



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106133002 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201580017094.6

(22)申请日 2015.03.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106133002 A

(43)申请公布日 2016.11.16

(30)优先权数据
61/972,970 2014.03.31 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.09.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/019170 2015.03.06

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/153055 EN 2015.10.08

(73)专利权人 埃克森美孚化学专利公司
地址 美国得克萨斯

(72)发明人 E·J·布劳克 D·T·哈里斯
I·C·斯特瓦特

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 杨立芳

(51)Int.Cl.
C08F 8/42(2006.01)
C08F 132/08(2006.01)
C08L 9/06(2006.01)
C08L 9/00(2006.01)
C08L 45/00(2006.01)
C08K 3/36(2006.01)
C08K 5/548(2006.01)
B60C 1/00(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开2000-336152 A,2000.12.05,
JP 特开2005-41945 A,2005.02.17,
CN 87106234 A,1988.06.08,
WO 91/08240 A1,1991.06.13,
CN 103154051 A,2013.06.12,

审查员 谢思远

权利要求书3页 说明书13页

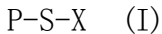
(54)发明名称

轮胎中的官能化树脂的间隔基团

(57)摘要

本发明涉及具有式P-S-X的官能化树脂组合物,其中S是选自C₂-C₄₀直链和支链烷基、C₆-C₄₀芳族化合物、丁二烯、异戊二烯和它们的组合中的至少一种的间隔物,P是选自以下物质中的至少一种的聚合物主链基于双环戊二烯(DCPD)的聚合物、基于环戊二烯(CPD)的聚合物、DCPD-苯乙烯共聚物、C₅均聚物和共聚物树脂、C₅-苯乙烯共聚物树脂、萘烯均聚物或共聚物树脂、蒎烯均聚物或共聚物树脂、C₉均聚物和共聚物树脂、C₅/C₉共聚物树脂、 α -甲基苯乙烯均聚物或共聚物树脂和它们的组合,和X是硅烷。

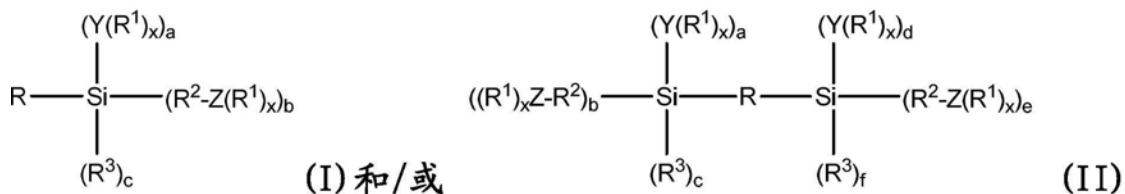
1. 具有以下式 (I) 的用于轮胎胎面的官能化树脂组合物:



其中S是选自C₂-C₄₀直链和支链烷基、C₆-C₄₀芳族化合物、丁二烯、异戊二烯和它们的组合中的至少一种的间隔物,P是包含5-70mol%衍生自双环戊二烯的单元并且是选自以下物质中的至少一种的聚合物主链:基于双环戊二烯(DCPD)的聚合物、基于环戊二烯(CPD)的聚合物、DCPD-苯乙烯共聚物、C₅均聚物和共聚物树脂、C₅-苯乙烯共聚物树脂、萘烯均聚物或共聚物树脂、蒎烯均聚物或共聚物树脂、C₉均聚物和共聚物树脂、C₅/C₉共聚物树脂、 α -甲基苯乙烯均聚物或共聚物树脂和它们的组合,和X是硅烷;

其中所述官能化树脂组合物是通过在易位催化剂存在下使所述聚合物主链、所述硅烷和所述间隔物接触来制备的,其中所述易位催化剂包括三环己基磷[1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)咪唑-2-叉基][3-苯基-1H-茛-1-叉基]氯化钨(II)、三环己基磷[3-苯基-1H-茛-1-叉基][1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-4,5-二氢-咪唑-2-叉基]氯化钨(II)、三环己基磷[1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-4,5-二氢咪唑-2-叉基][(苯基硫)亚甲基]氯化钨(II)、双(三环己基磷)-3-苯基-1H-茛-1-叉基氯化钨(II)、1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-4,5-二氢咪唑-2-叉基[2-(异丙氧基)-5-(N,N-二甲基氨基磺酰基)苯基]亚甲基氯化钨(II)、[1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-2-咪唑烷叉基]-[2-[[4-(甲基苯基)亚氨基]甲基]-4-硝基苯酚基]-[3-苯基-1H-茛-1-叉基]氯化钨(II),和它们的氟化物和溴化物衍生物,或上述任何物质的混合物。

2. 根据权利要求1所述的官能化树脂组合物,其中S-X具有以下式:



其中每个Y独立地是氮、氧或硫原子,每个Z独立地是硼、氮、氧、硅或硫原子,每个R独立地是含至少一个烯属基的单价(对于I)或二价(对于II)含1-20个碳原子的取代或未取代的烷基或芳族基,每个R¹独立地是氢原子或含1-20个碳原子的取代或未取代的烷基或芳族基,每个R²独立地是含1-20个碳原子的二价取代或未取代的烷基或芳族基,每个R³独立地是氢原子、卤素原子、含1-20个碳原子的取代或未取代的烷基或芳族基,R¹、R²和R³可以彼此形成单环或多核环,其中a-f独立地是1、2或3的整数,前提条件是a+b+c和d+e+f都等于3,并且其中独立地对于每个Y和Z,如果Z是硼原子,则x=2,如果Y或Z是氮原子,则x=2,如果Y或Z是氧原子或硫原子,则x=1,如果Z是硅原子,则x=3;

其中每个R是所述间隔物S。

3. 根据权利要求1所述的官能化树脂组合物,其中P包含:

- (i) 60-100wt%环状组分;
- (ii) 小于或等于15wt%衍生自间戊二烯的组分;
- (iii) 小于或等于15wt%衍生自戊烯的组分;
- (iv) 小于或等于15wt%衍生自异戊二烯的组分;
- (v) 小于或等于20wt%衍生自苯乙烯的组分;和

(vi) 小于或等于20wt%衍生自茛的组分。

4. 包含根据权利要求1-3任一项所述的官能化树脂组合物的轮胎胎面组合物。

5. 根据权利要求4所述的轮胎胎面组合物, 包含:

(i) 5-100phr官能化树脂组合物;

(ii) 100phr二烯弹性体; 和

(iii) 50-150phr无机填料。

6. 根据权利要求5所述的轮胎胎面组合物, 其中所述无机填料包含二氧化硅。

7. 根据权利要求5所述的轮胎胎面组合物, 其中所述二烯弹性体选自天然橡胶、聚丁二烯橡胶、聚异戊二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶、异戊二烯-丁二烯橡胶、高顺式-聚丁二烯、乙烯-丙烯橡胶、乙烯-丙烯-二烯橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶、卤化丁基橡胶、支化(“星形支化”)丁基橡胶、卤化星形支化丁基橡胶、聚(异丁烯-共聚-对甲基苯乙烯)、溴化丁基橡胶、氯化丁基橡胶、星形-支化聚异丁烯橡胶和它们的混合物中的至少一种。

