\text{W}/\text{cm}^2$ 之外,以与实施例 1 相同的方式得到辊基体构件。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 800nm。

[0171] 实施例 16

[0172] 除了将输出控制为达到 $2.0\text{W}/\text{cm}^2$ 之外,以与实施例 1 相同的方式得到辊基体构件。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,100nm。

[0173] 实施例 17

[0174] 除了将平板电极平行地放入腔室中以使它们之间的距离为 52mm,并将电极与辊基体构件之间的距离变为 20mm 之外,以与实施例 1 相同的方式得到辊基体构件。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,100nm。

[0175] 实施例 18

[0176] 除了将平板电极平行地放入腔室中以使它们之间的距离为 212mm,并将电极与辊基体构件之间的距离变为 100mm 之外,以与实施例 1 相同的方式得到辊基体构件。弹性层

的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 800nm。

[0177] 比较例 1

[0178] 除了将反应气体的压力变为 6.66Pa 之外,以与实施例 1 相同的方式得到辊基体构件。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 700nm。

[0179] 比较例 2

[0180] 除了将反应气体的压力变为 733.3Pa 之外,以与实施例 1 相同的方式得到辊基体构件。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,500nm。

[0181] 比较例 3

[0182] 除了将辊基体构件被处理面的周速变为 5.0mm/s 之外,以与实施例 1 相同的方式得到辊基体构件。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,000nm。

[0183] 比较例 4

[0184] 除了将辊基体构件被处理面的周速变为 180mm/s 之外,以与实施例 1 相同的方式得到辊基体构件。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,000nm。

[0185] 比较例 5

[0186] 除了将输出变为 0.2W/cm² 之外,以与实施例 1 相同的方式得到辊基体构件。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 600nm。

[0187] 比较例 6

[0188] 除了将输出变为 2.5W/cm² 之外,以与实施例 1 相同的方式得到辊基体构件。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,500nm。

[0189] 比较例 7

[0190] 除了将平板电极平行地放入腔室中以使它们之间的距离为 42mm,并将电极与辊基体构件之间的距离变为 15mm 之外,以与实施例 1 相同的方式得到辊基体构件。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 1,300nm。

[0191] 比较例 8

[0192] 除了将平板电极平行地放入腔室中以使它们之间的距离为 232mm,并将电极与辊基体构件之间的距离变为 110mm 之外,以与实施例 1 相同的方式得到辊基体构件。弹性层的物理性质、该膜的成膜条件和所得显影辊的评价结果分别示于表 1 至表 3。这里,膜的厚度为 600nm。

[0193] 表 1

[0194]

	弹性层			
	材料	厚度 (mm)	拉伸模量 (MPa)	线性膨胀系数 ($\times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$)
实施例:				
1	TPV	3.00	10	0.7
2	TPV	3.00	10	0.5
3	TPV	3.00	10	5.0
4	TPV	3.00	10	0.7
5	NBR	3.00	10	0.7
6	EVA	3.00	12	0.7
7	TPV	0.50	10	0.7
8	TPV	5.00	10	0.7
9	TPV	3.00	1	5.1
10	TPV	3.00	100	0.1
11	TPV	3.00	10	0.7
12	TPV	3.00	10	0.7
13	TPV	3.00	10	0.7
14	TPV	3.00	10	0.7
15	TPV	3.00	10	0.7
16	TPV	3.00	10	0.7
17	TPV	3.00	10	0.7
18	TPV	3.00	10	0.7
比较例:				
1	TPV	3.00	10	0.7
2	TPV	3.00	10	0.7
3	TPV	3.00	10	0.7
4	TPV	3.00	10	0.7
5	TPV	3.00	10	0.7
6	TPV	3.00	10	0.7
7	TPV	3.00	10	0.7
8	TPV	3.00	10	0.7

[0195] 表 2

[0196]

