



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103189436 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 03

(21) 申请号 201180033461. 3 (51) Int. Cl.
(22) 申请日 2011. 05. 18 *C08L 7/00* (2006. 01)
(30) 优先权数据 *C08L 9/00* (2006. 01)
10168647. 5 2010. 07. 07 EP *C08K 3/36* (2006. 01)
(85) PCT申请进入国家阶段日
2013. 01. 06
(86) PCT申请的申请数据
PCT/EP2011/058013 2011. 05. 18
(87) PCT申请的公布数据
W02012/004038 DE 2012. 01. 12
(71) 申请人 大陆轮胎德国有限公司
地址 德国汉诺威
(72) 发明人 克里斯蒂安·韦伯
(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112
代理人 张天舒 张杰

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称
橡胶共混物

(57) 摘要

本发明涉及一种特别是用于车辆轮胎以及各种类型的皮带和软管的橡胶共混物。所述橡胶共混物的特征为以下组成 :60-85phr 的至少一种天然的或合成的聚异戊二烯 ;15 至 40phr 的至少一种丁二烯橡胶和 / 或至少一种经过溶液聚合的并且具有低于或等于 -55℃ 的玻璃化转变温度的丁苯橡胶 ;5 至 15phr 的至少一种加工油 ;15 至 75phr 的至少一种硅酸 ;2 至 10phr 的至少一种粘合剂树脂以及 ;其他添加剂类。

1. 一种橡胶混合物,其特征为以下构成:
60 至 85phr 的至少一种天然的或合成的聚异戊二烯,和
15 至 40phr 的至少一种丁二烯橡胶和 / 或至少一种丁苯橡胶,该丁苯橡胶已经被溶液聚合并且拥有低于或等于 -55°C 的玻璃化转变温度,以及
5 至 15phr 的至少一种增塑剂油,和
15 至 75phr 的至少一种硅石,和
2 至 10phr 的至少一种增粘剂树脂,和
另外的添加剂类。
2. 如权利要求 1 所述的橡胶混合物,其特征在于它包含 70 至 85phr 的一种天然的或合成的聚异戊二烯。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的橡胶混合物,其特征在于它包含 15 至 30phr 的一种丁二烯橡胶和 / 或一种丁苯橡胶,该丁苯橡胶已经被溶液聚合并且拥有低于或等于 -55°C 的玻璃化转变温度。
4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的橡胶混合物,其特征在于该丁苯橡胶已经被改性。
5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的橡胶混合物,其特征在于它进一步包含 45 至 80phr 的至少一种碳黑。
6. 如权利要求 5 所述的橡胶混合物,其特征在于该碳黑具有根据 ASTM D1510 的 60 至 300g/kg 的吸碘值以及根据 ASTM D2414 的 80 至 $200\text{cm}^3/100\text{g}$ 的 DPB 值。
7. 如权利要求 6 所述的橡胶混合物,其特征在于该碳黑具有根据 ASTM D1510 的 80 至 130g/kg 的吸碘值以及根据 ASTM D2414 的 100 至 $140\text{cm}^3/100\text{g}$ 的 DPB 值。
8. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的橡胶混合物,其特征在于该硅石已经通过一种偶联剂活化。
9. 如权利要求 1 至 8 中任一项所述的橡胶混合物,其特征在于它包含 5 至 10phr 的一种增塑剂油。
10. 如权利要求 1 至 9 中任一项所述的橡胶混合物,其特征在于该增塑剂油是一种矿物油。
11. 如权利要求 1 至 10 中任一项所述的橡胶混合物,其特征在于该增粘剂树脂是一种酚树脂。
12. 如权利要求 1 至 11 中任一项所述的橡胶混合物用于生产一种充气轮胎的用途。
13. 如权利要求 12 所述的橡胶混合物用于生产一种充气轮胎的胎面或本体混合体的用途。
14. 如权利要求 1 至 11 中任一项所述的橡胶混合物用于生产一种皮带、驱动皮带或软管的用途。

