



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105843012 A

(43) 申请公布日 2016. 08. 10

(21) 申请号 201510772341. 5

(22) 申请日 2015. 11. 12

(30) 优先权数据

2015-019576 2015. 02. 03 JP

(71) 申请人 住友橡胶工业株式会社

地址 日本兵库县

(72) 发明人 吉永尚生

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 苗堃 金世煜

(51) Int. Cl.

G03G 15/08(2006. 01)

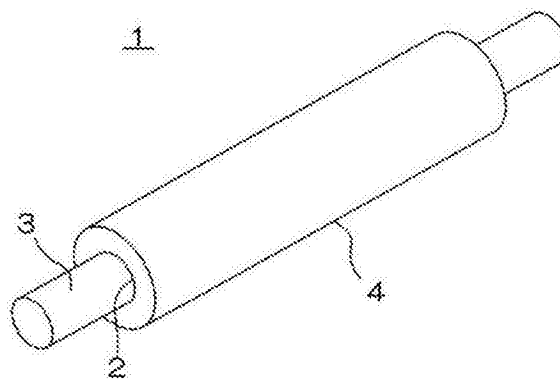
权利要求书1页 说明书11页 附图1页

(54) 发明名称

辊

(57) 摘要

本发明提供即便与例如被球形化的调色剂、低熔点的调色剂等组合而作为显影辊使用也不会产生各种图像不良的辊1。辊1由含有交联性橡胶成分的橡胶组合物的交联物形成筒状,并且将其热导率调制成 $0.4 \sim 2.0 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ,将其A型硬度计硬度调制成 $50 \sim 70$ 。



1. 一种辊,由含有交联性橡胶成分的橡胶组合物的交联物形成筒状,热导率为  $0.4\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}\sim 2.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ,且 A 型硬度计硬度为  $50\sim 70$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的辊,其中,相对于所述橡胶成分的总量 100 质量份,所述橡胶组合物含有 5 质量份 $\sim$ 70 质量份的碳纤维。

3. 根据权利要求 1 所述的辊,其中,相对于所述橡胶成分的总量 100 质量份,所述橡胶组合物含有 1 质量份 $\sim$ 10 质量份的石墨和 1 质量份 $\sim$ 65 质量份的碳纤维,且所述石墨 G 与碳纤维 F 的质量比  $G/F = 0.1\sim 1$ 。

4. 根据权利要求 1 $\sim$ 3 中任 1 项所述的辊,其中,插入有金属制的轴。

5. 根据权利要求 1 $\sim$ 4 中任 1 项所述的辊,被装入利用了电子照相法的图像形成装置中,作为将被形成于感光体表面的静电潜像显影成调色剂图像的显影辊使用。

## 辊

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在例如利用了电子照相法的图像形成装置中适合用作显影辊等的辊。

### 背景技术

[0002] 在例如激光打印机、静电式复印机、普通纸传真装置或者它们的复合机等利用了电子照相法的图像形成装置中,为了将对带电的感光体的表面曝光而形成于该表面的静电潜像利用调色剂显影成调色剂图像,可使用显影辊。

[0003] 为了使用显影辊将静电潜像显影成调色剂图像,首先使上述显影辊在收容有调色剂的显影器内,以与量限制用刮板(带电刮板)接触的状态旋转。

[0004] 如此,该显影器内的调色剂被摩擦带电而被附着于显影辊的外周面,并且由量限制用刮板来限制附着量,由此在上述显影辊的外周面形成厚度几乎一定的调色剂层。

[0005] 以该状态使显影辊进一步旋转而将上述调色剂层输送到感光体表面附近时,形成该调色剂层的调色剂与形成于感光体表面的静电潜像相应地从调色剂层选择性地移动到感光体表面,从而静电潜像被显影成调色剂图像。

[0006] 近年来,为了实现上述图像形成装置的进一步的高画质化,正在进行调色剂的微细化、均匀化、以及球形化(真球化)等。

[0007] 但是,上述中特别是使用球形化的调色剂的情况下,在显影辊的表面形成调色剂层时该显影辊与量限制用刮板之间的摩擦力下降,使摩擦带电的效率降低,可能产生带电不良而使形成图像的图像浓度降低,或者在形成图像的留白部分产生灰雾。

[0008] 为了防止上述问题,可考虑如例如专利文献1所述提高量限制用刮板的接触压力。然而,在该情况下摩擦热变大,使得调色剂容易固着(融合)在显影辊的表面、量限制用刮板的前端等,如果产生该固着,则可能会在形成图像上产生白色竖条纹状的浓度不均。

