



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101346425 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 20

(21) 申请号 200680049244. 2

C08K 5/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2006. 12. 07

C08L 15/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

374631/2005 2005. 12. 27 JP

(56) 对比文件

JP 特开 2003-192842 A, 2003. 07. 09, 说明书第 0017 段.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2008. 06. 26

CN 1670062 A, 2005. 09. 21, 说明书第 6 页第 4-7 行, 实施例 1-2, 5-6.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/JP2006/324458 2006. 12. 07

JP 特开平 9-87427 A, 1997. 03. 31, 说明书第 0022 段.

(87) PCT 申请的公布数据

W02007/074617 JA 2007. 07. 05

US 6014998 A, 2000. 01. 18, 实施例.

US 6482884 B1, 2002. 11. 19, 实施例 1-10.

CN 1406776 A, 2003. 04. 02, 表 1.

(73) 专利权人 住友橡胶工业株式会社

地址 日本国兵库县

俞福良. 《日用化工原料手册》. 《日用化工原料手册》. 1994, 9-10.

(72) 发明人 和田孝雄 内田守 平山智朗

审查员 冯刚

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 徐申民 涂勇

(51) Int. Cl.

C08L 7/00 (2006. 01)

B60C 1/00 (2006. 01)

C08J 3/22 (2006. 01)

C08K 3/36 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 8 页

(54) 发明名称

侧壁用橡胶组合物及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及侧壁用橡胶组合物及其制造方法, 该侧壁用橡胶组合物考虑到环境问题和可以应对未来的石油供给量的减少, 此外, 还可不令硬度上升、可均衡提升撕裂强度和抗挠曲龟裂增长性的侧壁, 其特征是, 含有作为基准的 100 重量份的含有 30 ~ 80 重量%的天然橡胶和 20 ~ 70 重量%的环氧化天然橡胶的橡胶成分、15 ~ 60 重量份的二氧化硅、以及 2 ~ 20 重量份的具有双键的增塑剂。

CN 101346425 B

1. 一种侧壁用橡胶组合物,含有
作为基准的 100 重量份的含有 30 ~ 80 重量%的天然橡胶和 20 ~ 70 重量%的环氧化天然橡胶的橡胶成分、
15 ~ 60 重量份的二氧化硅、以及
2 ~ 20 重量份的具有双键的源自非石油资源的增塑剂,其中
相对 100 重量份的二氧化硅,所述侧壁用橡胶组合物还含有 4 ~ 16 重量份的满足以下通式的硅烷化合物,
$$X_n-Si-Y_{4-n}$$

式中, X 为烷氧基, Y 为苯基或烷基, n 为 1 ~ 3 的整数, 以及
所述具有双键的源自非石油资源的增塑剂的碘值在 90 以上。
2. 如权利要求 1 所述的侧壁用橡胶组合物,具有双键的源自非石油资源的增塑剂的碘值在 190 以上。
3. 一种权利要求 1 或 2 所述的侧壁用橡胶组合物的制造方法,具备有
(1) 混炼天然橡胶、二氧化硅、所述硅烷化合物以及具有双键的源自非石油资源的增塑剂的工序,以及
(2) 混炼工序 (1) 排出的混炼物以及环氧化天然橡胶的工序。
4. 一种权利要求 1 或 2 所述的侧壁用橡胶组合物的制造方法,其特征在于,具备有
(1) 混炼环氧化天然橡胶以及具有双键的源自非石油资源的增塑剂,制造母胶的工序;
(2) 混炼天然橡胶、所述硅烷化合物以及二氧化硅的工序,以及
(3) 混炼工序 (1) 排出的母胶以及工序 (2) 排出的混炼物的工序。
5. 一种轮胎,其具有使用了权利要求 1 或 2 所述的侧壁用橡胶组合物的侧壁。
6. 一种轮胎,其具有使用了根据权利要求 3 或 4 所述的制造方法得到的侧壁用橡胶组合物的侧壁。