橡胶共混物

技术领域

[0001] 本发明涉及一种特别是用于充气轮胎和用于皮带、驱动皮带以及软管的橡胶混合物。

背景技术

[0002] 胎面的橡胶构成在很大程度上决定了一个轮胎、尤其是一个充气轮胎的行进特性。类似地,在驱动皮带、软管以及其他皮带中,特别是在那些经受高机械负荷的地方使用的橡胶混合物基本上负责着这些橡胶制品的稳定性和寿命。因此,对用于充气轮胎以及用于皮带、驱动皮带和软管的这些橡胶混合物强制的要求是非常严格的。

[0003] 为了对行进特性进行改进,胎面,例如,一个充气轮胎的胎面,经常被分成两个部分:其一是上胎面部分,该部分与道路直接接触并且被称为胎冠(cap),以及其二是在下面的下胎面部分,也被称为基部(base)。

[0004] 在此该基部具有多个功能要完成。一个基部的用途应当是降低轮胎的滚动阻力,并且因此所使用的混合物必需拥有低滞后性。同时,在轮胎制造操作期间,该基部的橡胶混合物必需表现出足够高的粘附性,以使得该胎面保持附着在轮胎胎体上。出于种种原因,用于胎冠的许多橡胶混合物使用了一个相对高的硅石含量,这进而仅意味着该上胎面部分的导电性是非常低的或是零。在那种情况下,需要通过使用“碳中心束(carbon center beam)”,即,使用一个导电通路来确保该胎面的导电性,该导电通路遍及于该胎冠并且由一种含有碳黑的导电橡胶混合物组成—这带来了额外的生产成本和复杂性。为改进操控品质,另外一个要求经常是高刚度。而且除了所有这些要求外,必需确保结构持久性。

[0005] 已知以上确认的这些要求,如低滞后性、足够的粘附性、导电性、高刚度、以及结构持久性是彼此冲突的,并且通常只能找到一种不太满意的折衷方案—也就是说,关于一个要求的任何改进伴随有至少一个另外要求的退化。例如,“低滞后性”要求需要一种低填充度和高交联度的橡胶混合物,但是这导致不良的导电性和低结构持久性。

[0006] 抗裂性(结构持久性)、刚度(操控)以及滞后性(滚动阻力)之间的目的也存在冲突。

[0007] 在工业橡胶制品,如皮带和驱动皮带中也发现这类要求。

[0008] EP1589068A1 (D1) 披露了用于胎面基部的多种橡胶混合物,这些混合物包含 5 至 50phr 的丁二烯橡胶与 50 至 95phr 的聚异戊二烯的组合作为一种橡胶组分。该橡胶混合物包含一种活化的碳黑作为其唯一填充组分,优选地量为 55 至 75phr。该橡胶混合物具有高挠性和高刚度,以便从而改进操控品质。

[0009] 出于改进充气轮胎胎面的掉块和崩花特性的目的,EP1808456A1 (D2) 中描述的橡胶混合物包含:5 至 80phr 的一种矿物油增塑剂和 5 至 30phr 的具有确定的分子量和软化点的一种树脂,加上 5 至 100phr 的一种限定的碳黑。在此大量使用的一种橡胶组分是丁苯橡胶。

[0010] W02009/115383A1 (D3) 描述了特别用于一个胎面的基部的一种橡胶混合物,该橡胶混合物以改进的热量积聚和改进的磨蚀特性而著名。其中描述的橡胶混合物只含有 20

至 40phr 的一种碳黑。

发明内容

[0011] 因此,本发明所基于的目的在于提供一种橡胶混合物,更具体地说用于带有一个胎冠/基部胎面构造的一种充气轮胎,该橡胶混合物能够解决较低滞后性与较高刚度之间的目的冲突,同时保留一个相对高水平的抗裂性,并且从而允许使用特别用于一个充气轮胎的基部的有低滞后性的橡胶混合物,而不会不利地影响轮胎生产操作或该轮胎的其他特性。

