



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110023395 A

(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201780072675.9

(22)申请日 2017.11.17

(30)优先权数据

2016-228126 2016.11.24 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.05.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/041539 2017.11.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/097066 JA 2018.05.31

(71)申请人 住友橡胶工业株式会社

地址 日本国兵库县神户市中央区胁浜町3  
丁目6番9号

(72)发明人 姬田真吾

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 陈剑华

(51)Int.Cl.

*C08L 9/00*(2006.01)

*B60C 1/00*(2006.01)

*C08L 9/06*(2006.01)

*C08K 3/04*(2006.01)

权利要求书1页 说明书10页

(54)发明名称

胎面用橡胶组合物和轮胎

(57)摘要

提供一种胎面用橡胶组合物,相对于橡胶成分100质量份,包含20~40质量份的碘吸附量在130mg/g以上的炭黑,所述橡胶成分包含:15~30质量%的苯乙烯含量在15质量%以下且乙烯基含量为30~45mol%的苯乙烯-丁二烯橡胶;40~60质量%的异戊二烯系橡胶;以及20~40质量%的丁二烯橡胶,其中,在设苯乙烯-丁二烯橡胶的含量为X质量份时,炭黑的含量为0.8X~2.5X质量份,所述橡胶组合物还包含0.5X质量份以下的软化剂。

1. 一种胎面用橡胶组合物,其中,  
相对于橡胶成分100质量份,所述橡胶组合物包含20~40质量份的碘吸附量在130mg/g以上的炭黑,

所述橡胶成分包含:15~30质量%的苯乙烯-丁二烯橡胶;40~60质量%的异戊二烯系橡胶;以及20~40质量%的丁二烯橡胶,所述苯乙烯-丁二烯橡胶的苯乙烯含量在15质量%以下且乙烯基含量为30~45mol%,

其中,在限定所述苯乙烯-丁二烯橡胶的含量为X质量份时,所述炭黑的含量为0.8X~2.5X质量份,

所述橡胶组合物还包含0.5X质量份以下的软化剂。

2. 一种轮胎,具有由权利要求1所述的胎面用橡胶组合物构成的胎面。

## 胎面用橡胶组合物和轮胎

### 技术领域

[0001] 本发明涉及胎面用橡胶组合物和具有由该橡胶组合物构成的胎面的轮胎。

### 背景技术

[0002] 在一些轮胎中,尤其是重负荷用轮胎(比如,卡车和客车的重负荷用轮胎)和不平整地形上行驶用轮胎中,胎面表面配备有被胎面花纹(沟槽)包围的独立花纹块。这些花纹块有助于驱动力和制动力的传达、雪上和泥泞路面等上的操纵稳定性、以及排水性的改善。然而,由于在粗糙道路上行驶和老化劣化,因此倾向于发生花纹块的掉块(chipping)。如果花纹块发生掉块的话,则轮胎难以发挥出轮胎固有的性能。

[0003] 专利文献1描述了一种通过含有已被结晶化的结晶炭黑来改善耐花纹块掉块性能的胎面用橡胶组合物,但仍存在改进的余地。

现有技术文献

专利文献

[0004] 专利文献1:JP2014-024890A

### 发明内容

本发明所要解决的问题

[0005] 本发明的目的在于提供一种耐花纹块掉块性能优良的胎面用橡胶组合物以及一种具有由该橡胶组合物构成的胎面的轮胎。

解决问题的手段

[0006] 本发明涉及一种胎面用橡胶组合物,其中,

相对于橡胶成分100质量份,所述橡胶组合物包含20~40质量份的碘吸附量在130mg/g以上的炭黑,

所述橡胶成分包含:15~30质量%的苯乙烯-丁二烯橡胶;40~60质量%的异戊二烯系橡胶;以及20~40质量%的丁二烯橡胶,所述苯乙烯-丁二烯橡胶的苯乙烯含量在15质量%以下且乙烯基含量为30~45mol%,

其中,在限定所述苯乙烯-丁二烯橡胶的含量为X质量份时,所述炭黑的含量为0.8X~2.5X质量份,

所述橡胶组合物还包含0.5X质量份以下的软化剂。

[0007] 本发明还涉及一种具有由上述胎面用橡胶组合物构成的胎面的轮胎。

发明效果

[0008] 具有由本发明的胎面用橡胶组合物构成的胎面的轮胎的耐花纹块掉块性能优良。

### 具体实施方式

[0009] 本发明的一实施方式的胎面用橡胶组合物的特征在于,以各自预定量含有:橡胶成分、细粒炭黑和软化剂,所述橡胶成分包含预定的苯乙烯-丁二烯橡胶、异戊二烯系橡胶