侧壁用橡胶组合物及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及侧壁用橡胶组合物及其制造方法。

背景技术

[0002] 一直以来,在轮胎的侧壁用橡胶组合物中,除了添加显示出优异的撕裂强度的天然橡胶(NR),为改善抗挠曲龟裂增长性,还会添加顺丁橡胶(BR),此外,为了改善耐气候性和补强性,还使用了炭黑。

[0003] 但是,近年来,随着对环境问题的重视,抑制CO₂排放的规定得到强化,此外,由于石油资源有限、供给量逐年减少,可以预测,将来的石油价格将高涨,BR和炭黑等来自石油资源的原材料的使用有限。因此,预想到未来石油的枯竭,必须使用NR、二氧化硅等非石油资源。但是,此种情况下,存在难以得到与传统使用的石油资源可得到的抗挠曲龟裂增长性、补强性等相同或更高性能的问题。

[0004] 特开2003-63206号公报公开,通过使用规定的非石油资源,提高轮胎中非石油资源比例,具备较之于传统轮胎也不逊色的特性的环保轮胎,但它不能均衡地提高撕裂强度和抗挠曲龟裂增长性。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供侧壁用橡胶组合物及其制造方法,该侧壁用橡胶组合物考虑到环境问题和可以应对未来的石油供给量的减少,此外,还可不令硬度上升、可均衡提升撕裂强度、抗挠曲龟裂增长性以及耐久性侧壁。

[0006] 本发明涉及侧壁用橡胶组合物,其含有作为基准的100重量份的含有30~80重量%的天然橡胶和20~70重量%的环氧化天然橡胶的橡胶成分、15~60重量份的二氧化硅、以及2~20重量份的具有双键的源自非石油资源的增塑剂。

[0007] 上述具有双键的源自非石油资源的增塑剂优选碘值在90以上。

[0008] 作为上述侧壁用橡胶组合物的制造方法,优选具备有(1)混炼天然橡胶、二氧化硅以及具有双键的源自非石油资源的增塑剂的工序,以及(2)混炼工序(1)排出的混炼物以及环氧化天然橡胶的工序。

[0009] 作为上述侧壁用橡胶组合物的制造方法,优选具备有(1)混炼环氧化天然橡胶以及具有双键的源自非石油资源的增塑剂,制造母胶的工序;(2)混炼天然橡胶以及二氧化硅的工序,以及(3)混炼工序(1)排出的母胶以及工序(2)排出的混炼物的工序。

[0010] 上述侧壁用橡胶组合物,对于100重量份的二氧化硅,优选还含有4~16重量份的满足以下通式的硅烷化合物,

[0011] X_n-Si-Y_{4-n}

[0012] (式中,X为烷氧基,Y为苯基或烷基,n为1~3的整数)。

[0013] 此外,本发明涉及具有使用了上述侧壁用橡胶组合物的侧壁的轮胎。

具体实施方式

[0014] 本发明的侧壁用橡胶组合物含有橡胶成分、二氧化硅以及具有双键的源自非石油资源的增塑剂。

[0015] 橡胶成分包括天然橡胶 (NR) 以及环氧天然橡胶 (ENR)。

[0016] NR 可以是 TSR20、RSS#3 等橡胶工业中一般使用的。

[0017] 橡胶成分中的 NR 的含有率在 30 重量%以上, 优选 40 重量%以上。NR 的含有率不足 30 重量%的话, 抗龟裂增长性会恶化。此外, NR 的含有率在 80 重量%以下, 优选 70 重量%以下。NR 的含有率超过 80 重量%的话, 抗龟裂增长性会恶化。

[0018] 作为 ENR, 可使用市售的 ENR, 也可将 NR 环氧化后使用。作为 NR 的环氧化方法, 并无特别限定, 可使用氯乙醇法、直接氧化法、过氧化氢法、烷基氢过氧化物法、过酸法等。作为过酸法, 例如可举出的有, 令过乙酸、过蚁酸等有机过酸在 NR 中反应的方法等。