8. 根据权利要求7所述的轮胎胎面组合物, 其中所述二烯弹性体包含聚丁二烯橡胶和苯乙烯-丁二烯橡胶的混合物。

9. 根据权利要求5所述的轮胎胎面组合物, 还包含偶联剂。

10. 根据权利要求5所述的轮胎胎面组合物, 其中所述组合物是固化的。

11. 包含根据权利要求4-10任一项所述的轮胎胎面组合物的轮胎。

12. 根据权利要求1-3任一项所述的硅烷官能化树脂组合物的制备方法, 包括以下步骤:

(A) 在易位催化剂存在下使聚合物主链、硅烷和间隔物接触, 其中所述易位催化剂包括三环己基膦[1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)咪唑-2-叉基][3-苯基-1H-茛-1-叉基]二氯化钨(II)、三环己基膦[3-苯基-1H-茛-1-叉基][1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-4,5-二氢-咪唑-2-叉基]二氯化钨(II)、三环己基膦[1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-4,5-二氢咪唑-2-叉基][(苯基硫) 亚甲基]二氯化钨(II)、双(三环己基膦)-3-苯基-1H-茛-1-叉基二氯化钨(II)、1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-4,5-二氢咪唑-2-叉基[2-(异丙氧基)-5-(N,N-二甲基氨基磺酰基)苯基]亚甲基二氯化钨(II)、[1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-2-咪唑烷叉基]-[2-[[(4-甲基苯基) 亚氨基] 甲基]-4-硝基苯酚基]-[3-苯基-1H-茛-1-叉基]氯化钨(II), 和它们的氟化物和溴化物衍生物, 或上述任何物质的混合物; 和

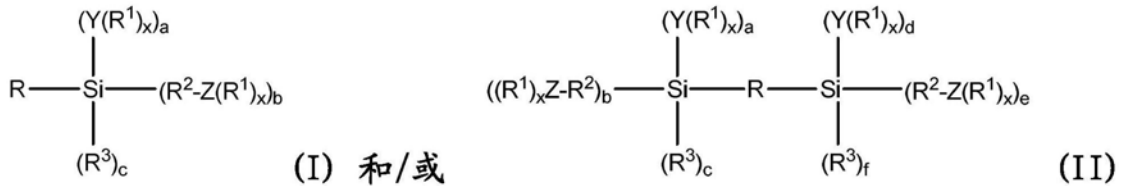
(B) 制备硅烷官能化树脂组合物,

其中所述官能化树脂组合物具有以下式(I)

$$P-S-X \quad (I)$$

其中S是选自C₂-C₄₀直链和支链烷基、C₆-C₄₀芳族化合物、丁二烯、异戊二烯和它们的组合中的至少一种的间隔物, P是包含5-70mol%衍生自双环戊二烯的单元并且是选自以下物质中的至少一种的聚合物主链: 基于双环戊二烯(DCPD)的聚合物、基于环戊二烯(CPD)的聚合物、DCPD-苯乙烯共聚物、C₅均聚物和共聚物树脂、C₅-苯乙烯共聚物树脂、萘烯均聚物或共聚物树脂、蒎烯均聚物或共聚物树脂、C₉均聚物和共聚物树脂、C₅/C₉共聚物树脂、 α -甲基苯乙烯均聚物或共聚物树脂和它们的组合, 和X是硅烷。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其中S-X具有以下式:



其中每个Y独立地是氮、氧或硫原子,每个Z独立地是硼、氮、氧、硅或硫原子,每个R独立地是含至少一个烯属基的单价(对于I)或二价(对于II)含1-20个碳原子的取代或未取代的烷基或芳族基,每个R¹独立地是氢原子或含1-20个碳原子的取代或未取代的烷基或芳族基,每个R²独立地是含1-20个碳原子的二价取代或未取代的烷基或芳族基,每个R³独立地是氢原子、卤素原子、含1-20个碳原子的取代或未取代的烷基或芳族基,R¹、R²和R³可以彼此形成单环或多核环,其中a-f独立地是1、2或3的整数,前提条件是a+b+c和d+e+f都等于3,并且其中独立地对于每个Y和Z,如果Z是硼原子,则x=2,如果Y或Z是氮原子,则x=2,如果Y或Z是氧原子或硫原子,则x=1,如果Z是硅原子,则x=3;

其中每个R是所述间隔物S。

14. 根据权利要求12或13所述的方法,其中所述硅烷官能化树脂组合物用于轮胎胎面。

轮胎中的官能化树脂的间隔基团

[0001] 发明人:Edward J.BLOK、Ian C.STEWART、David T.HARRIS

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2014年3月31日提交的美国临时专利申请号61/972970的优先权,该文献的公开内容全文引入本文作为参考。

技术领域

[0004] 本发明涉及用于轮胎配混物应用的树脂分子和反应性官能团之间的间隔基团的应用。

背景技术

[0005] 高性能轮胎的胎面被预期具有优异的牵引和操纵性能。一般而言,将轮胎胎面与高填料加载和树脂配混以达到这些期望的性能。

[0006] 对于轿车轮胎来说,可混容性树脂通常用于胎面配混物制剂以便提高牵引特性。虽然这些树脂提高总体牵引,但是采用这些可混容性树脂配制的胎面配混物倾向于在高速下或在剧烈驱动期间高的内部轮胎产生的温度下遭受降低的牵引和操纵。

[0007] 轿车轮胎在高的速度和温度下观察到的问题已经通过将高软化点不混容树脂和树脂共混物添加到用于赛车轮胎的胎面配混物中加以解决。例如,已经观察到,使用在高温下具有高G' (储能模量) 值连同高正切 δ (损耗模量与储能模量之比) 值的树脂包装料改进在高的速度和温度下的轮胎性能。然而,因为添加不混容树脂降低轮胎胎面的寿命,所以对于高性能轿车轮胎使用不混容树脂不是可行的选项,原因在于轿车轮胎的提高了的稳定性和使用寿命要求对比赛车轮胎的那些。

[0008] 于2013年12月5日提交的美国临时申请号61/912,115公开了经由易位化学作用制备的基于DCPD的官能化树脂。仍然需要表现出改进的耐久性连同改进的牵引和操纵的树脂。

发明内容

[0009] 发明概述

[0010] 上文和/或其它挑战通过本文所公开的方法和产物解决。

[0011] 本发明涉及具有式P-S-X的官能化树脂组合物,其中S是选自C₂-C₄₀直链和支链烷基、C₆-C₄₀芳族化合物、丁二烯、异戊二烯和它们的组合中的至少一种的间隔物,P是选自以下物质中的至少一种的聚合物主链:基于双环戊二烯(DCPD)的聚合物、基于环戊二烯(CPD)的聚合物、DCPD-苯乙烯共聚物、C₅均聚物和共聚物树脂、C₅-苯乙烯共聚物树脂、萘烯均聚物或共聚物树脂、蒎烯均聚物或共聚物树脂、C₉均聚物和共聚物树脂、C₅/C₉共聚物树脂、 α -甲基苯乙烯均聚物或共聚物树脂和它们的组合,和X是硅烷。