	膜					
	膜主要 组分	原料气 体体压 力 (Pa)	周速 (mm/sec)	输出 (W/cm ²)	处理温度 (°C)	第一电极与 被处理面之 间的距离 (mm)
实施例:						
1	SiOx	40.0	30	1.0	70	50
2	SiOx	40.0	30	1.0	70	50
3	SiOx	40.0	30	1.0	70	50
4	DLC	40.0	30	1.0	70	50
5	SiOx	40.0	30	1.0	70	50
6	SiOx	40.0	30	1.0	70	50
7	SiOx	40.0	30	1.0	70	50
8	SiOx	40.0	30	1.0	70	50
9	SiOx	40.0	30	1.0	70	50
10	SiOx	40.0	30	1.0	70	50
11	SiOx	13.3	30	1.0	70	50
12	SiOx	666.6	30	1.0	70	50
13	SiOx	40.0	6	1.0	70	50
14	SiOx	40.0	170	1.0	70	50
15	SiOx	40.0	30	0.3	70	50
16	SiOx	40.0	30	2.0	70	50
17	SiOx	40.0	30	1.0	70	20
18	SiOx	40.0	30	1.0	70	100
比较例:						
1	SiOx	6.7	30	1.0	70	50
2	SiOx	733.3	30	1.0	70	50
3	SiOx	40.0	5	1.0	70	50
4	SiOx	40.0	180	1.0	70	50
5	SiOx	40.0	30	0.2	70	50
6	SiOx	40.0	30	2.5	70	50
7	SiOx	40.0	30	1.0	70	15
8	SiOx	40.0	30	1.0	70	110

[0197] 表 3

[0198]

	圆度	偏心度	成膜性能
实施例:			
1	5	5	5
2	5	5	5
3	4	4	3
4	5	5	5
5	5	5	5
6	4	4	3
7	3	3	5
8	3	3	5
9	3	3	3
10	5	5	4
11	5	5	3
12	5	5	3
13	3	3	3
14	3	3	5
15	3	3	3
16	3	3	4
17	5	5	3
18	5	5	3
比较例:			
1	3	3	2
2	5	5	2
3	2	2	2
4	2	2	3
5	2	2	1
6	2	2	3
7	5	5	1
8	5	5	1

[0199] 接着,使用上述实施例 1 至 18 的显影辊,进行以下评价。结果示于表 4。

[0200] 调色剂劣化:

[0201] 制作电子照相处理盒(商品名:CRG-311 BLK;由 CANON INC. 制造),其中安装各实施例中得到的各显影辊。将该电子照相处理盒安装在彩色激光打印机(商品名:SATERA LBP5400;由 CANON INC. 制造)的主体上。在 30℃温度和 80%相对湿度的高温高湿条件下,使用 A4 大小的纸(商品名:CANON COLORLASER COPIER PAPER;基本重量:81.4g/m²;厚度:92 μm;白度:92%),将 1%打印材料的图像以 20ppm 的打印速度连续打印在 3,500 张上。其后,将实白图像打印在 1 张上,并目视检查在实白图像上是否出现任何起雾。基于得到的结果,根据以下标准进行调色剂劣化的评价。

[0202] 5:裸眼未见任何因调色剂劣化导致的起雾。

[0203] 4:因调色剂劣化导致的起雾足够低,以致在实际使用中没有问题。

[0204] 3:可见因调色剂劣化导致的起雾,但处于实际使用可接受的水平。

[0205] 2:可见因调色剂劣化导致的起雾,在实际使用中存在问题。

[0206] 1:可见严重起雾,表明较大的调色剂劣化。

[0207] 抗永久变形性:

[0208] 将本实施例中得到的各显影辊安装在电子照相处理盒(商品名:CRG-311 BLK;由 CANON INC. 制造)中。将所述电子照相处理盒在具有严苛的高温高湿环境的恒温槽(温度:40℃;相对湿度:95%)中放置 30 天。此后,将所述电子照相处理盒移动至 20℃温度和 50%相对湿度的环境中并在此处放置一天,然后,将该电子照相处理盒安装在彩色激光打印机 LBP 5400(商品名;由 CANON INC. 制造)的主体上,以打印半色调图像。目视检查得到的图像,并根据以下标准评价辊压接痕迹对图像的任何影响。这里,将具有用浓度计(densitometer)(商品名:MACBETH COLOR CHECKER RD-1255;由 Gretag Machbeth Ag. 制造)测量的浓度为 0.7 的图像用作半色调图像。

[0209] 5:未见任何因辊压接痕迹导致的不良图像。

[0210] 4:非常轻微地可见因辊压接痕迹导致的不良图像,但不影响所述图像。

[0211] 3:轻微可见辊压接痕迹,但不良图像足够少以致在实际使用中没有问题。

[0212] 2:可见辊压接痕迹并可见不良图像,实际使用中具有问题。

[0213] 1:由于辊压接痕迹,图像具有明显问题,不能用于实际使用。

[0214] 图像评价:

[0215] 将本实施例中得到的各显影辊安装在电子照相处理盒(商品名:CRG-311 BLK;由 CANON INC. 制造)中。将所述电子照相处理盒安装在彩色激光打印机 LBP 5400(商品名;由 CANON INC. 制造)的主体上,在 20℃温度和 50%相对湿度环境中,并使用非磁性单组份黑色调色剂在 100 张上再现与上述相同的半色调图像。目视检查得到的图像,以综合确定是否在其上出现了任何不良图像,从而进行关于实用性的判断,并根据以下标准进行评价。这里,具有用浓度计 MACBETH COLOR CHECKER RD-1255(商品名;由 Gretag Machbeth Ag. 制造)测量的浓度为 0.7 的图像用作半色调图像。

[0216] 5:未见任何不良图像。

[0217] 4:很少见不良图像。

[0218] 3:可见不良图像,其处在实际使用中没有问题的水平。

[0219] 2:可见不良图像,其在实际使用中具有问题。

[0220] 1:图像具有明显问题,不能用于实际使用。

[0221] 渗出:

[0222] 将本实施例中得到的各显影辊在保持 40℃温度和 95%相对湿度的环境试验机中放置一个月,此后目视检查显影辊表面的任何渗出。此外,将该显影辊安装在电子照相处理盒(商品名:CRG-311 BLK;由 CANON INC. 制造)中。将所述电子照相处理盒安装在彩色激光打印机 LBP 5400(商品名;由 CANON INC. 制造)的主体上,以在 20℃温度和 50%相对湿度环境中再现与上述相同的半色调图像。目视检查得到的图像,以确定对图像的任何影响,从而根据以下标准对渗出进行评价。这里,将具有用浓度计 MACBETH COLOR CHECKER RD-1255(商品名;由 Gretag Machbeth Ag. 制造)测量的浓度为 0.7 的图像用作所述半色调图像。

[0223] 5:在显影辊表面上未见任何渗出,同样对图像没有任何影响。

[0224] 4:在显影辊表面上轻微可见渗出,但图像不存在问题。

[0225] 3:在显影辊表面上可见渗出和图像上轻微可见图像缺陷,但在实际使用中没有问题。

[0226] 2:在显影辊表面上可见渗出,图像上可见图像缺陷,在实际使用中存在问题。

[0227] 1:在显影辊表面上大量可见渗出,不能用于实际应用。

[0228] 表 4

[0229]

	调色剂劣化	图像评价	抗永久变形性	渗出
实施例:				
1	5	5	5	5
2	5	3	5	5
3	5	3	5	5
4	5	5	5	3
5	5	5	5	5
6	5	5	3	5
7	3	5	5	5
8	5	5	5	5
9	5	5	5	5
10	4	5	5	5
11	5	3	5	5
12	5	3	5	5
13	5	5	5	5
14	5	5	5	5
15	5	5	5	5
16	5	5	5	5
17	5	3	5	5
18	5	3	5	5

