



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105683070 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201480056181. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 09. 25

B65H 5/06(2006. 01)

(30) 优先权数据

B41J 13/076(2006. 01)

2013-219229 2013. 10. 22 JP

C08L 23/16(2006. 01)

2014-137951 2014. 07. 03 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 04. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/075519 2014. 09. 25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/060062 JA 2015. 04. 30

(71) 申请人 住友橡胶工业株式会社

地址 日本兵库县神戸市

(72) 发明人 滨洼真司 峯章弘

(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 顾晋伟 高世豪

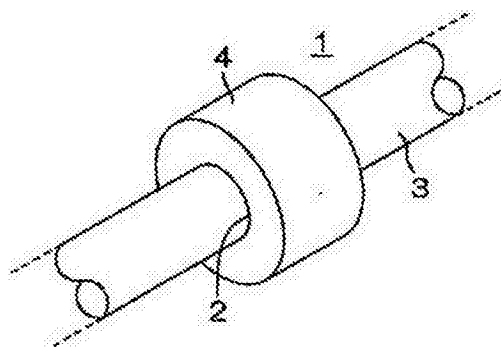
权利要求书2页 说明书22页 附图1页

(54) 发明名称

送纸辊

(57) 摘要

提供一种送纸辊,其中,即使当该送纸辊处于与另一个辊在一个位置处接触相对较长一段时间时,特别是作为输送辊等时,也不大可能形成由变形所致的凹部。送纸辊包括外径测量为6mm的轴,在600g的载荷和在60℃的高温环境下轴被压力熔接至外周面达24小时,在被压力熔接的同时将送纸辊在室温下静置8小时,之后,使用轴被压力熔接的位置处的厚度 T_1 (mm)与轴没有被压力熔接的位置处的厚度 T_0 (mm)之差 T_0-T_1 的所获得的凹进量为0.1mm或更小。



1. 一种送纸辊, 所述送纸辊由橡胶组合物形成, 使得所述送纸辊呈具有通孔的管状形状, 贯穿所述通孔插入有轴, 其中

所述轴被插入贯穿所述通孔并且固定在所述通孔中, 并且通过施加600g的载荷并在60℃的高温环境下使具有 $\phi 6\text{ mm}$ 外径的另一轴被按压接触抵靠于外周面的单一位置, 在此状态静置24小时, 然后在保持所述按压接触状态的同时在室温下静置8小时, 之后, 根据所述轴被按压接触的位置处的厚度 $T_1(\text{mm})$ 和所述轴没有被按压接触的位置处的厚度 $T_0(\text{mm})$ 并且使用公式(1):

$$\text{凹进量} = T_0 - T_1 \quad (1)$$

确定的凹进量不大于0.1mm。

2. 根据权利要求1所述的送纸辊, 其中

所述橡胶组合物包含橡胶组分和过氧化物交联剂, 所述过氧化物交联剂具有使所述橡胶组分交联的功能,

所述橡胶组分由至少两种类型的橡胶构成, 所述至少两种类型的橡胶包含乙烯丙烯二烯橡胶, 所述乙烯丙烯二烯橡胶的混合比例为所述橡胶组分的总量的不小于50质量%, 并且

所述乙烯丙烯二烯橡胶的乙烯含量A(质量%)与所述过氧化物交联剂相对于所述橡胶组分的总量的混合比例B(质量%)的比率B/A不小于0.046。

3. 根据权利要求2所述的送纸辊, 其中所述过氧化物交联剂相对于所述橡胶组分的总量的混合比例B不大于5质量%。

4. 根据权利要求2或3所述的送纸辊, 其中所述橡胶组分仅由乙烯含量不同的两种或更多种类型的乙烯丙烯二烯橡胶构成。

5. 根据权利要求1所述的送纸辊, 其中

所述橡胶组合物包含橡胶组分和作为交联剂的硫, 所述作为交联剂的硫具有使所述橡胶组分交联的功能,

所述橡胶组分由至少两种类型的橡胶构成, 所述至少两种类型的橡胶包含乙烯丙烯二烯橡胶, 所述乙烯丙烯二烯橡胶的混合比例为所述橡胶组分的总量的不小于50质量%, 并且

相对于100质量份的所述橡胶组分的总量, 所述硫的混合比例不小于0.3质量份并且不大于2质量份。

6. 根据权利要求5所述的送纸辊, 其中

所述橡胶组分仅由乙烯含量小于55质量%的乙烯丙烯二烯橡胶和乙烯含量超过55质量%的乙烯丙烯二烯橡胶这两种类型的乙烯丙烯二烯橡胶构成, 并且

所述乙烯含量小于55质量%的乙烯丙烯二烯橡胶在所述两种类型的乙烯丙烯二烯橡胶的总量中所占的混合比例不小于15质量%并且不大于25质量%。

7. 根据权利要求5或6所述的送纸辊, 其中相对于100质量份的所述橡胶组分的总量, 所述橡胶组合物还包含不小于180质量份并且不大于220质量份的填料。

8. 根据权利要求1至7中的任一项所述的送纸辊, 其中A型硬度计硬度不小于50并且不大于85。

9. 根据权利要求1至8中的任一项所述的送纸辊, 所述送纸辊为输送辊。

10. 根据权利要求1至9中的任一项所述的送纸辊,所述送纸辊在与对向辊接触的状态下使用。

送纸辊

技术领域

[0001] 本发明涉及例如在成像设备中用于送纸的送纸辊。

背景技术

[0002] 送纸辊被并入到例如成像设备——诸如静电式复印机、激光打印机、普通纸传真机、或组合上述设备的多功能设备等——的送纸机构中。

[0003] 作为送纸辊的实例,可以列举供纸辊、输送辊、压印辊、排纸辊等,这些送纸辊中的每一者在与纸、塑料膜等纸张接触的同时旋转以通过摩擦来输送纸张。

[0004] 常规地,通常使用例如由天然橡胶(NR)、聚氨酯橡胶、乙烯-丙烯-二烯橡胶(EPDM)、聚降冰片烯橡胶、硅酮橡胶、氯化聚乙烯橡胶等多种橡胶中的任意橡胶制成的辊作为送纸辊。优选的是EPDM,其具有优异的耐臭氧性、耐候性等。

[0005] 送纸辊通过将例如EPDM等橡胶模制成管状形状,然后使橡胶交联而形成。联接至驱动系统——该驱动系统布置成执行送纸——的轴被插入贯穿该送纸辊的中心通孔且被固定在该中心通孔中。

[0006] 可以使用过氧化物交联剂以使EPDM交联(参见专利文献1)。

[0007] 此外,对于由EPDM与过氧化物交联剂组合的橡胶组合物构成的送纸辊而言,已经研究了如下方法:

[0008] -使用具有不同乙烯含量的两种或更多种类型的EPDM作为EPDM,以减少拉伸永久变形,从而防止由经时变化所致的通孔内径的减小所引起的拖曳力矩的降低,同时在没有填充高含量填料并且不降低耐磨性的情况下赋予送纸辊以适当的硬度,并且

[0009] -除了EPDM之外,还组合使用异戊橡胶(IR)或苯乙烯丁二烯橡胶(SBR)作为橡胶组分,以防止由于通过反复送纸聚积的纸粉等所致的摩擦系数 μ 的降低(参见专利文献2)。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献1:日本未审查专利申请公报No.08-334939

[0013] 专利文献2:日本未审查专利申请公报No.2011-116480

发明内容

[0014] 本发明要实现的目的

[0015] 特别地,作为输送辊等,送纸辊在与称为对向辊的辊一直接触的状态下被使用,对向辊由树脂制成或由金属制成或是与送纸辊等相同的类型。

[0016] 然而,当成像设备在开始使用之前处于储存中时,或当成像设备甚至在开始使用之后停机相对较长一段时期时,送纸辊与另一辊在单一位置处呈持续接触的状态。

[0017] 因此,在送纸辊持续接触另一辊的位置处,由于接触压力而出现变形并且该变形保留为凹部(形变),并且可能由于凹部的影响而出现如下问题:例如当送纸辊旋转时发出声音或不能正常地输送纸张。

[0018] 尽管例如在专利文献1中,压缩永久形变特征被列举作为送纸辊的评价项目,但根据发明人的研究,不能通过简单地检查一般的压缩永久形变特征来判断凹部是否由于变形而形成。