[0012] 本发明进一步涉及轮胎胎面组合物,包含(i) 5-100phr官能化树脂组合物;(ii) 100phr二烯弹性体;和(iii) 50-150phr无机填料;其中所述官能化树脂组合物具有式P-S-

X,其中S是选自C₂-C₄₀直链和支链烷基、C₆-C₄₀芳族化合物、丁二烯、异戊二烯和它们的组合的间隔物,P是聚合物主链,和X是硅烷。

[0013] 发明详述

[0014] 现将描述本发明的各个特定的实施方案,其中包括为了理解请求保护的本发明所采用的优选实施方案和定义。尽管已经具体地描述了本发明的举例性的实施方案,但应该理解,在不脱离本发明的精神和范围的前提下,各种其它改进对于本领域中的那些技术人员是显而易见的并能够容易地实现。为了确定侵权行为,“本发明”的范围指所附权利要求中的任何一个或多个,其中包括它们的等同物和要素或与所列出的那些等同的限制。

[0015] 发明人已经发现,制备具有能够与二氧化硅或炭黑反应的基团的官能化烃树脂并将间隔基团引入所述树脂分子和反应性官能团之间致使所述树脂具有用于高性能轮胎应用的弹性体配混物的有利性能。

[0016] 术语“phr”指的是每100份橡胶的份数,且是本领域通用的量度标准,其中组合物的各组分相对于所有弹性体(橡胶)组分的总量来测量。无论在给定配方中存在一种、二种、三种或更多种不同的橡胶组分,对于所有橡胶组分的总phr或份数总是定义为100phr。将所有其它非橡胶组分对100份橡胶求重量比值,并以phr表示。

[0017] 术语“互聚物”是指通过至少两种不同单体的聚合或低聚制备的具有500或更大的数均分子量的任何聚合物或低聚物,包括共聚物、三元共聚物、四元共聚物等。本文中使用的所谓的在互聚物中的单体应理解为指的是衍生自该单体的所聚合和/或所衍生的单元。术语聚合物和互聚物在本文中和权利要求中广泛地用于涵盖数均分子量(Mn)等于或大于500的高级低聚物,以及满足按照典型的ASTM定义的聚合物的分子量要求的化合物。

[0018] 这里列出的所有树脂组分百分率是重量百分率,除非另作说明。与组合物有关的“基本上不含”特定组分定义为是指所述特定组分占组合物的少于0.5wt%,或占组合物中的组分的更优选少于0.25wt%,或占组合物中的组分的最优选少于0.1wt%。

[0019] 本文中所使用的术语“弹性体”是指与ASTM D1566定义(通过参考引入本文)一致的任何聚合物或聚合物的组合。本文所使用的术语“弹性体”可以与术语“橡胶”互换地使用。

[0020] 官能化树脂

[0021] 本发明的官能化树脂分子经由本领域中已知的易位方法制备。

[0022] 聚合物主链

[0023] 短语“聚合物主链”包括衍生自取代或未取代的环戊二烯均聚物或共聚物树脂(称为CPD)、双环戊二烯均聚物或共聚物树脂(称为DCPD或(D)CPD)、萘烯均聚物或共聚物树脂、蒎烯均聚物或共聚物树脂、C₅级分均聚物或共聚物树脂、C₉级分均聚物或共聚物树脂、 α -甲基苯乙烯均聚物或共聚物树脂和它们的组合的单元。聚合物主链还可以包括衍生自(D)CPD/乙烯基芳族化合物共聚物树脂、(D)CPD/萘烯共聚物树脂、萘烯/苯酚共聚物树脂、(D)CPD/蒎烯共聚物树脂、蒎烯/苯酚共聚物树脂、(D)CPD/C₅级分共聚物树脂、(D)CPD/C₉级分共聚物树脂、萘烯/乙烯基芳族化合物共聚物树脂、萘烯/苯酚共聚物树脂、蒎烯/乙烯基芳族化合物共聚物树脂、蒎烯/苯酚共聚物树脂、C₅级分/乙烯基芳族化合物共聚物树脂和它们的组合的单元。本文所使用的术语“树脂分子”或“树脂”可与短语“聚合物主链”互换使用。

[0024] 短语“衍生自双环戊二烯的单元”包括衍生自取代的DCPD例如甲基DCPD或二甲基

DCPD的单元。

[0025] 优选地,包含衍生自双环戊二烯的单元的聚合物(也称为“DCPD聚合物”)具有150-10,000g/mol(通过GPC测定),更优选200-5,000g/mol,最优选300-1000g/mol的Mw。虽然提到的是DCPD聚合物,但是由这里所提及的单元构成的任何聚合物主链适合于本发明。

[0026] 优选地,聚合物主链包含至多100mol%衍生自双环戊二烯的单元,更优选5-90mol%衍生自DCPD的单元,最优选5-70mol%衍生自DCPD的单元。

[0027] 优选地,聚合物主链由单体混合物制成,该单体混合物包含至多15%间戊二烯组分,至多15%异戊二烯组分,至多15%戊烯组分,至多20%茛组分,60%-100%环状组分,和至多20%苯乙烯类组分,按单体混合物中的单体重量计。

[0028] 环状组分一般是得自馏分的C₅和C₆至C₁₅环状烯烃、二烯和二聚物、共二聚物和三聚物等的馏分或合成混合物。环状化合物包括,但不限于环戊烯、环戊二烯、DCPD、环己烯、1,3-环己二烯和1,4-环己二烯。优选的环状化合物是环戊二烯。DCPD可以呈内型或外型形式。环状化合物可以是或可以不是取代的。优选的取代的环状化合物包括用C₁-C₄₀线性、支化或环状烷基,优选一个或多个甲基取代的环戊二烯和DCPD。优选地,环状组分选自:环戊二烯、环戊二烯二聚物、环戊二烯三聚物、环戊二烯-C₅共二聚物、环戊二烯-间戊二烯共二聚物、环戊二烯-C₄共二聚物、环戊二烯-甲基环戊二烯共二聚物、甲基环戊二烯、甲基环戊二烯二聚物和它们的混合物。

[0029] 优选地,聚合物主链具有大于1.5的折光指数。优选地,聚合物主链具有80°C或更大,更优选80°C-150°C,最优选100°C-150°C的软化点(环球法,通过ASTM E-28测量)。

[0030] 优选地,聚合物主链具有-30°C至100°C的玻璃化转变温度(T_g) (通过ASTM E 1356使用TA Instruments型号2920机器测量)。

[0031] 优选地,聚合物主链具有使用Brookfield Thermosel粘度计和编号27转子在给定温度(通常120°C-190°C)下测量的50-25,000mPa·s的177°C布氏粘度(ASTM D-3236)。