[0019] ENR 的环氧化率优选 5 摩尔%以上, 更优选 10 摩尔%以上。ENR 的环氧化率不足 5 摩尔%时, ENR 与 NR 相溶的效果有减少的倾向。此外, ENR 的环氧化率优选 60 摩尔%以下, 更优选 50 摩尔%以下。ENR 的环氧化率超过 60 摩尔%时, 橡胶强度有不足的倾向。

[0020] 橡胶成分中的 ENR 的含有率在 20 重量%以上, 优选 30 重量%以上。ENR 的含有率不足 20 重量%的话, 抗龟裂增长性下降。此外, ENR 的含有率在 70 重量%以下, 优选 60 重量%以下。ENR 的含有率超过 70 重量%的话, 抗龟裂增长性会恶化。

[0021] 作为上述橡胶成分, 除 NR 和 ENR 以外, 还可包括丁苯橡胶 (SBR)、顺丁橡胶 (BR)、丁基橡胶 (IIR)、卤化丁基橡胶 (X-IIR)、异单烯烃与对烷基苯乙烯的共聚体的卤化物等的橡胶, 但是, 基于可从非石油资源得到、考虑环境、应对未来石油供给量减少, 优选不含有除 NR 和 ENR 以外的橡胶。

[0022] 作为二氧化硅, 并无特别限制, 可使用橡胶工业中一般使用的。

[0023] 二氧化硅的含量为, 对于 100 重量份的橡胶成分, 为 15 重量份以上, 优选 20 重量份以上。二氧化硅的含量不足 15 重量份时, 橡胶强度下降, 外侧对于轮侧壁面的刺激造成割口产生, 耐磨耗性下降。此外, 二氧化硅的含量在 60 重量份以下, 优选 40 重量份以下。二氧化硅的含量超过 60 重量份时, 硬度过度上升, 抗龟裂增长性恶化。

[0024] 本发明的侧壁用橡胶组合物中, 在含有二氧化硅的同时, 优选含有硅烷化合物。通过含有硅烷化合物, 可以提高抗挠曲龟裂增长性和耐久性。作为硅烷化合物, 可举出下述式表示之物。

[0025] X_n-Si-Y_{4-n}

[0026] (式中, X 为烷氧基, Y 为苯基或烷基, n 为 1 ~ 3 的整数)

[0027] 式中, X 为烷氧基, 出于容易与二氧化硅反应的原因, 优选甲氧基或乙氧基, 出于闪点较高的原因, 更优选乙氧基。

[0028] 此外, Y 为苯基或烷基, Y 为烷基时, 例如甲基 (-CH₃) 时, 如甲基三乙氧基硅烷的话, 闪点为 8°C, 己基 (-CH₂(CH₂)₄CH₃) 时, 如己基三乙氧基硅烷的话, 闪点为 81°C, 较低, 与此相对, Y 为苯基时, 闪点较高, 为 111°C, 因此从操作容易的角度来看, 优选苯基。

[0029] n 为 1 ~ 3 的整数。n 为 0 时, 硅烷化合物不具备烷氧基, 具有不能与二氧化硅反应的倾向。此外, n 为 4 时, 具有难以与橡胶相溶的倾向。另外, 基于与二氧化硅反应性较高的原因, 优选 n 为 3。

[0030] 作为满足上式的硅烷化合物,可举出的有,甲基三甲氧基硅烷(信越化学株式会社制造的 KBM13 等)、二甲基二甲氧基硅烷(信越化学株式会社制造的 KBM22 等)、苯基三甲氧基硅烷(信越化学株式会社制造的 KBM103 等)、二苯基二甲氧基硅烷(信越化学株式会社制造的 KBM202SS 等)、甲基三乙氧基硅烷(信越化学株式会社制造的 KBE13 等)、二甲基二乙氧基硅烷(信越化学株式会社制造的 KBE22 等)、苯基三乙氧基硅烷(信越化学株式会社制造的 KBE103 等)、二苯基二乙氧基硅烷(信越化学株式会社制造的 KBE202 等)、己基三甲氧基硅烷(信越化学株式会社制造的 KBM3063 等)、己基三乙氧基硅烷(信越化学株式会社制造的 KBE3063 等)、癸基三甲氧基硅烷(信越化学株式会社制造的 KBM3103、KBM3103C 等)。其中,基于与二氧化硅的反应性较高、闪点较高的原因,优选苯基三乙氧基硅烷。