[0019] 本发明提供了一种送纸辊,该送纸辊特别在用作输送辊等时,即使当与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时,也不大可能形成由变形所致的凹部。

[0020] 实现目的的方案

[0021] 根据本发明的送纸辊由橡胶组合物形成为管状形状,其具有通孔,轴插入贯穿该通孔,并且该送纸辊具有该轴,该轴插入贯穿通孔并且固定在通孔中。该送纸辊的特征在于:通过施加600g的载荷并在60℃的高温环境下使具有 $\phi 6\text{mm}$ 外径的另一轴被按压接触抵靠于外周面的单一位置,在此状态静置24小时,然后在保持所述按压接触状态的同时在室温下静置8小时,之后,根据所述轴被按压接触的位置处的厚度 $T_1(\text{mm})$ 和所述轴没有被按压接触的位置处的厚度 $T_0(\text{mm})$ 并且使用公式(1):

[0022] 凹进量 $=T_0-T_1$ (1)

[0023] 确定凹进量不大于0.1mm。

[0024] 本发明的效果

[0025] 使用本发明,通过将由上文所述的测量方法所测量的凹进量限定为不大于0.1mm,能够提供送纸辊,该送纸辊特别在用作输送辊等时,即使当与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时,也不大可能形成由变形所致的凹部。

附图说明

[0026] 图1为根据本发明的送纸辊的优选实施方案的实例的立体图。

[0027] 图2为用于描述用于再现在送纸辊中由变形所致的凹部的测试方法的正视图。

[0028] 图3为用于描述在图2的测试之后用于测量每个送纸辊的凹进量的方法的正视图。

具体实施方式

[0029] 根据本发明的送纸辊由橡胶组合物形成为管状形状,其具有通孔,轴插入贯穿该通孔,并且该送纸辊具有该轴,该轴插入贯穿通孔并且固定在通孔中。该送纸辊的特征在于:通过施加600g的载荷并在60℃的高温环境下使具有 $\phi 6\text{mm}$ 外径的另一轴被按压接触抵靠于外周面的单一位置,在此状态静置24小时,然后在保持所述按压接触状态的同时在室温下静置8小时,之后,根据所述轴被按压接触的位置处的厚度 $T_1(\text{mm})$ 和所述轴没有被按压接触的位置处的厚度 $T_0(\text{mm})$ 并且使用公式(1):

[0030] 凹进量 $=T_0-T_1$ (1)

[0031] 确定的凹进量不大于0.1mm。

[0032] 使用本发明,通过将由上文所述的测量方法所测量的凹进量限定为不大于0.1mm,能够提供送纸辊,该送纸辊特别在用作输送辊等时,即使当与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时,也不大可能形成由变形所致的凹部。

[0033] 即使在上述范围中,考虑到进一步改善上述效果,凹进量优选地不大于0.08mm并且特别优选地不大于0.06mm。

[0034] 不言而喻,凹进量的下限为0mm。也就是说,最理想的是不形成任何凹部。

[0035] 《橡胶组合物(第一)》

[0036] 满足上述凹进量范围的送纸辊可以由多种橡胶组合物中的任意橡胶组合物形成。

[0037] 作为这种橡胶组合物的实例,可以列举其中将以下组合与作为交联剂的过氧化物交联剂相组合而成的橡胶组合物,其中所述组合为:使具有不同乙烯含量的两种或更多种EPDM组合为橡胶组分,或使一种或两种或更多种EPDM与其它橡胶组合,也就是说,包含EPDM的至少两种类型的橡胶的组合。

[0038] 使用橡胶组合物,为了形成满足所述凹进量范围并且即使当与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时,也不大可能形成由变形所致的凹部的送纸辊,需要在橡胶组分中的EPDM的乙烯含量A(质量%)与过氧化物交联剂相对于橡胶组分的总量的混合比例B(质量%)的比率B/A不小于0.046。

[0039] 此外,为了赋予送纸辊以令人满意的耐磨性,需要EPDM在橡胶组分的总量中的混合比例不小于50质量%。

[0040] <橡胶组分>

[0041] 作为橡胶组分,如上所述,使用至少两种类型的橡胶的组合,所述至少两种类型的橡胶包含在总量中占不小于50质量%的混合比例的EPDM。

[0042] 作为组合的具体实例,可以列举:

[0043] (1)具有不同乙烯含量的仅两种或更多种类型的EPDM的组合,或

[0044] (2)EPDM和其它橡胶的组合。

[0045] 鉴于上文,所述组合(1)的优点在于:能够显著地改善送纸辊的耐磨性,因为橡胶组分的全部量(100质量%)是EPDM。

[0046] 此外,通过组合使用乙烯含量不同的两种或更多种类型的EPDM,能够减少拉伸永久变形,从而防止由经时变化所致的通孔内径的减小所引起的拖曳力矩的降低,同时在没有填充高含量填料并且不降低耐磨性的情况下赋予送纸辊以适当的硬度。

[0047] 特别优选的是组合使用乙烯含量不大于55质量%的一种或两种或更多种类型的低乙烯EPDM和乙烯含量超过55质量%的一种或两种或更多种类型的高乙烯EPDM。

[0048] 使用这种组合,借助高乙烯EPDM的功能,能够在没有填充高含量填料和不降低耐磨性的情况下赋予送纸辊以适当的硬度。

[0049] 即使在上述范围中,考虑到进一步改善上述效果,高乙烯EPDM的乙烯含量优选地不小于62质量%并且特别是优选地不小于65质量%。

[0050] 不过,如果乙烯含量太高,则由于过度结晶化导致难以捏合,因此即使在上述范围中,高乙烯EPDM的乙烯含量优选地不大于80质量%。

[0051] 此外,借助低乙烯EPDM的功能,能够减少拉伸永久变形,从而防止由经时变化所致的通孔内径的减小所引起的拖曳力矩的降低。

[0052] 即使在上述范围中,考虑到进一步改善上述效果,低乙烯EPDM的乙烯含量优选地不大于52质量%。

[0053] 不过,如果乙烯含量太低,则送纸辊的机械特征可能劣化,因此即使在上述范围中,低乙烯EPDM的乙烯含量优选地不小于40质量%。

[0054] 高乙烯EPDM和低乙烯EPDM的混合比例——被表示为在EPDM的总量中的低乙烯EPDM的混合比例——优选地不小于30质量%并且优选地不大于80质量%。

[0055] 当低乙烯EPDM的混合比例偏离上述范围或者在下限侧处或者在上限侧处时,则在当送纸辊与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时,特别是在送纸辊用作输送辊等的情况下,可能形成由变形所致的凹部,并且有可能不能形成满足由上文描述的测量方法测量的并且由公式(1)确定的凹进量不大于0.1mm的凹进量范围的根据本发明的送纸辊。

[0056] 此外,如果低乙烯EPDM的混合比例低于上述范围,则不能充分获得由低乙烯EPDM所致的减少送纸辊的拉伸永久变形以抑制拖曳力矩的降低的效果。

[0057] 另一方面,如果低乙烯EPDM的混合比例超过上述范围,则高乙烯EPDM的量变得相对地低,并且不能充分获得由高乙烯EPDM所致的在没有填充高含量填料和不降低耐磨性的情况下赋予送纸辊以适当的硬度的效果。

[0058] 作为组合(2)中的EPDM,可以单独使用一种类型的EPDM或可以组合使用乙烯含量不同的两种或更多种类型的EPDM。在具有不同乙烯含量的两种或更多种类型的EPDM的情况下,优选在(1)中描述的高乙烯EPDM和低乙烯EPDM。这同样适用于两种类型的EPDM的混合比例。

[0059] 作为与EPDM组合使用的其它橡胶,优选例如选自IR、SBR以及天然橡胶中的至少一种类型的橡胶。

[0060] 通过组合使用这样的其它橡胶,能够抑制由于通过反复送纸的纸粉累积所致的摩擦系数 μ 的降低。此外,特别是当组合使用IR时,同样能够改善送纸辊的耐磨性,并且当组合使用SBR时,同样能够改善送纸辊的硬度。

[0061] EPDM在橡胶组分的总量中的混合比例被限制成不小于50质量%。如果EPDM的混合比例小于这个范围,则送纸辊不能被赋予令人满意的耐磨性。

[0062] 另一方面,通过使EPDM的混合比例在不小于50质量%的范围内,则送纸辊能够被赋予令人满意的耐磨性。考虑到进一步改善上述效果,EPDM在橡胶组分的总量中的混合比例优选地不小于60质量%。