[0032] 优选地,聚合物主链包含烯属不饱和部分,例如,通过¹H-NMR测定的至少1mol%烯属氢,基于互聚物中的氢的总摩尔。或者,聚合物主链包含1-20mol%芳族氢,优选2-15mol%芳族氢,更优选2-10mol%芳族氢,优选至少8mol%芳族氢,基于聚合物中的氢的总摩尔。

[0033] 优选地,聚合物主链包含国际专利申请号W0 2012/050658 A1中描述的DCPD聚合物。

[0034] 可用于本发明的聚合物主链的实例包括由Baton Rouge, LA的ExxonMobil Chemical Company销售的**Escorez®**8000系列树脂。可用于本发明的聚合物主链的其它实例包括由Germany的Arakawa Europe销售的**Arkon®**系列树脂。可用于本发明的聚合物主链的还有的实例包括由Longview, TX的Eastman Chemical Company销售的**Eastotac®**系列树脂。

[0035] 在本发明中,聚合物主链由这里描述的式P-S-X中的项“P”表示。

[0036] 硅烷

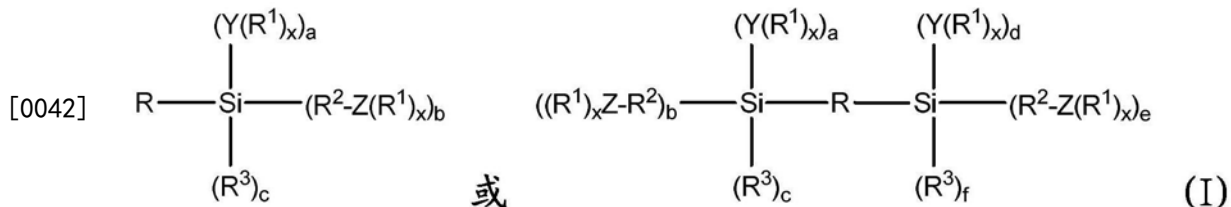
[0037] 本文所使用的术语“硅烷”是指取代或未取代的烃的任何硅类似物。术语“硅烷结构”是指含四价硅原子的任何化合物、结构部分或基团。

[0038] 在本发明中,硅烷由这里描述的式P-S-X中的项“X”表示。

[0039] 间隔物

[0040] 本文所使用的术语“间隔物”或“间隔基团”是指将树脂分子P和官能团X桥联的任何化学基团。在某些实施方案中,间隔物可以是烷烃、烯烃或炔烃。在某些实施方案中,间隔物是支链或直链的。在某些实施方案中,间隔物可以含有官能团。在实施方案中,间隔物选自C₂-C₄₀直链和支链烷基、C₆-C₄₀芳族化合物、丁二烯、异戊二烯和它们的组合。

[0041] 优选地,这里有用的具有所述间隔物的硅烷由以下式(I)中任一表示:



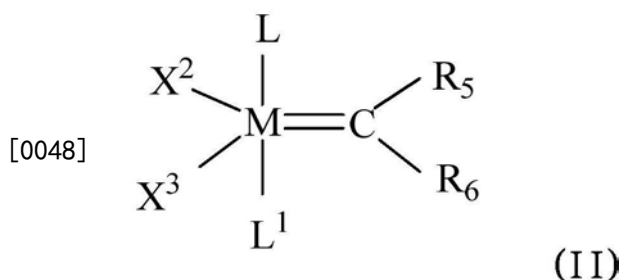
[0043] 其中每个Y独立地是氮、氧或硫原子,每个Z独立地是硼、氮、氧、硅或硫原子,每个R(表示间隔物S)独立地是含至少一个烯属基的单价(对于I的第一式)或二价(对于I的第二式)含1-20个碳原子的取代或未取代的烷基或芳族基,每个R¹独立地是氢原子或含1-20个碳原子的取代或未取代的烷基或芳族基,每个R²独立地是含1-20个碳原子的二价取代或未取代的烷基或芳族基,每个R³独立地是氢原子、卤素原子、含1-20个碳原子的取代或未取代的烷基或芳族基,R¹、R²和R³可以彼此形成单环或多核环,其中a-f独立地是1、2或3的整数,前提条件是a+b+c和d+e+f都等于3,并且其中独立地对于每个Y和Z,如果Z是硼原子,则x=2,如果Y或Z是氮原子,则x=2,如果Y或Z是氧原子或硫原子,则x=1,如果Z是硅原子,则x=3。

[0044] 在本发明中,间隔基团由这里描述的式P-S-X中的项“S”表示。

[0045] 烯烃易位催化剂

[0046] 烯烃易位催化剂是下述化合物:其催化第一烯烃与第二烯烃之间的反应,以制备产物,典型地消除乙烯。

[0047] 优选地,这里有用的烯烃易位催化剂由以下式(II)表示:

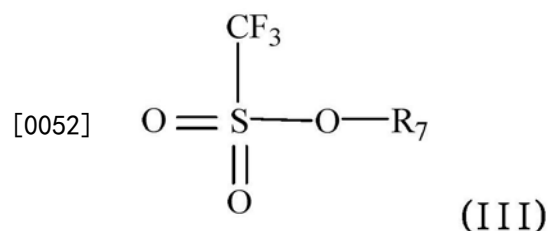


[0049] 其中,M是第8族金属,优选Ru或Os,优选Ru;X²和X³独立地是任何阴离子配体,优选卤素(优选氯)、烷氧基(alkoxide)或三氟甲磺酸(酯)基,或X²和X³可以接合形成二阴离子基团,并且可以形成含至多30个非氢原子的单环或含至多30个非氢原子的多核环体系;L和L¹独立地是中性两个电子供体,优选膦或N-杂环卡宾,L和L¹可以接合形成含至多30个非氢原子的单环或含至多30个非氢原子的多核环体系;L和X²可以接合形成多齿单阴离子基团并可以形成含至多30个非氢原子的单环或含至多30个非氢原子的多核环体系;L¹和X³可以接合形成多齿单阴离子基团并可以形成含至多30个非氢原子的单环或含至多30个非氢原子

的多核环体系;R₅和R₆独立地是氢或C₁-C₃₀取代或未取代的烃基(优选C₁-C₃₀取代或未取代的烷基或取代或未取代的C₄-C₃₀芳基);R₆和L¹或X³可以接合形成含至多30个非氢原子的单环或含至多30个非氢原子的多核环体系;和R₅和L或X²可以接合形成含至多30个非氢原子的单环或含至多30个非氢原子的多核环体系。

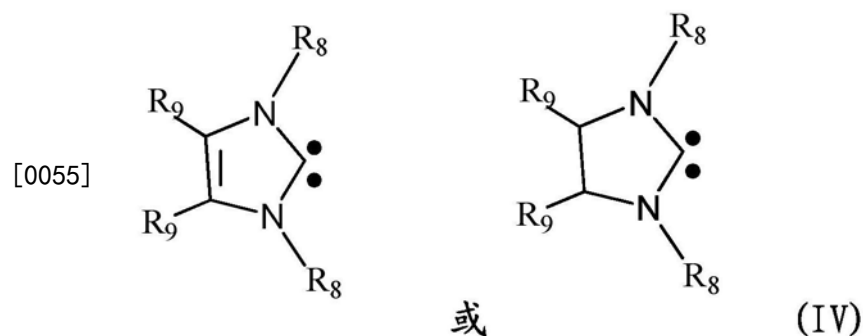
[0050] 优选的烷氧基包括其中烷基是苯酚、取代的苯酚(其中所述苯酚可以是取代有至多1、2、3、4或5个C₁-C₁₂烃基)或C₁-C₁₀烃基,优选C₁-C₁₀烷基,优选甲基、乙基、丙基、丁基或苯基的那些。

