



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 105843018 B

(45)授权公告日 2019.08.20

(21)申请号 201610064477.5

(22)申请日 2016.01.29

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105843018 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(30)优先权数据  
2015-016392 2015.01.30 JP

(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 泽田弥齐 井上晶司

(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 15/16(2006.01)

(56)对比文件

CN 1497361 A, 2004.05.19,  
CN 104024956 A, 2014.09.03,  
CN 104024954 A, 2014.09.03,  
CN 103570966 A, 2014.02.12,  
CN 101031849 A, 2007.09.05,  
CN 101464651 A, 2009.06.24,

审查员 雷磊

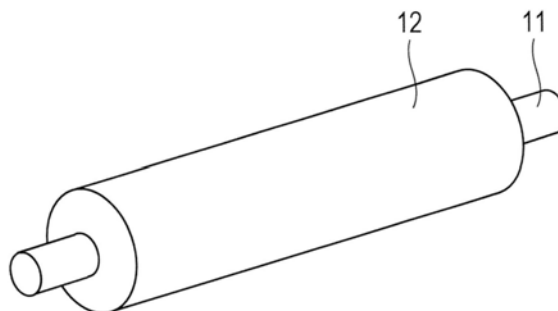
权利要求书2页 说明书19页 附图3页

(54)发明名称

电子照相用辊及其制造方法、和电子照相图像形成设备

(57)摘要

本申请涉及电子照相用辊及其制造方法、和电子照相图像形成设备。提供一种电子照相用辊,其具有低的电阻值并且其还进一步降低其它构件的污染性。所述辊包括导电性芯轴和具有导电性发泡体的表面层。所述导电性发泡体包括包含丙烯腈-丁二烯橡胶和醇橡胶的未硫化橡胶组合物的硫化产物。所述硫化产物具有:具有海相和岛相的基体-区域结构;包含基于所述硫化产物的总量为8.0质量%以上且20.0质量%以下的氧化乙烯;并且具有 $750\mu s < T_2 < 930\mu s$ 的自旋-自旋弛豫时间 $T_2$ 。



1. 一种电子照相用辊,其包括:

导电性芯轴;和

具有导电性发泡体的表面层,其特征在于:

所述导电性发泡体包括包含丙烯腈-丁二烯橡胶和醇橡胶的未硫化橡胶组合物的硫化产物,

所述醇橡胶包括表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物,

所述硫化产物具有包括海相和岛相的基体-区域结构,所述海相包含硫化的丙烯腈-丁二烯橡胶,和所述岛相包含硫化的醇橡胶,

基于所述硫化产物的总量,所述硫化产物包含8.0质量%以上且20.0质量%以下的氧化乙烯,并且

所述硫化产物的通过用氢核作为测量核的脉冲NMR测量测定的自旋-自旋弛豫时间T2为: $750\mu\text{s} < T2 < 930\mu\text{s}$ 。

2. 根据权利要求1所述的电子照相用辊,其中所述自旋-自旋弛豫时间T2是 $800\mu\text{s} \leq T2 \leq 900\mu\text{s}$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的电子照相用辊,其中,当所述电子照相用辊的电阻值定义为R,且其单位为 $\Omega$ 时,在温度为23℃和相对湿度为55%的环境中,LogR是6.9以上且7.7以下。

4. 根据权利要求1或2所述的电子照相用辊,其中所述导电性发泡体的连续泡孔率是70%以上。

5. 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4任一项所述的电子照相用辊。

6. 根据权利要求5所述的电子照相图像形成设备,其中所述电子照相用辊是转印辊。

7. 一种电子照相用辊的制造方法,所述电子照相用辊包括导电性芯轴和具有导电性发泡体的表面层,其特征在于,

所述方法包括以下步骤(1)至(3)或以下步骤(1)、(4)至(6):

(1) 提供未硫化橡胶组合物,所述未硫化橡胶组合物包括:

丙烯腈-丁二烯橡胶,

包含表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物的醇橡胶,

硫磺,

秋兰姆系硫化促进剂,和

发泡剂;

(2) 围绕芯轴形成所述未硫化橡胶组合物的层;

(3) 将所述未硫化橡胶组合物的层硫化和发泡,由此形成包括包含所述未硫化橡胶组合物的硫化产物的导电性发泡体的表面层,从而提供所述电子照相用辊;

(4) 获得具有管形状的所述未硫化橡胶组合物;

(5) 将所述具有管形状的所述未硫化橡胶组合物硫化和发泡,由此提供包括所述未硫化橡胶组合物的硫化产物的橡胶管;和

(6) 将所述芯轴压入所述橡胶管中,从而提供具有围绕所述芯轴的表面层的电子照相用辊;

其中,

所述未硫化橡胶组合物提供由所述步骤(3)或所述步骤(5)产生的硫化产物,

所述硫化产物具有包括海相和岛相的基体-区域结构,所述海相包含硫化的丙烯腈-丁二烯橡胶,和所述岛相包含硫化的醇橡胶;基于所述硫化产物的总量,所述硫化产物包含8.0质量%以上且20.0质量%以下的氧化乙烯;并且所述硫化产物的通过用氢核作为测量核的脉冲NMR测量测定的自旋-自旋弛豫时间 $T_2$ 为: $750\mu s < T_2 < 930\mu s$ 。

8. 根据权利要求7所述的电子照相用辊的制造方法,其中所述未硫化橡胶组合物包括:

基于在所述未硫化橡胶组合物中的橡胶组分的总量为2.5质量%以上且4.0质量%以下的所述硫磺,和

基于在所述未硫化橡胶组合物中的橡胶组分的总量为1.5质量%以上且2.5质量%以下的所述秋兰姆系硫化促进剂。

9. 根据权利要求7或8所述的电子照相用辊的制造方法,其中

相对于在所述未硫化橡胶组合物中的橡胶组分,所述发泡剂的含量是2.0质量%以上且2.5质量%以下。

10. 根据权利要求9所述的电子照相用辊的制造方法,

其中所述发泡剂包括p,p'-氧代双(苯磺酰基酰肼),并且

其中,所述发泡剂包括:基于在所述未硫化橡胶组合物中的100质量份的橡胶组分为1.5质量份以上且2.0质量份以下的中值粒径 $d_{50}$ 为 $2\mu m$ 以上且 $5\mu m$ 以下的p,p'-氧代双(苯磺酰基酰肼),和基于在所述未硫化橡胶组合物中的100质量份的橡胶组分为0.5质量份以上且1.0质量份以下的中值粒径 $d_{50}$ 为 $12\mu m$ 以上且 $16\mu m$ 以下的p,p'-氧代双(苯磺酰基酰肼)。

11. 根据权利要求7或8所述的电子照相用辊的制造方法,其中所述步骤(3)包括将所述未硫化橡胶组合物的层通过使用微波硫化设备来硫化和发泡。

## 电子照相用辊及其制造方法、和电子照相图像形成设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于电子照相图像形成设备的电子照相用辊及其制造方法。本发明还涉及电子照相图像形成设备。

### 背景技术

[0002] 电子照相图像形成设备通常包括：如电子照相感光构件的图像承载构件、使图像承载构件的表面带电的充电构件、其中将图像承载构件的表面使用根据图像信息调节的光来照射的曝光设备、通过显影剂（调色剂）进行显影从而在图像承载构件上形成可视图象（调色剂图像）的显影构件、和将在图像承载构件上的可视图象转印至记录材料上的转印构件。

[0003] 在电子照相图像形成设备中，使用将调色剂图像从图像承载构件的表面转印至记录材料的表面的如转印辊的电子照相用辊。此类电子照相用辊包括如下的电子照相用辊：包括导电性芯轴和在导电性芯轴的外周上形成并且包括导电性发泡体的表面层。

[0004] 日本专利申请特开第2010-211020号公开了在此类转印辊的导电性橡胶层中的橡胶组合物的使用，所述组合物具有其中主要包括表氯醇橡胶的橡胶组分B的岛相分散在主要包括丙烯腈-丁二烯的橡胶组分A的海相中的海-岛结构；其中岛相的面积比、和在整个岛相面积中具有预定形状的岛相的比例在特定的范围内。然后，公开了以下：此类转印辊，其中橡胶层的导电性依赖于橡胶本身的聚合物链的导电性，因此发挥较少导致由于离子导电剂渗出在转印辊的表面上引起的与转印辊抵接的其它构件被污染的效果。

[0005] 然而，根据本发明人的研究，如果长期与静止状态的图像承载构件接触，则即使公开于日本专利申请特开第2010-211020号中的转印辊也会依赖于周围环境导致如低分子橡胶组分的组分从包括形成转印辊的橡胶的层渗出，导致该组分附着至如图像承载构件的其它构件的表面。

[0006] 另一方面，本发明人已经认识到：即使在近年来电子照相图像形成设备的处理速度增加的情况下，为了保持或还进一步增加调色剂图像从图像承载构件至中间转印体或记录材料的高的转印效率，需要转印辊的表面层的电阻值还进一步降低。

[0007] 本发明旨在提供一种电子照相用辊，其具有高的导电性，即，低的电阻值，并且还进一步降低其它构件的污染性；以及所述电子照相用辊的制造方法。本发明还旨在提供一种电子照相图像形成设备，其用于形成高品质的电子照相图像。