[0063] 不过,考虑到令人满意地维持由组合使用其它橡胶所致的效果,EPDM在橡胶组分的总量中的混合比例优选地不大于80质量%并且特别优选不大于70质量%。

[0064] (EPDM)

[0065] 作为EPDM,可以使用由乙烯、丙烯以及二烯共聚获得的多种共聚物中的任意共聚物。作为二烯,可以列举亚乙基降冰片烯(ENB)、二环戊二烯(DCPD)等。

[0066] 在EPDM的类型中,作为乙烯含量超过55质量%的高乙烯EPDM,尽管可以使用增补有增量油的充油EPDM或未增补有增量油的非充油EPDM,但考虑到防止由于增量油的渗出所致的摩擦系数 μ 的降低,高乙烯EPDM优选地为非充油EPDM。

[0067] 这种非充油的高乙烯EPDM的实例包括但不限于如下中的一种类型或两种或更多种类型:住友化学株式会社制造的Esprene(注册商标)502(乙烯含量:56质量%、二烯含量:4.0质量%)、301(乙烯含量:62质量%、二烯含量:3.0质量%)、512F(乙烯含量:65质量%、二烯含量:4.0质量%)以及586(乙烯含量:66质量%、二烯含量:12.5质量%);陶氏化学公司制造的NORDEL(注册商标)IP3720P(乙烯含量:70质量%、二烯含量:0.6质量%)、IP3722P(乙烯含量:71质量%、二烯含量:0.5质量%)、IP3745P(乙烯含量:70质量%、二烯含量:0.5质量%)、IP3760P(乙烯含量:67质量%、二烯含量:2.2质量%)、IP4725P(乙烯含量:70质

量%、二烯含量:4.9质量%)、IP4760P(乙烯含量:67质量%、二烯含量:4.9质量%)、IP4770R(乙烯含量:70质量%、二烯含量:4.9质量%)、IP4770P(乙烯含量:70质量%、二烯含量:4.9质量%)、IP4785HM(二烯含量:68质量%、二烯含量:4.9质量%)以及IP4820P(二烯含量:85质量%、二烯含量:4.9质量%)。

[0068] 不过,也可以使用充油的高乙烯EPDM。

[0069] 这种充油的高乙烯EPDM的实例包括但不限于如下中的一种类型或两种或更多种类型:住友化学株式会社制造的Esprene 601F(乙烯含量:59质量%、二烯含量:3.5质量%、充油量:70phr)、603(乙烯含量:64质量%、二烯含量:4.5质量%、充油量:40phr)、670F(乙烯含量:66质量%、二烯含量:4.0质量%、充油量:100phr)、600F(乙烯含量:66质量%、二烯含量:4.0质量%、充油量:100phr)以及6101(乙烯含量:70质量%、二烯含量:6.5质量%、充油量:70phr)等。

[0070] 作为乙烯含量不大于55质量%的低乙烯EPDM,尽管可以使用增补有增量油的充油EPDM或未增补有增量油的非充油EPDM,但考虑到防止由于增量油的渗出所致的摩擦系数 μ 的降低,低乙烯EPDM也优选地为非充油EPDM。

[0071] 这种非充油的低乙烯EPDM的实例包括但不限于如下中的一种类型或两种或更多种类型:住友化学株式会社制造的Esprene 301A(乙烯含量:50质量%、二烯含量:5.0质量%)、501A(乙烯含量:52质量%、二烯含量:4.0质量%)、505A(乙烯含量:50质量%、二烯含量:9.5质量%)、505(乙烯含量:50质量%、二烯含量:10.0质量%)、532(乙烯含量:51质量%、二烯含量:3.5质量%)、552(乙烯含量:55质量%、二烯含量:4.0质量%)、5206F(乙烯含量:54质量%、二烯含量:8.5质量%)以及5527F(乙烯含量:54质量%、二烯含量:8.5质量%);陶氏化学公司制造的NORDEL IP3430(乙烯含量:42质量%、二烯含量:0.7质量%)、IP3640(乙烯含量:55质量%、二烯含量:1.8质量%)、IP4520(乙烯含量:50质量%、二烯含量:4.9质量%)、IP4570(乙烯含量:50质量%、二烯含量:4.9质量%)、IP4640(乙烯含量:55质量%、二烯含量:4.9质量%)以及IP5565(乙烯含量:50质量%、二烯含量:7.5质量%)。

[0072] 不过,也可以使用充油的低乙烯EPDM。

[0073] 作为实例,可以列举住友化学株式会社制造的Esprene7456(乙烯含量:53质量%、二烯含量:10.5质量%、充油量:20phr),但是这种充油的低乙烯EPDM不限于此。

[0074] (其它橡胶)

[0075] 作为其它橡胶中的IR,可以使用具有聚异戊二烯结构的多种聚合物中的的任意聚合物。

[0076] 这种IR的实例包括但不限于Zeon Corporation等制造的Nipol(注册商标)IR2200和IR2200R中的至少一种类型。

[0077] 作为SBR,可以使用通过乳液聚合方法、溶液聚合法等将苯乙烯和丁二烯共聚而获得的多种共聚物中的任意共聚物。

[0078] 此外,至于SBR,尽管可以使用增补有增量油的充油SBR或未增补有增量油的非充油SBR,但考虑到防止由于增量油的渗出所致的摩擦系数 μ 的降低,SBR还优选地为非充油SBR。

[0079] 这种非充油SBR的实例包括但不限于Zeon Corporation制造的Nipol 1500、Nipol 1502、NS116R、NS210、NS310S以及NS616、住友化学株式会社制造的Emulsion SBR 1502等中

的一种类型或两种或更多种类型。

[0080] (过氧化物交联剂)

[0081] 过氧化物交联剂的实例包括但不限于如下中的一种类型或两种或更多种类型:过氧化苯甲酰、1,1-双(叔丁基过氧)-3,3,5-三甲基环己烷、2,5-二甲基-2,5-二(苯甲酰基过氧)己烷、二(叔丁基过氧)二异丙基苯、1,4-双[(叔丁基)过氧异丙基]苯、二(叔丁基过氧)苯甲酸酯、叔丁基过氧苯甲酸酯、过氧化二异丙苯(DCP)、叔丁基枯基过氧化物、2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧)己烷、过氧化二叔丁基、2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧)-3-己烯等。

[0082] (混合比例)

[0083] 如上文所述,过氧化物交联剂相对于橡胶组分的总量的混合比例B(质量%)被设定成使得相对于EPDM的乙烯含量A(质量%)的比率B/A不小于0.046。

[0084] 如果比率B/A低于上述范围,则当送纸辊与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时,特别是在送纸辊用作输送辊等的情况下,可能形成由变形所致的凹部,并且不能够形成满足由上文所述的测量方法所测量的并且由公式(1)确定的不大于0.1mm的凹进量范围的根据本发明的送纸辊。

[0085] 另一方面,通过使过氧化物交联剂的混合比例B设定成使得比率B/A满足上述范围,则即使当送纸辊与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时,特别是在用作输送辊等的情况下,也不大可能形成由变形所致的凹部,并且能够形成满足不大于0.1mm的凹进量范围的根据本发明的送纸辊。

[0086] 在此,就上文所述的EPDM与另一橡胶的组合(2)而言,尽管EPDM的混合比例被限制为不小于如上文描述的橡胶组分的总量的50质量%,只要该混合比例在所述范围内,就与该混合比例无关,而能够通过使过氧化物交联剂的混合比例B(质量%)设定成使得EPDM本身的乙烯含量A(质量%)和过氧化物交联剂的混合比例B满足上述的比率B/A的范围,来形成满足不大于0.1mm的凹进量范围的根据本发明的送纸辊。

[0087] 比率B/A的上限没有特别的限制。不过,如果过氧化物交联剂的量太高,则在模制期间可能发生过早硫化。因而,过氧化物交联剂相对于橡胶组分总量的混合比例B优选地不大于5质量%(相对于橡胶组分总量的100质量份不大于5质量份),而与EPDM的乙烯含量A无关。

