(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112703223 A
(43)申请公布日 2021.04.23

(21)申请号 201980061101.0

(22)申请日 2019.08.08

(30)优先权数据
2018-174788 2018.09.19 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.03.18

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/031485 2019.08.08

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/059359 JA 2020.03.26

(71)申请人 株式会社普利司通
地址 日本东京都

(72)发明人 浦田智裕 山崎雄介 藤原裕次朗

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 金鲜英 钟海胜

(51)Int.Cl.
C08L 21/00(2006.01)
B60C 5/14(2006.01)
C08K 3/34(2006.01)
C08K 5/098(2006.01)
C08K 5/103(2006.01)
C08K 5/17(2006.01)
C08K 7/00(2006.01)
C08L 23/22(2006.01)
C08L 23/28(2006.01)

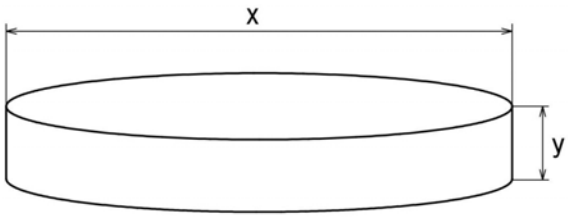
权利要求书1页 说明书14页 附图1页

(54)发明名称

橡胶组合物和轮胎

(57)摘要

本发明的目的是提供一种具有优异的低透气性并且还具有对金属部件低粘附性的橡胶组合物。橡胶组合物的特征在于包含橡胶组分(A)、层状或板状粘土矿物(B)和加工性改良剂(C),以及其特征在于不含硬脂酸(D)或者含有相对于100质量份的橡胶组分(A)不超过0.1质量份的硬脂酸(D)。



CN 112703223 A

1.一种橡胶组合物,包含:

橡胶组分(A);

层状或板状粘土矿物(B);和

加工性改良剂(C),

其中,所述橡胶组合物不含硬脂酸(D)或含有相对于100质量份的橡胶组分(A)不超过0.1质量份的硬脂酸(D)。

2.根据权利要求1所述的橡胶组合物,其中,所述层状或板状粘土矿物(B)是粘土、云母、滑石或长石。

3.根据权利要求1或2所述的橡胶组合物,其中,所述橡胶组分(A)含有选自由丁基橡胶、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物所组成的组中的至少一种。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的橡胶组合物,其中,相对于100质量份的所述橡胶组分(A),所述橡胶组分(A)含有总量大于或等于50质量份的选自由丁基橡胶、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物所组成的组中的至少一种。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的橡胶组合物,其中,所述橡胶组分(A)仅由选自由丁基橡胶、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物所组成的组中的至少一种组成。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的橡胶组合物,其中,所述加工性改良剂(C)为选自由甘油脂肪酸酯组合物和硬脂胺衍生物所组成的组中的至少一种。

7.根据权利要求6所述的橡胶组合物,其中,所述甘油脂肪酸酯组合物包括甘油脂肪酸单酯。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的橡胶组合物,还包含不饱和羧酸的金属盐(E)。

9.根据权利要求8所述的橡胶组合物,其中,所述不饱和羧酸的金属盐(E)为选自由丙烯酸的金属盐和甲基丙烯酸的金属盐所组成的组中的至少一种。

10.根据权利要求8或9所述的橡胶组合物,其中,所述不饱和羧酸的金属盐(E)为选自由二甲基丙烯酸锌和单甲基丙烯酸锌所组成的组中的至少一种。

11.根据权利要求8至10中任一项所述的橡胶组合物,其中,相对于100质量份的所述橡胶组分(A),所述不饱和羧酸的金属盐(E)的含量为0.1质量份至3.8质量份。

12.根据权利要求1至11中任一项所述的橡胶组合物,其中,所述橡胶组合物不含硬脂酸(D)。

13.根据权利要求1至12中任一项所述的橡胶组合物,其中,所述橡胶组合物用于轮胎的气密层。

14.一种轮胎,使用根据权利要求1至13中任一项所述的橡胶组合物。

橡胶组合物和轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及橡胶组合物和轮胎。

背景技术

[0002] 以往,已提出了使用透气度低的气密层的技术,从而使轮胎的厚度薄,因此可以减轻轮胎的重量并且提高低燃料消耗性。

[0003] 例如,专利文献1公开了通过将层状或板状的粘土矿物与甘油脂肪酸酯组合物混合而得到的橡胶组合物。专利文献1提出了将透气性比以往的橡胶组合物低的橡胶组合物应用于轮胎的气密层。

[0004] 引用文献列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:WO2014/185545

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 然而,专利文献1中公开的橡胶组合物在其透气性方面仍具有改进的空间。

[0009] 有鉴于此,本公开的发明人进行了深入研究,并且发现通过使用包括将树脂与橡胶组合物混合并且可控地增加树脂含量的技术能够降低专利文献1中所公开的橡胶组合物的透气性。然而,在通常使用金属部件(如金属转子)的、包括混合和捏合的橡胶组合物的制造过程中,如上所述的树脂含量已经增加的橡胶组合物倾向于粘附在金属部件(如金属转子)上,从而导致中断的问题并且导致生产率下降。

[0010] 因此,本公开的目的是解决上述现有技术的问题,并且提供一种具有优异的低透气性并且还表现出对金属部件的低粘附性的橡胶组合物。本公开的另一个目的是提供一种具有优异的低透气性的轮胎。

[0011] 本公开用于解决上述问题的主要特征如下。

[0012] 本公开的橡胶组合物包含:橡胶组分(A);层状或板状粘土矿物(B);和加工性改良剂(C),其中,所述橡胶组合物不含硬脂酸(D)或者含有相对于100质量份的橡胶组分(A)不超过0.1质量份的硬脂酸(D)。

[0013] 本公开的橡胶组合物具有优异的低透气性并且表现出对金属部件的低粘附性。

[0014] 在本公开的橡胶组合物的优选实例中,层状或板状粘土矿物(B)是粘土、云母、滑石或长石。在这种情况下,所述橡胶组合物的低透气性进一步改善。

[0015] 在本公开的橡胶组合物的另一个优选实例中,橡胶组分(A)含有选自由丁基橡胶、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物所组成的组中的至少一种。在这种情况下,橡胶组合物的低透气性进一步改善。