### 发明内容

[0008] 根据本发明的一个方面，提供一种电子照相用辊，其包括：导电性芯轴和具有导电性发泡体的表面层，其中：所述导电性发泡体包括：包含丙烯腈-丁二烯橡胶和醇橡胶的未硫化橡胶组合物的硫化产物，所述醇橡胶包括表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物，所述硫化产物具有包括海相和岛相的基体-区域结构，所述海相包含硫化的丙烯腈-丁二烯橡胶，并且所述岛相包含硫化的醇橡胶；基于所述硫化产物的总量，所述硫化产

物包含8.0质量%以上且20.0质量%以下的氧化乙烯;并且所述硫化产物的通过用氢核作为测量核的脉冲NMR测量测定的自旋-自旋弛豫时间 $T_2$ 为: $750\mu s < T_2 < 930\mu s$ 。

[0009] 根据本发明的另一个方面,提供包括所述电子照相用辊的电子照相设备。

[0010] 根据本发明的又另一个方面,提供一种电子照相用辊的制造方法,所述电子照相用辊包括导电性芯轴和具有导电性发泡体的表面层,所述方法包括以下步骤(1)至(3)或以下步骤(1)、(4)至(6):

[0011] (1)提供一种未硫化橡胶组合物,所述未硫化橡胶组合物包括:丙烯腈-丁二烯橡胶,包含表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物的醇橡胶,硫磺,和秋兰姆系硫化促进剂;(2)围绕芯轴形成所述未硫化橡胶组合物的层;(3)将所述未硫化橡胶组合物的层硫化和发泡,因此形成包括包含所述未硫化橡胶组合物的硫化产物的导电性发泡体的表面层,从而提供所述电子照相用辊;(4)获得具有管形状的所述未硫化橡胶组合物;(5)将所述具有管形状的所述未硫化橡胶组合物硫化和发泡,因此提供包括所述未硫化橡胶组合物的硫化产物的橡胶管;和(6)将所述芯轴压入所述橡胶管中,从而提供具有围绕所述芯轴的表面层的电子照相用辊;其中,所述未硫化橡胶组合物提供由所述步骤(3)或所述步骤(5)产生的硫化产物;所述硫化产物:具有包括海相和岛相的基体-区域结构,所述海相包含硫化的丙烯腈-丁二烯橡胶,并且所述岛相包含硫化的醇橡胶;基于所述硫化产物的总量,包含8.0质量%以上且20.0质量%以下的氧化乙烯;并且所述硫化产物的通过用氢核作为测量核的脉冲NMR测量测定的自旋-自旋弛豫时间 $T_2$ 为: $750\mu s < T_2 < 930\mu s$ 。

[0012] 本发明的进一步特征将参考附图从示例性实施方案的以下说明而变得明显。

## 附图说明

[0013] 图1是表明根据本发明的一个方面的转印辊的整个构造的一个实例的示意性立体图。

[0014] 图2是具有作为海相的NBR和作为岛相的GECO的基体-区域结构的图。

[0015] 图3是表明使转印辊与感光构件接触的夹具的示意图。

[0016] 图4是表明连续泡孔率的测量设备的示意图。

[0017] 图5是表明用于生产根据本发明的电子照相用辊的硫化设备的构造的一个实例的示意图。

[0018] 图6是表明根据本发明的电子照相图像形成设备的构造的一个实例的示意图。

## 具体实施方式

[0019] 现在将依照附图详细地描述本发明的优选实施方案。

[0020] 下文中,描述进行本发明的实施方案。

[0021] 根据本发明的电子照相用辊的一个方面包括导电性芯轴和具有导电性发泡体的表面层。

[0022] 导电性发泡体包括:包含丙烯腈-丁二烯橡胶和醇橡胶的未硫化橡胶组合物的硫化产物。

[0023] 醇橡胶包括表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物。

[0024] 另外,硫化产物具有海-岛结构(下文中,也称为“基体-区域结构”),其具有:包含

硫化的丙烯腈-丁二烯橡胶的海相(下文中,也称为“基体”)、和包含硫化的醇橡胶的岛相(下文中,也称为“区域”)。

[0025] 另外,相对于硫化产物,在硫化产物中氧化乙烯的含量是8.0质量%以上且20.0质量%以下。

[0026] 另外,硫化产物的通过用氢核作为测量核的脉冲NMR测量测定的自旋-自旋弛豫时间 $T_2$ 为 $750\mu s < T_2 < 930\mu s$ 。

[0027] 图1是表明根据本发明的一个实施方案的转印辊的构造的一个实例的立体图,并且转印辊包括圆柱状芯轴11和覆盖圆柱状芯轴11的外周并且具有导电性发泡体的表面层12。

[0028] (芯轴)

[0029] 芯轴可以由例如铝、铝合金、不锈钢或铁等的金属制成。为了提高耐腐蚀性和耐磨耗性,此类金属也可以使用铬或镍等进行镀覆处理。芯轴的形状可以是中空状和实心状的任一种。芯轴的外径可以根据与要使用的电子照相图像形成设备的关系适当地选择。作为一个实例,外径是4mm至10mm。

[0030] (表面层)

[0031] 表面层包括:包含丙烯腈-丁二烯橡胶(下文中,有时缩写为“NBR”)和含有表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(下文中,有时缩写为“GECO”)的醇橡胶的未硫化橡胶组合物的硫化产物。

[0032] (基体-区域结构:包括交联的NBR的基体和包括交联的GECO的区域)

[0033] 如图2中所示,包括于表面层中的导电性发泡体中的硫化产物具有基体-区域结构,其具有包括交联的NBR的基体21和包括交联的GECO的区域22。即,硫化产物具有在形成连续相的基体中区域为点状的结构。

[0034] 在硫化产物中,通过用氢核作为测量核的脉冲NMR测量测定的自旋-自旋弛豫时间 $T_2$ 在 $750\mu s < T_2 < 930\mu s$ 的范围内。此处, $T_2$ 更优选 $800\mu s$ 以上且 $900\mu s$ 以下。

[0035] 在生产过程中,在橡胶中硫化产物会不可避免地包括例如硫化残渣和发泡残渣等的各种杂质。此类杂质中,容易污染图像承载构件的极性物质与在硫化产物中的极性较高的GECO具有高的亲和性。

[0036] 与NBR相比,GECO具有小量的交联点,因此橡胶的分子运动性高并且难以使杂质保持在橡胶中。在本方面中,采用其中将包括交联的GECO的相定义为区域并且由包括具有相对大量的交联点的交联的NBR的基体包围的基体-区域结构,因此使杂质引入包括交联的GECO的相,因此抑制杂质渗出至表面层的外表面。

[0037] (自旋-自旋弛豫时间)

[0038] 通过用氢核作为测量核的脉冲NMR测量测定的硫化产物的自旋-自旋弛豫时间 $T_2$ 表示橡胶的分子运动性。

[0039] 分子运动性与交联度彼此相关。并且 $T_2$ 值越大意味着越弱的交联并且 $T_2$ 值越小意味着越强的交联。

[0040] 硫化产物的 $T_2$ 可以设定为大于750微秒( $\mu s$ )且小于 $930\mu s$ ,因此确定地抑制杂质从硫化产物渗出,同时保持硫化产物的柔软性。即,硫化产物的 $T_2$ 值用作表明形成硫化产物的基体的交联的NBR的交联度的指标。 $T_2$ 值在以上范围内,因此使区域中的杂质难以经过区域

周围的基体。因此,认为,来自区域的杂质难以渗出至表面层的表面上。随后描述本发明中硫化产物的自旋-自旋弛豫时间T2的调节方法。

[0041] (未硫化橡胶组合物)

[0042] (未硫化橡胶)

[0043] 未硫化橡胶组合物包括:未硫化的NBR和包含未硫化的GECO的未硫化的醇橡胶。此处,NBR和GECO各自可以以两种以上的组合使用。

[0044] 硫化产物的相分离状态可以通过调节在未硫化橡胶组合物中的NBR和醇橡胶的含量来控制。

[0045] 为了在交联产物中形成具有包括交联的NBR的基体和包括交联的醇橡胶的区域的基体-区域结构,作为目标,包括于未硫化橡胶组合物中的未硫化的NBR与未硫化的GECO的混合比(NBR/GECO;质量基准)是1以上,特别地1.2以上。

[0046] 然而,能够使基体-区域结构形成在交联产物中的混合比的边界值根据NBR和GECO的比重和粘度而变化。例如,当“Nipol DN401LL”(商品名;Zeon Corporation制造,门尼粘度:32,比重:0.94)用于NBR并且“Epion 301”(商品名,(Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造),门尼粘度:60,比重:1.20)、“Epichlomer CG102”(商品名,Daiso Co.,Ltd.制造,门尼粘度:55,比重:1.24)或“Hydrin T3016S”(商品名;Zeon Corporation制造,门尼粘度:60,比重:1.31)用于GECO时,即使在混合比NBR/GECO为1.5时,具有包括交联的醇橡胶的基体和包括交联的NBR的区域的基体-区域结构会形成在硫化产物中。

[0047] 因此,为了使用上述NBR和GECO从而稳定地提供具有基体-区域结构的交联产物,该基体-区域结构具有包括交联的醇橡胶的区域和包括交联的NBR的基体,混合比NBR/GECO可以是1.8以上,特别地2.1以上。此处,对在NBR和GECO的此类的组合中的混合比NBR/GECO的上限没有特别限制,但从稳定形成基体-区域结构的观点,可以是3.5以下,特别地2.8以下。