和丁二烯橡胶。

[0010] 本发明实施方式的胎面用橡胶组合中,将苯乙烯-丁二烯橡胶分散在异戊二烯和丁二烯聚合物中,从而缓和在不良条件下的道路上行驶时在轮胎上产生的震动。进一步地,通过使用具有低苯乙烯含量(低苯乙烯SBR)的苯乙烯-丁二烯橡胶作为苯乙烯-丁二烯橡胶以及细粒炭黑,增加SBR和炭黑之间的接触,从而改善对橡胶组合物的补强效果。此外,因为软化剂的含量少,因而可认为橡胶组合物不损害改善的补强效果地获得优良的耐花纹块掉块性能。此外,因为SBR中的苯乙烯含量少,因此可认为从橡胶成分中产生的热量变少,从而使其可以抑制由于行驶而导致的轮胎的花纹块刚性的降低,由此橡胶组合物以协同方式改善了耐花纹块掉块性能。

[0011] 所述橡胶成分包含预定的具有低苯乙烯含量的苯乙烯-丁二烯橡胶(低苯乙烯SBR)、异戊二烯系橡胶和丁二烯橡胶(BR)。

[0012] 低苯乙烯SBR中的苯乙烯含量在15质量%以下,优选在12质量%以下。苯乙烯含量超过15质量%时,生热性提高,因此轮胎的燃料经济性倾向于恶化。此外,基于可以充分地获得本发明效果的理由,该苯乙烯含量优选在2质量%以上,更优选在5质量%以上,还更优选在8质量%以上。需要指出的是,本文中使用的SBR中的苯乙烯含量通过 $^1\text{H-NMR}$ 测定算出。

[0013] 低苯乙烯SBR中的乙烯基含量在30mol%以上,优选在33mol%以上,更优选在35mol%以上。乙烯基含量小于30mol%时,轮胎的湿抓地性能倾向于恶化。另一方面,该乙烯基含量在50mol%以下,优选在48mol%以下,更优选在45mol%以下。乙烯基含量超过50mol%时,存在生热性提高的倾向。

[0014] 从轮胎的抓地性能和耐磨性能的角度考虑,低苯乙烯SBR的重均分子量( $M_w$ )优选在100,000以上,更优选在150,000以上,还更优选在250,000以上。另一方面,从其交联均匀性等角度考虑,低苯乙烯SBR的 $M_w$ 优选在2,000,000以下,更优选在1,000,000以下。需要指出的是, $M_w$ 可以通过凝胶渗透色谱法(GPC)(东曹株式会社制造的GPC-8000系列,检测器:差示折光计,柱子:东曹株式会社制造的TSKGEL SUPERMALTPORE HZ-M)测得的值为基准,根据标准聚苯乙烯换算来确定。

[0015] 低苯乙烯SBR并无特别限定,其例子包括溶液聚合SBR(S-SBR)、乳液聚合SBR(E-SBR)、它们的改性SBR(改性S-SBR和改性E-SBR)等。改性SBR包括:其末端和/或主链改性了的SBR、和用锡、硅化合物等偶联了的改性SBR(缩合物、支链结构等)。这些之中,优选S-SBR。

[0016] 可以在本发明实施方式中使用的S-SBR的示例包括:JSR株式会社、住友化学株式会社、宇部兴产株式会社、旭化成株式会社、日本瑞翁株式会社等制造出售的S-SBR。

[0017] 橡胶成分中的低苯乙烯SBR的含量在15质量%以上,优选在18质量%以上,更优选在20质量%以上。低苯乙烯SBR的含量小于15质量%时,轮胎的耐花纹块掉块性能倾向于变得不充分。此外,低苯乙烯SBR的含量在30质量%以下,优选在28质量%以下。低苯乙烯SBR的含量超过30质量%时,存在生热性提高的倾向。

[0018] 异戊二烯系橡胶的示例包括:天然橡胶(NR);改性天然橡胶,比如环氧化天然橡胶(ENR)、氢化天然橡胶(HNR)、脱蛋白天然橡胶(DPNR)和高纯度天然橡胶(UPNR);以及异戊二烯橡胶(IR)。作为NR,例如可以使用SIR20、RSS#3、TSR20或诸如此类,作为IR,可以使用轮胎工业中常用的IR或诸如此类。