[0016] 在本公开的橡胶组合物的又一个优选实例中,相对于100质量份的所述橡胶组分(A),所述橡胶组分(A)含有总量大于或等于50质量份的选自由丁基橡胶、卤化丁基橡胶和

卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物所组成的组中的至少一种。在这种情况下,所述橡胶组合物的低透气性进一步改善。

[0017] 在本公开的橡胶组合物的另一个优选实例中,橡胶组分(A)仅由选自由丁基橡胶、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物所组成的组中的至少一种组成。在这种情况下,所述橡胶组合物的低透气性进一步改善。

[0018] 在本公开的橡胶组合物的又一个优选实例中,加工性改良剂(C)为选自由甘油脂肪酸酯组合物和硬脂胺衍生物所组成的组中的至少一种。在这种情况下,可以进一步抑制所述橡胶组合物对金属部件的粘附性。

[0019] 甘油脂肪酸酯组合物优选包括甘油脂肪酸单酯。在这种情况下,可以进一步抑制橡胶组合物对金属部件的粘附性。

[0020] 优选地,本公开的橡胶组合物还包含不饱和羧酸的金属盐(E)。在这种情况下,橡胶组合物的低透气性进一步改善。

[0021] 不饱和羧酸的金属盐(E)优选为选自由丙烯酸的金属盐和甲基丙烯酸的金属盐所组成的组中的至少一种。在这种情况下,橡胶组合物的低透气性进一步改善。

[0022] 此外,不饱和羧酸的金属盐(E)优选为选自由二甲基丙烯酸锌和单甲基丙烯酸锌所组成的组中的至少一种。在这种情况下,所述橡胶组合物的低透气性进一步改善。

[0023] 相对于100质量份的所述橡胶组分(A),不饱和羧酸的金属盐(E)的含量优选为0.1质量份至3.8质量份。在这种情况下,可以以令人满意的方式抑制所述橡胶组合物的橡胶焦烧,同时进一步提高其透气性。

[0024] 优选本公开的橡胶组合物不含有硬脂酸(D),因为橡胶组合物的低透气性进一步改善。

[0025] 本公开的橡胶组合物具有极低的透气性,因此优选适用于轮胎的气密层。

[0026] 本公开的轮胎特征性地使用了上述橡胶组合物。本公开的轮胎表现出优异的低透气性。

[0027] 根据本公开,能够提供一种具有对金属部件的低粘合性以及优异的透气性的橡胶组合物。

[0028] 此外,根据本公开,可以提供一种具有优异的低透气性的轮胎。

附图说明

[0029] 图1是用于确定层状或板状粘土矿物(B)的平均长径比的说明图。

具体实施方式

[0030] 在下文中,将基于本公开的橡胶组合物和轮胎的实施方式来说明性地详细描述本公开的橡胶组合物和轮胎。

[0031] <橡胶组合物>

[0032] 本公开的橡胶组合物含有:橡胶组分(A);层状或板状粘土矿物(B);和加工性改良剂(C),其中,所述橡胶组合物不含硬脂酸(D)或者含有相对于100质量份的橡胶组分(A)不超过0.1质量份的硬脂酸(D)。

[0033] 本公开的橡胶组合物含有层状或板状粘土矿物(B),成功地抑制了空气通过其中

的渗透，因为层状或板状粘土矿物(B)阻碍了空气渗透通过橡胶组合物。此外，本公开的橡胶组合物不含通常与橡胶组合物混合的硬脂酸(D)，或者含有相对于100质量份的橡胶组分(A)不超过0.1质量份的硬脂酸(D)，从而改善了层状或板状粘土矿物(B)的分散性并因此进一步改善了橡胶组合物的低透气性。

[0034] 在橡胶组合物中没有硬脂酸(D)的含量或硬脂酸(D)的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)不超过0.1质量份可以促进橡胶组合物对金属部件如金属转子的粘附性。然而，在本公开的橡胶组合物中，通过将加工性改良剂(C)与橡胶组合物混合来抑制其对金属部件的粘附性。

[0035] 因此，本公开的橡胶组合物具有优异的低透气性并且表现出对金属部件的低粘附性。

[0036] 本公开的橡胶组合物的橡胶组分(A)优选为丁基类橡胶。具体而言，橡胶组分(A)的优选实例包括：丁基橡胶、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物。当橡胶组分(A)含有选自由丁基橡胶、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物所组成的组中的至少一种时，橡胶组合物的低透气性进一步改善。

[0037] 上述丁基橡胶是通过使异丁烯和异戊二烯共聚而获得的橡胶，并且有时被称为“异丁烯-异戊二烯共聚物(IIR)”。丁基橡胶优选通过使92质量％至99.5质量％的异丁烯与0.5质量％至8质量％的异戊二烯反应而获得，更优选通过使95质量％至99.5质量％的异丁烯与0.5质量％至5质量％的异戊二烯反应而获得。

[0038] 卤化丁基橡胶可以通过丁基橡胶的卤化(氯化、溴化等)来制造。卤化丁基橡胶的实例包括氯化丁基橡胶(ClIIR)、溴化丁基橡胶(BrIIR)等。

[0039] 卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物是异丁烯与对烷基苯乙烯的共聚物的卤化物。就此而言，卤化位点优选为对烷基苯乙烯单元，尽管卤化位点可以为异丁烯单元或对烷基苯乙烯单元。用作单体的对烷基苯乙烯的实例包括对甲基苯乙烯。

[0040] 除了上述的丁基橡胶之外、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物之外，橡胶组分(A)还可以含有另一种类型的基于丁基的橡胶和/或基于丁基的橡胶，其实例包括：天然橡胶(NR)、异戊二烯橡胶(IR)、苯乙烯-丁二烯共聚物橡胶(SBR)、丁二烯橡胶(BR)等。前述实例的组合中的一种、两种或更多种可以构成橡胶组分(A)。

[0041] 相对于100质量份的橡胶组分(A)，所述橡胶组分(A)含有总量优选为大于或等于50质量份，更优选大于或等于70质量份，并且还更优选大于或等于90质量份的选自由丁基橡胶、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物所组成的组中的至少一种。当包含总量相对于100质量份的橡胶组分(A)大于或等于50质量份的选自由丁基橡胶、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物所组成的组中的至少一种时(即，当橡胶组分(A)中选自由丁基橡胶、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物所组成的组中的至少一种的总量大于或等于50质量％时)，所述橡胶组合物的低透气性进一步改善。