[0048] 对未交联的NBR没有特别限制,并且可以是丙烯腈的平均含量为15质量%以上且20质量%以下的NBR。丙烯腈具有导电性,并且也影响聚合物分子链的运动性。当丙烯腈的含量是15质量%以上时,电阻值不高。当含量是20质量%以下时,可以确保通过硫化来实现充分的交联度的丁二烯的适当的含量。其中丙烯腈的平均含量在以上范围内的NBR以良好的平衡的方式实现此类因素二者。

[0049] 此处,在以上“Nipol DN401LL”中的键合的丙烯腈的量的中心值是18.0%(产品目录值)。

[0050] (氧化乙烯的含量)

[0051] 导电性发泡体的电阻值根据包括于导电性发泡体中的硫化产物中的氧化乙烯的量而变化。

[0052] 例如,当根据本发明的电子照相用辊用于将调色剂图像从图像承载构件的表面转印至如纸等记录材料的表面的转印辊时,在将通过后述方法获得的辊的电阻值定义为R[Ω]时,转印辊的电阻值以LogR计可以在6.9以上且7.7以下的范围内。

[0053] 为了获得显示出导电性的电子照相用辊,基于硫化产物的质量,在硫化产物中的氧化乙烯的含量是8.0质量%以上且20.0质量%以下。此处硫化产物的质量是指在硫化产物中的橡胶的总质量、和如硫磺等硫化剂的质量和如炭黑等填料的质量的和。不形成硫化

产物的实体的硫化促进剂、硫化助剂和发泡剂的量不包括于在计算氧化乙烯的含量时的硫化产物的质量中。

[0054] 在硫化产物中的氧化乙烯的含量可以在以上数值范围内,因此将转印辊的辊电阻调节在以上数值范围内。结果,可以又进一步改善调色剂图像从图像承载构件至记录材料的转印率。也可以抑制由于太低的辊电阻导致的使电荷过度赋予至调色剂或图像承载构件。

[0055] 为了保持具有包括丙烯腈-丁二烯的基体和包括醇橡胶的区域的基体-区域结构,和为了将辊电阻调节在以上范围内,具有高的氧化乙烯的含量的GECO可以用于包含于未硫化橡胶组合物中的醇橡胶。具体地,使用以30%以上,更优选50%以上的质量比含有氧化乙烯的GECO。

[0056] (硫化剂/硫化促进剂)

[0057] 例如,硫磺用于硫化剂。

[0058] 基于在未硫化橡胶组合物中的橡胶组分的总量,在未硫化橡胶组合物中的硫磺的含量可以是2.5质量%以上且4.0质量%以下。后述的硫磺的量是影响本发明的交联产物的自旋-自旋弛豫时间T<sub>2</sub>的因素,因此要使用的其实际量可以根据要使用的橡胶的种类和量适当地调节。此处,趋势是:硫磺的量可以是2.5质量%以上,从而使硫化产物充分固化,并且硫磺的量可以是4.0质量%以下,从而抑制本发明的T<sub>2</sub>由于硫化产物的太高的交联度而偏离范围,即,抑制硬度太高。

[0059] 硫化促进剂的实例可以包括秋兰姆系、噻唑系、胍系、次磺酰胺系、二硫代氨基甲酸盐系、和硫脲系硫化促进剂。特别地,秋兰姆系硫化促进剂特别地可用,这是因为其作为NBR和GECO的硫化的硫化促进剂高度有效。秋兰姆系硫化促进剂的实例包括二硫化四甲基秋兰姆(TMTD)、二硫化四乙基秋兰姆(TETD)、二硫化四丁基秋兰姆(TBTD)和二硫化四辛基秋兰姆(TOT);并且考虑作为硫化促进剂的反应性的强度和安全性,可以采用TETD。

[0060] 对于在未硫化橡胶组合物中的硫化促进剂的含量,相对于在未硫化橡胶组合物中的橡胶组分,秋兰姆系硫化促进剂的含量可以是1.5质量%以上且2.5质量%以下。当含量是1.5质量%以上时,可以显示作为硫化促进剂的充分的效果。当含量是2.5质量%以下时,没有太大地促进硫化,并且可以平衡硫化和发泡。因此,即使当使用后述的发泡剂时,仍可以将期望的连续泡孔率(open cell rate)赋予至交联产物。

[0061] (发泡剂)

[0062] 包含于未硫化橡胶组合物中的发泡剂的实例包括偶氮二甲酰胺、碳酸氢钠、和p, p'-氧代双(苯磺酰基酰肼)(下文中,也称为“OBSh”)。特别地,考虑电阻值随时间的改变和泡孔尺寸的均匀性(当电子照相用辊用作转印辊时,转印辊的转印性),可以采用OBSh。

[0063] 基于100质量份的在未硫化橡胶组合物中的橡胶组分,发泡剂的总含量可以是2.0质量份以上且2.5质量份以下。

[0064] 当OBSh用于发泡剂时,可以使用其中将1.5质量份以上且2.0质量份以下的中值粒径(d<sub>50</sub>)为2μm以上且5μm以下的OBSh和0.5质量份以上且1.0质量份以下的中值粒径(d<sub>50</sub>)为12μm以上且16μm以下的OBSh混合为以上范围的总含量的OBSh。此处,发泡剂的中值粒径可以通过粒度分布测量设备(Multisizer 3:Beckman Coulter, Inc.制造)来测量。

[0065] 具有不同的中值粒径(d<sub>50</sub>)的OBSh可以以上述特定的配混量包含于未硫化橡胶组



合物中,因此使发泡时间改变。

[0066] 具有较小的中值粒径 (d50) 的OBSH能够使发泡在较低的温度下开始,从而形成泡孔。下一步,具有较大的中值粒径 (d50) 的OBSH能够使发泡较晚开始,并且通过发泡预先形成的泡孔通过在泡孔之间发泡而彼此连通,从而导致连续泡孔率的提高。

[0067] 具有较小的中值粒径 (d50) 的OBSH可以是中值粒径 (d50) 为2 $\mu\text{m}$ 以上且5 $\mu\text{m}$ 以下的OBSH。当中值粒径 (d50) 是2 $\mu\text{m}$ 以上时,发泡开始温度不降低,并且可以防止平均泡孔尺寸增加,因此转印辊可以实现预定的硬度。当中值粒径 (d50) 是5 $\mu\text{m}$ 以下,可以充分地确保具有较小的中值粒径 (d50) 的OBSH与具有较大的中值粒径 (d50) 的OBSH之间的发泡开始温度的差,并且可以确保高的连续泡孔率。

[0068] 具有较大的中值粒径 (d50) 的OBSH可以是中值粒径 (d50) 为12 $\mu\text{m}$ 以上且16 $\mu\text{m}$ 以下的OBSH。当中值粒径 (d50) 是12 $\mu\text{m}$ 以上时,可以充分地确保具有较大的中值粒径 (d50) 的OBSH与具有较小的中值粒径 (d50) 的OBSH之间的发泡开始温度的差,并且可以确保高的连续泡孔率。当中值粒径 (d50) 是16 $\mu\text{m}$ 以下时,发泡开始温度不是太高,并且在泡孔连通之前,不进行硫化。

[0069] 相对于橡胶组分,在未硫化橡胶组合物中的OBSH的含量可以是2.0质量%以上,因此在硫化过程之前发泡的泡孔彼此连通,从而提供具有高的连续泡孔率的硫化产物。另外,虽然在OBSH的反应中发生分解作为硫化促进剂的秋兰姆系促进剂的副反应,但相对于橡胶组分,OBSH的含量可以是2.5质量%以下,从而有效地抑制硫化的阻害。

[0070] 另外,当在未硫化橡胶组合物中的OBSH的含量相对于橡胶组分为2.0质量%以上且2.5质量%以下的范围内,即,基于100质量份的橡胶组分为2.0质量份以上且2.5质量份以下时,以及当中值粒径 (d50) 为12 $\mu\text{m}$ 以上且16 $\mu\text{m}$ 以下的OBSH的配混量是0.5质量份以上且1.0质量份以下并且中值粒径 (d50) 为2 $\mu\text{m}$ 以上且5 $\mu\text{m}$ 以下的OBSH的配混量小于1.5质量份时,对于在未硫化橡胶组合物中的具有较低的发泡开始温度的发泡剂,颗粒数降低,因此增加在低温下开始发泡的颗粒之间的距离。结果,连续泡孔率趋于降低。

[0071] (连续泡孔率)

[0072] 连续泡孔率是在硫化产物的全部泡孔中连通至硫化产物的表面的泡孔的比例,并且通过以下方法测定。

[0073] 如图4中所示,使电子照相用辊43在100hPa的减压条件下完全浸渍在水44中15分钟,并且使得吸收水。使耐压容器42通过真空泵41来减压。当将吸收水之前的电子照相用辊的质量定义为W1,将吸收水之后的电子照相用辊的质量定义为W2,将芯轴11的质量定义为WS,将硫化产物(包括泡孔)的体积定义为V1,将水的比重(1g/cm<sup>3</sup>)定义为Tw,并且将硫化产物的材料比重定义为Tm时,连续泡孔率通过以下(表达式1)来测定。

[0074] (表达式1)