[0009] 特别是近年来,为了减少图像形成装置的耗电,有将调色剂的定影温度设定得较低的趋势,即便在低温下也能够进行良好定影的低熔点的调色剂正在普及,但是如果使用该低熔点的调色剂,则容易产生上述调色剂的固着和其伴有的浓度不均的不良情况。

[0010] 另外,专利文献2中提出了如下方案:通过设置捕捉回收容易固着于量限制用刮板的微粉化的调色剂的捕捉调色剂回收部,抑制上述微粉碎调色剂的固着。

[0011] 但是,该对策对微粉化前的调色剂没有效果,在该调色剂如上所述为球形化的调色剂、低熔点的调色剂时无法防止固着。

[0012] 此外,专利文献3中进行了如下研究:通过使显影辊的热导率为 $0.15\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以上而提高其散热性,从而抑制图像形成装置在驱动时的表面温度的上升而防止调色剂的固着。

[0013] 专利文献

[0014] 专利文献1:日本特开2008-145885号公报

[0015] 专利文献2:日本特开2009-150949号公报

[0016] 专利文献3:日本特开2002-189341号公报

## 发明内容

[0017] 但是,专利文献 3 中实际验证效果的显影辊的热导率的上限为实施例 3 的  $0.27\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ,该程度下热导率尚不充分,特别是与上述低熔点的调色剂等组合时,存在无法防止由固着引起的浓度不均的产生的问题。

[0018] 另外,专利文献 3 的实施例的显影辊的橡胶硬度以 ASKER 硬度 C 表示为 65 以下,换算成 A 型硬度计 (durometer) 硬度,大约为 40 以下,过软,因此特别是与上述球形化的调色剂等组合时也存在容易出现产生带电不良而使形成图像的图像浓度降低、或者在形成图像的留白部分产生灰雾的问题。

[0019] 本发明的目的在于提供即便与例如球形化的调色剂、低熔点的调色剂等组合而作为显影辊使用也不会产生各种图像不良的辊。

[0020] 本发明涉及一种辊,其由含有交联性橡胶成分的橡胶组合物的交联物形成筒状,热导率为  $0.4\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}\sim 2.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ,且 A 型硬度计硬度为 50 ~ 70。

[0021] 根据本发明,能够提供即便与例如球形化的调色剂、低熔点的调色剂等组合而作为显影辊使用也不会产生各种图像不良的辊。

## 附图说明

[0022] 图 1 是表示本发明的辊的实施方式的一个例子的立体图。

## 具体实施方式

[0023] 本发明涉及一种辊,其由含有交联性橡胶成分的橡胶组合物的交联物形成筒状,热导率为  $0.4\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}\sim 2.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ,且 A 型硬度计硬度为 50 ~ 70。

[0024] 本发明中辊的热导率和 A 型硬度计硬度限定为上述范围的理由如下。

[0025] 即,热导率低于  $0.4\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$  时,与专利文献 2 等记载的以往的辊同样热导率不充分,因此例如与特别是低熔点的调色剂等组合而作为显影辊使用时容易产生调色剂固着所伴有的白色竖条纹状的浓度不均。

[0026] 另外,在 A 型硬度计硬度超过 70 的情况下,辊变得过硬,例如在摩擦带电时容易发生覆盖调色剂表面的涂布剂等的脱落。而且,如果发生涂布剂等的脱落,则形成调色剂的粘结树脂露出到表面,调色剂容易固着在显影辊的表面、量限制用刮板的前端等,容易产生该固着所伴有的白色竖条纹状的浓度不均。

[0027] 另外,为了使辊的热导率为超过  $2.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$  的值,必须在成为辊的基础的橡胶组合物中配合大量例如碳纤维、石墨等导热成分,因此该辊的 A 型硬度计硬度会超过 70,辊变得过硬,容易产生调色剂的固着和其所伴有的白色纵条纹状的浓度不均。

[0028] 此外,A 型硬度计硬度低于 50 时,与专利文献 2 等记载的以往的辊同样过软,因此特别是在与球形化的调色剂等组合时容易出现产生带电不良而使形成图像的图像浓度降低、或者在形成图像的留白部分产生灰雾。

[0029] 与此相对,通过使热导率为  $0.4\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}\sim 2.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ,且使 A 型硬度计硬度为 50 ~ 70,能够得到即便与例如球形化的调色剂、低熔点的调色剂等组合而作为显影辊使用也不会产生上述各种图像不良的辊。

[0030] 此外,如果考虑到进一步提高上述效果,则辊的热导率在上述范围内优选为  $0.41\text{W/m}\cdot\text{K}$  以上,特别优选为  $1.1\text{W/m}\cdot\text{K}$  以上。