[0042] 优选本公开的橡胶组分(A)仅由选自由丁基橡胶、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物所组成的组中的至少一种组成。当橡胶组分(A)仅由选自由丁基橡胶、卤化丁基橡胶和卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物所组成的组中的至少一种组成时，橡胶组合物的低透气性进一步改善。

[0043] 本公开的橡胶组合物含有层状或板状粘土矿物(B)。具有层状或板状结构的层状

或板状粘土矿物(B)显著地阻塞并且因此抑制了空气渗透通过橡胶组合物。

[0044] 层状或板状粘土矿物(B)的平均长径比优选在2～200范围内。层状或板状粘土矿物(B)具有大于或等于2的平均长径比使层状或板状粘土矿物颗粒的表面具有一定的取向，并且增加了阻碍空气渗透路径的作用，从而进一步改善了橡胶组分的低透气性。层状或板状粘土矿物(B)具有小于或等于200的平均长径比使层状或板状粘土矿物(B)在橡胶组合物的混合和捏合过程中更均匀地分散，从而进一步改善了橡胶组分的低透气性。就改善橡胶组合物的低透气性而言，层状或板状粘土矿物(B)的平均长径比优选在3～150范围内，更优选在5～100范围内，还更优选在5～50范围内，并且特别优选在10～30范围内。层状或板状粘土矿物(B)的平均长径比被确定为平均长径x相对于平均厚度y的比，即，x/y，如图1所示的。

[0045] 通过“马尔文法”测定的层状或板状粘土矿物(B)的平均粒径优选为≤50μm，更优选为0.2μm至30μm，还更优选为0.2μm至5μm，并且特别优选1.5μm至4.5μm。当层状或板状粘土矿物(B)的平均粒径为≤50μm时，该橡胶组合物具有令人满意的抗弯曲性，并且更适合用于轮胎的气密层。

[0046] 天然产物或合成产物均可以用作层状或板状粘土矿物(B)。层状或板状粘土矿物(B)的实例包括：粘土，如高岭土型粘土、绢云母型粘土、烧结粘土、经过表面处理的硅烷改性粘土；蒙脱石型粘土矿物，如蒙脱石、皂石、水辉石、贝得石、硅镁石、绿脱石；云母；长石；蛭石；埃洛石；滑石；膨胀云母等。在这些实例中，从改善橡胶组合物的低透气性的观点出发，优选粘土、云母、滑石和长石，更优选粘土、云母和滑石，还更优选粘土和滑石，并且特别优选粘土。在上述粘土的实例中，特别优选高岭土型粘土。前述实例的一种类型或至少两种类型的组合可以用作层状或板状粘土矿物(B)。

[0047] 本公开的橡胶组合物中的层状或板状粘土矿物(B)的含量：就改善橡胶组合物的低透气性而言，相对于100质量份的橡胶组分(A)，优选为≥10质量份，更优选为≥15质量份，更优选为≥20质量份，并且特别优选为≥25质量份；就改善橡胶组合物的混合和捏合过程中加工性(混合和混炼容易性)而言，相对于100质量份的橡胶组分(A)，优选为≤100质量份，更优选为≤80质量份，并且还更优选为≤60质量份。

[0048] 炭黑等也可以与层状或板状粘土矿物(B)组合用作本公开的橡胶组合物中的增强填料。炭黑的类型没有特别限定，并且其等级的实例包括FEF、GPF、SRF、HAF、ISAF、SAF等。炭黑的含量没有特别限定，并且相对于100质量份的橡胶组分(A)，优选为10至60质量份，更优选为20至50质量份。

[0049] 本公开的橡胶组合物含有加工性改良剂(C)。所述加工性改良剂(C)是一种在混合和混炼设备中具有抑制橡胶组合物对金属部件(如金属转子)的粘附性并因此提高橡胶组合物的加工性的作用的配合剂。

[0050] 本公开的橡胶组合物中的加工性改良剂(C)的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)优选为0.1至20质量份，更优选为0.1至10质量份。加工性改良剂(C)的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)≥0.1质量份进一步抑制了橡胶组合物对金属部件的粘附性，并且加工性良剂的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)≤20质量份的(C)确保了在橡胶组合物硫化后对物理性能(如储能弹性模量)的影响相对较小。

[0051] 作为加工性改良剂(C)，优选甘油脂肪酸酯组合物和硬脂胺衍生物。通过使用甘油

脂肪酸酯组合物和/或硬脂胺衍生物作为加工性改良剂(C),可以进一步抑制橡胶组合物对金属部件的粘附性。前述实例的一种类型或至少两种类型可以用作加工性改良剂(C)。

[0052] 甘油脂肪酸酯组合物是含有甘油脂肪酸酯的组合物。甘油脂肪酸酯是由甘油的三个OH基团中的至少一个与脂肪酸的COOH基团的酯键形成的化合物。

[0053] 在这方面,甘油脂肪酸酯可以是:通过将一个甘油分子与一个脂肪酸分子酯化而获得的甘油脂肪酸单酯(单甘油酯)、通过将一个甘油分子与两个脂肪酸分子酯化而获得的甘油脂肪酸二酯(二甘油酯)、通过将一个甘油分子与三个脂肪酸分子酯化而获得的甘油脂肪酸三酯(三甘油酯)及其混合物中的任何一种。在上述实例中,优选甘油脂肪酸单酯。

[0054] 甘油脂肪酸酯组合物的优选实例包括:1)仅由甘油脂肪酸单酯组成的甘油脂肪酸酯组合物;2)作为甘油脂肪酸单酯与甘油脂肪酸二酯的混合物的甘油脂肪酸酯组合物;以及3)作为上述1)或上述2)与甘油脂肪酸三酯和/或甘油的组合的甘油脂肪酸酯组合物。