[0019] 橡胶成分中的异戊二烯系橡胶的含量在40质量%以上,优选在45质量%以上,更

优选在50质量%以上。异戊二烯系橡胶的含量小于40质量%时,本发明效果倾向于变得不充分。此外,异戊二烯系橡胶的含量在60质量%以下,优选在58质量%以下。异戊二烯系橡胶的含量超过60质量%时,橡胶成分的耐龟裂生长性倾向于恶化。

[0020] BR并无特别限定,其示例包括:顺式-1,4键合含量在90%以上的高顺式BR、末端和/或主链改性的改性BR、含有1,2-间同立构聚丁二烯晶体(SPB)的BR(即,含有SPB的BR)、以及用锡、硅化合物等偶联的改性BR(缩合物、支链结构等)。在这些BR中,高顺式BR因其优良的耐磨性而是优选的。

[0021] 可以在本发明的一实施方式中使用的高顺式BR的示例包括:JSR株式会社、住友化学株式会社、宇部兴产株式会社、旭化成株式会社、日本瑞翁株式会社等制造出售的高顺式BR。

[0022] 橡胶成分中的BR含量在20质量%以上,优选在25质量%以上。BR含量小于20质量%时,本发明效果倾向于变得不充分。另外,BR含量在40质量%以下,优选在35质量%以下。BR含量超过40质量%时,轮胎的耐花纹块掉块性能倾向于恶化。

[0023] 在本发明的一实施方式中,橡胶成分可包含除上述低苯乙烯SBR、异戊二烯系橡胶和BR以外的橡胶成分。其它橡胶成分的示例包括:除低苯乙烯SBR以外的SBR、苯乙烯-异戊二烯-丁二烯共聚物橡胶(SIBR)、苯乙烯-异丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(SIBS)等。这些其它橡胶成分可单独使用或者可组合使用它们的两种以上。

[0024] 细粒炭黑的碘吸附量在130mg/g以上,优选在135mg/g以上,更优选在140mg/g以上。碘吸附量小于130mg/g时,轮胎的耐花纹块掉块性能倾向于变得不充分。碘吸附量的上限并无特别限定,但从加工性的角度考虑,优选在180mg/g以下,更优选在160mg/g以下,还更优选在150mg/g以下。

[0025] 相对于橡胶成分100质量份,细粒炭黑的含量在20质量份以上,优选在25质量份以上,更优选在30质量份以上。细粒炭黑的含量小于20质量份时,轮胎的耐花纹块掉块性能倾向于变得不充分。另外,细粒炭黑的含量在40质量份以下,优选在38质量份以下。细粒炭黑的含量超过40质量份时,存在发热性提高的倾向。

[0026] 进一步地,在限定所述低苯乙烯SBR的含量为X质量份时,细粒炭黑的含量为 $0.8X \sim 2.5X$ 质量份,优选为 $1.0X \sim 2.0X$ 质量份。通过将相对于低苯乙烯SBR的含量的细粒炭黑的含量设定在上述范围内,会进一步显示出通过低苯乙烯SBR和细粒炭黑的组合使用而获得的效果。

[0027] 所述软化剂是指可溶于丙酮中的成分,其示例包括:油比如操作油和植物油脂、液态二烯系聚合物等。这些软化剂可单独使用或者可组合使用它们的两种以上。在这些中,优选油。

[0028] 油的示例包括操作油、植物油脂、它们的混合物等。操作油的示例包括石蜡系操作油、环烷系操作油、芳香族系操作油(芳香油)等。植物油脂的示例包括:蓖麻油、棉籽油、亚麻籽油、菜籽油、豆油、棕榈油、椰子油、花生油、松香、松油、松焦油、妥尔油、玉米油、米糠油、红花油、芝麻油、橄榄油、葵花油、棕榈仁油、茶油、霍霍巴油、澳洲坚果油、桐油等。在这些中,优选芳香油。

[0029] 液态二烯系聚合物并无特别限定,只要其为重均分子量在50,000以下的二烯系聚合物即可,其示例包括苯乙烯-丁二烯共聚物(橡胶)、丁二烯聚合物(橡胶)、异戊二烯聚合