[0012] 这个目的通过一种具有以下构成的橡胶混合物得到实现:

[0013] 60 至 85phr 的至少一种天然的或合成的聚异戊二烯,和

[0014] 15 至 40phr 的至少一种丁二烯橡胶和/或至少一种丁苯橡胶,该丁苯橡胶已经被溶液聚合并且拥有低于或等于 -55°C 的玻璃化转变温度,以及

[0015] 5 至 15phr 的至少一种增塑剂油,和

[0016] 15 至 75phr 的至少一种硅石,和

[0017] 2 至 10phr 的至少一种增粘剂树脂,和

[0018] 另外的添加剂类。

[0019] 在本说明书中所使用的单位 phr (按重量计每一百份橡胶中的份数)是在橡胶工业中用于混合物配方的常规量单位。在此这些单独的物质按重量计的份数的计量总是基于 100 重量份的存在于该混合物中的全部的这些橡胶的总质量。

[0020] 出人意料地,已发现通过以下各项的组合:60 至 85phr 的一种天然的和/或合成的聚异戊二烯与 15 至 40phr 的一种丁二烯橡胶和/或一种丁苯橡胶,该丁苯橡胶已经被溶液聚合并且拥有低于或等于 -55°C 的玻璃化转变温度,以及 15 至 75phr 的一种硅石,可能制成具有一个相对低的滞后性的、尤其用于一个充气轮胎的基部的橡胶混合物,而不会对轮胎生产操作或其他轮胎特性产生任何不利的影响。这不仅适用于车辆胎面,并且尤其是基部,而且适用于另外的、内部轮胎部件。下面概述了用于这些另外的内部轮胎部件的橡胶混合物,并且这在轮胎技术中是常规的,还称为本体复合体或本体混合体。

[0021] 术语“本体混合体”基本上包括胎侧、内衬层、三角胶芯(apex)、带束层、胎肩、带型材、隔离胶、胎体、胎圈增强件、其他增强插入件,和/或实心轮胎。

[0022] 在用于驱动皮带、其他皮带以及软管的混合物的开发中发现本发明的橡胶混合物的另外的应用,因为关于低滞后性、足够的粘附性、导电性以及结构持久性同样存在强制的要求。

[0023] 该橡胶混合物包含 60 至 85phr,优选地 65 至 80phr 的至少一种天然的或合成的聚异戊二烯和 15 至 40phr,优选地 10 至 35phr 的至少一种丁二烯橡胶和/或至少一种丁苯橡胶,该丁苯橡胶已经被溶液聚合并且具有低于或等于 -55°C 的玻璃化转变温度 T_g 。

[0024] 用羟基和/或环氧基和/或硅氧烷基团和/或氨基和/或氨基硅氧烷和/或羧基和/或酞菁基对该丁苯橡胶进行官能化。然而,还存在另外的官能化作用,这些官能化作用是技术人员已知的、并且又称为改性。

[0025] 该橡胶混合物可以进一步包含 0 至 5phr,优选地 0 至 2phr 的一种另外的极性的或非极性的橡胶。

[0026] 这种情况下,该极性的或非极性的橡胶是选自下组,该组由以下各项组成:乳液聚合的丁苯橡胶和/或液体橡胶和/或卤丁基橡胶和/或聚降冰片烯和/或异戊二烯-异丁烯共聚物和/或乙烯-丙烯-二烯烃橡胶和/或丁腈橡胶和/或氯丁二烯橡胶和/或丙烯酸酯橡胶和/或氟橡胶和/或硅橡胶和/或聚硫橡胶和/或表氯醇橡胶和/或苯乙烯-异戊二烯-丁二烯三聚物。更具体地说,苯乙烯-异戊二烯-丁二烯三聚物、丁基橡胶、卤丁基橡胶或乙烯-丙烯-二烯烃橡胶在生产工业橡胶制品中被采用。