[0088] 在组合使用乙烯含量不同的两种或更多种类型的EPDM的情况下,EPDM的乙烯含量A可以被表示为每种类型的EPDM的乙烯含量与由EPDM在所有EPDM的总量中占据的比例的相对应的乘积之和。

[0089] 例如,如果EPDM为具有50质量%乙烯含量的低乙烯EPDM和具有70质量%乙烯含量的高乙烯EPDM的80:20的质量比率混合物,则整个EPDM的乙烯含量A为:

[0090] $A = 50 \times 0.8 + 70 \times 0.2 = 54$ 质量%

[0091] 此外,如果EPDM为充油EPDM,则上述计算是在充油EPDM内的固体(EPDM)质量的基础上执行的。

[0092] <交联助剂>

[0093] 优选地,交联助剂与过氧化物交联剂一起混合在橡胶组合物中。

[0094] 由此,能够改善根据本发明的送纸辊的硬度,从而进一步改善以下效果:即使当与

另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时,也不大可能形成由变形所致的凹部。此外,还能够改善减小拉伸永久变形以抑制拖曳力矩的降低的效果并改善送纸辊的耐磨性的效果。

[0095] 作为交联助剂,可以使用能够通过过氧化物交联剂辅助橡胶组分交联的多种化合物中的任意化合物。

[0096] 交联助剂的实例包括但不限于共交联剂,例如,三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯和甲基丙烯酸的其它高级酯、三烯丙基异氰脲酸酯(TAIC)等,以及还可以使用硫、苯甲酰基醌二肟、1,2-聚丁二烯等。

[0097] 交联助剂相对于橡胶组分总量的100质量份的混合比例优选地不小于1质量份并且优选地不大于3质量份。

[0098] 如果交联助剂的混合比例小于上述范围,则不能充分获得组合使用的交联助剂的效果。

[0099] 另一方面,如果交联助剂的混合比例超过上述范围,则在送纸辊的外周面上出现过量的交联助剂并且可能降低摩擦系数 μ 。

[0100] <其它组分>

[0101] 填料或诸如油、塑化剂等之类的多种添加剂中的任意添加剂还可能视情况选择并且被混合在橡胶组合物中。

[0102] 不过,油或塑化剂可能渗出至送纸辊的外周面并且导致摩擦系数 μ 的降低并且因而优选地基本不混合(优选地移除),并且甚至在混合的情况下,优选的是油或塑化剂以相对于橡胶组分总量的100质量份的不大于约2质量份的量混合。

[0103] 作为填料的实例,可以列举在炭黑、碳酸钙、氧化锌、二氧化硅、粘土、滑石、碳酸镁、氢氧化铝、氧化钛等中的一种类型或两种或更多种类型。

[0104] 当填料被混合时,能够改善根据本发明的送纸辊的硬度,从而进一步改善以下效果:即使在送纸辊与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时也不大可能形成由变形所致的凹部。此外,还能够改善减小拉伸永久变形以抑制拖曳力矩的降低的效果并改善送纸辊的耐磨性的效果。

[0105] 填料相对于橡胶组分总量的100质量份的混合比例优选地不小于10质量份并且优选地不大于75质量份。

[0106] 如果填料的混合比例小于上述范围,则可能不能充分获得混合填料的效果。

[0107] 另一方面,如果填料的混合比例超过上述范围,则可能增大送纸辊的硬度从而降低摩擦系数并且可能增大作为送纸辊的基本材料的橡胶组合物的粘度从而使得难以模制。因此,优选的是,在确定的这些特征的情况下将适当的量的填料混合。

[0108] 此外,如果组合使用两种或更多种填料,则相应的填料的混合比例可以设定成使得总混合比例在上述范围内。

[0109] 此外,如果油或增塑剂等被混合在橡胶组合物中或使用充油EPDM或充油SBR作为橡胶组分,则填料可以以超过上述范围的方式被混合以确保送纸辊的硬度等。

[0110] 《橡胶组合物(第二)》

[0111] 满足上文所述的凹进量范围的根据本发明的送纸辊还可以由除过上述之外的另一种橡胶组合物形成。作为这种另一种橡胶组合物,可以列举例如包含上文所述的橡胶组

分(1)或(2)和基于硫的交联剂的橡胶组合物。

[0112] <橡胶组分>

[0113] 作为橡胶组分,特别优选的是组合使用上文所述的高乙烯EPDM和低乙烯EPDM的两种类型的EPDM。

[0114] 在组合中,高乙烯EPDM和低乙烯EPDM的混合比例——被表示为在EPDM的总量中的低乙烯EPDM的混合比例——优选地为不小于15质量%并且优选地不大于25质量%。

[0115] 当低乙烯EPDM的混合比例偏离上述范围或者在下限侧处或者在上限侧处时,当送纸辊与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时,特别是在送纸辊用作输送辊等的情况下,可能形成由变形所致的凹部,并且满足由上文所述的测量方法所测量的并且由公式(1)确定的不大于0.1mm的凹进量范围的根据本发明的送纸辊不大可能被形成。

[0116] 此外,如果低乙烯EPDM的混合比例低于上述范围,则不能充分获得由低乙烯EPDM所致的减少送纸辊的拉伸永久变形以抑制拖曳力矩的降低的效果。

[0117] 另一方面,如果低乙烯EPDM的混合比例超过上述范围,则高乙烯EPDM的量变得相对地低,并且不能充分获得由高乙烯EPDM所致的在没有填充高含量填料和不降低耐磨性的情况下赋予送纸辊以适当的硬度的效果。

[0118] <基于硫的交联剂>

[0119] 作为基于硫的交联剂的实例,可以列举硫粉和有机含硫化合物等。其中,作为有机含硫化合物等的实例,可以列举二硫化四甲基秋兰姆、N,N-二硫代二吗啉等。特别优选的是硫,例如硫粉等。

[0120] 硫相对于橡胶组分的总量的100质量份的混合比例优选地不小于0.3质量份并特别优选地不小于0.5质量份并且优选地不大于2质量份并特别优选地不大于1.5质量份。

[0121] 如果硫的混合比例小于上述范围,则当送纸辊与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时,特别是在送纸辊用作输送辊等的情况下,可能形成由变形所致的凹部,并且可能不能形成满足由上文所述的测量方法所测量的和由公式(1)确定的不大于0.1mm的凹进量范围的根据本发明的送纸辊。

[0122] 此外,橡胶组合物的交联速率整体上变慢,导致交联需要的时间变长,并且可能降低送纸辊的生产率。

[0123] 另一方面,如果硫的混合比例超过上述范围,则交联进行过度,使得送纸辊可能变得太硬或在送纸辊的外周面上易于出现过量的硫,并且在上述两种情况下,摩擦系数 μ 降低并且不能进行令人满意的送纸。

[0124] <促进剂、促进助剂>

[0125] 促进剂和促进助剂——具有促进通过基于硫的交联剂交联的功能——优选地混合在橡胶组合物中。

[0126] 作为促进剂的实例,可以列举诸如熟石灰、氧化镁(MgO)、氧化铅(PbO)之类的无机促进剂以及如下所列出的多种有机促进剂等中的一种类型或两种或更多种类型。

[0127] 二硫代氨基甲酸促进剂,例如哌啶戊亚甲基二硫代氨基甲酸(PPD)、二甲基二硫代氨基甲酸锌(PZ)、二乙基二硫代氨基甲酸锌(EZ)、二丁基二硫代氨基甲酸锌(BZ)、N-乙基-N-苯基二硫代氨基甲酸锌(PX)、N-五亚甲基二硫代氨基甲酸锌(ZP)、二苄基二硫代氨基甲

酸锌(ZTC)、二丁基二硫代氨基甲酸钠(TP)、二甲基二硫代氨基甲酸铜(TTCU)、二甲基二硫代氨基甲酸铁(TTFE)、二乙基二硫代氨基甲酸碲(TTTE)等。

[0128] 基于亚磺酰胺的促进剂,例如,N-环己基-2-苯并噻唑基亚磺酰胺(CZ)、N,N-二环己基-2-苯并噻唑基亚磺酰胺(DZ-G)、N-氧化二亚乙基-2-苯并噻唑基亚磺酰胺(MSA)、N-叔丁基-2-苯并噻唑基亚磺酰胺(NS)等。