物(橡胶)、丙烯腈-丁二烯共聚物(橡胶)等。液态二烯系聚合物之中,液态苯乙烯-丁二烯共聚物(液态苯乙烯-丁二烯橡胶(液体SBR))因为其优良的冰雪上性能而是优选的。此外,液态丁二烯聚合物(液态丁二烯橡胶(液态BR))因其显著的改善耐磨性能的效果而是优选的。

[0030] 出于其优良的改善耐磨性的效果的理由考虑,液态二烯系聚合物的重均分子量( $M_w$ )优选在1000以上,更优选在1500以上。此外,从冰雪上性能的角度考虑,液态二烯系聚合物的重均分子量优选在50,000以下,更优选在20,000以下,还更优选在15,000以下。需要指出的是,本文中使用的重均分子量( $M_w$ )可以通过凝胶渗透色谱法(GPC)(东曹株式会社制造的GPC-8000系列,检测器:差示折光计,柱子:东曹株式会社制造的TSKGEL SUPERMULTIPORE HZ-M)测得的值为基准,根据标准聚苯乙烯换算而确定。

[0031] 在限定低苯乙烯SBR的含量为X质量份时,软化剂的含量为0.5X质量份以下,优选在0.4X质量份以下,更优选在0.2X质量份以下。软化剂的含量超过0.5质量份时,轮胎的耐花纹块掉块性能倾向于变得不充分。另一方面,从加工性的角度考虑,软化剂的含量优选在0.05X质量份以上,更优选在0.1X质量份以上。

[0032] 从加工性的角度考虑,相对于橡胶成分100质量份,软化剂的含量优选在1质量份以上,更优选在2质量份以上。另一方面,从轮胎的耐花纹块掉块性能和耐磨性能的角度考虑,软化剂的含量优选在10质量份以下,更优选在6质量份以下。

[0033] 除上述成分以外,本发明的一实施方式的胎面用橡胶组合物还可适当地含有通常用于制造橡胶组合物的配合成分,例如,除上述细粒炭黑以外的填料(其它填料)、氧化锌、硬脂酸、防老剂(antiaging agent)、加工助剂、蜡、硫化剂、硫化促进剂等。

[0034] 其它填料并未特别限定,其示例包括碘吸附量小于130mg/g的炭黑(其它炭黑)、二氧化硅、氢氧化铝、矾土(氧化铝)、碳酸钙、滑石等。这些填料可单独使用或者可组合使用它们的两种以上。

[0035] 其它炭黑并无特别限定,只要其碘吸附量小于130mg/g即可,其示例包括通常用作轮胎工业中的补强填料的ISAF、HAF、FF、FEF、GPF、SRF-LM等。

[0036] 橡胶组合物包含其它炭黑(一种或多种)时,基于可以获得充分的补强性的理由,相对于橡胶成分100质量份,其它炭黑的含量优选在10质量份以上,更优选在15质量份以上。另一方面,从轮胎的耐龟裂性(耐久性)的角度考虑,其它炭黑(一种或多种)的含量优选在80质量份以下,更优选在70质量份以下。

[0037] 二氧化硅并无特别限定,其示例包括干式法二氧化硅(无水硅酸)、湿式法二氧化硅(含水硅酸)等。通过湿法制得的含水硅酸因含有许多硅烷醇基的理由而是优选的。

[0038] 从轮胎的耐久性和断裂时伸长率的角度考虑,二氧化硅的氮吸附比表面积( $N_2SA$ )优选在80 $m^2/g$ 以上,更优选在100 $m^2/g$ 以上。另外,从燃料经济性和加工性的角度考虑,二氧化硅的 $N_2SA$ 优选在250 $m^2/g$ 以下,更优选在220 $m^2/g$ 以下。需要指出的是,本文中使用的二氧化硅的 $N_2SA$ 是根据ASTM D3037-93测得的值。

[0039] 橡胶组合物包含二氧化硅时,从轮胎的耐久性和断裂时伸长率的角度考虑,相对于橡胶成分100质量份,二氧化硅的含量优选在5质量份以上,更优选在10质量份以上。另一方面,从改善混炼时其分散性的角度,以及在压延工艺期间加热橡胶组合物时或者在压延工艺之后将其存储时,抑制由于二氧化硅颗粒的再附聚而导致的其加工性恶化的角度考虑,二氧化硅的含量优选在200质量份以下,更优选在150质量份以下。