[0031] 另外,辊的 A 型硬度计硬度在上述范围内优选为 53 以上,特别优选为 58 以上,优选为 67 以下。

[0032] 应予说明,辊的热导率和 A 型硬度计硬度在本发明中分别由用下述方法测定的值表示。

[0033] 〈热导率测定〉

[0034] 将与形成辊的橡胶组合物相同的橡胶组合物在  $160^{\circ}\text{C}$  以 30 分钟压制成型而制成纵  $150\text{mm}\times$  横  $50\text{mm}\times$  厚度  $4\text{mm}$  的片,将该片在温度  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度  $55\pm 2\%$  的标准试验温度和标准试验湿度的环境(以下有时简称为“标准试验环境”)下静置 24 小时以上后,以在同样环境下用探针法测定的值作为该辊的热导率。

[0035] 〈A 型硬度计硬度测定〉

[0036] 在上述标准试验环境下,以将从辊的两端突出的轴的两端部固定在支撑台的状态,在该辊的宽度方向的中央部从上方按下基于日本工业标准 JIS K6253-3:2012 的规定的 A 型硬度计的压针,以在荷重:  $1\text{kg}$ 、测定时间: 3 秒(硫化橡胶的标准测定时间)的条件下测定的值作为该辊的 A 型硬度计硬度。

[0037] 《橡胶组合物》

[0038] 作为本发明的辊的基础的橡胶组合物至少含有交联性橡胶成分。

[0039] 〈橡胶成分〉

[0040] 作为上述橡胶成分,例如可举出苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)、丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR)、丁二烯橡胶(BR)、氯丁橡胶(CR)、丙烯酸橡胶、乙烯-丙烯-二烯橡胶(EPDM) 等中的 1 种或者 2 种以上。

[0041] 特别优选 NBR。

[0042] 作为 NBR,根据丙烯腈含量分类的低腈 NBR、中腈 NBR、中高腈 NBR、高腈 NBR 以及极高腈 NBR 均可使用。

[0043] 另外作为 NBR,有加入填充油而调整了柔软性的充油型的 NBR 和不加填充油的非充油型的 NBR,特别是如上所述将本发明的辊用作图像形成装置的显影辊等时,为了防止感光体的污染,优选使用非充油型的 NBR。

[0044] 可以使用这些 NBR 中的 1 种或者 2 种以上。

[0045] 〈导热成分〉

[0046] 为了将辊的热导率调整为上述范围,优选向橡胶组合物中配合导热成分。

[0047] 作为上述导热成分,例如可举出碳纤维、石墨、炭黑、石墨烯等中的 1 种或者 2 种以上。特别优选单独配合碳纤维(包括并用 2 种以上的碳纤维的情况,以下同样),或者并用碳纤维和石墨。

[0048] 碳纤维、石墨与炭黑相比,橡胶的增强效果,即,使橡胶变硬的效果小,而且提高热导率的效果大,因此以少量的配合,就能够将辊的 A 型硬度计硬度在上述范围维持成较低的值,同时将该辊的热导率在上述范围调整成较高的值。

[0049] 另外,碳纤维/石墨与石墨的构成成分中也有的石墨烯相比容易得到且低廉,因此能够提高本发明的辊的生产率,实现低成本化。

[0050] 作为碳纤维,各种纤维状的碳均可使用,从导热性的角度出发,特别优选单层或者多层的碳纳米管(包括碳纳米纤维)。另外,作为碳纳米管,例如可举出昭和电工株式会社制的 VGCF(注册商标) - H 等。

[0051] 碳纳米管等碳纤维在上述导热成分中,使橡胶变硬的效果特别小,并且提高热导率的效果特别大,因此从辊的特性上考虑优选单独配合该碳纤维。

[0052] 单独配合碳纤维时,相对于橡胶成分的总量 100 质量份,其配合比例优选为 5 质量份以上,优选为 70 质量份以下。

[0053] 碳纤维的配合比例低于上述范围时可能无法充分提高辊的热导率。另一方面,碳纤维的配合比例超过上述范围时,辊的 A 型硬度计硬度会超过 70,辊变得过硬,可能容易产生调色剂的固着和其所伴有的白色纵条纹状的浓度不均。