[0055] 甘油脂肪酸酯组合物优选包括甘油脂肪酸单酯。当甘油脂肪酸酯组合物包含甘油脂肪酸单酯时,可以进一步抑制橡胶组合物对金属部件的粘附性。

[0056] 甘油脂肪酸酯组合物中的甘油脂肪酸单酯的含量优选为35～100质量%,更优选为50～100质量%,还更优选为60～99质量%,并且特别优选为85～98质量%。甘油脂肪酸酯组合物中的甘油脂肪酸单酯的含量为50～100质量%进一步提高了橡胶组合物的加工性,因此就确保令人满意的生产率而言是优选的。

[0057] 就降低未硫化状态下的橡胶组合物的粘度以及改善组合物的低透气性和抗弯曲性而言,甘油脂肪酸酯组合物中的甘油脂肪酸二酯的含量优选为≤65质量%,更优选为≤55质量%,并且还更优选为≤50质量%。

[0058] 就确保在橡胶组合物硫化后对物理性能(如储能弹性模量)的影响相对较小而言,甘油脂肪酸酯组合物中的甘油脂肪酸三酯的含量优选为≤10质量%,更优选为≤5质量%,并且还更优选为≤3质量%。就确保令人满意的生产率而言,甘油脂肪酸酯组合物中的甘油脂肪酸三酯的含量可以为≥0.3质量%。

[0059] 就改善橡胶组合物的加工性和低透气性而言,构成甘油脂肪酸酯的脂肪酸中的碳原子数优选为8至28,更优选为8至22,还更优选为10至18,还更加优选为12至18,特别优选为14至18,并且最优选为16至18。具有8个以上碳原子的脂肪酸对橡胶组分(A)表现出高亲和性,因此与其他情况相比,不太可能引起甘油脂肪酸酯组合物的起霜(bloom)。具有28个以下碳原子的脂肪酸可以降低甘油脂肪酸酯组合物的生产成本。

[0060] 尽管脂肪酸可以是直链的或支链的,但是优选为直链的。尽管脂肪酸可以是饱和脂肪酸或不饱和脂肪酸,但是优选为饱和脂肪酸。脂肪酸特别优选为直链的饱和脂肪酸。

[0061] 脂肪酸的具体实例包括:辛酸、壬酸、癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、异硬脂酸、油酸、亚油酸、亚麻酸、海藻酸、花生四烯酸、山嵛酸等。在这些例子中,优选月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸和硬脂酸,并且更优选棕榈酸和硬脂酸。

[0062] 具体而言,作为甘油脂肪酸酯,优选甘油单月桂酸酯、甘油单肉豆蔻酸酯、甘油单棕榈酸酯和甘油单硬脂酸酯,并且更优选甘油单棕榈酸酯和甘油单硬脂酸酯。

[0063] 在制造甘油脂肪酸酯组合物时,一些甘油可能会保留作为未反应的原料。就抑制橡胶组合物的耐热性降低而言,甘油脂肪酸酯组合物中残留的甘油的含量优选为≤10质量%,更优选为≤5质量%,并且还更步优选为≤3质量%。就确保令人满意的生产率而言,

甘油脂肪酸酯组合物中残留的甘油的含量可以为≥0.3质量%。

[0064] 甘油脂肪酸酯组合物可以通过甘油与脂肪酸的酯化或以脂肪和甘油为原料的酯交换反应来制造。用于制造可控制地调节单酯含量的甘油脂肪酸酯组合物的方法的实例包括以下描述的各个方法1)-3)。

[0065] 1)通过改变上述酯化/酯交换反应中脂肪酸组分与甘油组分的电荷比来可控制地调节酯化反应中的平衡组成的方法:

[0066] 应当注意,在该方法的稍后阶段,可以通过蒸馏除去甘油。然而,就该方法的反应特性而言,甘油脂肪酸单酯含量的上限为约65质量%。

[0067] 2)纯化通过酯化/酯交换反应获得的反应产物的方法,通过随后的阶段经由分子蒸馏等进行分馏,从而收集具有高纯度(通常≥95质量%)的单酯的甘油脂肪酸酯组合物:

[0068] 3)获得含有约65质量%至95质量%的单酯的甘油脂肪酸酯组合物的方法,通过在可选的混合比例下将由上述方法2)获得的甘油脂肪酸酯组合物与由上述方法1)获得的甘油脂肪酸酯组合物混合。

[0069] 通过使用源自天然产物的物质作为其原料的脂肪、脂肪酸等,可以使用对环境的负担小的甘油脂肪酸酯。

[0070] 可以使用的脂肪酸的原料的实例包括:通过植物脂肪、动物脂肪等的水解而获得的产物;通过固化/半固化上述的每种脂肪或水解的脂肪酸而获得的产物。作为原料的脂肪的种类没有特别限制,并且通常使用植物脂肪和/或动物脂肪。可以使用的脂肪的具体实例包括:棕榈油、大豆油、橄榄油、棉籽油、椰子油、棕榈仁油、牛脂、猪油、鱼油等。

[0071] 单酯含量已被可控地调节的市售产品可以用作甘油脂肪酸酯组合物。如上所述的这种市售产品的实例包括甘油单硬脂酸酯(例如,由花王公司制造的“RHEODOL MS-60”、“EXCEL S-95”)等。

[0072] 基于GPC(凝胶渗透色谱)分析并且根据下式(I),确定甘油脂肪酸酯组合物中的甘油单酸酯的含量(甘油脂肪酸单酯的含量)。具体而言,甘油单酸酯的含量表示甘油单酸酯的面积相对于甘油、甘油单酸酯、甘油二酸酯(甘油脂肪酸二酯)和甘油三酸酯(甘油脂肪酸三酯)的总面积的比例,其中面积通过GPC分析来确定。

[0073] 甘油单酸酯含量(面积%)=MG/(G+MG+DG+TG)×100…(I)

[0074] 在上式(I)中,G代表GPC中甘油的面积,MG代表GPC中甘油单酸酯的面积,DG代表GPC中甘油二酸酯的面积,并且TG代表GPC中甘油三酸酯的面积。

[0075] GPC中的测量条件如下。

[0076] <GPC中的测量条件>

[0077] GPC的测定通过以下方法进行:准备以下所述的测定装置;在测量装置中以0.6mL/分钟的流速使THF(四氢呋喃)作为洗脱液流动;确认柱子在40℃的恒温槽中处于稳定状态;并且注入10μL的样品溶液,其中样品(1质量%)已经溶解在THF中。