[0051] 优选的三氟甲磺酸(酯)由以下式(III)表示:



[0053] 其中R₇是氢或C₁-C₃₀烃基,优选C₁-C₁₂烷基,优选甲基、乙基、丙基、丁基或苯基。

[0054] 优选的N-杂环卡宾由以下式(IV)表示:



[0056] 其中每个R₈独立地是含1-40个碳原子的烃基或取代的烃基,优选甲基、乙基、丙基、丁基(包括异丁基和正丁基),戊基,环戊基,己基,环己基,辛基,环辛基,壬基,癸基,环癸基,十二碳烷基,环十二碳烷基,茱基,金刚烷基,苯基,苄基,甲苯基(tolulyl),氯苯基,酚,取代的酚,或CH₂C(CH₃)₃;和每个R₉是氢,卤素或C₁-C₁₂烃基,优选氢,溴、氯、甲基、乙基、丙基、丁基或苯基。

[0057] 或者,在式(IV)中与卡宾键接的N基团之一被S,O或P原子替代,优选被S原子替代。

[0058] 其它有用的N-杂环卡宾包括Hermann,W.A.,Chem.Eur.J.1996,2,pp.772和1627;Enders,D.等人,Angew.Chem.Int.Ed.1995,34,p.1021;Alder R.W.,Angew.Chem.Int.Ed.1996,35,p.1121;和Bertrand,G.等人,Chem.Rev.2000,100,p.39中描述的化合物。

[0059] 优选地,用于本发明的烯炔易位催化剂是以下物质中的一种或多种:三环己基膦[1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)咪唑-2-叉基][3-苯基-1H-茛-1-叉基]二氯化钨(II)、三环己基膦[3-苯基-1H-茛-1-叉基][1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-4,5-二氢-咪唑-2-叉基]二氯化钨(II)、三环己基膦[1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-4,5-二氢咪唑-2-叉基][(苯基硫)亚甲基]二氯化钨(II)、双(三环己基膦)-3-苯基-1H-茛-1-叉基二氯化钨(II)、1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-4,5-二氢咪唑-2-叉基[2-(异丙氧基)-5-(N,N-二甲基氨基磺酰基)苯基]

亚甲基二氯化钨(II)和[[1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-2-咪唑烷叉基]-[2-[[4-甲基苯基]亚氨基]甲基]-4-硝基苯酚基]-[3-苯基-1H-茛-1-叉基]氯化钨(II)。更优选,催化剂是1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-4,5-二氢咪唑-2-叉基[2-(异丙氧基)-5-(N,N-二甲基氨基磺酰基)苯基]亚甲基二氯化钨(II)和/或三环己基膦[3-苯基-1H-茛-1-叉基][1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-4,5-二氢咪唑-2-叉基]二氯化钨(II)。

[0060] 官能化方法

[0061] 反应物(包括聚合物主链P)通常在反应容器中在20°C-200°C(优选50°C-160°C,优选60°C-140°C)的温度和0-1000MPa(优选0.5-500MPa,优选1-250MPa)的压力下结合0.5秒-10小时的停留时间。

[0062] 优选地,针对每一摩尔加入的聚合物P将0.00001-1.0摩尔,更优选0.0001-0.05摩尔,最优选0.0005-0.01摩尔催化剂加入反应器。

[0063] 优选地,针对每一摩尔加入的聚合物P,将0.01-10摩尔硅烷X,更优选0.05-5.0摩尔,最优选0.5-2.0摩尔硅烷加入反应器。

[0064] 所述官能化方法优选是溶液方法,但是它也可以是本体或高压方法。均相方法是优选的(均相方法定义为其中产物的至少90wt%可溶于反应介质的方法)。本体均相方法是尤其优选的(本体方法定义为其中反应器的所有原料中的反应物浓度是70vol%或更高的方法)。或者,溶剂或稀释剂不存在于或添加于反应介质中(除了用作催化剂或其它添加剂的载体的少量,或通常与反应物联用的量,例如在丙烯中的丙烷)。

[0065] 用于所述官能化方法的适合的稀释剂/溶剂包括非配位惰性液体。实例包括直链和支链烃例如异丁烷、丁烷、戊烷、异戊烷、己烷、异己烷、庚烷、辛烷、十二碳烷和它们的混合物;环状和脂环族烃例如环己烷、环庚烷、甲基环己烷、甲基环庚烷和它们的混合物例如商业上存在的那些(Isopar™);全卤化烃例如全氟化C₄-C₁₀烷烃、氯苯和芳基-和烷基-取代的芳族化合物例如苯、甲苯、均三甲苯和二甲苯。在一个优选的实施方法中,脂族烃溶剂是优选的,例如异丁烷、丁烷、戊烷、异戊烷、己烷、异己烷、庚烷、辛烷、十二碳烷和它们的混合物;环状和脂环族烃,例如环己烷、环庚烷、甲基环己烷、甲基环庚烷和它们的混合物。在另一个实施方法中,溶剂是非芳族溶剂,优选芳族化合物按少于1wt%,优选0.5wt%,优选0wt%存在于溶剂中,基于溶剂的重量。

[0066] 或者,官能化方法是淤浆方法。本文所使用的术语“淤浆聚合方法”是指其中使用负载型催化剂并在所述负载型催化剂颗粒上使单体聚合的聚合方法。源自负载型催化剂的聚合物产物的至少95wt%呈粒状为固体颗粒(不溶解在稀释剂中)。

[0067] 优选地,官能化方法的进料浓度是60vol%溶剂或更少,更优选40vol%或更少,最优选20vol%或更少。

[0068] 所述官能化方法可以是间歇、半间歇或连续方法。本文所使用的术语连续是指体系在没有中断或停止的情况下操作。例如,制备聚合物的连续方法将是其中反应物被连续地引入一个或多个反应器并且聚合物产物被连续取出的方法。

[0069] 有用的反应容器包括反应器(包括连续搅拌釜式反应器、间歇式反应器、反应性挤出机、管或泵)。

[0070] 优选地,官能化方法的生产率是至少200g官能化聚合物/mmol催化剂/小时,优选至少5,000g/mmol/小时,优选至少10,000g/mmol/hr,优选至少300,000g/mmol/hr。