[0054] 与此相对,通过使碳纤维的配合比例为上述范围,能够抑制辊变得过硬,并且能够尽量提高热导率。

[0055] 此外,如果考虑到进一步提高上述效果,则碳纤维的配合比例在上述范围优选为 30 质量份以上。

[0056] 但是,碳纳米管等碳纤维虽然因近年来的需求扩大而正在进行大量生产,但是依然即使不像石墨烯那样,与石墨相比也难以得到且价格高。

[0057] 因此,如果考虑到进一步提高本发明的辊的生产率,并且实现进一步的低成本化,则优选将石墨与碳纤维一起并用并使碳纤维的配合比例比上述范围少。

[0058] 作为石墨,天然石墨(天然黑铅)和合成石墨(人造黑铅)均可使用,但从导热性的角度出发,特别优选天然石墨。即,合成石墨因制造上的问题而容易在最表面产生缺陷,与天然石墨相比有热导率变低的趋势,如果考虑到尽量以更少量的配合提高热导率,则更优选天然石墨。

[0059] 作为天然石墨,例如可举出 SEC Carbon 株式会社制的 SNO 系列、SNE 系列的各种石墨。另外,作为合成石墨,可举出 SEC Carbon 株式会社制的 SGP 系列、SGO 系列、SGX 系列、SGL 系列的各种石墨。

[0060] 可以使用这些石墨中的 1 种或者 2 种以上。

[0061] 相对于橡胶成分的总量 100 质量份,与碳纤维的并用体系中石墨的配合比例优选为 1 质量份以上,优选为 10 质量份以下。

[0062] 石墨的配合比例低于上述范围时,可能无法充分得到并用该石墨所起到的提高辊的生产率且实现低成本化的效果。另外,虽也取决于碳纤维的配合比例,但也可能无法充分提高辊的热导率。

[0063] 另一方面,石墨的配合比例超过上述范围时,虽也取决于碳纤维的配合比例,但辊的 A 型硬度计硬度超过 70,使辊变得过硬,有可能容易产生调色剂的固着和其所伴有的白色纵条纹状的浓度不均。

[0064] 与此相对,通过使石墨的配合比例为上述范围,能够提高辊的生产率,并且能够实现低成本化,同时能够抑制辊变得过硬,同时能够尽量提高其热导率。

[0065] 此外,如果考虑到进一步提高上述效果,则上述并用体系中的石墨的配合比例在上述范围相对于橡胶成分的总量 100 质量份优选为 6 质量份以上。

[0066] 与上述石墨并用的碳纤维的配合比例相对于橡胶成分的总量 100 质量份优选为 1

质量份以上,优选为 65 质量份以下。

[0067] 碳纤维的配合比例低于上述范围时,可能即便并用石墨,也无法充分提高辊的热导率。另一方面,碳纤维的配合比例超过上述范围时,可能无法充分得到由并用石墨所起到的提高辊的生产率且实现低成本化的效果。另外,虽也取决于石墨的配合比例,但辊的 A 型硬度计硬度超过 70,使辊变得过硬,也有可能容易产生调色剂的固着和其所伴有的白色纵条纹状的浓度不均。

[0068] 与此相对,通过使碳纤维的配合比例为上述范围,能够提高辊的生产率,且实现低成本化,并且能够抑制辊变得过硬,同时能够尽量提高其热导率。

[0069] 此外,如果考虑到进一步提高上述效果,则上述并用体系中的碳纤维的配合比例在上述范围相对于橡胶成分的总量 100 质量份优选为 20 质量份以上,优选为 60 质量份以下。

[0070] 此外,优选石墨 G 与碳纤维 F 的质量比  $G/F = 0.1 \sim 1$ 。

[0071] 在与该范围相比石墨少而碳纤维多的情况下,即便各成分的配合比例为上述范围内,也有可能无法充分得到由并用两者所起到的提高辊的生产率且实现低成本化的效果。

[0072] 另一方面,在与上述范围相比石墨多而碳纤维少的情况下,即便各成分的配合比例为上述范围内,也有可能辊的 A 型硬度计硬度超过 70,使辊变得过硬,容易产生调色剂的固着和其所伴有的白色纵条纹状的浓度不均。另外,虽也取决于石墨的配合比例,但也有可能无法充分提高辊的热导率。

[0073] 与此相对,通过使质量比  $G/F$  为上述范围,能够提高辊的生产率,且实现低成本化,并且能够抑制辊过硬,同时能够尽量提高其热导率。

[0074] 此外,如果考虑到进一步提高上述效果,则上述质量比优选在上述范围与  $G/F = 0.2$  相比碳纤维较多的范围。

[0075] 〈导电剂〉

[0076] 在使用本发明的辊作为显影辊时,为了对该辊赋予导电性,可以向橡胶组合物中配合导电剂。

[0077] 作为导电剂,例如可举出导电性炭黑、碳等碳系导电剂;银、铜、镍等金属的微粉末;锌白、氧化锡、氧化钛等金属氧化物的微粉末;铝、不锈钢等金属纤维、晶须;或者用金属涂布玻璃珠、合成纤维等的表面而导电化的物质等中的 1 种或者 2 种以上。