[0129] 基于秋兰姆的促进剂,例如,二硫化四甲基秋兰姆(TT)、二硫化四乙基秋兰姆(TET)、二硫化四丁基秋兰姆(TBH)、四(2-乙基己基)秋兰姆二硫化物(TOT-N)、四甲基秋兰姆单硫化物(TS)、双五亚甲基秋兰姆四硫化物(TRA)等。

[0130] 作为促进剂,可以根据组合使用的交联剂的种类,从多种促进剂中选择和使用一种类型或两种或更多种类型的最佳促进剂。

[0131] 此外,促进剂根据类型在交联促进的机制方面不同并且因而优选组合使用两种或更多种促进剂。尽管组合使用的各个单独的促进剂的混合比例可以被任意地设定,而相对于橡胶组分的总量的100质量份优选地不小于0.3质量份并特别优选地不小于0.5质量份并且优选地不大于3质量份并特别优选地不大于2.5质量份。

[0132] 作为促进助剂的实例,可以列举诸如氧化锌之类的金属化合物、诸如硬脂酸、油酸、棉籽脂肪酸之类的脂肪酸以及其它常规公知的促进助剂。

[0133] 促进助剂的混合比例可以根据橡胶组分的类型和组合、交联剂和促进剂的类型和组合等适当地设定。

[0134] <其它>

[0135] 上文提到的填料或多种添加剂中的任意添加剂,例如油、塑化剂等可以进一步视情况选择并且根据需要被混合在橡胶组合物中。

[0136] 不过,由于上文提到的原因,优选基本上不混合(优选地移除)油或塑化剂,并且即使在混合的情况下,油或塑化剂优选地以相对于橡胶组分的总量的100质量份的不大于约2质量份的量来混合。

[0137] 作为填料,可以列举在上文所述的多种填料中的一种类型或两种或更多种类型。

[0138] 填料相对于橡胶组分的总量的100质量份的混合比例优选地不小于180质量份并且优选地不大于220质量份。

[0139] 如果填料的混合比例小于上述范围,则可能不能充分获得混合填料的效果。

[0140] 另一方面,如果填料的混合比例超过上述范围,则可能增大送纸辊的硬度从而降低摩擦系数并且可能增大橡胶组分——也就是送纸辊的基本材料——的粘度从而使得难以模制。因此,优选的是,在确定的这些特征的情况下可以混合适当的量的填料。

[0141] 此外,如果组合使用两种或更多种填料,则相应填料的混合比例可以设定成使得总混合比例在上述范围内。

[0142] 此外,如果在橡胶组合物中混合油或增塑剂等或使用充油EPDM等作为橡胶组分,则填料可以以超过上述范围的方式被混合以确保送纸辊等的硬度。

[0143] 《送纸辊》

[0144] 图1为根据本发明的送纸辊的优选实施方案的实例的立体图。

[0145] 参照图1,本实例的送纸辊1例如通过将上文所述的橡胶组合物中的任意橡胶组合物模制成管状形状然后使橡胶组合物交联而形成。在送纸辊1的中心处设置有呈圆形截面

的通孔2,并且联接至未示出的驱动系统等的圆柱形轴3被插入贯穿该通孔2并且固定在通孔2中。送纸辊1的接触纸张的外周面4形成为与通孔2和轴3同中心的管状形状。

[0146] 送纸辊1和轴3彼此固定使得不会发生空转,例如,通过将轴3压配到通孔2中而使送纸辊1和轴3彼此固定,其中,轴3的外径大于送纸辊1的通孔2的内径。

[0147] 也就是说,通过基于两个部件之间的直径差的过盈而确保在两个部件之间的固定的拖曳力矩(使得不发生空转的限制力矩)。

[0148] 轴3例如由金属、陶瓷、硬质树脂等形成。

[0149] 多个送纸辊1可以根据需要固定到单个轴3的多个位置。

[0150] 可以通过使橡胶组合物例如通过挤压模制法等被模制成管状形状,随后借助按压交联方法等通过交联来制造送纸辊1。

[0151] 送纸辊1的外周面4可以在制造过程的任何点处根据需要被研磨成规定的表面粗糙度或进行滚花、表面纹理处理等。

[0152] 此外,送纸辊1的两个端部可以被切割以使外周面4具有规定的宽度。

[0153] 送纸辊1的外周面4可以涂覆有任何涂层。此外,送纸辊1可以形成具有在外周面4侧处的外层和在通孔2侧处的内层的两层结构。在这种情况下,优选的是,至少外层由上述的橡胶组合物中的任意橡胶组合物形成。

[0154] 不过,考虑到简化结构、提高生产率以及减少制造成本,对于送纸辊1而言优选的是具有如在图1中所示的单层结构。

[0155] 此外,送纸辊1可以为多孔结构。不过,考虑到将送纸辊1形成为具有下述优异效果:不大可能降低摩擦系数 μ 、具有适当的硬度、并且即使当送纸辊1与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时也不大可能形成由变形所致的凹部,具有使拉伸永久变形降低以抑制拖曳力矩的降低以及提高耐磨性的另外的效果,优选的是,送纸辊1实际上为无孔结构。

[0156] 如果送纸辊1在接触对向辊的状态下被用作输送辊,则送纸辊1优选地具有不小于50并且不大于85的A型硬度计硬度以便令人满意地执行送纸。

[0157] 根据送纸辊1的用途,通孔2可以被设置在从送纸辊1的中心偏心的位置处。此外,送纸辊1的外周面4不必具有管状形状,可以具有不规则的形状,例如,外周面4的一部分在平面形状中被开槽而成的形状等。

[0158] 为了制造具有不规则形状的送纸辊1,具有不规则形状的送纸辊1可以直接地通过上述制造方法模制并交联以制造,或已经被制造为具有管状形状的送纸辊1可以通过后加工而制成为具有不规则形状。

[0159] 此外,已经被制造成具有管状形状的送纸辊1的通孔2可以与已经被制成为具有对应于送纸辊1的不规则形状的修改形状的轴3按压配合,以使送纸辊1的形状修改成不规则形状。在这种情况下,能够改善加工能力,因为在形状修改之前能够在管状外周面4上执行外周面4的研磨、滚花、表面纹理处理等。

[0160] 《凹部测试》

[0161] 图2为用于描述测试方法的正视图,该测试方法用于在送纸辊中再现由变形所致的凹部。图3为用于描述在图2的测试之后测量每个送纸辊的凹进量的方法的正视图。

[0162] 参照图2,关于本实例,将对以下情况进行描述:在固定至单个轴3的两个位置的两

个送纸辊1中再现由变形所致的凹部。

[0163] 首先,制备由金属制成的并且像对向辊那样的轴5。

[0164] 然后,在60℃温度的高温环境下并且轴3被固定以不能旋转的状态下,使轴5沿竖向方向从上方与固定至轴3的送纸辊1接触,同时轴5相对于轴3保持平行。

[0165] 然后,在高温环境下,通过施加载荷F,轴5处于被按压接触抵靠于送纸辊1的状态并且在该状态下静置24小时,然后在保持按压接触的同时在室温下静置8小时之后,按压接触被释放。

[0166] 然后,使用激光外径测量设备确定每个送纸辊1的厚度。

[0167] 也就是说,参照图3,在确定与参照点的距离的设备的模式下,测量从参照点(由直线6指示)至送纸辊1的外周面4的距离L1(mm)和从参照点至轴3的外周面7的距离L2(mm),并且送纸辊1的厚度(mm)由公式(a)确定:

[0168] 厚度 $T=L2-L1$ (a)

[0169] 在单个送纸辊1上在轴5被按压接触的位置处、并且在轴5没有被按压接触的位置处执行操作,以确定轴没有被按压接触的位置处的厚度 T_0 (mm)和轴被按压接触的位置处确定厚度 T_1 (mm),并且由公式(b)确定凹进量:

[0170] 凹进量 $=T_0-T_1$ (b)

[0171] 可以确定的是,凹进量越小,送纸辊1越不可能具有由变形所致的凹部,即使当与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时。

[0172] 使用本发明,如上文所述,凹进量被限制为不大于0.1mm。

[0173] 《成像设备》

[0174] 根据本发明的送纸辊可以被并入使用电子摄影术的多种成像设备(例如激光打印机、电子复印机、普通纸传真机或组合上述设备的多功能设备等)中的任意成像设备中。