[0031] 硅烷化合物的含量为,对于 100 重量份的二氧化硅,优选 4 重量份以上,更优选 8 重量份以上。硅烷化合物的含量不足 4 重量份时,具有无法得到充分的抗挠曲龟裂增长性、撕裂强度以及耐久性的倾向。此外,硅烷化合物的含量优选 16 重量份以下,更优选 12 重量份以下。硅烷化合物的含量超过 16 重量份时,撕裂强度下降。

[0032] 本发明中,可在二氧化硅和硅烷化合物的同时并用硅烷偶联剂。作为硅烷偶联剂并无特别限制,可使用如 Si69 这样的硫化物系的硅烷偶联剂等的橡胶工业中一般使用的。

[0033] 硅烷偶联剂的含量为,对于 100 重量份的二氧化硅,优选 4 重量份以上,更优选 8 重量份以上。硅烷偶联剂的含量不足 4 重量份时,具有橡胶强度下降的倾向。此外,硅烷偶联剂的含量优选 20 重量份以下,更优选 16 重量份以下。硅烷偶联剂的含量超过 20 重量份时,具有橡胶强度下降的倾向。

[0034] 作为具有双键的源自非石油资源的增塑剂,可举出有,亚麻籽油、大豆油、油醇、萜系树脂等。其中,基于抗龟裂增长性较好,优选亚麻籽油和 / 或萜系树脂。此外,芳香油和石蜡油等是源自石油资源的增塑剂,不符合环保这一本发明的目的。

[0035] 具有双键的源自非石油资源的增塑剂的碘值优选 90 以上,更优选 130 以上,进一步优选 190 以上。具有双键的源自非石油资源的增塑剂的碘值不足 90 时,不能得到充分的改善抗挠曲龟裂增长性的效果。

[0036] 具有双键的源自非石油资源的增塑剂的含量为,对于 100 重量份的橡胶成分,在 2 重量份以上,优选 4 重量份以上,更优选 5 重量份以上。具有双键的源自非石油资源的增塑剂的含量不足 2 重量份时,无法得到充分的通过添加具有双键的源自非石油资源的增塑剂带来的改善抗龟裂增长性的效果。此外,具有双键的源自非石油资源的增塑剂的含量在 20 重量份以下,优选 15 重量份以下。具有双键的源自非石油资源的增塑剂的含量超过 20 重量份时,橡胶强度下降。

[0037] 本发明的侧壁用橡胶组合物中,除了上述橡胶成分、二氧化硅、硅烷化合物、硅烷偶联剂以及具有双键的源自非石油资源的增塑剂以外,还可适当添加传统的橡胶工业中使用的其他配方剂,例如,蜡、各种防老剂、硬脂酸、氧化锌、硫磺、各种硫化促进剂等。