[0027] 本发明的橡胶混合物包含 15 至 75phr,优选地 20 至 60phr,更优选地 20 至 50phr 的硅石。在此在一个特别有利的实施方案中,总的硅石量通过一种偶联剂、优选地硅烷而附接到该聚合物基质上。

[0028] 在轮胎行业中所使用的硅石总体上是沉淀的硅石,它们特别地根据其表面积进行表征。在此表征通过以下进行:根据 DIN66131 和 DIN66132 来指定氮的表面积(BET),作为填充剂的内和外表面积的一个度量,单位是 m^2/g ,和根据 ASTM D3765 来指定 CTAB 表面积,作为外表面积的一个度量(它经常被认为是橡胶-活性表面积),单位是 m^2/g 。

[0029] 根据本发明,使用具有在 120 与 $300m^2/g$ 之间、优选在 150 与 $250m^2/g$ 之间的氮的表面积以及在 120 与 $230m^2/g$ 之间、优选在 140 与 $200m^2/g$ 之间的 CTAB 表面积的硅石类。

[0030] 有利地使用的硅烷的量是 0.5 至 10phr、优选地是 1.0 至 6phr、更优选地是 1.5 至 4phr。在此可以使用的硅烷偶联剂是本领域普通技术人员已知的、用于橡胶混合物中的所有硅烷偶联剂。然而,还有可能的是,该硅石将不被附接—换句话说,不会使用偶联剂。

[0031] 特别是对于使用本发明的橡胶混合物作为一个轮胎的胎面的基部来说,未固化的混合物的部分上的足够的粘附性是绝对必要的,这样使得该胎面在生产操作期间保留附着。为此目的,该橡胶混合物必须含有至少 2 至 10phr 的一种增粘剂树脂。所使用的增粘剂树脂是天然的或合成的树脂,如充当增粘剂的烃类树脂。这些烃类树脂可以是酚的、芳香族的或脂肪族的。这些增粘剂树脂是优选地选自下组,该组由以下各项组成:松香及它们的酯类、萜烯-酚树脂类、炔-酚树脂类、酚树脂类以及香豆酮-茛树脂类,其中酚树脂类尤其适合用于本发明。

[0032] 本发明的橡胶混合物进一步包含 5 至 15phr、优选 5 至 10phr 的至少一种增塑剂油,该增塑剂油优选是选自下组的一种矿物油,该组由以下各项组成:DAE(蒸馏的芳香族萃取物)和/或 RAE(残余的芳香族萃取物)和/或 TDAE(经处理的蒸馏的芳香族萃取物)和/或 MES(温和萃取溶剂)和/或环烷基油类。向用于一个胎面的基部的该橡胶混合物添加一种增塑剂油是有利的,因为在完成的轮胎中,增塑剂总体上根据浓度梯度而移动,并且该移动可以通过所阐述的措施来限制。当该增塑剂油具有一个相对低的玻璃化转变温度(T_g)时,已观察到对于滚动阻力特性的一个正面影响。因此极其优选来使用 MES,非常优选来使用 TDAE,并且优选来使用 RAE。

[0033] 在该橡胶混合物中还可以存在 0 至 5phr 的至少一种另外的、附加的增塑剂。这种另外的增塑剂可以是合成的增塑剂和/或脂肪酸和/或脂肪酸衍生物和/或树脂和/或油膏和/或植物油或 BTL(生物质基合成油(biomass-to-liquid))油。

[0034] 在一个特别优选的实施方案中,该橡胶混合物包含 20 至 60phr、优选地 45 至 60phr 的至少一种碳黑。在此优选的是:该碳黑拥有根据 ASTM D1510 的在 60 与 $300g/kg$ 之间、优选地在 80 与 $130g/kg$ 之间的碘值,以及根据 ASTM D2414 的在 80 与 $200cm^3/100g$ 、