[0175] 作为送纸辊的实例,可以列举供纸辊、输送辊、压印辊、排纸辊等,这些送纸辊中的每一者在与纸张接触的同时旋转以通过摩擦来输送纸张。实施例

[0176] 如下为在以下实施例和比较实施例中所使用的材料。

[0177] <橡胶组分>

[0178] (EPDM)

[0179] EPDM(I):由住友化学株式会社制造的非充油的Esprene(注册商标)505A,乙烯含量:50质量%,二烯含量:9.5质量%。

[0180] EPDM(II):由住友化学株式会社制造的非充油的Esprene 502,乙烯含量:56质量%,二烯含量:4.0质量%。

[0181] EPDM(III):由住友化学株式会社制造的充油的Esprene 670F,乙烯含量:66质量%,二烯含量:4.0质量%,充油量:100phr。

[0182] EPDM(IV):由陶氏化学公司制造的非充油的NORDEL(注册商标)IP4770P,乙烯含量:70质量%,二烯含量:4.9质量%。

[0183] (IR)

[0184] 由Zeon Corporation制造的Nipol(注册商标)IR2200。

[0185] (SBR)

[0186] 由住友化学株式会社制造的非充油的Emulsion1SBR 1502。

- [0187] <填料>
- [0188] (炭黑)
- [0189] 炭黑(I):HAF(高耐磨炭黑),填料,由东海碳素有限公司制造的SEAST 3。
- [0190] 炭黑(II):FEF,填料,由东海碳素有限公司制造的SEAST S0。
- [0191] (碳酸钙)
- [0192] 重质碳酸钙:填料,由白石工业株式会社制造的Whiton(注册商标)BF-300。
- [0193] 合成碳酸钙:填料,由白石工业株式会社制造的Hakuenka(注册商标)CC,使用脂肪酸表面处理。
- [0194] <过氧化物交联剂>
- [0195] 过氧化物交联剂DCP:过氧化二异丙苯(DCP),由日油株式会社制造的Percumyl(注册商标)D。
- [0196] <共交联剂>
- [0197] 共交联剂(I):三烯丙基异氰脲酸酯(TAIC),由日本化成株式会社制造的TAIC(注册商标)。
- [0198] 共交联剂(II):三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯,由精工化学株式会社制造的产品名称Hi-Cross M。
- [0199] <加工油>
- [0200] 加工油:石蜡基加工油,由日本出光兴产株式会社制造的Diana加工油PW380。
- [0201] <基于硫的交联剂>
- [0202] 高分散硫:由鹤见化学工业有限公司制造的Sulfax PS,硫含量:99.5%。
- [0203] <促进剂>
- [0204] 促进剂BZ:二丁基二硫代氨基甲酸锌,由大内新光化工实业株式会社制造的NOCCELER(注册商标)BZ。
- [0205] 促进剂CZ:N-环己基-2-苯并噻唑次磺酰胺,由大内新光化工实业株式会社制造的NOCCELER CZ。
- [0206] 促进剂TET:二硫化四乙基秋兰姆,由大内新光化工实业株式会社制造的NOCCELER TET。
- [0207] <促进助剂>
- [0208] 氧化锌:由堺化学工业公司制造的两种类型的氧化锌。
- [0209] 硬脂酸:由日油株式会社制造的商品名为Tsubaki。
- [0210] <实施例1>
- [0211] (橡胶组合物的制备)
- [0212] 作为橡胶组分,使用50质量份的EPDM、30质量份的IR以及20质量份的SBR。
- [0213] EPDM在橡胶组分的总量中的混合比例为50质量%。此外,EPDM的乙烯含量A为50质量%。
- [0214] 在下文的表1中示出的相应的组分将进一步与橡胶组分混合,并且橡胶组合物通过使用3L捏合机和开放式辊捏合来制备。
- [0215] [表1]
- [0216] 表1

[0217]

组分	质量份
炭黑(I)	5
过氧化物交联剂(DCP)	3

[0218] 在表1中示出的质量份是相对于橡胶组分的总量的100质量份的质量份。

[0219] EPDM的乙烯含量A(=50质量%)与过氧化物交联剂相对于橡胶组分总量的混合比例B(=3质量%)的比率B/A是0.060。

[0220] (送纸辊的制造)

[0221] 制备的橡胶组分被挤压模制成管状形状,并且随后在160℃的条件下按压交联30分钟以形成管状本体(床体)。然后,在外径 ϕ 6mm的轴3与管状本体的通孔2按压配合并且固定在管状本体的通孔2中的状态下,使用外圆磨床将外周面4研磨成13mm的外径,并且随后执行切割,以使得外周面4的宽度(在轴向方向上的长度)变成8mm,由此制造送纸辊。通孔2的内径为5.4mm并且相对于轴3基于直径差的过盈为10%。

[0222] <实施例2>

[0223] (橡胶组合物的制备)

[0224] 作为橡胶组分,使用40质量份的EPDM(I)、30质量份的EPDM(IV)以及30质量份的IR。

[0225] EPDM在橡胶组分总量中的混合比例为70质量%。此外,EPDM的乙烯含量A为58.57质量%。

[0226] 在下文的表2中示出的相应的组分将进一步与橡胶组分混合,并且橡胶组合物通过使用3L捏合机和开放式辊捏合来制备。

[0227] [表2]

[0228] 表2

[0229]

组分	质量份
炭黑(I)	20
重质碳酸钙	40
过氧化物交联剂DCP	2.7
共交联剂(I)	2

[0230] 在表2中示出的质量份是相对于橡胶组分的总量的100质量份的质量份。

[0231] EPDM的乙烯含量A(=58.57质量%)与过氧化物交联剂相对于橡胶组分总量的混合比例B(=2.7质量%)的比率B/A是0.046。

[0232] (送纸辊的制造)

[0233] 除了使用上述橡胶组合物之外,具有相同形状和相同尺寸的送纸辊1在固定有轴3的状态下以与实施例1中相同的方式制造。

[0234] <实施例3>

[0235] (橡胶组合物的制备)

[0236] 作为橡胶组分,使用80质量份的EPDM(I)和20质量份的EPDM(II)。

[0237] EPDM在橡胶组分总量中的混合比例为100质量%。此外,EPDM的乙烯含量A为51.2

质量%。

[0238] 在下文的表3中示出的相应的组分将进一步与橡胶组分混合,并且橡胶组合物通过使用3L捏合机和开放式辊捏合来制备。

[0239] [表3]

[0240] 表3

[0241]

组分	质量份
炭黑(I)	5
合成碳酸钙	50
过氧化物交联剂DCP	2.4
共交联剂(II)	2

[0242] 在表3中示出的质量份是相对于橡胶组分的总量的100质量份的质量份。

[0243] EPDM的乙烯含量A(=51.2质量%)与过氧化物交联剂相对于橡胶组分总量的混合比例B(=2.4质量%)的比率B/A是0.047。

[0244] (送纸辊的制造)

[0245] 除了使用上述橡胶组合物之外,具有相同形状和相同尺寸的送纸辊1在固定有轴3的状态下以与实施例1中相同的方式制造。

[0246] <实施例4>

[0247] (橡胶组合物的制备)

[0248] 作为橡胶组分,使用60质量份的EPDM(I)和80质量份(作为固体EPDM的量:40质量份)的EPDM(III)。

[0249] EPDM在橡胶组分总量中的混合比例为100质量%。此外,EPDM的乙烯含量A为56.4质量%。

[0250] 在下文的表4中示出的相应的组分将进一步与橡胶组分混合,并且橡胶组合物通过使用3L捏合机和开放式辊捏合来制备。

[0251] [表4]

[0252] 表4

[0253]

组分	质量份
炭黑(II)	90
重质碳酸钙	45
过氧化物交联剂DCP	3
共交联剂(I)	1

[0254] 在表4中示出的质量份是相对于橡胶组分的总量的100质量份的质量份。

[0255] EPDM的乙烯含量A(=56.4质量%)与过氧化物交联剂相对于橡胶组分总量的混合比例B(=3质量%)的比率B/A是0.053。

[0256] (送纸辊的制造)

[0257] 除了使用上述橡胶组合物之外,具有相同形状和相同尺寸的送纸辊1在固定有轴3的状态下以与实施例1中相同的方式制造。

[0258] <实施例5>

[0259] (橡胶组合物的制备)