[0078] 但是,使用上述碳纤维、石墨作为导热成分时,这些成分还作为导电剂发挥功能,因此从使橡胶组合物的构成简单化、防止辊变得过硬等角度考虑,特别优选不配合上述其它的导电剂而仅配合碳纤维,或者仅配合碳纤维和石墨。

[0079] 〈交联成分〉

[0080] 向橡胶组合物中配合用于使橡胶成分交联的交联成分。作为交联成分,可举出交联剂、促进剂等。

[0081] 其中,作为交联剂,根据橡胶成分的种类,例如可举出硫系交联剂、硫脲系交联剂、三嗪系交联剂、过氧化物系交联剂、各种单体等中的 1 种或者 2 种以上。

[0082] 例如橡胶成分为 NBR 时,优选硫系交联剂。

[0083] 作为硫系交联剂,例如可举出粉末硫等硫,二硫化四甲基秋兰姆、N,N-二硫化二吗啉等有机含硫化合物等中的 1 种或者 2 种以上。

[0084] 特别优选硫。

[0085] 硫的配合比例相对于橡胶成分的总量 100 质量份优选为 0.2 质量份以上,特别优选为 0.4 质量份以上,优选为 3 质量份以下,特别优选为 2 质量份以下。

[0086] 作为促进剂,例如可举出消石灰、氧化镁 (MgO)、一氧化铅 (PbO) 等无机促进剂,或者有机促进剂等中的 1 种或者 2 种以上。

[0087] 另外,作为有机促进剂,例如可举出 1,3-二邻甲苯胍、1,3-二苯基胍、1-邻甲苯双胍、二邻苯二酚硼酸酯的二邻甲苯胍盐等胍系促进剂;2-巯基苯并噻唑、二硫化一、二-2-苯并噻唑等噻唑系促进剂;N-环己基-2-苯并噻唑次磺酰胺等次磺酰胺系促进剂;单硫化四甲基秋兰姆、二硫化四甲基秋兰姆、二硫化四乙基秋兰姆、二硫化四丁基秋兰姆、四硫化双五亚甲基秋兰姆等秋兰姆系促进剂;乙烯硫脲等硫脲系促进剂等中的 1 种或者 2 种以上。

[0088] 促进剂的功能因种类不同而异,因此优选并用 2 种以上的促进剂。

[0089] 各个促进剂的配合比例可根据种类任意设定,但通常各自独立地相对于橡胶成分的总量 100 质量份优选为 0.1 质量份以上,特别优选为 0.2 质量份以上,优选为 5 质量份以下,特别优选为 2 质量份以下。

[0090] 〈其它〉

[0091] 根据需要可以向橡胶组合物中进一步配合各种添加剂。作为添加剂,例如可举出交联助剂、填充剂、抗老化剂、抗氧化剂、防焦剂、颜料、阻燃剂、气泡防止剂等。

[0092] 其中,作为交联助剂,可举出锌白等金属化合物;硬脂酸、油酸、棉籽脂肪酸等脂肪酸,其它以往公知的交联助剂中的 1 种或者 2 种以上。

[0093] 交联助剂的配合比例各自独立地相对于橡胶成分的总量 100 质量份优选为 0.1 质量份以上,特别优选为 0.5 质量份以上,优选为 7 质量份以下,特别优选为 5 质量份以下。

[0094] 含有上述各成分的橡胶组合物可以与以往同样地制备。即,边将橡胶成分捏合,边加入交联成分以外的添加剂,进行混炼后,最后加入交联成分,进行混炼,由此制备橡胶组合物。

[0095] 混炼可以使用例如捏合机、班伯里密炼机、挤出机等。

[0096] 《辊》

[0097] 图 1 是表示本发明的辊的实施方式的一个例子的立体图。

[0098] 参照图 1,就该例的辊 1 而言,由上述橡胶组合物形成非多孔质且单层结构的筒状,并且轴 3 被插入并固定在中心的通孔 2。

[0099] 为了使轴 3 能够快速放出由辊 1 产生的摩擦热等,并且在使用该辊 1 作为显影辊时能够进行电连接,优选由金属制。

[0100] 作为上述金属制的轴 3,例如可举出由铝、铝合金、不锈钢等一体形成的轴。

[0101] 在为显影辊时,轴 3 介由例如具有导电性的粘接剂与辊 1 电接合并且进行机械固定,或者通过将外径比通孔 2 的内径大的轴压入通孔 2 而与辊 1 电接合并且进行机械固定,实现一体旋转。