[0038] 本发明的侧壁用橡胶组合物,特别从提升抗挠曲龟裂增长性来看,在轮胎中作为侧壁使用。

[0039] 本发明的第一形态中的侧壁用橡胶组合物的制造方法(制造方法 1),通过含有下述工序 1 和工序 2 的制造方法得到。

- [0040] 工序 1 中,混炼 NR、二氧化硅以及具有双键的增塑剂。
- [0041] 工序 2 中,混炼工序 1 排出的混炼物以及 ENR。
- [0042] 工序 1 中,也可添加硅烷化合物、硅烷偶联剂、蜡、各种防老剂、硬脂酸、氧化锌等的配方剂。
- [0043] 此外,通过不在工序 1,还在工序 2 中混炼 ENR,可以得到提升抗龟裂增长性的效果。
- [0044] 此外,本发明的第二形态中的侧壁用橡胶组合物的制造方法(制造方法 2),通过含有下述工序 1、2 和 3 的制造方法得到。
- [0045] 工序 1 中,混炼 ENR 以及具有双键的增塑剂,制造母胶。
- [0046] 工序 2 中,混炼 NR 以及二氧化硅。
- [0047] 工序 3 中,混炼工序 1 排出的母胶以及工序 2 排出的混炼物。
- [0048] 工序 1 中,制作母胶时的具有双键的增塑剂的含量为,对于 100 重量份的 ENR,优选 5 重量份以上,更优选 10 重量份以上。具有双键的增塑剂的含量不足 5 重量份时,无法得到充分的通过添加具有双键的增塑剂带来的改善抗龟裂增长性的效果。此外,具有双键的增塑剂的含量优选 50 重量份以下,更优选 30 重量份以下。具有双键的增塑剂的含量超过 50 重量份时,粘性过度下降,加工性显著下降。
- [0049] 此外,工序 2 中,也可添加硅烷化合物、硅烷偶联剂、蜡、各种防老剂、硬脂酸、氧化锌等的配方剂。
- [0050] 通过在工序 1 中制造母胶,在工序 3 中混炼,可以得到提升抗龟裂增长性的效果。
- [0051] 使用本发明的侧壁用橡胶组合物,根据上述制造方法 1、2 或通常的方法,将根据需要以上述制造方法添加有上述配方剂的本发明的侧壁用橡胶组合物,在未硫化阶段挤出加工为轮胎的侧壁的形状,通过以通常的方法在轮胎成型机上成型,可形成未硫化轮胎。通过将该未硫化轮胎在硫化机中加热加压,可得到本发明的轮胎。
- [0052] 通过使用本发明的侧壁用橡胶组合物,本发明的轮胎可作为既考虑环境、也应对未来石油供给量减少的环保轮胎。
- [0053] 实施例
- [0054] 以下通过实施例对本发明进行更详细的说明,但本发明并不局限于此。
- [0055] 以下汇总说明实施例以及比较例使用的各种配方成分。
- [0056] 天然橡胶 (NR) :TSR20
- [0057] 环氧天然橡胶 (ENR) :クンプーランガスリー (Kumpulan Guthrie Berhad) 公司制造的 ENR25(环氧化率:25 摩尔%)
- [0058] 顺丁橡胶 (BR) :宇部兴产株式会社制造的 BR150B
- [0059] 炭黑 :三菱化学株式会社制造的 DIABLACK E(N550)
- [0060] 二氧化硅 :デグツサ (Degussa) 公司制造的ウルトラジル (Ultrasil) VN3(氮吸附比表面积:210m²/g)
- [0061] 硅烷偶联剂 :デグツサ (Degussa) 公司制造的 Si69(双(3-三乙氧基甲硅烷基丙基)四硫化物)
- [0062] 硅烷化合物 :信越化学株式会社制造的 KBE-103(苯基三乙氧基硅烷)
- [0063] 不具有双键的源自非石油资源的增塑剂 :花王株式会社制造的环氧化大豆油(碘

值 :3)

[0064] 具有双键的源自非石油资源的增塑剂 1 :Nisshin OilliO Group 株式会社制造的 N/B 亚麻籽油 (碘值 :190)

[0065] 具有双键的源自非石油资源的增塑剂 2 :株式会社共和 Tecnos 制造的オレイル #900 (油醇、碘值 :90)

[0066] 具有双键的源自非石油资源的增塑剂 3 :YASUHARA CHEMICAL 株式会社制造的 Dimerone (萜树脂、碘值 :207)

[0067] 芳香油 :株式会社 Japan Energy 制造的 Process X-140

[0068] 石油系树脂 :株式会社日本触媒制造的 SP1068 树脂

[0069] 蜡 :日本精蜡株式会社制造的 Ozoace 0355 (石蜡)