[0040] 二氧化硅优选与硅烷偶联剂组合使用。作为硅烷偶联剂,可以使用在橡胶工业中通常与二氧化硅组合使用的任意的硅烷偶联剂。硅烷偶联剂的示例包括:硫化物系硅烷偶联剂,比如双(3-三乙氧基甲硅烷基丙基)二硫化物、双(3-三乙氧基甲硅烷基丙基)四硫化物;巯基系硅烷偶联剂(各自具有巯基的硅烷偶联剂),比如3-巯基丙基三甲氧基硅烷、迈图高新材料有限公司制造的NXT-Z 100、NXT-Z45、NXT等;乙烯基系硅烷偶联剂,比如乙烯基三乙氧基硅烷;氨基系硅烷偶联剂,比如3-氨丙基三乙氧基硅烷;环氧丙氧基系硅烷偶联剂,比如 $\gamma$ -环氧丙氧基丙基三乙氧基硅烷;硝基系硅烷偶联剂,比如3-硝基丙基三甲氧基硅烷;氯系硅烷偶联剂,比如3-氯丙基三甲氧基硅烷;等。这些硅烷偶联剂可单独使用或者组合使用。

[0041] 橡胶组合物包含硅烷偶联剂时,基于可以获得充分改善填料分散性和降低橡胶组合物的黏度等的效果的理由,相对于二氧化硅100质量份,硅烷偶联剂的含量优选在4.0质量份以上,更优选在6.0质量份以上。另一方面,硅烷偶联剂的含量优选在12质量份以下,更优选在10质量份以下,这是由于如若不然的话则不会获得充分的偶联效果和二氧化硅分散效果,并且补强性将会恶化。

[0042] 防老剂(antioxidant)并无特别限定,并且可以使用橡胶领域中使用的任意防老剂(antioxidant)。防老剂(antiaging agent)的示例包括喹啉系防老剂(antiaging agent)、醌系防老剂(antiaging agent)、酚系防老剂(antiaging agent)、苯二胺系防老剂(antiaging agent)等。

[0043] 橡胶组合物包含防老剂(antioxidant)时,相对于橡胶成分100质量份,防老剂(antioxidant)的含量优选在0.5质量份以上,更优选在0.8质量份以上。另一方面,从填料等的分散性、轮胎的断裂时伸长率和橡胶组合物的混炼效率的角度考虑,防老剂(antioxidant)的含量优选在2.0质量份以下,更优选在1.5质量份以下,还更优选在1.2质量份以下。

[0044] 加工助剂的示例包括脂肪酸金属盐,比如硬脂酸锌。具体地,可以使用脂肪酸皂系加工助剂,比如Schill&Seilacher Struktol GmbH制造的EF44和WB16。相对于总橡胶成分100质量份,加工助剂的含量优选在0.1质量份以上,另外优选在5质量份以下,特别优选在3质量份以下。

[0045] 橡胶组合物包含硬脂酸时,从硫化速度的角度考虑,相对于橡胶成分100质量份,硬脂酸的含量优选在0.2质量份以上,更优选在1质量份以上。另外,从加工性的角度考虑,硬脂酸的含量优选在10质量份以下,更优选在5质量份以下。

[0046] 橡胶组合物包含氧化锌时,从硫化速度的角度考虑,相对于橡胶成分100质量份,氧化锌的含量优选在0.5质量份以上,更优选在1质量份以上。另外,从耐磨性能的角度考虑,氧化锌含量优选在10质量份以下,更优选在5质量份以下。

[0047] 橡胶组合物包含蜡时,从橡胶的耐候性的角度考虑,相对于橡胶成分100质量份,蜡的含量优选在0.5质量份以上,更优选在1质量份以上。另外,从防止由蜡的喷霜而导致的轮胎发白的角度考虑,蜡的含量优选在10质量份以下,更优选在5质量份以下。

[0048] 作为硫化剂,适宜使用硫。作为硫,可以使用粉末硫、油处理过的硫、沉淀硫、胶体硫、不溶性硫、高分散性硫或诸如此类。

[0049] 橡胶组合物包含硫作为硫化剂时,从轮胎的抓地性和耐磨性能的角度考虑,相对

于橡胶成分100质量份,硫的含量优选在0.5质量份以上。另外,从轮胎质量劣化的角度考虑,硫的含量优选在3质量份以下。

[0050] 除硫以外的硫化剂的示例包括:含有硫原子的硫化剂,比如田冈化学工业株式会社制造的TACKIROL V200、Flexis AG制造的DURALINK HTS(1,6-六亚甲基-二硫代硫酸钠·二水合物)、朗盛公司制造的KA9188(1,6-双(N,N'-二苄基硫代氨基甲酰基二硫代)己烷);以及有机过氧化物,比如过氧化二异丙苯。