优选地在 100 与 140cm³/100g 的 DBP 值。根据 ASTM D1510 的碘值又被称为吸碘值。根据 ASTM D2414 的 DBP 值通过邻苯二甲酸二丁酯定义了一种碳黑或一种浅色填充剂的比吸收体积(specific absorption volume)。使用带有这些特质的一种碳黑对于整体胎面的磨蚀行为而言具有多个优点,因为由于轮胎生产操作期间的返回处理,少量的基部碳黑进入到胎冠橡胶混合物中。轮胎测试已显示:当使用其碘和 DBP 值偏离以上规定的那些值的碳黑时,即使这样少的量也意味着在磨蚀中存在一个明显的恶化。

[0035] 填充剂的总量,即:主要是硅石和碳黑合起来的量,应当是在 50 与 80phr 之间,以便于将混合物的填充度维持在一个良好水平上并且因此不会对所要求的特性产生不利的影 响。

[0036] 该橡胶混合物进一步包含:优选地 0.1 至 10phr、更优选地 0.2 至 8phr、非常优选地 0.2 至 4phr 的氧化锌。通常的是将氧化锌作为一种活化剂(通常与脂肪酸类(如硬脂酸)相结合),添加到一种橡胶混合物中用于与固化促进剂类的硫交联。硫然后通过络合物的形成而被活化用于固化作用。在这种情况下常规地使用的氧化锌具有总体上小于 10m²/g 的 BET 表面积。然而,还可以使用具有 10 至 60m²/g 的 BET 表面积的所谓的纳米氧化锌。

[0037] 该橡胶混合物此外包含另外的添加剂类。其他的添加剂类大体上包括交联体系(交联剂类、促进剂类以及延迟剂类)、臭氧抑制剂类、老化抑制剂类、咀嚼助剂类以及另外的活化剂类。

[0038] 另外的添加剂类的总量的比例是 2 至 50phr、优选地 5 至 20phr。

[0039] 在存在硫或硫供体时,该橡胶混合物被固化;某些硫供体还可以充当固化促进剂。在最后的混合步骤中,将硫或硫供体以本领域的普通技术人员惯用的量加入该橡胶混合物中(0.4 至 4phr,硫优选处于 1.5 至 2.5phr 的量)。为控制该固化作用所要求的时间和/或温度并且为改进固化橡胶的这些特性,该橡胶混合物可以包含固化改性剂类,如固化促进剂类、固化延迟剂类,它们根据本发明存在于上述的添加剂类、以及上述的固化活化剂类中。

[0040] 通过该橡胶产业惯用的方法来生产本发明的橡胶混合物,这包括首先在一个或多个混合阶段中,制备一种包含除了该固化体系(硫和固化改性剂)之外的所有成分的基础混合物。在最后的混合阶段中添加该固化体系来生产该完整的混合物。该完整的混合物通过例如一个挤出操作被进一步处理,并且被转变成适当的形式。

[0041] 本发明所基于的另一个目的是使用上述橡胶混合物以用于生产充气轮胎,更具体地说用于生产一个轮胎的胎面的基部和/或一个轮胎的一种本体混合体,以及用于生产驱动皮带、其他皮带、以及软管。

[0042] 对于在充气轮胎中的用途,该混合物优选地被转化成一种胎面的形式并且在生产生胎期间以一种已知的方式进行应用。作为替代方案,呈窄条的橡胶混合物的形式的胎面能够被缠绕到一个生胎上。如果该胎面是呈两个部分(如在开篇时所描述),那么该橡胶混合物优选被用作作用于基部的混合物。

[0043] 本发明的用作车辆轮胎中的一种本体混合体的橡胶混合物的产生如同关于胎面已经描述的来进行。差异在于挤出操作之后的成形。接着,使用本发明的关于一种或多种不同的本体混合体而所得的橡胶混合物的这些形式用来构建一种生胎。对于本发明的橡胶混合物在驱动皮带以及其他皮带,更具体地说在传送带中的用途,所挤出的混合物被转化