[0078] 参比材料:单分散聚苯乙烯

[0079] 检测器:RI-8022(由东曹公司制造)

[0080] 测量装置:HPLC-8220GPC(由东曹公司制造)

[0081] 分析柱:TSK-GEL SUPER H1000(×2)和TSK-GEL SUPER H2000(×2)串联连接(由东曹公司制造)。

[0082] 与甘油单酸酯一样，甘油脂肪酸酯组合物中的甘油二酸酯的含量表示甘油二酸酯的面积相对于甘油、甘油单酸酯、甘油二酸酯和甘油三酸酯的总面积的比例，其中面积通过GPC分析来确定。甘油脂肪酸酯组合物中的甘油三酸酯的含量表示甘油三酸酯的面积相对于甘油、甘油单酸酯、甘油二酸酯和甘油三酸酯的总面积的比例，其中面积通过GPC分析来确定。

[0083] 可控制地调节甘油单酯含量的甘油脂肪酸酯组合物的实例包括：含甘油辛酸酯的组合物，其中，脂肪酸具有8个碳原子；含癸酸甘油酯的组合物，其中脂肪酸具有10个碳原子；含月桂酸甘油酯的组合物，其中脂肪酸具有12个碳原子；含肉豆蔻酸甘油酯的组合物，其中脂肪酸具有14个碳原子；含棕榈酸甘油酯的组合物，其中脂肪酸具有16个碳原子；含硬脂酸甘油酯的组合物，其中脂肪酸具有18个碳原子；含山嵛酸甘油酯的组合物，其中脂肪酸具有22个碳原子；含蒙脱酸甘油酯的组合物，其中脂肪酸具有28个碳原子等。在这些实例中，含月桂酸甘油酯的组合物、含棕榈酸甘油酯的组合物和含硬脂酸甘油酯的组合物是优选的。可选地选择单酯含量已被可控制地调节的至少一种甘油脂肪酸酯组合物，并将其与橡胶组合物的其他组分混合。

[0084] 甘油脂肪酸酯组合物优选由甘油脂肪酸酯组成。甘油脂肪酸酯是甘油与两种以上的脂肪酸的酯，其中，构成甘油脂肪酸酯的两种以上的脂肪酸中含量最大的脂肪酸组分占全部脂肪酸的10质量％至90质量％；并且单酯组分占甘油脂肪酸酯的50质量％至100质量％。

[0085] 在本公开中，当脂肪酸与另一种脂肪酸具有相同的烷基碳原子数、相同的构型和相同的键合状态时，它们被视为相同的脂肪酸组分。换句话说，脂肪酸的每种立体异构体代表独立的脂肪酸组分。例如，正1-十八烷酸(标准的直链硬脂酸)、2-辛基-1-癸酸(在2位分支的硬脂酸)、顺式9-十八烯酸(标准油酸)顺式，顺式-9,12-十八碳二烯酸(标准亚油酸)尽管分别被视为不同的脂肪酸组分，但它们都是C_{18}脂肪酸。

[0086] 就两种以上的脂肪酸的质量比而言，两种以上的脂肪酸中含量最大的脂肪酸组分的质量比优选占全部脂肪酸的10质量％至90质量％。就进一步改良橡胶组合物的加工性而言，所述质量比更优选占全部脂肪酸的15-80质量％，还更优选占20-70质量％，并且特别优选在30-60质量％。

[0087] 此外，在作为甘油脂肪酸酯的原料的两种以上的脂肪酸中，含量最大的脂肪酸组分和含量第二大的脂肪酸优选为C_{16}脂肪酸和C_{18}脂肪酸的组合。在这方面，当甘油脂肪酸酯是甘油与C_{16}脂肪酸的酯以及甘油与C_{18}脂肪酸的酯时，C_{16}脂肪酸相对于C_{18}脂肪酸的质量比(C_{16}脂肪酸/C_{18}脂肪酸)优选为90/10至10/90，更优选为80/20至20/80，并且还更优选为75/25至25/75。当将C_{16}脂肪酸相对于C_{18}脂肪酸的质量比设定在上述范围内时，橡胶组合物的加工性进一步改善。

[0088] 通过根据日本油脂化学会制定的分析脂肪、油脂及相关物质的标准方法对甘油脂肪酸酯进行皂化和甲基酯化，然后进行GPC分析，来测定脂肪酸组分的含量(质量％)。

[0089] 甘油脂肪酸酯组合物的优选实例包括：含有甘油脂肪酸单酯和甘油脂肪酸二酯的甘油脂肪酸酯组合物，其中，甘油脂肪酸酯组合物中的甘油脂肪酸单酯的含量为≥35质量％；以及含有甘油脂肪酸单酯和甘油脂肪酸二酯的甘油脂肪酸酯组合物，其中，甘油脂肪酸酯组合物中的甘油脂肪酸二酯的含量为≤65质量％。如上所述的甘油脂肪酸酯组合物成

功地改善了橡胶组合物的耐弯曲性。

[0090] 就改善橡胶组合物的加工性(对金属部件的粘附抑制性)、低透气性和耐弯曲性而言,甘油脂肪酸酯组合物的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)优选为≥0.5质量份,更优选为≥1质量份,还更优选为≥2质量份,并且特别优选为≥3质量份。另外,就确保在橡胶组合物硫化后对物理性能(例如,储能弹性模量)的影响相对较小而言,甘油脂肪酸酯组合物的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)优选为≤20质量份,更优选为≤15质量份,还更优选为≤12质量份,特别优选为≤11质量份,并且最优选为≤10质量份。换句话说,甘油脂肪酸酯组合物的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)优选为0.5至20质量份,更优选为1至15质量份,还更优选为2至12质量份,特别优选为3至11质量份,并且最优选为3至10质量份。

[0091] 就改善橡胶组合物的加工性(对金属部件的粘附抑制性)而言,甘油脂肪酸酯组合物的含量相对于100质量份的层状或板状粘土矿物(B)优选为≥0.1质量份,更优选为≥0.25质量份,还更优选为≥0.5质量份,并且特别优选为≥1质量份。此外,就确保在橡胶组合物硫化后对物理性能(如储能弹性模量)的影响相对较小而言,甘油脂肪酸酯组合物的含量相对于100质量份的层状或板状粘土矿物(B)优选为≤20质量份,更优选为≤15质量份,还更优选为≤12质量份,特别优选为≤10质量份,更特别优选为≤8质量份,并且最优选为≤7质量份。换句话说,甘油脂肪酸酯组合物的含量相对于100质量份的层状或板状粘土矿物(B)优选为0.1至20质量份,更优选为0.25至15质量份,还更优选为0.25至10质量份,特别优选为0.5至8质量份,并且最优选为1至7质量份。