[0075] 
$$[(W2-W1)/Tw]/[V1-\{(W1-WS)/Tm\}] \times 100 (\%)$$

[0076] 连续泡孔率可以是70%以上。当连续泡孔率是70%以上时,抑制了定形性(setting property)的恶化。这原因是以下:当独立泡孔处在通过长期施加外力而变形的状态下时,独立泡孔中的空气通过橡胶逐渐排出;并且当之后除去外力时,形状可以立即恢复,这是因为连续泡孔率为70%以上时泡孔彼此连通。

[0077] (其它添加剂)

[0078] 未硫化橡胶组合物可以包含硫化助剂。硫化助剂的实例包括氧化锌、硬脂酸锌、和硬脂酸。可以包含硬脂酸锌和硬脂酸。当使用氧化锌时，长期贮存的电阻稳定性趋于差，因此可以采用硬脂酸锌。当添加硬脂酸时，未硫化橡胶组合物降低了在其混炼和加工期间对辊的粘附，并且加工性优异。

[0079] 除了以上以外，只要不损害包含于以上组合物中的物质的功能，则还可以包含炭黑和碳酸钙等。

[0080] (自旋-自旋弛豫时间T2的调节)

[0081] 在表面层中的硫化产物的自旋-自旋弛豫时间T2是表明在硫化产物中的橡胶的交联度的指标，并且T2可以通过调节橡胶的交联度来调节。

[0082] 具体地，交联产物的T2可以根据在未硫化橡胶组合物中的硫磺的量、硫化促进剂的种类和量、和未硫化的NBR和醇橡胶的量的比而改变。

[0083] 例如，在未硫化橡胶组合物中的硫磺和硫化促进剂的各自的量可以增加，从而将硫化产物的T2调节至较短。

[0084] 另外，在未硫化橡胶组合物中的醇橡胶与NBR的比可以较低，从而相对地增加在硫化产物中具有高交联度的交联的NBR的比，结果，T2可以调节至较短。需要说明的是，在未硫化橡胶组合物中的NBR和醇橡胶的比影响上述基体-区域结构。因此，在未硫化橡胶组合物中的NBR和醇橡胶的量的比可以是形成具有包括交联的NBR的基体和包括交联的GECO的区域的基体-区域结构的比，另外可以调节硫磺、或硫磺和硫化促进剂的量从而调节T2。

[0085] 更具体地，例如，当68质量份的“Nipol DN401LL”用于NBR，并且22质量份的“EPION301”和10质量份的“Epichlomer CG102”用于GECO，即，NBR/GECO是2.1时，其中将3.0质量份的硫磺、和作为硫化促进剂的2.0质量份的二硫化四秋兰姆(商品名:Nocceler TET-G;Ouchi Shinko Chemical Industrial Co.,Ltd.制造)和1.5质量份的二硫化二苯并噻唑(商品名:Nocceler DM-P,Ouchi Shinko Chemical Industrial Co.,Ltd.制造)混合的未硫化橡胶组合物的交联产物具有861 $\mu$ s的T2。

[0086] 另一方面，当在以上未硫化橡胶组合物中，硫磺的量是2.0质量份并且“Nocceler TET-G”的量是1.5质量份时，所得硫化产物具有971 $\mu$ s的T2。另外，当在以上未硫化橡胶组合物中，硫磺的量是6.0质量份并且“Nocceler TET-G”的量是3.0质量份时，所得硫化产物具有高的橡胶交联度，因此具有706 $\mu$ s的T2。

[0087] 另外，当50质量份的“Nipol DN401LL”、0质量份的“EPION301”和50质量份的“Epichlomer CG102”用于以上未硫化橡胶组合物中，即NBR/GECO是1.0时，在所得硫化产物中的具有低的交联度的醇橡胶的比增加，结果硫化产物具有1030 $\mu$ s的T2。

[0088] (电子照相用辊的制造)

[0089] 根据本发明的电子照相用辊的制造方法包括以下步骤(1)至(3)或以下步骤(1)、(4)至(6)：

[0090] (1)提供一种未硫化橡胶组合物，所述未硫化橡胶组合物包括：丙烯腈-丁二烯橡胶，包含表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物的醇橡胶，硫磺，和秋兰姆系硫化促进剂；(2)围绕芯轴形成未硫化橡胶组合物的层；(3)将未硫化橡胶组合物的层硫化和发泡，因此形成包括包含未硫化橡胶组合物的硫化产物的导电性发泡体的表面层，从而提供所述电子照相用辊；(4)获得具有管形状的未硫化橡胶组合物；(5)将具有管形状的未硫

化橡胶组合物硫化 and 发泡,因此提供包括未硫化橡胶组合物的硫化产物的橡胶管;和(6)将芯轴压入橡胶管中,从而提供具有围绕所述芯轴的表面层的电子照相用辊。

[0091] 未硫化橡胶组合物提供由步骤(3)或步骤(5)产生的硫化产物。

[0092] 硫化产物具有包括海相和岛相的基体-区域结构,海相包含硫化的丙烯腈-丁二烯橡胶,并且岛相包含硫化的醇橡胶。

[0093] 基于硫化产物的总量,硫化产物包含8.0质量%以上且20.0质量%以下的氧化乙烯。

[0094] 进一步,硫化产物的通过用氢核作为测量核的脉冲NMR测量测定的自旋-自旋弛豫时间 $T_2$ 为: $750\mu s < T_2 < 930\mu s$ 。

[0095] 根据本发明的电子照相用辊的制造方法的一个实例包括以下。

[0096] 首先,提供了提供根据本发明的硫化产物的未硫化橡胶组合物。例如,将如NBR和GECO的未硫化橡胶、硫磺、和按需要的硫化助剂使用例如班伯里混合机或混炼机等密闭式混炼机来混炼。之后,进一步添加发泡剂、和按需要的硫磺和硫化促进剂并且使用开炼辊混炼。之后,将混炼产物通过带状成形压片机以带的形式压片,从而获得带的形式的未硫化橡胶组合物。然后,将带的形式的未硫化橡胶组合物装入挤出机,并且挤出为管的形式从而提供具有管形状的未硫化橡胶组合物。下一步,将具有管形状的未硫化橡胶组合物硫化并且发泡从而提供包括未硫化橡胶组合物的硫化产物的发泡橡胶管。

[0097] 硫化和发泡可以通过适当地选择例如微波硫化设备、热风硫化设备、电炉和硫化罐等的任何已知的单元来进行。

[0098] 特别地,可以采用包括微波硫化设备的硫化设备,这是因为容易提供均匀的导电性发泡体。

[0099] 所得发泡橡胶管按需要切割为期望的尺寸,之后将芯轴11压入其中。切割可以在硫化和发泡之前或之后进行。橡胶管和芯轴11的固定方法包括:将芯轴11使用导电性粘合剂涂布的方法、和将具有比橡胶管的内径大的外径的芯轴11压入橡胶管中的方法;并且可以适当地选择。另外,在将芯轴11压入橡胶管中之后,可以按需要切割所得物的两端成为期望的长度。将其中压入芯轴11的橡胶管通过研磨机来研磨,从而生产在芯轴11的外周上具有导电性发泡体12的转印辊。

[0100] (电子照相图像形成设备)

[0101] 图6是根据本发明的电子照相图像形成设备的一个实例的示意图。该电子照相图像形成设备是电子照相激光打印机(下文中,也简称为“打印机”)。

[0102] 打印机具有作为图像承载构件的鼓状电子照相感光构件(下文中,简称为“感光鼓”)601。感光鼓601的实例包括有机感光鼓(OPC)。

[0103] 响应于从例如主机或网络的终端等外部设备输出的打印指令,感光鼓601沿箭头方向(图6中的顺时针方向)以预定的圆周速度(处理速度)旋转。感光鼓601的外周(表面)在旋转的过程中被作为充电单元的充电辊602均匀地充电为预定的极性/电位。

[0104] 通过根据从作为扫描曝光设备的激光束扫描仪603输出的来自外部设备的图像信息而调节和控制(ON/OFF控制)的激光束LB,将感光鼓601的表面扫描和曝光。因此,静电潜像(静电图像)根据目标图像信息形成在感光鼓601的表面上。静电潜像通过作为显影单元的显影设备604附着至调色剂(显影剂)T0并且显影为调色剂图像(显影的图像)。作为显影

方法,使用跳跃显影法、二组分显影法、或FEED显影法(Floating Electrode Effect Developing)等,并且其通常以图像曝光和反转显影的组合使用。

[0105] 另一方面,将在供给盒609中承载和收纳的记录材料P通过供给辊608的旋转一张接一张地供给出,并且经由具有导轨610的纸张通道输送至定位辊611。定位辊611使记录材料P在预定的控制时间供给至在感光鼓601的表面与转印辊605的外周(表面)之间的转印辊隙部。记录材料P夹在转印辊隙部并且在此输送,并且在此类输送的过程中,通过由与转印辊605连接的电源617施加至转印辊605的转印偏压,将在感光鼓601的表面上的调色剂图像顺序转印至记录材料P。因此,记录材料P承载未定影的调色剂图像。根据本发明的电子照相用辊在此处用作转印辊605。