[0102] 在为显影辊时,可以在辊 1 的外周面 4 设置氧化膜。

[0103] 如果形成氧化膜,则该氧化膜作为介电层发挥功能而能够减少辊 1 的介质损耗角正切。另外,氧化膜成为低摩擦层,由此能够抑制调色剂的附着。



[0104] 而且,氧化膜例如在氧化性气氛中仅通过紫外线的照射等就能够简单地形成,因此能够抑制辊 1 的生产率降低或者制造成本增大。但是,也可以不形成氧化膜。

[0105] 制造辊 1 时,首先将事先制备的橡胶组合物利用挤出机挤出成型为筒状,接下来,剪切成规定的长度并在硫化罐内加热而使橡胶成分交联。

[0106] 接下来,使用烘箱等将交联的筒状体等加热,使之进行二次交联,冷却后以成为规定的外径的方式进行研磨。

[0107] 作为研磨方法,例如可采用干式纵向磨削等各种研磨方法,如果在研磨工序的最后进行镜面研磨而进行精加工,则能够提高该外周面 4 的脱模性,例如用作显影辊等时能够抑制调色剂的附着。另外,能够有效防止感光体的污染。

[0108] 另外,如果如上所述对外周面 4 进行镜面研磨而进行精加工后进一步形成氧化膜,则因该两者的协同效果而能够更好地抑制调色剂的附着,并且能够更好地防止感光体的污染。

[0109] 轴 3 可以在从剪切筒状体后到研磨后的任意时刻插入通孔 2 而进行固定。

[0110] 其中,剪切后,优选首先以轴 3 已插入通孔 2 的状态进行二次交联和研磨。由此,能够防止由二次交联时的膨胀收缩引起的筒状体→辊 1 的翘曲、形变。另外,通过以轴 3 为中心边旋转边研磨,能够提高该研磨的作业性,并且能够抑制外周面 4 的不均。

[0111] 轴 3 可以如先前所说明地由具有导电性的粘接剂,特别是热固性粘接剂插入二次交联前的筒状体的通孔 2 后进行二次交联,或者将外径比通孔 2 的内径大的轴压入通孔 2 即可。

[0112] 在前者的情况下通过在烘箱中加热而使筒状体二次交联,同时使热固性粘接剂固化,由此该轴 3 与筒状体→辊 1 电接合并且进行机械固定。

[0113] 另外,在后者的情况下在压入的同时完成电接合和机械固定。

[0114] 其后,如果根据需要按照先前说明的步骤对外周面 4 进行氧化处理而形成氧化膜,则完成本发明的辊 1。

[0115] 本发明的辊 1 例如可以形成外周面 4 侧的外层和轴 3 侧的内层这样的双层结构。另外,辊 1 可以为多孔结构。

[0116] 但是,从使其结构简单化而尽量高生产率地以低成本制造并提高耐久性、压缩永久形变特性等的方面考虑,优选辊 1 为非多孔质且形成单层结构。

[0117] 应予说明,这里提及的单层结构是指由橡胶组合物构成的层数为单层,通过氧化处理而形成的氧化膜不包含在层数内。

[0118] 本发明的辊 1 在例如激光打印机、静电式复印机、普通纸传真装置、以及它们的复合机等利用了电子照相法的图像形成装置中适合作为显影辊使用,除此之外,例如也可以用作带电辊、转印辊、清洁辊等。实施例

[0119] 〈实施例 1〉

[0120] (橡胶组合物的制备)

[0121] 作为橡胶成分,使用 NBR (低腈 NBR,丙烯腈含量:19.5%,非充油,JSR 株式会社制的 JSR(注册商标)N250SL)。

[0122] 接下来,将该橡胶成分 100 质量份一边用班伯里密炼机捏合,一边配合作为导热成分的碳纤维(碳纳米管,前面出现的昭和电工株式会社制的 VGCF-H) 8 质量份、作为交

联助剂的锌白（三井金属矿业株式会社制的氧化锌 2 种）5 质量份进行混炼。

[0123] 接下来,边继续混炼,边配合下述的交联成分并进一步混炼而制备橡胶组合物。

[0124] 表 1

[0125]

交联成分	质量份
交联剂	0.50
促进剂 TS	0.50
促进剂 DM	0.50
促进剂 22	0.33
促进剂 DT	0.28

[0126] 表 1 中的各成分如下。应予说明,表中的质量份是相对于橡胶成分的总量 100 质量份的质量份。

[0127] 交联剂:混入 5%油的硫(鹤见化学工业株式会社制)