[0051] 硫化促进剂的示例包括次磺酰胺系、噻唑系、秋兰姆系、硫脲系、胍系、二硫代氨基甲酸系、醛-胺系、醛-氨系、咪唑啉系、黄原酸盐系硫化促进剂等。这些硫化促进剂可单独使用或者可组合使用它们的两种以上。在这些中,优选次磺酰胺系、噻唑系和胍系硫化促进剂。

[0052] 次磺酰胺系硫化促进剂的示例包括N-叔丁基-2-苯并噻唑基次磺酰胺(TBBS)、N-环己基-2-苯并噻唑基次磺酰胺(CBS)、N,N-二环己基-2-苯并噻唑基次磺酰胺(DCBS)等。

[0053] 噻唑系硫化促进剂的示例包括2-巯基苯并噻唑、2-巯基苯并噻唑的环己胺盐、2-2-苯并噻唑基二硫化物等。

[0054] 胍系硫化促进剂的示例包括:1,3-二苄基胍、1,3-二邻甲苯基胍、1-邻甲苯基二胍、联儿茶酚硼酸盐的二邻甲苯基胍盐、1,3-二邻异丙苯基胍、1,3-二邻二苄基胍、1,3-二邻异丙苯基-2-丙酰基胍等。

[0055] 橡胶组合物包含硫化促进剂时,从确保充分的硫化速度的角度考虑,相对于橡胶成分100质量份,硫化促进剂的含量优选在0.5质量份以上,更优选在1.0质量份以上。另外,从抑制喷霜的角度考虑,硫化促进剂的含量优选在10质量份以下,更优选在5质量份以下。

[0056] 本发明的一实施方式的胎面用橡胶组合物可以通过任意常规方法制造。例如,所述胎面用橡胶组合物可以通过下述方法制造:使用一般橡胶工业中使用的公知的混炼机比如班伯里密炼机、捏合机或者开放式辊炼机,将上述组分之中除交联剂和硫化促进剂以外的成分混炼,然后进一步地在向其中添加交联剂和硫化促进剂的同时将它们混炼,随后硫化混炼成分。

[0057] 本发明的另一实施方式的轮胎可以通过常规方法,使用上述胎面用橡胶组合物来制造。即,将具有视情况而混合在橡胶成分中的上述配合剂的上述橡胶组合物挤出为胎面的形状,然后在轮胎成型机上与其它轮胎部件层叠,通过常规方法成型从而形成未硫化轮胎,最后随后在硫化机中加热加压。通过这些方法,可以制造轮胎。

#### 实施例

[0058] 虽然基于实施例来具体说明本发明,但是本发明不仅限于这些实施例。

[0059] 以下,说明实施例和比较例中使用的各种化学品。

NR:TSR20

SBR1:非充油的溶液聚合SBR(重均分子量:250,000,苯乙烯含量:10质量%,乙烯基含量:40mol%)

SBR2:非充油的乳液聚合SBR(重均分子量:450,000,苯乙烯含量:24质量%,乙烯基含量:17mol%)

BR:宇部兴产株式会社制造的UBEPOL BR150B(高顺式BR,顺式-1,4键合含量:96%)

炭黑1:卡博特日本公司制造的Show Black N110(碘吸附量:145mg/g)



炭黑2:卡博特日本公司制造的Show Black N220 (碘吸附量:121mg/g)

蜡:日本精蜡株式会社制造的Ozoace 355

防老剂 (antioxidant):大内新兴化学工业株式会社制造的NOCRAC 6C (N-(1,3-二甲基丁基)-N'-苯基对苯二胺)

硬脂酸:日油株式会社制造的珠状硬脂酸“椿 (TSUBAKI)”

氧化锌:三井金属矿业株式会社制造的氧化锌#2

油:日本能源株式会社制造的TDAE油

硫:鹤见化学工业株式会社制造的粉末硫

硫化促进剂:大内新兴化学工业株式会社制造的Nocceler NS (N-叔丁基-2-苯并噻唑基次磺酰胺 (TBBS))