成适当的形式并且在该程序期间或随后,经常配备有多种强度元素,例如多种合成纤维或多种钢丝绳。这通常产生了一种多层式的构造,它由以下各项组成:一个和/或多个层的橡胶混合物,一个和/或多个层的相同的和/或不同的强度元素,以及一个和/或多个另外层的相同的和/或另一种橡胶混合物。一种足够的粘附性在此也是相关的,例如,以使得能够在这些单独的层之间或,在适当情况下,在该橡胶混合物与这些强度元素之间形成一种牢固的附着组件。

具体实施方式

[0044] 现在将通过表 1 中概述的多个对比实例和多个工作实例对本发明进行更加详细的阐明。本发明的混合物以“E”开头,而对比混合物是用“V”标记的。

[0045] 对于表中存在的所有混合实例来说,所指示的这些数量数字是按重量份计的,并且是基于 100 重量份的总橡胶(phr)。

[0046] 在通常条件下在两个阶段中在实验室切向混合机中生产这些混合物。由所有的混合物通过固化生产多个测试样品,并且这些测试样品用来测定橡胶工业的多个典型的物理特性。在测试样品上进行以上描述的测试所采用的测试方法如下:

- [0047] • 根据 DIN53505 在室温(RT)以及 70°C 下的肖氏 A 硬度
- [0048] • 根据 DIN53512 在室温(RT)和 70°C 下的回弹
- [0049] • 根据 DIN53504 在室温下在 200% 伸长率下的应力值(模量)
- [0050] • 根据 DIN53504 在室温(RT)下的拉伸强度
- [0051] • 根据 DIN53515 在室温(RT)下的格拉芙(Graves)抗撕裂强度
- [0052] • 根据 DIN53,448 在室温(RT)下的断裂能
- [0053] • 根据 DIN53504 在室温(RT)下的断裂伸长率
- [0054] • 根据 DIN53513 在 8% 伸长率,在 55°C 下的动态储存模量 E'
- [0055] • 根据标准 DIN IEC93 的体积阻力。
- [0056] ^aSMR10
- [0057] ^b高顺式聚丁二烯,按重量计顺式分数 >95%
- [0058] ^c来自 Nippon Zeon 的 SSBR, NS612, Tg-65°C, OH 基改性的
- [0059] ^d来自 Nippon Zeon 的 SSBR NS210, Tg-45°C
- [0060] ^e来自 Evonik 的 VN3
- [0061] ^fTESPD
- [0062] ^gMES
- [0063] ^h来自 BASF 的酚树脂, Koresin®
- [0064] ⁱ老化抑制剂类、蜡类、任选地 DPG
- [0065] ^j次磺酰胺促进剂, CBS
- [0066] 使用惯用的量的 ZnO、硬脂酸以及任选地其他的加工助剂。
- [0067] 表 1

组份	单位	V1	V2	V3	V4	V5	E1	E2	E3	E4	E5	E6
聚异戊二烯 ^a	phr	100	40	70	70	70	80	70	60	70	70	70
BR ^b	phr	--	60	--	30	30	20	30	40	--	30	--
SSBR ^c	phr	--	--	--	--	--	--	--	--	30	--	30
SSBR ^d	phr	--	--	30	--	--	--	--	--	--	--	--
硅石 ^e	phr	20	20	20	--	10	20	20	20	20	50	50
硅烷 ^f	phr	1.5	1.5	1.5	--	0.75	1.5	1.5	1.5	1.5	3.7	3.7
炭黑, N339	phr	50	50	50	65	55	50	50	50	50	20	20
增塑剂油 ^g	phr	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7
增粘剂树脂 ^h	phr	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
其他添加剂 ⁱ	phr	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7.5	7.5
促进剂 ^j	phr	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.3	3.3
硫	phr	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.1	2.1
特性	单位	V1	V2	V3	V4	V5	E1	E2	E3	E4	E5	E6
室温下的硬度	ShA	68	72	69	71	70	70	70	71	70	69	68
70°C 下硬度	ShA	63	67	64	66	65	66	66	66	65	65	65
室温下的回弹	%	44	49	41	45	46	46	46	47	47	48	48
70°C 下回弹	%	58	62	58	58	61	60	61	61	61	63	65
模量 200%	MPa	10	9.9	9.8	11.4	10.2	10.1	10	10.1	10.2	8.5	9.6
E' 55°C, 8%	MPa	6.1	6.5	6.6	7.4	6.6	6.3	6.5	6.4	6.5	5.9	5.9
拉伸强度	MPa	22	19	21	19	20	21	21	20	22	21	21
断裂伸长率	%	420	350	390	320	370	410	390	380	400	480	480
断裂能	MJ/m	3.9	3.3	3.9	2.7	3.1	3.7	3.7	3.5	3.6	4.2	3.3
抗撕裂强度	N/mm	70	52	69	57	67	69	65	61	65	67	55
体积阻力	Ω*cm	3E +04	4E +04	5E +04	3E +02	2E +03	2E +04	9E +03	1E +04	2E +04	1E +14	3E +14