[0070] 母胶 1 :对于 100 重量份的 ENR, 含有 20 重量份的不具有双键的源自非石油资源的增塑剂

[0071] 母胶 2 :对于 100 重量份的 ENR, 含有 20 重量份的具有双键的源自非石油资源的增塑剂 1

[0072] 母胶 3 :对于 100 重量份的 ENR, 含有 20 重量份的具有双键的源自非石油资源的增塑剂 2

[0073] 母胶 4 :对于 100 重量份的 ENR, 含有 20 重量份的具有双键的源自非石油资源的增塑剂 3

[0074] 防老剂 :住友化学株式会社制造的 アンチゲン (Antigene)6C(N-(1,3- 二甲基丁基)-N'- 苯基 - 对苯二酰胺 (フェニレンジアミド))

[0075] 硬脂酸 :日本油脂株式会社制造的硬脂酸“椿”

[0076] 氧化锌 :三井金属矿业株式会社制造

[0077] 硫磺 :鹤见化学株式会社制造

[0078] 硫化促进剂 :大内新兴化学工业株式会社制造的 NOCCELER-CZ (N- 环己基 -2- 苯并噻唑啉基亚磺酰胺)

[0079] 实施例 1 ~ 10 以及比较例 1 ~ 11

[0080] 根据表 1 所示的配方, 使用株式会社神户制钢所制造的 1.7L 班伯里混炼机, 填充除母胶 1 ~ 4、硫磺和硫化促进剂以外的配方成分, 令填充率为 58%, 以转速 80rpm 进行混炼, 直至到达 140°C, 得到混炼物 1 (工序 1)。接着, 进行排出, 之后, 使用神户制铁所株式会社制造的 1.7L 班伯里混炼机, 填充工序 1 得到的混炼物、母胶 1 ~ 4, 令填充率为 58%, 混炼至到达 140°C, 得到混炼物 2 (工序 2)。之后, 使用 8 英寸辊, 在 100°C 以下的条件下将工序 2 得到的混炼物 2、硫磺以及硫化促进剂混炼 2 分钟以上, 得到未硫化橡胶组合物 (工序 3)。再通过 160°C 条件下将工序 3 得到的未硫化橡胶组合物平板硫化 20 分钟, 制作出实施例 1 ~ 10 以及比较例 1 ~ 11 的硫化橡胶组合物。此外, 比较例 9 中, ENR 不在工序 1 混炼, 在工序 2 混炼。

[0081] (硬度测定)

[0082] 依照 JIS-K6253 “硫化橡胶以及热塑性橡胶的硬度试验方法”, 通过弹簧式类型 Aspring-typeA) 测定硬度。

[0083] (撕裂试验)

[0084] 依照 JIS-K6252 “硫化橡胶以及热塑性橡胶 - 撕裂强度的求法”, 通过使用无切口的直角形试验片, 测定撕裂强度 (N/mm)。

[0085] (抗挠曲龟裂增长性)

[0086] 依照 JIS-K6260 “硫化橡胶以及热塑性橡胶的马蒂亚 (De Mattie) 挠曲龟裂增长试验方法”, 测定 25℃ 条件下硫化橡胶组合物产生 1mm 破裂的次数。在这里, \log (万次 /mm) 是以对数表示产生断裂为止的测定次数。数值越大, 表明抗挠曲龟裂增长性良好。此外, 70%、110% 表示的是相对于原先的硫化橡胶组合物的表面长度的伸长率。

[0087] (耐久性)

[0088] 将上述未硫化橡胶组合物成形为侧壁的形状, 与其他轮胎部件一起贴合成为未硫化轮胎, 通过 160℃ 条件下 20 分钟的平板硫化, 制造出试验用轮胎 (尺寸: 195/65R15)。