[0260] 作为橡胶组分,使用80质量份的EPDM(I)和20质量份的EPDM(IV)。

[0261] EPDM在橡胶组分总量中的混合比例为100质量%。此外,EPDM的乙烯含量A为54质量%。

[0262] 在下文的表5中示出的相应的组分将进一步与橡胶组分混合,并且橡胶组合物通过使用3L捏合机和开放式辊捏合来制备。

[0263] [表5]

[0264] 表5

[0265]

组分	质量份
炭黑(I)	5
合成碳酸钙	30
加工油	1.5
过氧化物交联剂DCP	3.5
共交联剂(II)	1.5

[0266] 在表5中示出的是相对于橡胶组分的总量的100质量份的质量份。

[0267] EPDM的乙烯含量A(=54质量%)与过氧化物交联剂相对于橡胶组分总量的混合比例B(=3.5质量%)的比率B/A是0.065。

[0268] (送纸辊的制造)

[0269] 除了使用上述橡胶组合物之外,具有相同形状和相同尺寸的送纸辊1在固定有轴3的状态下以与实施例1中相同的方式制造。

[0270] <实施例6>

[0271] (橡胶组合物的制备)

[0272] 作为橡胶组分,使用30质量份的EPDM(I)、10质量份的EPDM(II)以及60质量份的EPDM(IV)。

[0273] EPDM在橡胶组分总量中的混合比例为100质量%。此外,EPDM的乙烯含量A为62.6质量%。

[0274] 在下文的表6中示出的相应的组分将进一步与橡胶组分混合,并且橡胶组合物通过使用3L捏合机和开放式辊捏合来制备。

[0275] [表6]

[0276] 表6

[0277]

组分	质量份
炭黑(I)	30
重质碳酸钙	30
过氧化物交联剂DCP	4
共交联剂(I)	2

[0278] 在表6中示出的质量份是相对于橡胶组分的总量的100质量份的质量份。

[0279] EPDM的乙烯含量A(=62.6质量%)与过氧化物交联剂相对于橡胶组分总量的混合比例B(=4质量%)的比率B/A是0.064。

[0280] (送纸辊的制造)

[0281] 除了使用上述橡胶组合物之外,具有相同形状和相同尺寸的送纸辊1在固定有轴3的状态下以与实施例1中相同的方式制造。

[0282] <比较实施例1>

[0283] (橡胶组合物的制备)

[0284] 作为橡胶组分,使用30质量份的EPDM(I)、40质量份的IR以及30质量份的SBR。

[0285] EPDM在橡胶组分总量中的混合比例为30质量%。此外,EPDM的乙烯含量A为50质量%。

[0286] 在下文的表7中示出的相应的组分将进一步与橡胶组分混合,并且橡胶组合物通过使用3L捏合机和开放式辊捏合来制备。

[0287] [表7]

[0288] 表7

[0289]

组分	质量份
炭黑(I)	5
过氧化物交联剂DCP	2.5

[0290] 在表7中示出的质量份是相对于橡胶组分的总量的100质量份的质量份。

[0291] EPDM的乙烯含量A(=50质量%)与过氧化物交联剂相对于橡胶组分总量的混合比例B(=2.5质量%)的比率B/A是0.050。

[0292] (送纸辊的制造)

[0293] 除了使用上述橡胶组合物之外,具有相同形状和相同尺寸的送纸辊1在固定有轴3的状态下以与实施例1中相同的方式制造。

[0294] <比较实施例2>

[0295] (橡胶组合物的制备)

[0296] 作为橡胶组分,使用50质量份的EPDM(IV)、30质量份的IR以及20质量份的SBR。

[0297] EPDM在橡胶组分总量中的混合比例为50质量%。此外,EPDM的乙烯含量A为70质量%。

[0298] 在下文的表8中示出的相应的组分将进一步与橡胶组分混合,并且橡胶组合物通过使用3L捏合机和开放式辊捏合来制备。

[0299] [表8]

[0300] 表8

[0301]

组分	质量份
炭黑(I)	5
过氧化物交联剂DCP	3

[0302] 在表8中示出的质量份是相对于橡胶组分的总量的100质量份的质量份。

[0303] EPDM的乙烯含量A(=70质量%)与过氧化物交联剂相对于橡胶组分总量的混合比

例B(=3质量%)的比率B/A是0.043。

[0304] (送纸辊的制造)

[0305] 除了使用上述橡胶组合物之外,具有相同形状和相同尺寸的送纸辊1在固定有轴3的状态下以与实施例1中相同的方式制造。

[0306] <比较实施例3>

[0307] (橡胶组合物的制备)

[0308] 作为橡胶组分,使用20质量份的EPDM(I)和80质量份的EPDM(IV)。

[0309] EPDM在橡胶组分总量中的混合比例为100质量%。此外,EPDM的乙烯含量A为66质量%。

[0310] 在下文的表9中示出的相应的组分将进一步与橡胶组分混合,并且橡胶组合物通过使用3L捏合机和开放式辊捏合来制备。

[0311] [表9]

[0312] 表9

[0313]

组分	质量份
炭黑(I)	30
重质碳酸钙	30
过氧化物交联剂DCP	2.8

[0314] 在表9中示出的质量份是相对于橡胶组分的总量的100质量份的质量份。

[0315] EPDM的乙烯含量A(=66质量%)与过氧化物交联剂相对于橡胶组分总量的混合比例B(=2.8质量%)的比率B/A是0.042。

[0316] (送纸辊的制造)

[0317] 除了使用上述橡胶组合物之外,具有相同形状和相同尺寸的送纸辊1在固定有轴3的状态下以与实施例1中相同的方式制造。

[0318] <比较实施例4>

[0319] (橡胶组合物的制备)

[0320] 作为橡胶组分,使用80质量份的EPDM(I)和20质量份的EPDM(IV)。

[0321] EPDM在橡胶组分总量中的混合比例为100质量%。此外,EPDM的乙烯含量A为54质量%。

[0322] 在下文的表10中示出的相应的组分将进一步与橡胶组分混合,并且橡胶组合物通过使用3L捏合机和开放式辊捏合来制备。

[0323] [表10]

[0324] 表10

[0325]

组分	质量份
炭黑(I)	5
合成碳酸钙	30
加工油	5
过氧化物交联剂DCP	1.8

共交联剂(I)	1
---------	---

[0326] 在表10中示出的质量份是相对于橡胶组分的总量的100质量份的质量份。

[0327] EPDM的乙烯含量A(=66质量%)与过氧化物交联剂相对于橡胶组分总量的混合比例B(=2.8质量%)的比率B/A是0.042。

[0328] (送纸辊的制造)

[0329] 除了使用上述橡胶组合物之外,具有相同形状和相同尺寸的送纸辊1在固定有轴3的状态下以与实施例1中相同的方式制造。

[0330] <硬度>

[0331] 在相应的实施例和比较实施例中制造的每个送纸辊1的A型硬度计硬度根据在日本工业标准JIS K6253-3:2006“硫化橡胶或热塑性橡胶-硬度测定-部分3:硬度计法”中列举出的测量方法在23℃温度和55%相对湿度的环境下被测量。

[0332] 使用在送纸辊之中的输送辊,如上文所述,认为有利的是A型硬度计硬度将不小于50并且不大于85。因此,使用本实施例和比较实施例,如果所测量的硬度在这个范围内,则所测量的硬度被评价为令人满意(○),否则被评价为不令人满意(×)。

[0333] <摩擦系数 μ >

[0334] 在相应的实施例和比较实施例中制造的每个送纸辊在23℃温度和55%相对湿度的环境下同时从上面施加200gf的竖向载荷以按压接触放置在Teflon(注册商标)板上的60mm宽×210mm长的一张纸[由施乐公司制造的施乐商业4200],使用载荷单元测量当送纸辊处于以120rpm的旋转速度旋转的状态下施加至纸的输送力F,并且使用公式(4)确定摩擦系数 μ :

[0335] $\mu = F/200$ (4)

[0336] 在送纸辊之中的输送辊的情况下,认为有利的是,摩擦系数 μ 将不小于0.7。因此,使用本实施例和比较实施例,如果所测量的摩擦系数 μ 不小于0.7则被评价为令人满意(○),如果所测量的摩擦系数 μ 小于0.7则被评价为不令人满意(×)。