[0106] 将承载未定影的调色剂图像(未定影的图像)的记录材料P顺序地与感光鼓601的表面分离,从转印辊隙部排出,并且经由输送导轨612引入定影设备(定影器)606的辊隙部N。记录材料P然后经过辊隙部N,从而使调色剂图像加热并且定影在记录材料P的表面上。从定影设备606排出的记录材料P经过具有输送辊613、导轨614和排出辊615的纸张通道,并且排出至排出托盘616上。

[0107] 通过作为用于清洁的清洁单元的清洁设备607,使从其分离记录材料P的感光鼓601的表面进行例如转印残余调色剂等附着的污染物的除去处理;并且感光鼓601重复地进行图像形成。

#### [0108] 实施例

[0109] 下一步,参考实施例更详细地描述本发明,但本发明不限于此类实施例。

[0110] (实施例1)

[0111] (未硫化橡胶组合物的制备)

[0112] 将<填料1>和<硫化助剂1>添加至<未硫化橡胶1>,并且使用7-L密闭式混炼机(商品名:WDS7-30:Nihon Spindle Manufacturing Co.,Ltd.(前公司名:Moriyama Corporation)制造)在30rpm的转子转数下混炼7分钟。

[0113] <未硫化橡胶1>

[0114] -丙烯腈-丁二烯橡胶(Nipol DN401LL:Zeon Corporation):

[0115] 68质量份

[0116] -包含56.7质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(EPION301:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)):

[0117] 22质量份

[0118] -包含37.2质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(Epichlomer CG102:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)):

[0119] 10质量份

[0120] <填料1>

[0121] -炭黑(Asahi#35G:Asahi Carbon Co.,Ltd.) 45质量份

[0122] <硫化助剂1>

[0123] -硬脂酸锌(硬脂酸锌:NOF Corporation) 3.0质量份

[0124] -硬脂酸(硬脂酸“Tsubaki”:NOF Corporation) 1.0质量份

[0125] 在混炼之后,添加<发泡剂1>、<硫化剂1>和<硫化促进剂1>,并且通过使用12英寸

开炼辊 (Kansai Roll Co., Ltd.) 混炼和分散15分钟,同时冷却使得未硫化橡胶组合物的温度保持在80℃以下。最后,将所得物制成带形状并且取出从而制备用于导电性发泡体的未硫化橡胶组合物。

[0126] <硫化剂1>

[0127] -硫磺 (Sulfax PMC Tsurumi Chemical Industries Co., Ltd.) 3.0质量份

[0128] <硫化促进剂1>

[0129] -二硫化四乙基秋兰姆 (Nocceler TET-G:Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.)

[0130] 2.0质量份

[0131] -二硫化二苯并噻唑 (Nocceler DM-P:Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.):

[0132] 1.5质量份

[0133] <发泡剂1>

[0134] -中值粒径为5.0 $\mu$ m的OBSH (Neocellborn N#1000M:Eiwa Chemical Ind. Co., Ltd.)

[0135] 2.0质量份

[0136] -中值粒径为16.0 $\mu$ m的OBSH (Neocellborn N#1000S:Eiwa Chemical Ind. Co., Ltd.)

[0137] 0.5质量份

[0138] (电子照相用辊的生产)

[0139] 将图5中所示的生产设备用于将用于导电性发泡体的带形状的未硫化橡胶组合物通过挤出机51 (60-mm通风式橡胶挤出机, Mitsuba MFG. Co., Ltd.) 挤出为管形状。

[0140] 将所得物通过包括3.0-kW的微波硫化设备52的硫化设备 (Micro Denshi Co., Ltd. 制造) 硫化和发泡从而生产橡胶管。

[0141] 微波硫化设备52如下设定: 频率: 2450 $\pm$ 50MHz, 输出: 0.6kW, 并且内炉温度: 180℃。将橡胶管在微波硫化设备52中硫化和发泡, 之后在其中内炉温度设定为200℃的热风硫化设备53中进一步硫化和发泡。

[0142] 硫化和发泡的橡胶管具有约14.0mm的外径和约4.0mm的内径。将橡胶管在2.0m/min的速度下在微波硫化设备和热风硫化设备中通过牵引机54输送。微波硫化设备52的长度是约4m, 热风硫化设备53的长度是约6m并且牵引机54的长度是约1m。即, 在微波硫化设备中经过需要的时间是约2分钟, 在热风硫化设备中经过需要的时间是约3分钟, 并且在牵引机中经过需要的时间是约30秒。

[0143] 在硫化和发泡之后, 定尺切断机55用于将橡胶管切割为250mm的长度, 将外径为5mm的芯轴11压入橡胶管中, 之后将所得物的两端切断从而提供橡胶长度为216mm的辊。将辊的外周以1800rpm的旋转速度和800mm/min的供给速度研磨, 使得外径是12.5mm, 因此生产其中芯轴的外周用包括导电性发泡体的表面层覆盖的电子照相用辊。

[0144] (电子照相用辊的物性)

[0145] (基体-区域结构的观察)

[0146] 从电子照相用辊的表面层切出长度为3mm、宽度为3mm并且厚度为5.0 $\mu$ m的交联产

物样品通过使用超薄切片用刀(商品名:DiATOME金刚石刀,Nisshin EM Corporation制造)。通过使用其中使用铝基材的用于SEM的碳双面带(Nisshin EM Corporation制造),将交联产物样品固定在扫描电子显微镜(商品名:Ultraplus;Carl Zeiss Co.,Ltd.制造)的样品台上。

[0147] 在1kV的加速电压和5000的放大倍率下拍摄交联产物样品的图像。

[0148] 目视观察获得的反射电子图像中具有面积的封闭地带,即,区域的存在。

[0149] 当在反射电子图像中确认具有面积的封闭地带时,将对应于封闭地带的交联产物样品的部分通过使用能量分散型X射线分析仪(商品名:Noran System 7,Thermo Fisher Scientific K.K.制造)在6kV的加速电压和8mm的作业距离下分析,并且确认其中氯原子的存在。当可以在封闭地带中确认氯原子的存在时,确定该封闭的地带为包括交联的醇橡胶的区域,并且推测形成了本发明的基体-区域结构。

[0150] (自旋-自旋弛豫时间)

[0151] 脉冲NMR设备(JEOL Ltd.,商品名:JNM-MU25A)用于测量导电性发泡体的自旋-自旋弛豫时间T<sub>2</sub>。如在观察基体-区域结构的情况下,从表面层切出交联产物样品,将交联产物样品装入测量池中,并且测量自旋-自旋弛豫时间T<sub>2</sub>。此处,此类测量通过用氢核作为测量核的脉冲NMR来进行,并且从使用固体回波法(solid echo method)获得的回波强度来测定T<sub>2</sub>。测量条件如下:测量频率:20MHz,脉冲宽度:2.0μsec,脉冲间隔:8μsec,测量温度:50℃,并且累积次数:128。

[0152] (连续泡孔率)

[0153] 连续泡孔率通过(表达式1)来求得。

[0154] (辊电阻值)

[0155] 将通过以上制造方法获得的与用于上述物性的观察的电子照相用辊不同的另一个电子照相用辊压接至外径为30mm的不锈钢鼓,将300g的负荷施加至电子照相用辊的芯轴各两端,并且将所得物以30rpm的速度驱动旋转。在此状态下,将2000V的直流电压施加至芯轴与不锈钢鼓之间,并且测量其间流动的电流值。此测量在温度为23℃并且相对湿度为55%的测量条件下进行。测量的电流值用于根据欧姆定律来计算电阻值。此处,当辊电阻值定义为R[Ω]时,可以用于转印辊的电阻值以LogR计在6.9以上且7.7以下的范围内。

[0156] (图像评价)

[0157] 将进行测量辊电阻值的电子照相用辊作为电子照相型激光打印机(商品名:Laser Jet P1606dn,HP Inc.制造)的转印辊引入。将激光打印机在温度为23℃并且相对湿度为55%的环境下静置24小时,之后,输出电子照相图像。图像是黑色实心图像,目视观察连续输出5000张之后的第一张图像,并且将调色剂的转印性和转印不均匀根据以下基准来评价。

[0158] (调色剂的转印不均匀)

[0159] A:没有观察到转印不均匀。

[0160] B:观察到轻微的转印不均匀。

[0161] C:观察到明显的转印不均匀。

[0162] (调色剂的转印性)

[0163] A:良好的转印性。

[0164] B:稍差的转印性。

[0165] C:差的转印性。

[0166] 电子照相用辊的定形性和从电子照相用辊渗出的组分的感光构件污染性如下评价。将感光鼓从用于“Laser Jet P1606dn”的处理盒(商品名:Laser Jet CE278A,HP Inc.制造)取出,通过夹具(见图3)固定至电子照相用辊使得在一侧处的弹簧压力抑制为500克重,并且放置在温度为40℃并且相对湿度为95%的环境下7天。此处,图3中所示的夹具具有以下构造:弹簧33配置在对应于电子照相用辊32的各两端的位置处并且电子照相用辊32可以在预定压力下按压至感光鼓31。之后,将电子照相用辊和感光鼓各自引入处理盒中。将处理盒安装至激光打印机,并且形成电子照相图像。该图像是黑色实心图像,目视观察输出的第一张图像,并且将性能根据以下基准来评价。

[0167] (感光构件污染性)

[0168] A:在图像中没有观察到感光构件的周期的条纹。

[0169] B:在图像中轻微观察到感光构件的周期的条纹。

[0170] C:在图像中明显观察到感光构件的周期的条纹。

[0171] (定形性)