[0089] 使用辊筒 (外径: 1.7m), 将制造的轮胎在轮辋 (15×6.00JJ)、荷重 (6.96kN)、内压 (150kPa)、速度 (80km/h) 的条件下进行荷重, 连续行驶直至侧壁部出现龟裂, 测定出现龟裂时的距离 (龟裂发生距离)。然后, 以比较例 2 的耐久性指数为 100, 根据以下的计算式, 以各自指数表示各个配方的龟裂发生距离。

[0090] (耐久性指数) = (各配方的龟裂发生距离) / (比较例 2 的龟裂发生距离) × 100
上述试验结果如表 1 所示。

[0091] [表 1]

[0092]

表 1

材料的种类	实施例										比较例										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NR	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	40	40	100	100	100	60	60	60	60	60	100
ENR	40	40	-	-	40	40	-	-	40	-	-	-	-	-	-	40	40	40	-	-	-
BR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
炭黑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	48	48	38	28	38	28	28	28	28	28
二氧化硅	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	-	3.84	3.84	3.04	2.24	3.04	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
硅烷偶联剂	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硅烷化合物	-	-	-	-	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
不具有双键的增塑剂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
具有双键的增塑剂 1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
具有双键的增塑剂 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
具有双键的增塑剂 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
芳香油	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
石油系树脂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
蜡	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
防老剂	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
硬脂酸	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
氧化锌	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ENR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
母胶 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
母胶 2	-	-	48	-	-	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48
母胶 3	-	-	-	48	-	-	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
母胶 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硫磺	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
硫化促进剂	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
硬度	39	38	40	40	38	39	40	41	38	41	52	57	55	50	45	47	42	43	43	42	42
撕裂强度 (N/mm)	42	44	50	52	44	47	51	55	44	55	52	53	50	43	35	50	38	50	39	38	36
抗挠曲龟裂增长性 log(万次/mm70%)	7.4	7.5	7.5	7.5	7.5	7.7	7.7	7.8	7.7	7.9	7	7.3	6.5	6.7	7	6.9	7.3	7.2	6.7	7.1	6.7
log(万次/mm110%)	6.7	6.6	6.9	6.8	6.8	6.8	6.9	6.9	6.6	6.8	6.5	6.6	4.9	5.2	5.4	6.3	6	6.4	5.9	6	5.1
耐久性指数	100	101	125	120	112	114	140	135	120	150	170	100	20	23	30	56	60	80	90	96	50
评价结果																					
配方量 (重量份)																					

[0093] 比较例 1 是传统的添加炭黑的橡胶组合物。

[0094] 实施例 1 ~ 2、5 ~ 6 以及 9 中,通过添加规定的橡胶成分和具有双键的源自非石

油资源的增塑剂,可以不提高硬度,而均衡提升撕裂强度、抗挠曲龟裂增长性以及耐久性。

[0095] 实施例 3 ~ 4、7 ~ 8 以及 10 中,通过在工序 2 中添加混炼了 ENR 和具有双键的源自非石油资源的增塑剂的母胶,可以提升撕裂强度、抗挠曲龟裂增长性以及耐久性。

[0096] 比较例 2 ~ 8 中,没有添加具有双键的源自非石油资源的增塑剂,不仅硬度上升,而且不能均衡提升撕裂强度、抗挠曲龟裂增长性以及耐久性,特别是耐久性不充分。

[0097] 比较例 9 ~ 10 中,虽然添加了增塑剂,但并非是具有双键的源自非石油资源的增塑剂,因此特别是撕裂强度以及耐久性不充分。

[0098] 比较例 11 中,由于没有添加 ENR,因此撕裂强度、抗挠曲龟裂增长性以及耐久性均没有得到提升。

[0099] 产业可利用性

[0100] 根据本发明,通过含有规定量的含有天然橡胶和环氧天然橡胶的橡胶成分、二氧化硅以及具有双键的源自非石油资源的增塑剂,可以提供一种侧壁用橡胶组合物及其制造方法,该侧壁用橡胶组合物考虑到环境问题和可以应对未来的石油供给量的减少,此外,还可不提升硬度、可均衡提升撕裂强度和抗挠曲龟裂增长性侧壁。