[0230] 由这些结果可见,根据实施例 1 至 18 的辊构件的膜提供了可实际用作显影辊的非常耐久的性能。

[0231] 本申请要求 2007 年 4 月 27 日提交的日本专利申请 2007-118783 的优先权,在此将其内容引入以作参考。

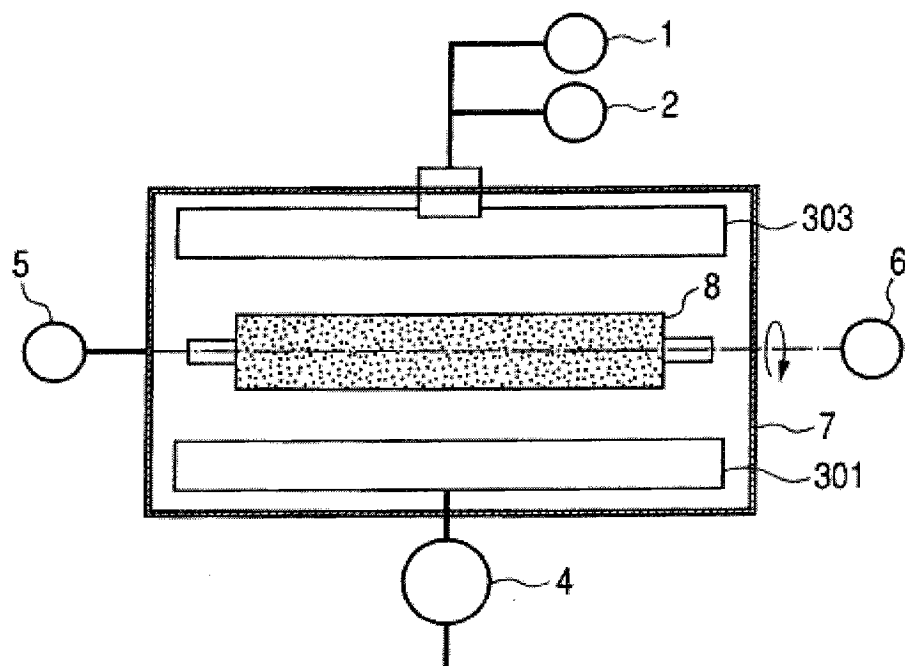


图 1