[0172] A:在图像中没有观察到转印辊的周期的条纹。

[0173] B:在图像中轻微观察到转印辊的周期的条纹。

[0174] C:在图像中明显观察到转印辊的周期的条纹。

[0175] (综合评价)

[0176] AA:感光构件污染性、转印不均匀、转印性和定形性全部评价为“A”。

[0177] A:感光构件污染性、转印不均匀、转印性和固定性全部没有评价为“C”(不包括以上全部评价为“A”的情况。)

[0178] B:感光构件污染性、转印不均匀、转印性和固定性的至少一种评价为“C”。

[0179] (实施例2)

[0180] 除了将22质量份的包含56.7质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(“EPION301”,Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造)和10质量份的包含37.2质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(“HydrinT3106S”,Zeon Corporation)用于醇橡胶以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例2的电子照相用辊。

[0181] (实施例3)

[0182] 除了将71质量份的丙烯腈-丁二烯橡胶(“Nipol DN401LL”,Zeon Corporation)用于未硫化橡胶并且将29质量份的包含56.7质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(EPION301:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造)单独用于醇橡胶以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例3的电子照相用辊。

[0183] (实施例4)

[0184] 除了将硫化促进剂的二硫化四乙基秋兰姆(Nocceler TET-G:Ouchi Shinko Chemical Industrial Co.,Ltd.)的量改变至1.5质量份以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例4的电子照相用辊。

[0185] (实施例5)

[0186] 除了将2.5质量份的硫磺(Sulfax PMC Tsurumi Chemical Industries Co., Ltd.)用于硫化剂以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例5的电子照相用辊。

[0187] (实施例6)

[0188] 除了将硫化促进剂的二硫化四乙基秋兰姆(Nocceler TET-G:Ouchi Shinko Chemical Industrial Co.,Ltd.)的量改变至2.5质量份并且将4.0质量份的硫磺(Sulfax PMC Tsurumi Chemical Industries Co.,Ltd.)用于硫化剂以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例6的电子照相用辊。

[0189] (实施例7)

[0190] 除了将32质量份的包含56.7质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(EPION301:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造)单独用于醇橡胶并且炭黑(Asahi #35G:Asahi Carbon Co.,Ltd.)的量是5质量份以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例7的电子照相用辊。

[0191] (实施例8)

[0192] 除了将73质量份的丙烯腈-丁二烯橡胶(Nipol DN401LL:Zeon Corporation)用于未硫化橡胶,将17质量份的包含56.7质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(EPION301:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造)和10质量份的包含37.2质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(Epichlomer CG102:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造)用于醇橡胶,并且炭黑(Asahi #35G:Asahi Carbon Co.,Ltd.)的量是60质量份以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例8的电子照相用辊。

[0193] (实施例9)

[0194] 除了将64质量份的丙烯腈-丁二烯橡胶(Nipol DN401LL:Zeon Corporation)用于未硫化橡胶,将36质量份的包含56.7质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(EPION301:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造)单独用于醇橡胶,并且炭黑(Asahi #35G:Asahi Carbon Co.,Ltd.)的量是10质量份以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例9的电子照相用辊。

[0195] (实施例10)

[0196] 除了将74质量份的丙烯腈-丁二烯橡胶(Nipol DN401LL:Zeon Corporation)用于未硫化橡胶,将16质量份的包含56.7质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(EPION301:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造)和10质量份的包含37.2质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(Epichlomer CG102:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造)用于醇橡胶,并且炭黑(Asahi #35G:Asahi Carbon Co.,Ltd.)的量是55质量份以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例10的电子照相用辊。

[0197] (实施例11)

[0198] 除了将2.0质量份的中值粒径为2.0 $\mu\text{m}$ 的OBSH(Neocellborn N#1000M:Eiwa Chemical Ind.Co.,Ltd.)和0.5质量份的中值粒径为16.0 $\mu\text{m}$ 的OBSH(Neocellborn N#1000S:Eiwa Chemical Ind.Co.,Ltd.)用于发泡剂以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例11的电子照相用辊。



[0199] (实施例12)

[0200] 除了将2.0质量份的中值粒径为5.0 $\mu\text{m}$ 的OBSh (Neocellborn N#1000M:Eiwa Chemical Ind.Co.,Ltd.)和0.5质量份的中值粒径为12.0 $\mu\text{m}$ 的OBSh (Neocellborn N#1000S:Eiwa Chemical Ind.Co.,Ltd.)用于发泡剂以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例12的电子照相用辊。

[0201] (实施例13)

[0202] 除了将1.5质量份的中值粒径为5.0 $\mu\text{m}$ 的OBSh (Neocellborn N#1000M:Eiwa Chemical Ind.Co.,Ltd.)和0.5质量份的中值粒径为16.0 $\mu\text{m}$ 的OBSh (Neocellborn N#1000S:Eiwa Chemical Ind.Co.,Ltd.)用于发泡剂以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例13的电子照相用辊。

[0203] (实施例14)

[0204] 除了将2.5质量份的中值粒径为5.0 $\mu\text{m}$ 的OBSh (Neocellborn N#1000M:Eiwa Chemical Ind.Co.,Ltd.)单独用于发泡剂以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例14的电子照相用辊。

[0205] (实施例15)

[0206] 除了将硫化促进剂的二硫化四乙基秋兰姆 (Nocceler TET-G:Ouchi Shinko Chemical Industrial Co.,Ltd.)的量改变至1.5质量份并且5.0质量份的硫磺 (“Sulfax PMC” Tsurumi Chemical Industries Co.,Ltd.)用于硫化剂以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例15的电子照相用辊。

[0207] (实施例16)

[0208] 除了将2.25质量份的硫磺 (“Sulfax PMC” Tsurumi Chemical Industries Co.,Ltd.)用于硫化剂并且将硫化促进剂的二硫化四乙基秋兰姆 (Nocceler TET-G:Ouchi Shinko Chemical Industrial Co.,Ltd.)的量改变至2.5质量份以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例16的电子照相用辊。

[0209] (实施例17)

[0210] 除了将硫化促进剂的二硫化四乙基秋兰姆 (Nocceler TET-G:Ouchi Shinko Chemical Industrial Co.,Ltd.)的量改变至3.0质量份以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例17的电子照相用辊。

[0211] (实施例18)

[0212] 除了将硫化促进剂的二硫化四乙基秋兰姆 (Nocceler TET-G:Ouchi Shinko Chemical Industrial Co.,Ltd.)的量改变至1.25质量份并且将4.0质量份的硫磺 (Sulfax PMC Tsurumi Chemical Industries Co.,Ltd.)用于硫化剂以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例18的电子照相用辊。

[0213] (实施例19)

[0214] 除了将从挤出机21挤出的未硫化的管切割为预定长度,并且将所得物装入电炉 (温度:160 $^{\circ}\text{C}$ ,30分钟),并且硫化和发泡以外,以与实施例1相同的方式来获得实施例19的电子照相用辊。

[0215] (比较例1)

[0216] 除了将50质量份的丙烯腈-丁二烯橡胶 (Nipol DN401LL:Zeon Corporation)用于

未硫化橡胶并且将50质量份的包含37.2质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(Epichlomer CG102:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造)单独用于醇橡胶以外,以与实施例1相同的方式来获得比较例1的电子照相用辊。

[0217] (比较例2)

[0218] 除了将60质量份的丙烯腈-丁二烯橡胶(Nipol DN401LL:Zeon Corporation)用于未硫化橡胶,将40质量份的包含37.2质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(Epichlomer CG102:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造)单独用于醇橡胶并且将4.0质量份的硫磺(Sulfax PMC Tsurumi Chemical Industries Co.,Ltd.)用于硫化剂以外,以与实施例1相同的方式来获得比较例2的电子照相用辊。

[0219] (比较例3)

[0220] 除了将硫化促进剂的二硫化四乙基秋兰姆(Nocceler TET-G:Ouchi Shinko Chemical Industrial Co.,Ltd.)的量改变为1.5质量份并且将2.0质量份的硫磺(Sulfax PMC Tsurumi Chemical Industries Co.,Ltd.)用于硫化剂以外,以与实施例1相同的方式来获得比较例3的电子照相用辊。

[0221] (比较例4)

[0222] 除了将硫化促进剂的二硫化四乙基秋兰姆(Nocceler TET-G:Ouchi Shinko Chemical Industrial Co.,Ltd.)的量改变至3.0质量份并且将6.0质量份的硫磺(Sulfax PMC Tsurumi Chemical Industries Co.,Ltd.)用于硫化剂以外,以与实施例1相同的方式来获得比较例4的电子照相用辊。

[0223] (比较例5)

[0224] 除了将78质量份的丙烯腈-丁二烯橡胶(Nipol DN401LL:Zeon Corporation)用于未硫化橡胶,并且将12质量份的包含56.7质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(EPION301:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造)和10质量份的包含37.2质量%的氧化乙烯的表氯醇/氧化乙烯/烯丙基缩水甘油基醚三元共聚物(Epichlomer CG102:Daiso Co.,Ltd.(新公司名:Osaka Soda Co.,Ltd.)制造)用于醇橡胶以外,以与实施例1相同的方式来获得比较例5的电子照相用辊。

[0225] 根据各实施例和比较例的未硫化橡胶组合物的组成和评价结果在以下表1至表3中示出。

[0226]