[0069] 研究已显示:对于用于充气轮胎胎面的基部的橡胶混合物来说,70°C下的回弹值与滚动阻力特性是相互关联的,并且在室温下的硬度与操控是相互关联的。已制定的用于结构持久性的参数是断裂能以及抗撕裂强度,作为用于表征抗裂性的物理混合物参数。从表 1 可以看出:在该断裂能、在 200% 伸长率下的应力值以及在室温下的回弹的值之间存在一种相互关联。在室温下的回弹的值或在 200% 伸长率下的应力值越高,该断裂能的值就越低。本发明的目的可以按简略的形式概述为发现具有低模量但是高硬度以及回弹的一种橡胶混合物的必要性。

[0070] 出人意料地,并且如从表 1 明显可见,BR 和 / 或以上限定的 SSBR 的使用被证明是有利的。这是出人意料的,因为 BR 的使用典型地对于拉伸特性具有一个不利影响。令人惊

奇地是,从只含有聚异戊二烯的混合物 C1 来看,几乎不存在关于这些拉伸特性的明显的优点,并且实际上在室温下的回弹和硬度上存在多种缺点。BR 和 / 或以上限定的 SSBR 的使用出人意料地导致了该冲突的转移,因为在相应的混合物中有着在室温下的硬度和回弹的提高,而同时在 200% 拉伸率下的模量中却没有上升。已经显示:对于 BR 和 / 或对于以上限定的 SSBR 来说存在一个在 15 与 40phr 之间的最适范围。在这个范围以下,影响是非常小的,并且在该范围以上,抗裂性(参见抗撕裂强度值)变得非常低(混合物 V1、V2 和 E1 至 E3)。有一个低 Tg 并且优选地是改性形式的 SSBR 表现出类似于 BR 的一种影响(混合物 V3 和 E2、E4、E5 以及 E6)。用于将这一目的冲突提升到一个更高水平的另一种措施是用硅石(优选地通过一种偶联剂附接)(局部)替换碳黑。这个(局部)替换在模量和一致的硬度中产生一个下降,并且出人意料地产生减小的滞后(混合物 V4、V5 和 E2、E5 以及 E6)。

[0071] 为了不低于根据 Wirtschaftsverband der deutschen Kautschukindustrie e. V. (德国橡胶工业协会)的指南 110 对于轮胎所规定的导电率,电体积阻力(特别关于基部混合物的)必需不低于 $1E+08 \Omega \cdot \text{cm}$ 、更优选地 $1E+05 \Omega \cdot \text{cm}$ 。从表 1 显见:因此,碳黑的量应当不低于 45phr (混合物 E5 和 E6)。否则,必需通过其他措施或组分来确保所要求的导电率。

[0072] 总而言之,能够从表 1 确定:就低滞后性以及高刚度和良好的拉伸强度而言,本发明的一种橡胶混合物产生了一种显著改进的橡胶混合物,如尤其用于一种两部分式的胎面的基部的橡胶混合物所要求的。