[0092] 就确保在橡胶组合物硫化后对物理性能(例如储能弹性模量)的影响相对较小而言,本公开的橡胶组合物中的甘油脂肪酸三酯的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)优选为0.5≤质量份,更优选为≤0.3质量份,并且还更优选为≤0.1质量份。在这方面,就确保令人满意的生产率而言,甘油脂肪酸三酯的含量可以为≥0.01质量份。

[0093] 就抑制橡胶组合物的耐热性的降低而言,本公开的橡胶组合物中的甘油的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)优选为≤0.5质量份,更优选为≤0.3质量份,并且还更优选为≤0.1质量份。在这方面,就确保令人满意的生产率而言,甘油的含量可以为≥0.01质量份。

[0094] 硬脂胺衍生物是硬脂胺的衍生物,并且优选为硬脂胺的氨基的氢被烷基取代的化合物。烷基的实例包括甲基、乙基、丙基、丁基等。

[0095] 硬脂基胺衍生物的具体实例包括:二甲基硬脂基胺、二乙基硬脂基胺、二丙基硬脂基胺、乙基甲基硬脂基胺、乙基丙基硬脂基胺、甲基丙基硬脂基胺等。在这些例子中,优选二甲基硬脂胺。

[0096] 硬脂胺衍生物的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)优选为0.1至10质量份,更优选为0.2至5质量份,并且还更优选为0.5至2质量份。硬脂胺衍生物的含量相对于100质量份橡胶组分(A)为≥0.1质量份进一步成功地抑制了橡胶组合物对金属部件的粘附性。硬脂胺衍生物的含量相对于100质量份橡胶组分(A)为≤10质量份确保了在橡胶组合物硫化后对物理性能(如储能弹性模量)的影响相对较小。

[0097] 本公开的橡胶组合物不含硬脂酸(D)或含有相对于100质量份的橡胶组分(A)不超过0.1质量份的硬脂酸(D)。硬脂酸(D)被广泛用作橡胶组合物的硫化助剂。然而,本公开的橡胶组合物适于不含硬脂酸(D)或含有相对于100质量份橡胶组分(A)不大于0.1质量份的

硬脂酸(D),成功地抑制了层状或板状粘土矿物质(B)的聚集,并且改善了层状或板状粘土矿物质(B)的分散性,从而显著了橡胶组合物的低透气性。

[0098] 在这方面,硬脂酸(D)的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)优选为≤0.05质量份,更优选为≤0.02质量份,并且特别优选为0质量份。硬脂酸(D)的含量越小,橡胶组合物的透气性越低。当橡胶组合物不含有硬脂酸(D)时,橡胶组合物的低透气性甚至进一步改善。

[0099] 当橡胶组合物不含硬脂酸(D)或含有相对于100质量份的橡胶组分(A)不超过0.1质量份的硬脂酸(D)时,成功抑制层状或板状粘土矿物(B)的聚集的机理尚不清楚,并且也不希望对该机理对本公开进行任何限制。据推测,消除/减少作为酸性组分的硬脂酸(D)而使橡胶组合物的pH变高,从而抑制橡胶组合物中层状或板状粘土矿物(B)的聚集。

[0100] 优选地,本公开的橡胶组合物还含有不饱和羧酸的金属盐(E)。当橡胶组合物含有不饱和羧酸的金属盐(E)时,橡胶组合物的低透气性进一步改善。

[0101] 在这点上应注意的是,如果橡胶组合物中硬脂酸(D)的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)超过0.1质量份,则硬脂酸(D)将与不饱和羧酸的金属盐(E)键合,从而:抑制不饱和羧酸的金属盐(E)与层状或板状粘土矿物(B)之间的键合形成;并且引起硬脂酸(D)通过像侧基一样的不饱和羧酸的金属盐(E)与橡胶组分(A)结合的状态,因为具有硬脂酸(D)结合在其上的不饱和羧酸的金属盐(E)结合到橡胶组分(A)上。其结果是,橡胶组合物的低透气性可能变差。

[0102] 相反,在其中相对于100质量份的橡胶组分(A)的硬脂酸(D)的含量被设置为零或≤0.1质量份的本公开的橡胶组合物中,硬脂酸(D)不会抑制不饱和羧酸的金属盐(E)与层状或板状粘土矿物(B)之间形成键合;因此,不饱和羧酸的金属盐(E)使橡胶组分(A)与层状或板状粘土矿物(B)平滑地结合,从而可以进一步改善橡胶组合物的低透气性。

[0103] 构成不饱和羧酸的金属盐(E)的不饱和羧酸的实例包括:α,β-烯键式不饱和羧酸如丙烯酸、甲基丙烯酸、乙基丙烯酸、巴豆酸、当归酸、肉桂酸等。在这些实例中,优选丙烯酸和甲基丙烯酸作为不饱和羧酸。也就是说,作为不饱和羧酸的金属盐(E),优选丙烯酸的金属盐和甲基丙烯酸的金属盐。当橡胶组合物含有丙烯酸的金属盐和/或甲基丙烯酸的金属盐时,可以进一步改善橡胶组合物的低透气性。

[0104] 构成不饱和羧酸的金属盐(E)的金属的实例包括:钠、钾、锂、钙、钡、镁、锌、铝、锡、锆、镉等。在这些实例中,作为金属,钠、镁、锌和铝是优选的,并且锌是特别优选的。也就是说,作为不饱和羧酸的金属盐(E),优选不饱和羧酸的锌盐。

[0105] 不饱和羧酸的金属盐(E)的具体实例包括:二丙烯酸锌、二甲基丙烯酸锌、单丙烯酸锌、单甲基丙烯酸锌、二丙烯酸镁、二甲基丙烯酸镁、单丙烯酸镁、单甲基丙烯酸镁等。在这些例子中,优选二甲基丙烯酸锌和一甲基丙烯酸锌。当橡胶组合物含有二甲基丙烯酸锌和/或单甲基丙烯酸锌时,可以进一步改善橡胶组合物的低透气性。