表 1

		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8
未硫化橡胶组合物(质量份)	未硫化橡胶	NBR	68	71	68	68	68	68	73
		"Nipol DN401LL"							
		GECO	22	29	22	22	22	32	17
		"EPION301"							
		GECO	10	0	10	10	10	0	10
		"Epichlomer CG102"							
	硫化剂	GECO	0	0	0	0	0	0	0
		"Hydrin T3106S"							
		硫磺	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0
	硫化促进剂	TET-G	2.0	2.0	1.5	2.0	2.5	2.0	2.0
		DM-P	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	硫化助剂	硬脂酸锌	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		硬脂酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
电子照相用辊	发泡剂	OBSh (2.0μm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		OBSh (5.0μm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
		OBSh (12.0μm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		OBSh (16.0μm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	填料	炭黑	45	45	45	45	45	5	60
		基体(M)/区域(D)结构(*)	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO
	物性	自旋-自旋弛豫时间(μs)	861	854	850	890	805	870	845
		氧化乙烯的量(质量%)	10.9	10.9	11.0	10.9	10.9	18.2	8.1
		辊电阻值(LogR)	7.39	7.39	7.34	7.39	7.39	7.13	7.69
		连续泡孔率(%)	78	78	80	83	71	78	80
图像评价	感光构件污染性	转印不均一	A	A	A	A	A	A	A
		转印性	A	A	A	A	A	A	A
		定形性	A	A	A	A	A	A	A
		综合评价	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA
	(*) 在“基体(M)/区域(D)结构”项中, "M: NBR"表示在基体中包括交联的 NBR。另外, "D: GECO"表示在区域中包括交联的 GECO。								

[0227]

表 2

		实施例 9	实施例 10	实施例 11	实施例 12	实施例 13	实施例 14	实施例 15	实施例 16
未硫化橡胶组合物(质量份)	NBR "Nipol DN40ILL"	64	74	68	68	68	68	68	68
	GECO "EPION301"	36	16	22	22	22	22	22	22
	GECO "Epichlomer CG102"	0	10	10	10	10	10	10	10
	GECO "Hydrin T3106S"	0	0	0	0	0	0	0	0
	硫磺	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	5.0	2.25
	TET-G	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	2.5
	DM-P	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	硬脂酸锌	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	硬脂酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	OBSh (2.0 $\mu$ m)	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
发泡剂	OBSh (5.0 $\mu$ m)	2.0	2.0	0.0	2.0	1.5	2.5	2.0	2.0
	OBSh (12.0 $\mu$ m)	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	OBSh (16.0 $\mu$ m)	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	0.5
	炭黑	10	55	45	45	45	45	45	45
物性	基体(M)/区域(D)结构(*)	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO
	自旋-自旋弛豫时间( $\mu$ s)	870	870	865	859	863	863	761	906
	氧化乙烯的量(质量%)	17.9	8.0	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
	辊电阻值(LogR)	6.85	7.93	7.45	7.33	7.39	7.39	7.39	7.39
	连续泡孔率(%)	78	78	86	72	60	68	71	82
电子照相用辊	感光构件污染性	A	A	A	A	A	A	A	B
	转印不均一	A	A	A	A	A	A	B	A
	转印性	B	B	A	A	A	A	A	A
	定形性	A	A	A	A	B	B	A	A
	综合评价	A	A	AA	AA	A	A	A	A

(\*) 在“基体(M)/区域(D)结构”项中，“M: NBR”表示在基体中包括交联的 NBR。另外，“D: GECO”表示在区域中包括交联的 GECO。

[0228]

表 3

		实施例 17	实施例 18	实施例 19	比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4	比较例 5
未硫化橡胶组合物(质量份)	NBR "Nipol DN401LL"	68	68	68	50	60	68	68	78
	GECO "EPION301"	22	22	22	0	0	22	22	12
	GECO, "Epichlomer CG102"	10	10	10	50	40	10	10	10
	GECO, "Hydrin T3106S"	0	0	0	0	0	0	0	0
	硫化剂	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	2.0	6.0	3.0
	TET-G	3.0	1.25	2.0	2.0	2.0	1.5	3.0	2.0
	DM-P	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	硬脂酸锌	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	硬脂酸	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	OBSh (2.0μm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
发泡剂	OBSh (5.0μm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	OBSh (12.0μm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	OBSh (16.0μm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	炭黑	45	45	45	45	45	45	45	45
物性	基体(M)/区域(D)结构(*)	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: GECO D: NBR	M: GECO D: NBR	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO	M: NBR D: GECO
	自旋-自旋弛豫时间(μs)	795	901	850	1030	895	971	706	820
	氧化乙烯的量(质量%)	10.9	10.9	10.9	12.5	10.0	10.9	10.9	7.1
	辊电阻值(LogR)	7.39	7.39	7.52	7.07	7.53	7.39	7.39	8.07
	连续泡孔率(%)	71	81	69	78	78	78	71	81
	感光构件污染性	A	B	A	C	C	C	A	A
图像评价	转印不均一	B	A	A	A	A	A	C	A
	转印性	A	A	A	A	A	A	A	C
	定形性	A	A	B	A	A	A	A	A
	综合评价	A	A	A	B	B	B	B	B

(\*)在“基体(M)/区域(D)结构”项中，“M: NBR”表示在基体中包括交联的 NBR，并且“D: GECO”表示在区域中包括交联的 GECO。另外，“M: GECO”表示在基体中包括交联的 GECO。另外，“D: NBR”表示在区域中包括交联的 NBR。

[0229] 从实施例和比较例的结果可以确认，根据本发明的电子照相用辊具有优异的导电

性并且降低污染图像承载构件的渗出。

[0230] 虽然已经参考示例性实施方案来描述本发明,但要理解的是,本发明不限于公开的示例性实施方案。权利要求的范围符合最宽泛的解释从而涵盖全部此类修改以及等同的结构和功能。