#### [0060] 实施例和比较例

根据表1所示的混合配方,使用1.7L密闭型班伯里密炼机,将除硫和硫化促进剂以外的化学品混炼至170℃的排出温度进行5分钟,获得混炼物。进一步地,通过班伯里密炼机,在150℃的排出温度下,将所获得的混炼物再次混炼(再炼)4分钟。然后,使用双轴开放式辊炼机,将硫和硫化促进剂加入所获得的混炼物中,并且一起混炼至105℃进行4分钟,获得未硫化橡胶组合物。在170℃温度下将所获得的未硫化橡胶组合物加压硫化12分钟,从而制造试验用橡胶组合物。

[0061] 另外,通过具备具有预定形状的口模的挤出机,将上述未硫化橡胶组合物挤出为轮胎胎面的形状,与其它轮胎部件层叠,形成未硫化轮胎,加压硫化,从而制造试验用轮胎(尺寸:12R22.5,卡车和客用车用轮胎)。

[0062] 然后,对所获得的未硫化橡胶组合物、硫化橡胶组合物和试验用轮胎进行下述特性评价。评价结果示于表1。

#### [0063] 耐花纹块掉块性能指数

将各试验用轮胎安装在车辆(卡车)的所有轮子上,通过目视观测对行驶8000km距离之后轮胎上的花纹块掉块的状态进行评分。耐花纹块掉块性能指数的结果通过基于以下计算式的指数表示,假设比较例1的分值为100。其表明:指数的数值越大,则花纹块掉块越少出现,并且耐花纹块掉块性能越高。

$$(\text{耐花纹块掉块性能指数}) = (\text{各配方的分值}) / (\text{比较例1的分值}) \times 100$$

#### [0064] 生热性指数

使用岩本制作所株式会社制造的粘弹谱仪VES,在70℃的温度、10%的初始应变、2%的动态应变和10Hz的频率的条件下,测定各硫化橡胶组合物的损耗角正切值(tanδ)。生热性指数的结果用基于以下计算式的指数表示,假设比较例1的tanδ为100。其表明:发热性指数越大,则轮胎的燃料经济性变得越好。

$$(\text{生热性指数}) = (\text{比较例1的tan}\delta) / (\text{各配方的tan}\delta) \times 100$$

[0065]

表1

	实施例			
	1	2	3	4
配合量 (质量份)				
NR	55	55	55	55
SBR 1	15	25	25	15
SBR 2	-	-	-	-
BR	30	20	20	30
炭黑1	35	35	20	20
炭黑2	20	20	35	35
蜡	1.0	1.0	1.0	1.0
防老剂 (antioxidant)	2.0	2.0	2.0	2.0
硬脂酸	2.0	2.0	2.0	2.0
氧化锌	3.0	3.0	3.0	3.0
油	4.0	4.0	4.0	6.0
硫	1.5	1.5	1.5	1.5
硫化促进剂	1.5	1.5	1.5	1.5
评价				
耐花纹块掉性能	102	106	103	101
生热性	105	99	103	105

- 续 -

- 续 -

	比较例			
	1	2	3	4
配合量 (质量份)				
NR	55	55	55	55
SBR 1	-	-	-	35
SBR 2	15	15	15	-
BR	30	30	30	10
炭黑1	35	-	-	35
炭黑2	20	55	55	20
蜡	1.0	1.0	1.0	1.0
防老剂 (antioxidant)	2.0	2.0	2.0	2.0
硬脂酸	2.0	2.0	2.0	2.0
氧化锌	3.0	3.0	3.0	3.0
油	4.0	10.0	10.0	4.0
硫	1.5	1.5	1.5	1.5
硫化促进剂	1.5	1.5	1.5	1.5
评价				
耐花纹块掉块性能	100	89	89	110
生热性	100	102	102	89

[0066] 从表1中所示的结果可以看出,具有由本发明的胎面用橡胶组合物构成的胎面的轮胎显示出优良的耐花纹块掉块性能,基于下述理由:所述橡胶组合物包含各自预定量的

橡胶成分、细粒炭黑和软化剂,所述橡胶成分包含预定的苯乙烯-丁二烯橡胶、异戊二烯系橡胶和丁二烯橡胶。另外,实施例的各橡胶组合物还总体上改善了其耐花纹块掉块性能和生热性。