[0337] <磨损率>

[0338] 在相应的实施例和比较实施例中制造的每个送纸辊1在23℃温度和55%相对湿度的环境下被设定在上述旋转摩擦系数设备中,并且在500g载荷和200rpm转速的条件下持续旋转10分钟,其中,摩擦对象为Xerox(注册商标)P纸。磨耗量(g)根据在连续旋转之前的初始质量(g)确定并且磨损率(%)由公式(c)确定:

[0339] 磨损率(%)=(磨耗量)/(初始质量)×100 (c)

[0340] 不大于0.2%的磨损率被评价为令人满意(○)并且超过0.2%的磨损率被评价为不令人满意(×)。

[0341] <凹进量>

[0342] 执行上文所述的凹部测试以确定送纸辊1的凹进量(mm)。作为对向辊的模型,轴5被设定成具有外径 ϕ 6mm。此外,载荷F被设定成600g/单个送纸辊。

[0343] 不大于0.1mm的凹进量被评价为令人满意(○),并且超过0.1mm的凹进量被评价为不令人满意(×)。

[0344] 在表11和表12中示出了上述结果。

[0345] [表11]

[0346] 表11

[0347]

			实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6
橡胶组 分	EPDM (质量%)		50	70	100	100	100	100
	乙烯含量 A (质量%)		50	58.57	51.2	56.4	54	62.6
	过氧化物交联剂 (质 量%)		3	2.7	2.4	3	3.5	4
	比率 B/A		0.060	0.046	0.047	0.053	0.065	0.064
测试结 果	硬度	测量 值	55	64	55	65	62	76
		评价	○	○	○	○	○	○
	摩擦系数 μ	测量 值	1.5	1.4	1.3	0.9	1.2	1.1
		评价	○	○	○	○	○	○
	磨损率 (%)	测量 值	0.17	0.13	0.16	0.09	0.11	0.08
		评价	○	○	○	○	○	○
	凹进量 (mm)	测量 值	0.05	0.08	0.04	0.09	0.06	0.07
		评价	○	○	○	○	○	○

[0348] [表12]

[0349] 表12

[0350]

			比较实 施例 1	比较实 施例 2	比较实 施例 3	比较实 施例 4
橡胶组分	EPDM（质量%）		30	50	100	100
	乙烯含量 A（质量%）		50	70	66	54
	过氧化物交联剂（质量%）		2.5	3	2.8	1.8
	比率 B/A		0.050	0.043	0.042	0.033
测试结果	硬度	测量值	52	67	78	53
		评价	○	○	○	○
	摩擦系数 μ	测量值	1.7	1.3	1.0	1.4
		评价	○	○	○	○
	磨损率（%）	测量值	0.25	0.06	0.05	0.09
		评价	×	○	○	○
	凹进量（mm）	测量值	0.06	0.31	0.18	0.21
		评价	○	×	×	×

[0351] 从表12中的比较实施例1的结果发现,如果EPDM的混合比例小于橡胶组分的总量的50质量%时,则不能够赋予送纸辊以令人满意的耐磨性。此外,从比较实施例2和3的结果发现,如果EPDM的乙烯含量A与过氧化物交联剂相对于橡胶总量的混合比例B的比率B/A小于0.046时,则凹进量超过0.1mm并且当送纸辊当与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时易于形成由变形所致的凹部。

[0352] 另一方面,从表11中的实施例1至实施例6的结果发现,使EPDM的混合比例设定成不小于橡胶组分的总量的50质量%并且使比率B/A设定成不小于0.046时,则送纸辊能够被制成具有不大于0.1mm的凹进量同时被赋予令人满意的耐磨性,因此即使当与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时,也不大可能形成由变形所致的凹部。

[0353] 此外,从实施例1和实施例2以及实施例3至实施例6的结果发现,送纸辊的耐磨性尽管取决于过氧化物交联剂的混合比例,但还能够通过仅使用乙烯含量不同的两种或更多种类型的EPDM作为橡胶组分进一步改善。

[0354] <实施例7>

[0355] 作为橡胶组分,使用20质量份的EPDM(I)和160质量份的EPDM(III)(固体EPDM的量:80质量份)。

[0356] EPDM在橡胶组分总量中的混合比例为100质量%。此外,EPDM(I)的作为低乙烯EPDM的混合比例为EPDM的总量的20质量%。

[0357] 在下文的表13中示出的相应的组分将进一步与橡胶组分混合,并且橡胶组合物通过使用3L捏合机和开放式辊捏合来制备。

[0358] [表13]

[0359] 表13

[0360]

组分	质量份
----	-----

炭黑(II)	130
重质碳酸钙	65
高分散硫	1
促进剂BZ	2
促进剂CZ	2
促进剂TET	1
氧化锌	5
硬脂酸	1

[0361] 在表13中示出的质量份是相对于橡胶组分的总量的100质量份的质量份。

[0362] 高分散硫的混合比例相对于橡胶组分的总量的100质量份为1质量份。此外,填料的混合比例相对于橡胶组分的总量的100质量份为195质量份。

[0363] (送纸辊的制造)

[0364] 除了使用上述橡胶组合物之外,具有相同形状和相同尺寸的送纸辊1在固定有轴3的状态下以与实施例1中相同的方式制造。

[0365] 以上所述的相应的测试在实施例7中制造的送纸辊1上被执行以评价其特征。其结果与实施例1的结果一起被示出在表14中。

[0366] [表14]

[0367] 表14

[0368]

			实施例 1	实施例 7
测试结果	硬度	测量值	55	70
		评价	○	○
	摩擦系数 μ	测量值	1.5	1.0
		评价	○	○
	磨损率 (%)	测量值	0.17	0.10
		评价	○	○
	凹进量 (mm)	测量值	0.05	0.08
		评价	○	○

[0369] 从表14中的实施例1和实施例7的结果发现,对于通过基于硫的交联剂例如硫等交联作为橡胶组分的EPDM的系统,通过使基于硫的交联剂相对于EPDM总量100质量份的混合比例设定成不小于0.3质量份并且不大于2质量份,如在实施例1中,送纸辊能够制造成具有不大于0.1mm的凹进量同时被赋予令人满意的耐磨性,因此即使当送纸辊与另一个辊在单一位置处接触的状态持续相对较长一段时期时,也不大可能形成由变形所致的凹部。

[0370] 附图标记说明

[0371] 1 送纸辊

[0372] 2 通孔

[0373] 3 轴

- [0374] 4 外周面
- [0375] 5 轴
- [0376] 6 直线
- [0377] 7 外周面
- [0378] F 载荷
- [0379] L1 距离
- [0380] L2 距离

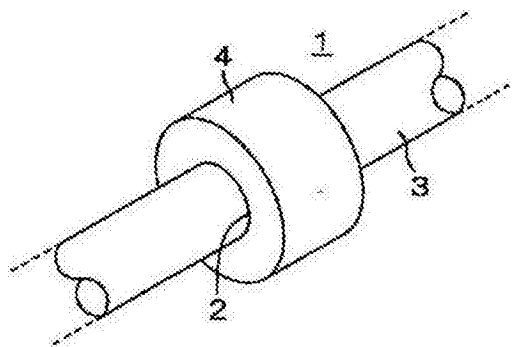


图1

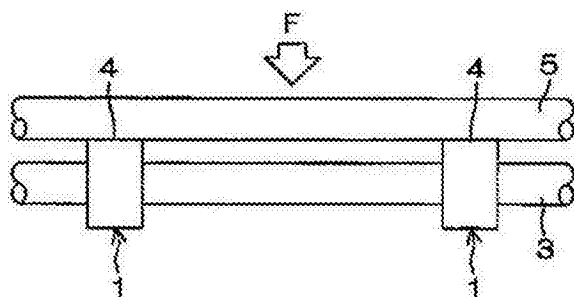


图2

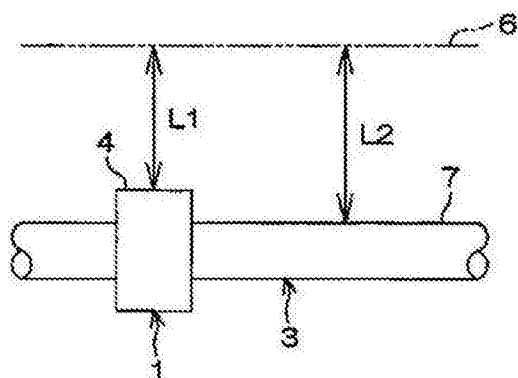


图3