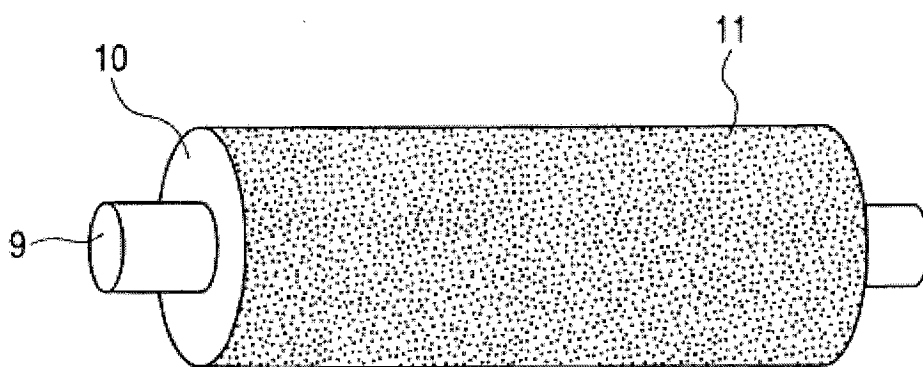


图 2

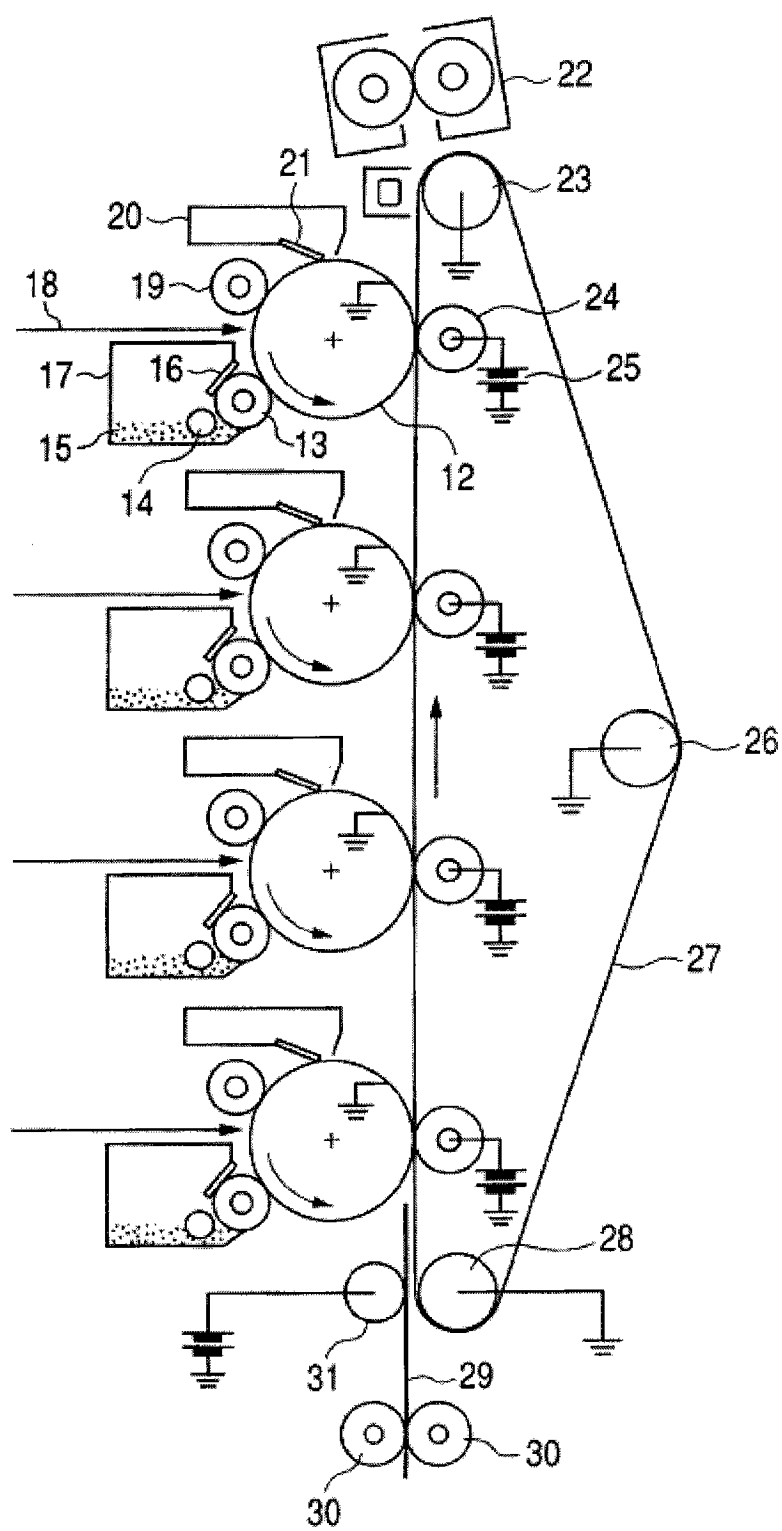


图 3

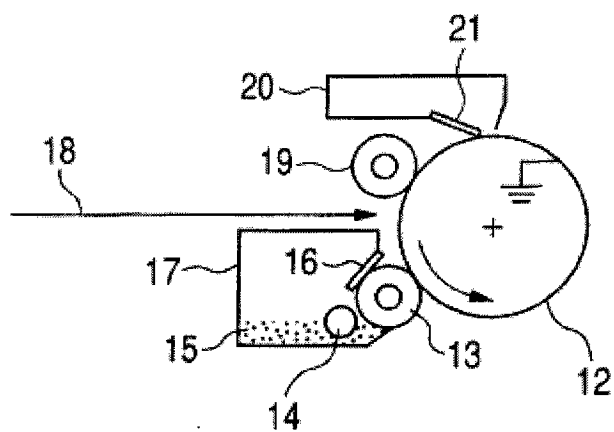


图 4

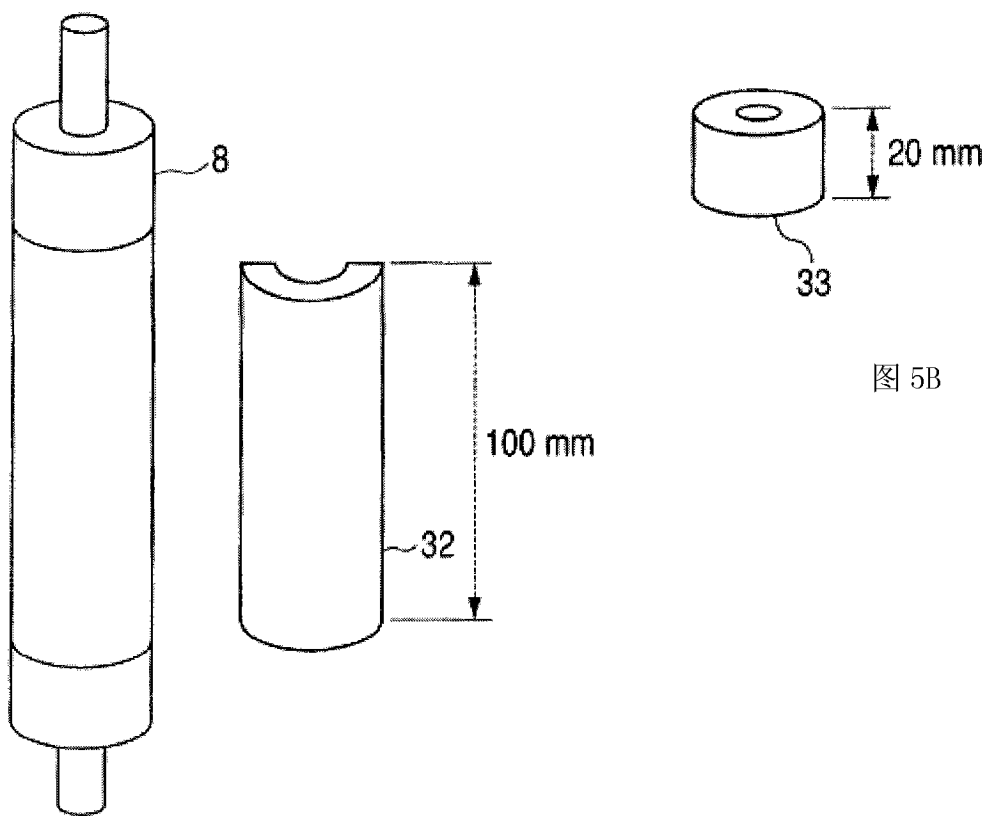


图 5B

图 5A