[0128] 促进剂 TS:单硫化四甲基秋兰姆(三新化学工业株式会社制的 Sanceler(注册商标)TS)

[0129] 促进剂 DM:二硫化—二—2—苯并噻唑(川口化学工业株式会社制的 Accel(注册商标)DM)

[0130] 促进剂 22:乙烯硫脲(2—巯基咪唑啉,川口化学工业株式会社制的 Accel 22—S)

[0131] 促进剂 DT:1,3—二邻甲苯胍(三新化学工业株式会社制的 Sanceler DT)

[0132] (辊的制作)

[0133] 将制备的橡胶组合物供给到挤出机,挤出成型为外径 $\phi 17\text{mm}$ 、内径 $\phi 6.5\text{mm}$ 的圆筒状后,安装到交联用轴上,在硫化罐内以  $160^\circ\text{C} \times 1$  小时进行交联。

[0134] 接下来,将交联的筒状体安装到在外周面涂布有导电性的热固性粘接剂的外径 $\phi 7.0\text{mm}$ 的金属制的轴上,然后,在烘箱中加热至  $160^\circ\text{C}$ ,使筒状体与该轴粘接后剪切去两端。

[0135] 然后,使用圆筒研磨机对外周面进行纵向研磨后,进一步用 #1000 的膜进行镜面研磨,接下来用 #2000 的膜(均为三共理化学株式会社制)进行镜面研磨而制成外径 $\phi 16.00\text{mm}$ (公差 0.05)的辊。

[0136] 〈实施例 2、3,比较例 1、2〉

[0137] 使相对于橡胶成分的总量 100 质量份的碳纤维的配合比例为 4 质量份(比较例 1)、30 质量份(实施例 2)、70 质量份(实施例 3)以及 75 质量份(比较例 2),除此之外,与实施例 1 同样地制备橡胶组合物,制作辊。

[0138] 〈实施例 4〉

[0139] 使相对于橡胶成分的总量 100 质量份的碳纤维的配合比例为 5 质量份,进一步并用天然石墨(上述 SEC Carbon 株式会社制的 SNE - 6G) 5 质量份,除此之外,与实施例 1 同样地制备橡胶组合物,制作辊。

[0140] 质量比 G/F = 1。

[0141] 〈实施例 5〉

[0142] 使相对于橡胶成分的总量 100 质量份的碳纤维的配合比例为 60 质量份,使天然石墨的配合比例为 6 质量份,除此之外,与实施例 4 同样地制备橡胶组合物,制作辊。

[0143] 质量比 G/F = 0.1。

[0144] 〈比较例 3〉

[0145] 使相对于橡胶成分的总量 100 质量份的碳纤维的配合比例为 30 质量份,使天然石墨的配合比例为 35 质量份,除此之外,与实施例 4 同样地制备橡胶组合物,制作辊。

[0146] 质量比 G/F = 1.17。

[0147] 〈实施例 6〉

[0148] 配合相对于橡胶成分的总量 100 质量份为 17 质量份的炭黑(ISAF,东海碳素株式会社制的 Seast 6)代替天然石墨,除此之外,与实施例 1 同样地制备橡胶组合物,制作辊。

[0149] 〈比较例 4 ~ 6〉

[0150] 使相对于橡胶成分的总量 100 质量份的炭黑的配合比例为 2 质量份(比较例 4)、10 质量份(比较例 5)以及 45 质量份(比较例 6),除此之外,与实施例 6 同样地制备橡胶组合物,制作辊。

[0151] 〈测定热导率〉

[0152] 利用上述测定方法求出实施例 1 ~ 6、比较例 1 ~ 6 的辊的热导率。

[0153] 即,将与在各实施例、比较例中制备的橡胶组合物相同的橡胶组合物分别在 160℃ 压制成型 30 分钟而制成纵 150mm× 横 50mm× 厚度 4mm 的片,将这些片在标准试验环境下静置 24 小时以上后,在同样环境下,通过使用探针式的热导率测定装置(京都电子工业株式会社制的 Kemtherm QTM - D3)和探针(京都电子工业株式会社制的 QTM - PD3)的探针法进行测定,得到各辊的热导率。

[0154] 〈A 型硬度计硬度测定〉

[0155] 在标准试验环境下,按照上述测定方法在上述测定条件下测定在实施例 1 ~ 6、比较例 1 ~ 6 中制作的辊的 A 型硬度计硬度。

[0156] 〈实机试验〉

[0157] 将在实施例 1 ~ 6、比较例 1 ~ 6 中制作的辊设置到使用被球形化的低熔点的调色剂的市售的激光打印机的调色剂盒中作为显影辊,在标准试验环境下输出 5% 浓度的图像。然后,按照下述的基准,确认有无由调色剂的固着引起的白色竖条纹状的浓度不均,并按照下述的基准评价形成图像的优劣。