[0071] 本发明进一步涉及制备官能化聚合物的方法,优选在线方法(an in-line process),优选连续方法,包括将一种或多种单体引入反应器以聚合,获得含聚合物的反应器排出物,非必要地除去(例如闪蒸)溶剂、未用的单体和/或其它挥发物,获得聚合物主链,将聚合物主链、间隔基团、硅烷和易位催化剂引入反应区(例如反应器、挤出机、管道和/或泵),获得含官能化聚合物的反应器排出物,非必要地除去(例如闪蒸)溶剂、未用的单体和/或其它挥发物(例如这里描述的那些),和获得官能化聚合物(例如这里描述的那些)。在一个实施方案中,在将间隔基团与聚合物主链和易位催化剂引入反应区中之前使它与硅烷连接(经由本领域中已知的方法)。

[0072] 这里制备的易位产物可以在完成后或在反应条件期间进一步加氢。

[0073] 加氢可以在常用于加氢石油树脂的任何已知的催化剂存在下实现。可以用于加氢步骤的催化剂包括第10族金属例如镍、钯、钌、铑、钴和铂,和第6族金属例如钨、铬和钼,和第11族金属例如铼、锰和铜。这些金属可以单独地使用或两种或更多种金属组合使用,呈金属形式或呈活化形式,并且可以直接使用或载于固体载体例如氧化铝或二氧化硅-氧化铝上。优选的催化剂是包含在 γ -氧化铝载体上的硫化镍-钨的催化剂,其具有120-300m²/g的新鲜催化剂表面积并含有2wt%-10wt%镍和10wt%-25wt%钨,如美国专利号4,629,766所述。加氢用20-300个大气压,优选150-250个大气压的氢气压力进行。

[0074] 虽然用于本发明实施例的官能化树脂经由易位化学作用制备,但是在本发明的一个实施方案中,所述树脂也可以经由本领域中已知的自由基化学和/或加氢甲硅烷化方法制备。

[0075] 高性能轮胎胎面组合物

[0076] 本发明制备的官能化聚合物可以用于高性能轮胎胎面组合物。

[0077] 高性能轮胎胎面组合物通过将本发明制备的官能化聚合物与二烯弹性体和无机填料共混而形成。优选地,官能化聚合物按5-100phr,更优选10-50phr,最优选15-50phr存在。二烯弹性体可以包括两种或更多种弹性体的共混物。单独的弹性体组分可以按各种常规量存在,在配方中轮胎胎面组合物中总的二烯弹性体含量表示为100phr。优选地,无机填料按50-150phr,更优选50-100phr,最优选70-90phr存在。

[0078] 二烯弹性体

[0079] 本文所使用的术语“二烯弹性体”是指由含两个碳双键的烃单体合成的任何粘弹性聚合物。

[0080] 优选的二烯弹性体的实例包括,但不限于,天然橡胶、聚丁二烯橡胶、聚异戊二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶、异戊二烯-丁二烯橡胶、高顺式-聚丁二烯、乙烯-丙烯橡胶、乙烯-丙烯-二烯橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶、卤化丁基橡胶、支化(“星形支化”)丁基橡胶、卤化星形支化丁基橡胶、聚(异丁烯-共聚-对甲基苯乙烯)、溴化丁基橡胶、氯化丁基橡胶、星形支化聚异丁烯橡胶和它们的混合物。这些二烯弹性体的共混物可以是反应器共混物和/或熔体混合物。尤其优选的二烯弹性体包括聚丁二烯橡胶和苯乙烯-丁二烯橡胶。优选地,苯乙烯-丁二烯橡胶具有25wt%的苯乙烯含量。优选的苯乙烯-丁二烯橡胶可通过Lanxess作为BunaTM VSL 5025-2商购。

[0081] 无机填料

[0082] 本文所使用的术语“填料”是指用来增强或改进物理性能,赋予某些加工性能或降

低弹性体组合物成本的任何材料。

[0083] 优选的填料的实例包括,但不限于,碳酸钙、粘土、云母、二氧化硅、硅酸盐、滑石、二氧化钛、氧化铝、氧化锌、淀粉、木粉、炭黑或它们的混合物。填料可以是任何尺寸并通常例如在轮胎工业中为0.0001 μm -100 μm 。

[0084] 本文所使用的术语“二氧化硅”是指任何类型或粒度的通过溶液、热解或类似方法加工的二氧化硅或另一种硅酸衍生物,或硅酸,包括未经处理的沉淀二氧化硅、结晶二氧化硅、胶体二氧化硅、硅酸铝或钙、热解法二氧化硅等。沉淀二氧化硅可以是常规二氧化硅、半高度可分散的二氧化硅或高度可分散的二氧化硅。优选的填料由Rhodia Company以商品名Zeosil™ Z1165销售。

[0085] 偶联剂

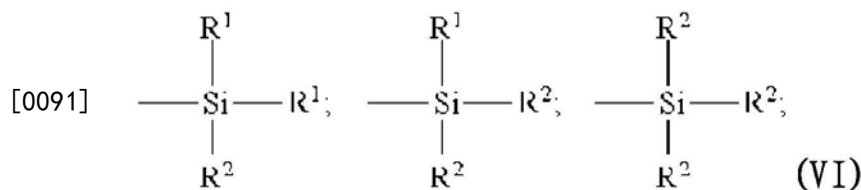
[0086] 本文所使用的术语“偶联剂”是指能够促进两种在其它方面无相互作用的物质之间,例如填料和二烯弹性体之间的稳定化学和/或物理相互作用的任何试剂。偶联剂使二氧化硅具有对橡胶的增强效果。可以使此类偶联剂与二氧化硅颗粒预混合,或预反应或在橡胶/二氧化硅加工、或混合阶段期间添加到橡胶混合物中。如果在橡胶/二氧化硅混合、或加工阶段期间将偶联剂和二氧化硅单独地添加至橡胶混合物中,则认为偶联剂然后与二氧化硅原位结合。

[0087] 偶联剂可以是基于硫的偶联剂、基于有机过氧化物的偶联剂、无机偶联剂、多元胺偶联剂、树脂偶联剂、基于硫化合物的偶联剂、基于脒-亚硝胺的偶联剂和硫。这些当中,对于轮胎用橡胶组合物优选的是基于硫的偶联剂。

[0088] 在一个实施方案中,偶联剂至少是双官能的。双官能偶联剂的非限制性实例包括有机硅烷或聚有机硅氧烷。适合的偶联剂的其它实例包括硅烷多硫化物,称为“对称”或“不对称”的硅烷多硫化物,这取决于它们的特定结构。硅烷多硫化物可以通过以下式(V)描述:

[0089] $Z-A-S_x-A-Z$ (V)

[0090] 其中x是2-8(优选2-5)的整数;A符号,它们是相同的或不同的,表示二价烃基(优选 C_1-C_{18} 亚烷基或 C_6-C_{12} 亚芳基,更尤其是 C_1-C_{10} ,尤其是 C_1-C_4 亚烷基,特别是亚丙基);Z符号,它们是相同的或不同的,对应于三个式(VI)中之一:



[0092] 其中 R^1 基团,它们是取代或未取代的和彼此相同或不同的,表示 C_1-C_{18} 烷基、 C_5-C_{18} 环烷基或 C_6-C_{18} 芳基(优选 C_1-C_6 烷基、环己基或苯基,尤其是 C_1-C_4 烷基,更尤其是甲基和/或乙基); R^2 基团,它们是取代或未取代的和彼此相同或不同的,表示 C_1-C_{18} 烷氧基或 C_5-C_{18} 环烷氧基(优选选自 C_1-C_8 烷氧基和 C_5-C_8 环烷氧基的基团,仍更优选选自 C_1-C_4 烷氧基的基团,尤其是甲氧基和乙氧基)。

[0093] 国际专利申请号W0 03/002648和W0 03/002649进一步公开了硅烷多硫化物。硅烷多硫化物的非限制性实例包括双((C_1-C_4)烷氧基(C_1-C_4)烷基甲硅烷基(C_1-C_4)烷基)多硫化物(尤其是二硫化物、三硫化物或四硫化物),例如双(3-三甲氧基甲硅烷基丙基)或双

(3-三乙氧基甲硅烷基丙基)多硫化合物。其它实例包括式 $[(C_2H_5O)_3Si(CH_2)_3S_2]_2$ 的双(3-三乙氧基甲硅烷基丙基)四硫化物,缩写成TESPT或式 $[(C_2H_5O)_3Si(CH_2)_3S]_2$ 的双(三乙氧基甲硅烷基丙基)二硫化物,缩写成TESPD。其它实例包括双(单(C₁-C₄)烷氧基二(C₁-C₄)烷基甲硅烷基丙基)多硫化合物(尤其是二硫化物、三硫化物或四硫化物),更尤其是双(单乙氧基二甲基甲硅烷基丙基)四硫化物,例如国际专利申请号W0 02/083782中描述。

[0094] 偶联剂也可以是双官能的POS(聚有机硅氧烷),或羟基硅烷多硫化合物,如国际专利申请号W0 02/30939、W0 02/31041和W0 2007/061550中所述,或带有偶氮二羰基官能团的硅烷或POS,如国际专利申请号W0 2006/125532、W0 2006/125533和W0 2006/125534中所述。偶联剂也可以包括其它硅烷硫化物,例如,具有至少一个硫醇(-SH)官能团(称为巯基硅烷)和/或至少一个屏蔽硫醇官能团的硅烷,如美国专利号6,849,754和国际专利申请号W0 99/09036、W0 2006/023815、W0 2007/098080、W0 2008/055986和W0 2010/072685所述。

[0095] 偶联剂也可以包括这里描述的一种或多种偶联剂的组合,如国际专利申请号W0 2006/125534中进一步描述那样。优选的偶联剂包括烷氧基硅烷或多硫化烷氧基硅烷。尤其优选的多硫化烷氧基硅烷是双(三乙氧基甲硅烷基丙基)四硫化物,其可从Degussa以商品名X50STM商购。

[0096] 增塑剂

[0097] 本文所使用的术语“增塑剂”(也称为加工油)是指石油衍生的加工油和合成增塑剂。此种油主要用来改进组合物的可加工性。适合的增塑剂包括,但不限于,脂族酸酯或烃增塑剂油例如石蜡油、芳烃油、环烷石油和聚丁烯油。尤其优选的增塑剂是环烷油,其可从Nynas以商品名NytexTM 4700商购。

[0098] 抗氧化剂

[0099] 本文所使用的术语“抗氧化剂”是指抗击氧化降解的化学物质。适合的抗氧化剂包括二苯基-对-亚苯基二胺和Vanderbilt Rubber Handbook (1978),344-346页中公开的那些。尤其优选的抗氧化剂是对亚苯基二胺,其可从Eastman以商品名SantoflexTM 6PPD商购。

[0100] 交联剂、固化剂、固化包装料和固化方法

[0101] 弹性体组合物和由那些组合物制成的制品可以通常借助于至少一种固化包装料、至少一种固化剂、至少一种交联剂制造,和/或经历使该弹性体组合物固化的方法。本文所使用的至少一种固化剂包装料是指能够赋予工业中通常理解的橡胶固化性能的任何材料或方法。优选的试剂是硫。

[0102] 加工

[0103] 可通过本领域技术人员已知的任何常规方法来配混(混合)本发明轮胎胎面组合物。此混合可以在单一步骤中或在多个步骤中发生。例如,一般将成分在至少两个阶段中混合,即,至少一个非生产性阶段和接着生产性混合阶段。术语“非生产性”和“生产性”混合阶段是具有橡胶混合领域技能的人员所熟知的。通常将弹性体、聚合物添加剂、二氧化硅和二氧化硅偶联剂和若使用的炭黑在一个或多个非生产性混合阶段中混合。最优选地,首先在110°C-130°C下混合聚合物30秒-2分钟,接着添加二氧化硅、二氧化硅偶联剂及其它成分,进一步混合它们的组合,最优选在高达140°C-160°C的提高了的温度下混合30秒-3或4分钟。最令人希望地,将二氧化硅分成几份混合,最优选,先一半,然后下一半地混合二氧化硅。通常在生产性混合阶段中混合最后的固化剂。在生产性混合阶段中,混合通常在低于先前非

生产性混合阶段(一个或多个)的混合温度(一个或多个)的温度或极限温度下进行。

[0104] 固化性能

[0105] 固化性能使用来自Alpha Technologies, Inc.的MDR 2000在160°C下基于ASTM D-2084测量。这里所使用的“MH”和“ML”分别是指“最大扭矩”和“最小扭矩”。这里所使用的“Δ扭矩”是指MH和ML之间的差值。

[0106] 静态机械性能

[0107] 由本发明官能化树脂形成的轮胎胎面组合物显示经由应力/应变分析根据ISO 37:2011测量的优异的静态机械性能,这指示改进的耐久性。

[0108] 动态机械性能

[0109] 由本发明官能化树脂形成的轮胎胎面组合物显示经由动态力学分析(DMA)在100°C, 14%应变和5Hz下根据ASTM D7605测量的优异的动态机械性能,这指示改进的耐久性、牵引和操纵。

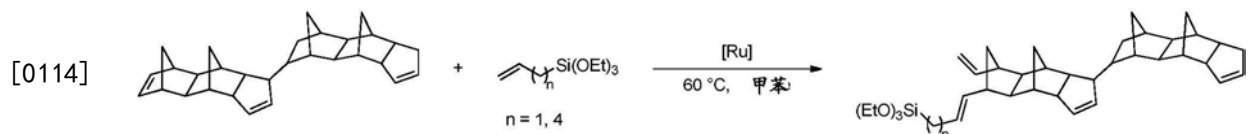
[0110] 在100°C下Tanδ可以用作在极端使用条件下轮胎抓地及其它增强的性能特征的指标。

实施例:

[0111] 用于实施例1的钌催化剂是1,3-双(2,4,6-三甲基苯基)-4,5-二氢咪唑-2-叉基[2-(异丙氧基)-5-(N,N-二甲基氨基磺酰基)苯基]亚甲基二氯化钌(II)。

[0112] 实施例1.(DCPD-F的制备)