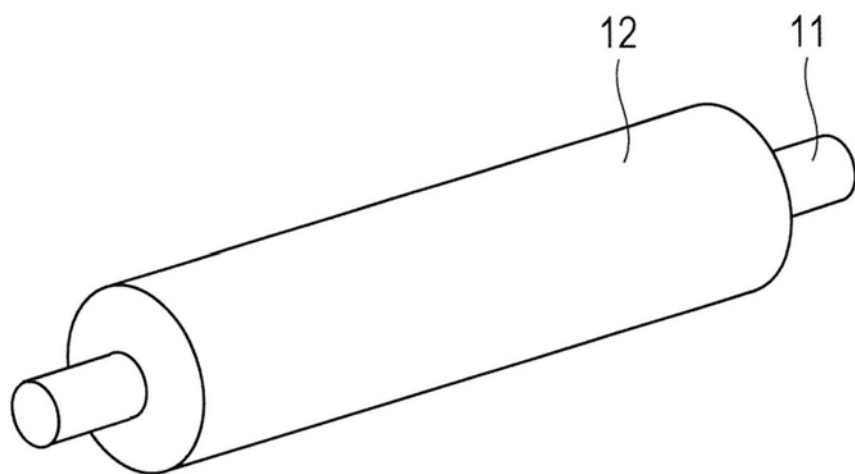


图1

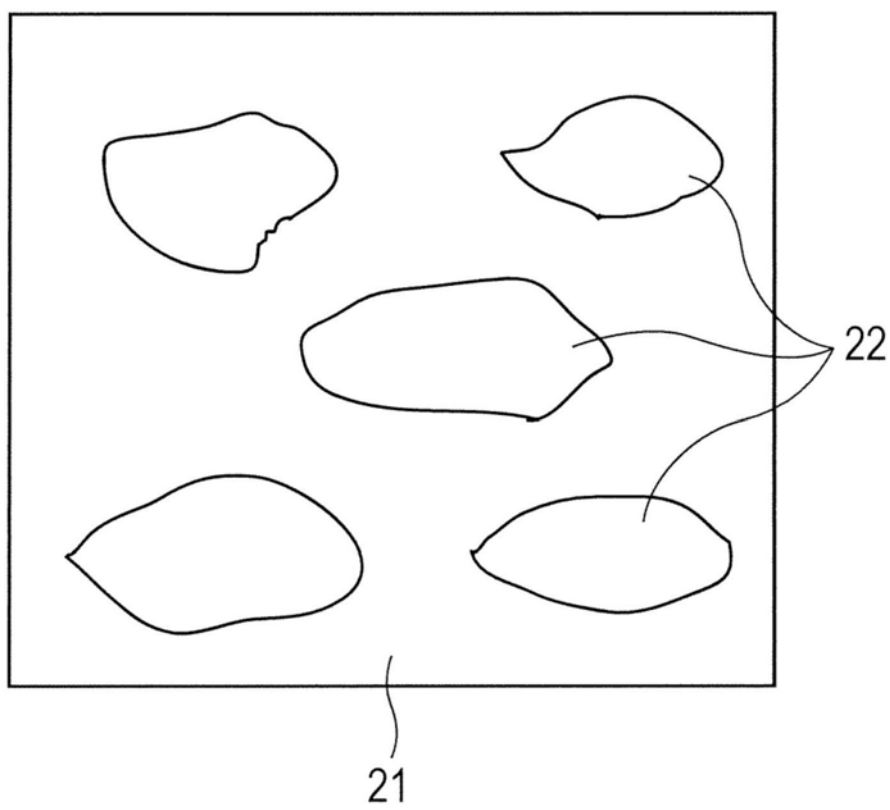


图2

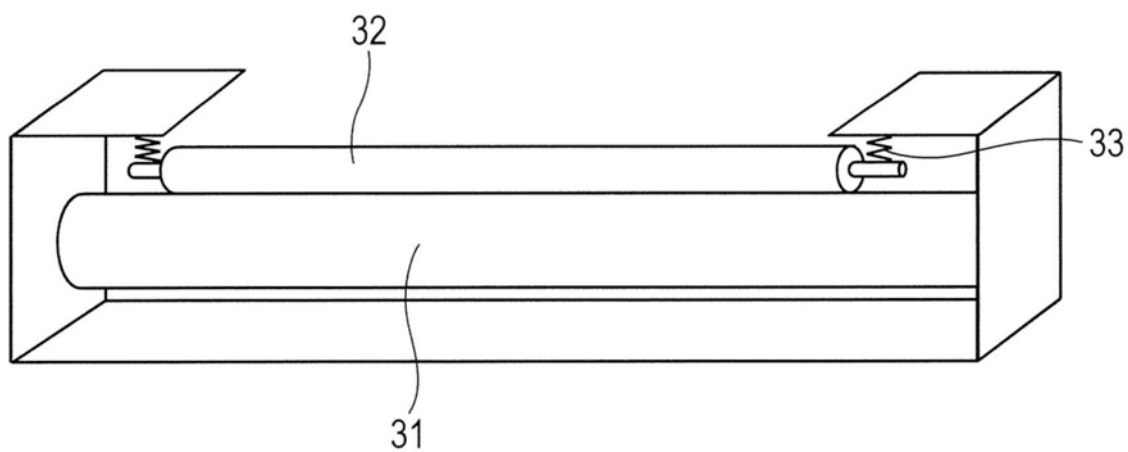


图3

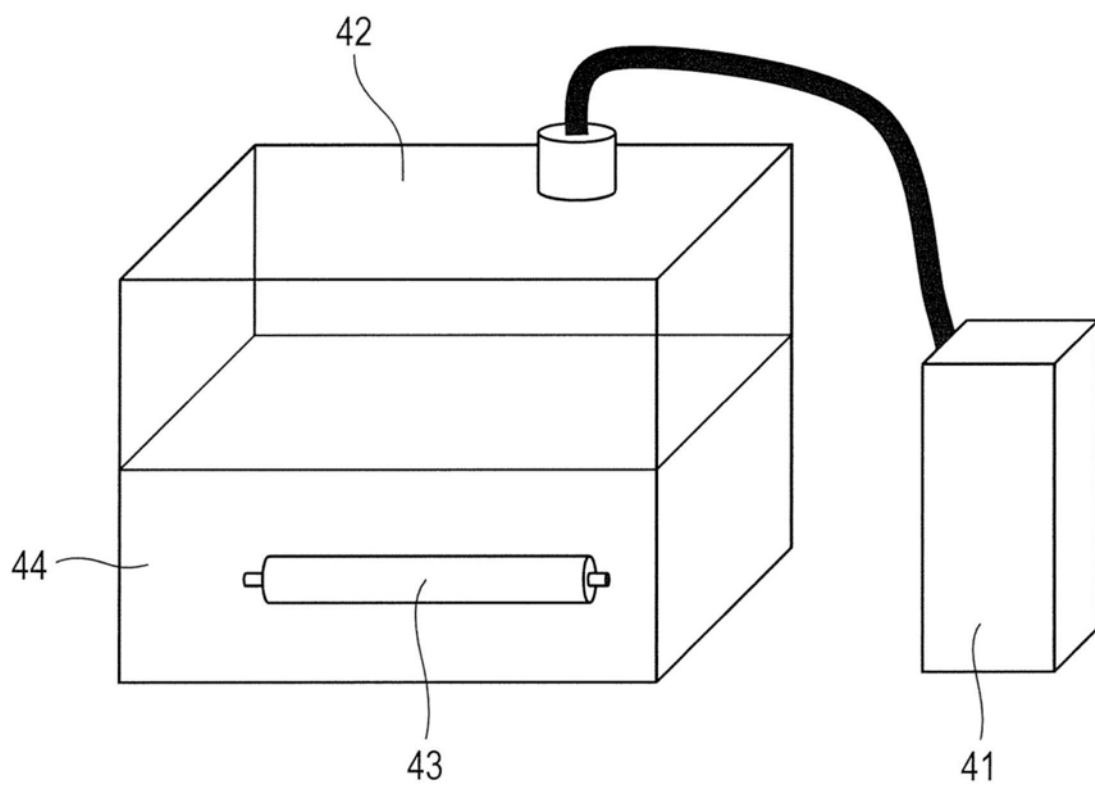


图4



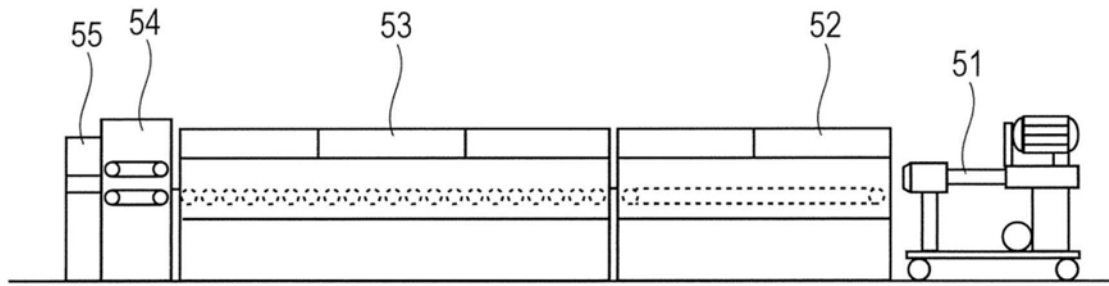


图5

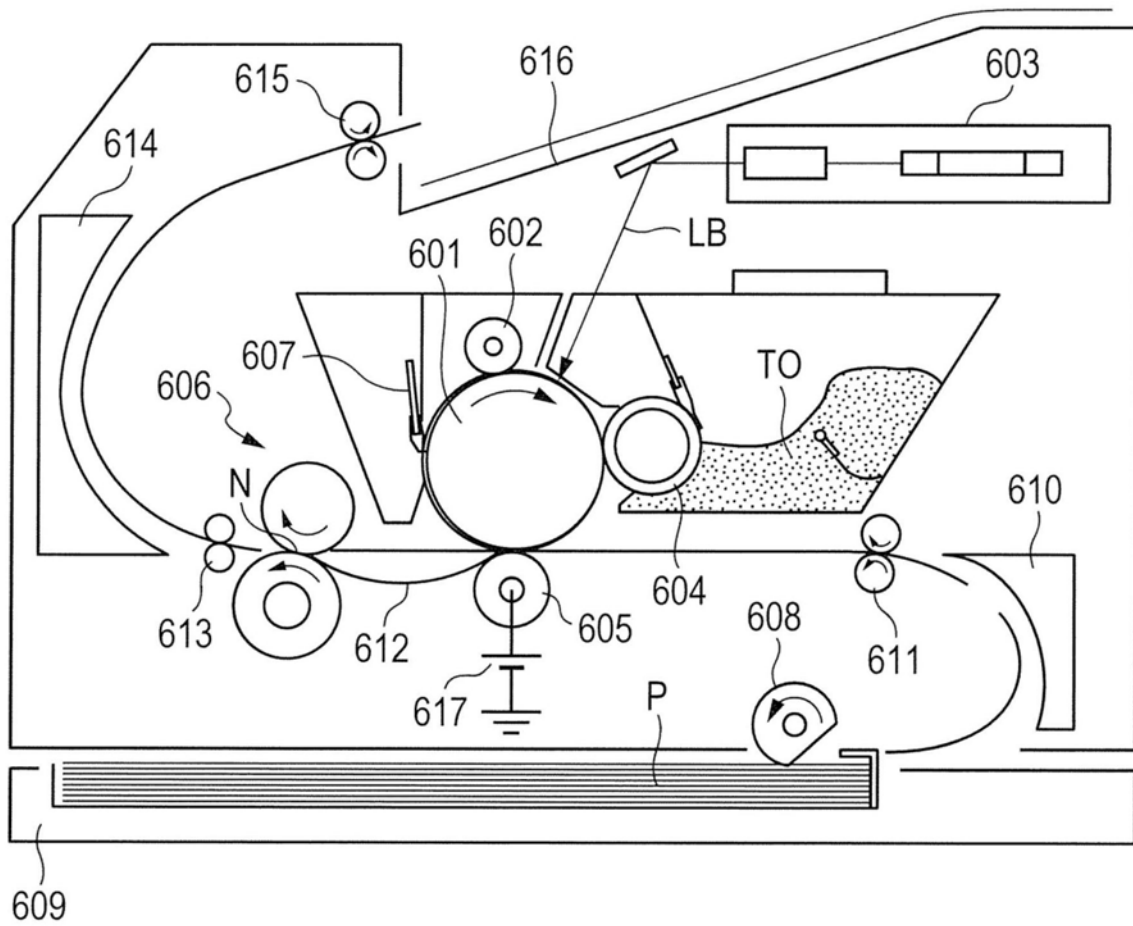


图6