[0158] ○ :完全没看到浓度不均。良好。

[0159] △ :可看到以目视观察难以确认的程度的少许浓度不均。通常水平。

[0160] × :可看到以目视观察也简单知晓的清楚的浓度不均。差。

[0161] 将以上的结果示于表 2 ~ 表 4。

[0162] 表 2

[0163]

		比较例 1	实施例 1	实施例 2	实施例 3	比较例 2
质量份	碳纤维	4	8	30	70	75
	天然石墨	—	—	—	—	—
	炭黑	—	—	—	—	—
评价	A型硬度	52	53	58	67	72
	热导率 (W/m·K)	0.29	0.41	1.1	1.99	2.2
	浓度不均	×	△	○	○	×

[0164] 表 3

[0165]

		比较例 3	实施例 4	实施例 5
质量份	碳纤维F	30	5	60
	天然石墨G	35	5	6
	炭黑	—	—	—
	质量比G/F	1.17	1	0.1
评价	A型硬度	76	56	66
	热导率 (W/m·K)	1.49	0.42	1.72
	浓度不均	×	△	○

[0166] 表 4

[0167]

		比较例 4	比较例 5	实施例 6	比较例 6
质量份	碳纤维	—	—	—	—
	天然石墨	—	—	—	—
	炭黑	2	10	17	45
评价	A型硬度	51	62	69	95
	热导率 (W/m·K)	0.23	0.32	0.40	0.70
	浓度不均	×	×	△	×

[0168] 由表 2～表 4 的实施例 1～7、比较例 1～5 的结果可知,通过向橡胶组合合物中配合碳纤维、石墨、炭黑等导热成分,并且使辊的热导率为 0.4W/m·K～2.0W/m·K,使 A 型硬度计硬度为 50～70,能够抑制调色剂的固着和其所伴有的白色竖条纹状的浓度不均的产生。

[0169] 另外,由实施例 1～5、比较例 1～3 和实施例 6、比较例 4～6 的结果可知,作为导热成分,与炭黑相比,碳纤维或者碳纤维+石墨增强橡胶的效果更小,而且,提高热导率的效果更大,因此通过少量的配合,就能够将辊的 A 型硬度计硬度在上述范围维持在较低的值,并且能够将该辊的热导率在上述范围调整成较高的值,从而优选。

[0170] 另外,由实施例 1~3、比较例 1、2 的结果可知,单独配合碳纤维时,其配合比例相对于橡胶成分的总量 100 质量份优选为 5 质量份~70 质量份,其中更优选为 30 质量份以上。

[0171] 此外,由实施例 4、5、比较例 3 的结果可知,在将碳纤维和石墨并用时,相对于橡胶成分的总量 100 质量份的石墨的配合比例优选为 1 质量份~10 质量份,其中更优选为 6 质量份以上,碳纤维的配合比例优选为 1 质量份~65 质量份,其中更优选为 20 质量份~60 质量份,且质量比优选为  $G/F = 0.1 \sim 1$ ,其中更优选为  $G/F \geq 0.2$ 。

[0172] 符号说明

[0173] 1 辊

[0174] 2 通孔

[0175] 3 轴

[0176] 4 外周面

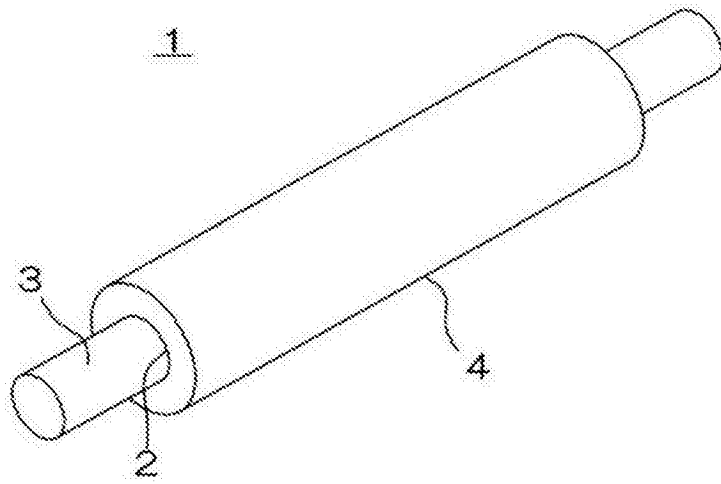


图 1