[0106] 作为不饱和羧酸的金属盐(E),可以使用一种、两种或多种类型的上述实例的组合。

[0107] 不饱和羧酸的金属盐(E)的含量相对于100质量份的橡胶组分(A)优选为0.1至3.8质量份,更优选为0.2至3质量份,并且还更优选为0.3至2质量份。不饱和羧酸的金属盐(E)的含量相对于100质量份橡胶组分(A)为≥0.1质量份进一步成功地改善了橡胶组合物的低

透气性。不饱和羧酸的金属盐(E)的含量相对于100质量份橡胶组分(A)为≤3.8质量份确保了令人满意地抑制橡胶组合物的橡胶烧焦。

[0108] 不饱和羧酸的金属盐(E)的含量相对于层状或板状粘土矿物(B)的含量的比例优选为0.1～38质量%,更优选为0.2～30质量%,并且还更优选为0.5～10质量%。将不饱和羧酸的金属盐(E)的含量相对于层状或板状粘土矿物(B)的含量的比例设定为0.1～38质量%可以有效地结合层状或板状粘土矿物(B)和不饱和羧酸的金属盐(E),由此可以进一步改善橡胶组合物的低透气性。

[0109] 在本公开的橡胶组合物中,如上所述的橡胶组分(A)、层状或板状粘土矿物(B)、加工性改良剂(C)和不饱和羧酸的金属盐(E)可以可选地与橡胶工业中通常使用的配合剂(诸如硫磺的硫化剂、硫化促进剂、软化剂、抗氧化剂、树脂(增粘剂))混合,除非配合剂的添加不利地影响本公开的目的。市售产品可以合适地用作配混剂。

[0110] 本公开的橡胶组合物适用于需要低透气性的各种类型的橡胶制品。本公开的橡胶组合物特别优选用于轮胎的气密层。使用本公开的橡胶组合物的轮胎的气密层即使在气密层较薄时也可以令人满意的方式抑制空气的渗透,并且由于其厚度小而改善了轮胎的低燃料消耗性。

[0111] <轮胎>

[0112] 本公开的轮胎特征性地使用了上述橡胶组合物。本公开的轮胎由于轮胎使用橡胶组合物而表现出优异的低透气性。

[0113] 本公开的轮胎可以通过以下方式获得:模制未硫化的状态的橡胶组合物,然后将由此模制的橡胶组合物硫化;或者在预硫化过程中将橡胶组合物半硫化,模制由此获得的半硫化橡胶,然后将由此模制的半硫化橡胶进行主硫化。

[0114] 本发明的轮胎优选为充气轮胎,并且上述橡胶组合物优选施用至气密层。使用上述橡胶组合物用于气密层的充气轮胎表现出优异的低透气性,并且由于气密层的厚度小而还成功地改善了其低燃料消耗性。使充气轮胎充气的气体的实例包括惰性气体如氮气、氩气、氦气等,以及环境空气或已调节氧分压的空气。

[0115] 实施例

[0116] 在下文中将通过实施例进一步详细描述本公开。实施例决不限制本公开。

[0117] <橡胶组合物的制备及其评价>

[0118] (实施例1、2和5至9以及比较例1、2和4至10)

[0119] 通过使用常规的班伯里密炼机混合并捏合,根据表1和表2中所示的混合物配方分别制备实施例1、2和5至9以及比较例1、2和4至10的橡胶组合物样品。当制备样品时,根据下面显示的标准来评价每个橡胶组合物样品对金属转子的粘附性。

[0120] 对于通过以下描述的方法获得的每个橡胶组合物样品,评价透气性和橡胶焦烧性能。此外,通过下述方法对实施例1的橡胶组合物样品测量了层状或板状粘土矿物的骨料的面积。结果示于表1和表2。

[0121] (1)透气性

[0122] 由各个橡胶组合物样品制备硫化橡胶试验片。通过在60℃下使用透气度测试仪“M-C1”(由东洋精机工业株式会社制造),根据JIS K 6275-1(2009)测量每个硫化橡胶测试片的透气率。将如此测定的硫化橡胶试验片的透气率分别以相对于比较例1的透气率为

“100”的指数进行表示。指数值越小表示空气的渗透率越小,即,透气度越低越好。

[0123] (2)橡胶与金属的粘附性

[0124] 当在通过班伯里密炼机在混合和捏合过程之后将橡胶组合物滴下时,评价每个橡胶组合物样品受橡胶组合物对金属转子的粘附性影响的顺畅出料性能。评价标准如下。

[0125] “○”(满意):顺畅出料没有问题

[0126] “×”(不令人满意):由于粘附而难以顺畅出料

[0127] (3)橡胶焦烧

[0128] 橡胶焦烧的评价方法是:通过在145℃下使用Curast测试仪(Curast Meter),根据JIS K6300-1:2013绘制每个橡胶组合物样品的(扭矩-时间)硫化曲线:确定扭矩-时间-硫化曲线达到其最大扭矩值的10%所需的时间(T0.1);并且根据以下所示的标准,基于如此确定的T0.1来评价橡胶焦烧。

[0129] “○”(满意):T0.1为3分钟或更长

[0130] “×”(不令人满意):T0.1小于3分钟

[0131] (4)骨料面积(μm^2)

[0132] 层状或板状粘土矿物的骨料的平均面积通过以下方法确定:在例如11μm×8μm(1000像素×700像素)的测量范围内,获得每个橡胶组合物样品的层状或板状粘土矿物部分的SEM(扫描电子显微镜)图像;测量在SEM图像中层状或板状粘土矿物部分的骨料面积;并且计算如此测得的骨料面积的数均(算术平均值)。在测量过程中,不对与SEM图像的边缘(侧面)相邻的颗粒进行计数,并且具有≤50个像素的尺寸的颗粒视为噪声并且也不进行计数。平均骨料面积的值越小表示层状或板状粘土矿物的分散状态越高,即,状态越好。

[0133] (比较例3)

[0134] 通过使用常规的班伯里密炼机混合并捏合,根据表1中所示的混合配方来制备比较例3的橡胶组合物样品。当制备样品时,根据上述标准来评价橡胶组合物样品对金属转子的粘附性。