[0113] 根据本发明的官能化树脂的制备可以显示如下。



[0115] 在手套箱中,向100mL圆底烧瓶中加入聚合物主链(对于E1和E2,Escorez™ E8400,对于C,Escorez™ 5415)(10g)、甲苯(溶剂)(50mL)和搅拌棒。搅拌同时,将溶液加热到60°C。在所有树脂已经溶解后,添加用硅烷(烯丙基三乙氧基硅烷(2.88mL)(对于本发明实施例E2)或己烯基三乙氧基硅烷(3.56mL)(对于本发明实施例E1))官能化的间隔基团,接着添加钌催化剂(0.387g)。对比实施例C不含间隔基团和不同的聚合物主链。在60°C下搅拌18h后,将混合物迅速地倒入搅拌的甲醇(300mL)中并过滤。在真空烘箱中在35°C下干燥固体16h。

[0116] 实施例2.(轮胎胎面组合物C&E1-E2的制备)

[0117] 通过首先将15phr表1中所示的树脂类型与表2中列出的成分(所有用量以phr给出)在Brabender™混合器中混合,获得对比轮胎胎面组合物C和本发明轮胎胎面组合物E1-E2。所有实施例C、E1和E2含有相同量和类型的二烯弹性体、填料、偶联剂、油和抗氧化剂。

[0118] 这种第一混合周期如下:1)混合器转子转速设定在25RPM,温度设定在120°C;添加所有成分并调节rpm以维持批料温度为151-153°C保持一分钟。

[0119] 表1

	C	E1	E2
[0120] 树脂类型	DCPD-H2	DCPD-F	DCPD-F
商品名	Escorez™	Escorez™	Escorez™
	5415	8400	8400
间隔物	—	C ₆ H ₁₀	C ₃ H ₄

[0121] 表2

	成分	商品名	C	E1	E2
	苯乙烯-丁二烯橡胶(弹性体)	Buna™ VSL 5025-2	60	60	60
	二氧化硅(填料)	Zeosil™ Z1165	70	70	70
	聚丁二烯(弹性体)	Taktene™ 1203	40	40	40
[0122] 负载在炭黑上的多硫化烷氧基硅烷(偶联剂)		Degussa X50S	5.6	5.6	5.6
	环烷油	Nytex™ 4700	20	20	20
	抗氧化剂	Santoflex™ 6PPD	2	2	2

[0123] 将所得的配混物冷却,然后使用相同的Brabender™混合器与固化剂按表3中所示的量(所有量以phr给出)共混。所有实施例,C和E1-E2含有相同固化包装料。这种第二周期(pass)如下进行:1)混合器转子转速设定在35RPM,温度设定在70℃;2)添加得自第一周期的配混物并混合30秒;3)添加固化剂并混合6分钟30秒;和4)从配混物的添加开始总计七分钟的混合时间,取出批料。

[0124] 表3

	C	E1	E2	
	硬脂酸	2.5	2.5	2.5
	氧化锌	2.5	2.5	2.5
[0125] 硫(交联剂)	1.4	1.4	1.4	
	Santocure™ CBS (橡胶促进剂)	1.7	1.7	1.7
	Perkacit™ DPG (橡胶促进剂)	2	2	2

[0126] 实施例3.(C&E1-E2的固化性能和静态机械性能)

[0127] 为了测定对比和本发明材料的静态机械应力/应变性能(拉伸强度、断裂伸长率、模量值),首先压缩模塑组合物C和E1-E2并在160℃下保持t90(MDR)+5分钟模具延迟时间固化成板材。使用英国标准模头(型号2)从这些板材中裁出狗骨形状样品。然后根据ISO 37:2011进行应力/应变测量。

[0128] 这些固化和应力/应变测量的结果概括在表4中。

[0129] 表4

	C	E1	E2
ML (dNm)	7.6	3.6	4.1
MH (dNm)	31.1	30.0	28.5
Δ 扭矩 (dNm)	23.5	26.4	24.4
200%应变下的模量 (psi)	686	828	897
极限拉伸强度 (psi)	2223	2277	2191
极限伸长率 (%)	479	466	444

[0131] 本发明材料E1和E2与对比C相比显示更低ML值,证实改进的二氧化硅分散。E1和E2显示在200%下比C更大的模量,证实改进的耐久性。E1和E2显示与C相当的拉伸和伸长率值。

[0132] 实施例4. (C&E1-E2的动态机械性能)

[0133] 本发明和对比材料在100°C下测量的动态机械性能概括在表5中。

[0134] 表5

	C	E1	E2
G' 在 14% (kPa)	1363	1672	1691
tan δ , 在 14%	0.169	0.243	0.246

[0136] 本发明材料E1和E2显示在14%下更大的G'和在14%下tan δ ,证实在强烈操作期间优于对比材料C的改进的耐久性、牵引和操纵。

[0137] 工业实用性

[0138] 本发明的组合物可以挤出、压缩塑模、吹塑、注射模塑和层压成各种成形制品,包括纤维、膜、层压体、层、工业部件如汽车部件、用具外壳、消费品、包装等。

[0139] 具体来说,包含所述树脂的组合物可用于各种轮胎应用如卡车轮胎、大客车轮胎、汽车轮胎、摩托车轮胎、越野车轮胎、飞机轮胎等。这样的轮胎能通过本领域熟练技术人员已知和显而易见的各种方法建造、成形、模塑和固化。可以将组合物制成轮胎用成品的组件。该组件可以是任何轮胎组件例如胎面、侧壁、胎圈包布、粘结胶层、其它增强帘线涂料、垫层等。

[0140] 包含本发明树脂的组合物可用于各种应用,尤其是轮胎固化气囊、内管、风向袋、软管、带子如传送带或汽车皮带、实心轮胎、鞋类组件、用于图形技术应用的辊子、隔振器件、医用器件、粘合剂、填充物、密封剂、玻璃装配复合物、防护涂层、气垫、气垫弹簧、风箱、蓄电池包和用于流体保持和固化过程的各种气囊。它们还可用作橡胶配方中的增塑剂;制成拉伸包覆膜的组合物的组分;用作润滑剂的分散剂;和用于浇注和电缆填充和电缆房材料。

[0141] 包含所述树脂的组合物还可用于模塑橡胶部件并且可以在汽车悬挂减震器,汽车排气悬挂器和车身固定架中有广泛用途。在还有的其它应用中,本发明的组合物还可用于医学应用如药品塞和用于医疗器械的封闭件和涂层。

[0142] 已经使用一组数值上限和一组数值下限描述了某些实施方案和特征。不言而喻的是,从任何下限到任何上限的范围应被考虑,除非另有说明。某些下限、上限和范围出现在下面一个或多个权利要求中。所有数值是“大约”或“大致”指示值,并且考虑本领域中普通技术人员将预计的实验误差和偏差。

[0143] 如果权利要求中使用的术语没有在上面限定,则应该为它赋予最宽的定义,因为相关领域人员已经知道该术语反映在至少一篇印刷的出版物或发布的专利中。另外,本申请中引用的所有专利、试验程序和其它文献在此公开物与本发明一致并且针对允许这种引入的所有权限的程度上充分引入供参考。