[0135] 对于通过上述方法获得的橡胶组合物样品,评价透气性和橡胶焦烧性能。此外,通过上述方法测量了橡胶组合物样品的层状或板状粘土矿物的骨料面积。结果示于表1。

[0136] (实施例3和4)

[0137] 通过使用常规的班伯里密炼机混合并捏合,根据表1中所示的混合物配方来制备实施例3和4的橡胶组合物样品。当制备样品时,根据上面显示的标准评价来每个橡胶组合物样品对金属转子的粘附性。

[0138] 对于通过上述方法获得的每个橡胶组合物样品,评价透气性和橡胶焦烧特性。结果示于表1。

[0139] 表1

[0140]

			实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	比较例6	比较例7	比较例8	比较例9
混合配方	卤化丁基橡胶 *1	质量份	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	80	100	100
	卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物 *2		0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	0	0
	炭黑 *3		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	70	70
	黏土 *4		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0	0
	加工油 *5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	DCPD树脂 *6		0	0	2	0	0	0	0	0	2	20	0	0	0
	硬脂酸		0	0	0	0	1.5	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0
	硫化促进剂 *7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	硫		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	甘油脂肪酸酯组合物 *8		1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
	二甲基硬脂胺 *9		0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	二甲基丙烯酸锌 *10		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	单甲基丙烯酸锌 *11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	锌白		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
物理性质	层状或板状粘土矿物的骨料面积	μm^2	7.1	-	-	-	-	-	7.2	-	-	-	-	-	-
评价结果	透气性	指数	85	85	83	80	100	90	98	98	95	80	95	105	105
	橡胶与金属的粘附性	-	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	○	○	○
	橡胶焦烧	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

[0141] 表2

[0142]

			实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	比较例10	实施例9
混合配方	卤化丁基橡胶 *1	质量份	100	100	100	100	100	100
	卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物 *2		0	0	0	0	0	0
	炭黑 *3		40	40	40	40	40	40
	黏土 *4		30	30	30	30	30	30
	加工油 *5		5	5	5	5	5	5
	DCPD树脂 *6		0	0	0	0	0	0
	硬脂酸		0	0	0	0	1.3	0
	硫化促进剂 *7		1	1	1	1	1	1
	硫		1	1	1	1	1	1
	甘油脂肪酸酯组合物 *8		1	1	1	0.5	0	1
	二甲基硬脂胺 *9		0	0	0	0	0	0
	二甲基丙烯酸锌 *10		1.1	0	0	0	0	0
	单甲基丙烯酸锌 *11		0	0.8	0.4	0.8	0.8	4
	锌白		2	2	2	2	2	2
评价结果	透气性	指数	80	75	80	80	105	80
	橡胶与金属的粘附性	-	○	○	○	○	○	○
	橡胶焦烧	-	○	○	○	○	○	×

[0143] *1卤化丁基橡胶:由埃克森美孚公司生产的溴化丁基橡胶(BRIIR)——“Bromobutyl 2255”

[0144] *2卤化异丁烯-对烷基苯乙烯共聚物:由埃克森美孚公司生产的溴化异丁烯-对甲基苯乙烯共聚物——“Exxpro3745”

[0145] *3炭黑:由卡博特公司生产的N660,“STERLING V”,通过氮吸附法确定的比表面积=26m^2/g

[0146] *4粘土:扁平粘土(长径比大的高岭土型粘土),由KaMin LLC.制造的“POLYFIL DL”,平均长径比=20,平均粒径=3.2μm

[0147] *5加工油:由日本石油公司生产的“Blown Asphalt 10-20”

[0148] *6DCPD树脂:由埃克森美孚公司生产的双环戊二烯树脂“Escorez8180”

[0149] *7硫化促进剂:由大内新光化学工业株式会社生产的二硫化二2-苯并噻唑“Nocceler DM”

[0150] *8甘油脂肪酸酯组合物:通过WO2014/185545(专利文献1)的制备例1中所述的方法制备的甘油脂肪酸酯组合物,不同之处在于:用等摩尔的棕榈衍生的氢化脂肪酸代替辛酸作为制备例1中的脂肪酸,并且对如此合成的产品进行分子蒸馏(甘油脂肪酸单酯的含量=97质量%,脂肪酸组分由54质量%的硬脂酸、42质量%的棕榈酸和4质量%的其他脂肪酸构成)。

[0151] *9二甲基硬脂胺:由花王株式会社生产的“FARMIN DM8098”

[0152] *10二甲基丙烯酸锌:由道达尔克雷威利生产的ZDMA,“Dymalink 709”

[0153] *11单甲基丙烯酸锌:由道达尔克雷威利生产的ZMMA,“Dymalink 708F”

[0154] 从表1中所示的结果可以理解,根据本公开的实施例的橡胶组合物一致地表现出对金属部件的低粘附性以及优异的低透气性。

[0155] 此外,从表2所示的实施例5至9的结果可以理解,当橡胶组合物含有不饱和羧酸的金属盐(E)时,橡胶组合物的透气性进一步提高。

[0156] 实施例1与比较例3的不同之处仅在于前者不含硬脂酸，而后者含有硬脂酸。实施例1的粘土骨料面积比比较例3小得多。因此，可以理解为，相对于100质量份的橡胶组分(A)硬脂酸(D)的含量为零或≤0.1质量份可以显著改善粘土的分散性。

[0157] 工业实用性

[0158] 本公开的橡胶组合物有利地可应用于轮胎的气密层。

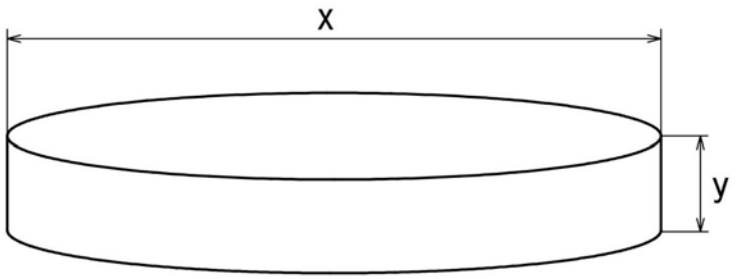


图1