



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102884120 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 04

(21) 申请号 201180022758. X

B60C 1/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 05. 25

C08K 3/36 (2006. 01)

(30) 优先权数据

C08L 7/00 (2006. 01)

2010-120006 2010. 05. 26 JP

C08L 9/06 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

C08L 45/00 (2006. 01)

2012. 11. 06

C08L 65/00 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/JP2011/061946 2011. 05. 25

JP 200297309 A, 2002. 04. 02, 全文.

(87) PCT国际申请的公布数据

JP 2008143953 A, 2008. 06. 26, 全文.

W02011/148965 JA 2011. 12. 01

US 6077899 A, 2000. 06. 20, 全文.

(73) 专利权人 横滨橡胶株式会社

CN 1769331 A, 2007. 12. 05, 全文.

地址 日本东京都

JP 2005171034 A, 2005. 06. 30, 全文.

审查员 贺芳

(72) 发明人 廣瀬佳男

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 张淑珍 王维玉

(51) Int. Cl.

权利要求书1页 说明书9页 附图1页

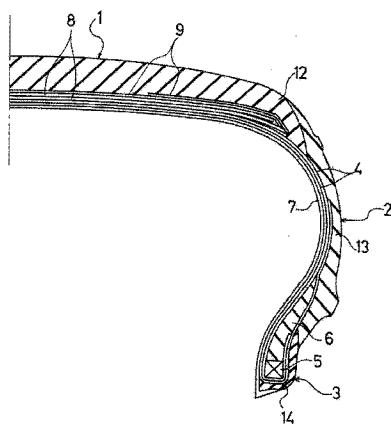
C08L 15/00 (2006. 01)

(54) 发明名称

轮胎胎面用橡胶组合物

(57) 摘要

本发明提供一种轮胎胎面用橡胶组合物，所述橡胶组合物含有：二烯系橡胶，所述二烯系橡胶含有E-SBR、改性S-SBR和天然橡胶(NR)三种橡胶，前述三种橡胶的含量为80重量%以上；以及填充剂，相对于100重量份的前述二烯系橡胶，配合有100~140重量份的所述填充剂，前述填充剂含有70重量%以上的二氧化硅，前述二烯系橡胶含有10~25重量%的所述天然橡胶，前述三种橡胶的重量比(E-SBR : 改性S-SBR : NR)为(1~2) : (2.5~4) : 1，前述E-SBR和改性S-SBR的苯乙烯含量为35~40重量%；同时，前述E-SBR的玻璃化转变温度与改性S-SBR的玻璃化转变温度的差为10℃以下。



1. 一种轮胎胎面用橡胶组合物，其特征在于，所述橡胶组合物是如下的橡胶组合物，在 100 重量份的二烯系橡胶中，配合有 100~140 重量份的填充剂；所述二烯系橡胶含有乳液聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶(E-SBR)、末端改性溶液聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶(改性 S-SBR)和天然橡胶(NR)三种橡胶，前述三种橡胶的总计配份数量为 80 重量 % 以上；

前述填充剂含有 70 重量 % 以上的二氧化硅，

前述二烯系橡胶含有 10~25 重量 % 的所述天然橡胶，并且

前述三种橡胶的重量比(E-SBR : 改性 S-SBR : NR)为(1~2) : (2.5~4) : 1，以及

前述 E-SBR 和改性 S-SBR 的苯乙烯含量为 35~40 重量 %，并且

前述 E-SBR 与改性 S-SBR 的玻璃化转变温度的差为 10℃以下。

2. 如权利要求 1 所述的轮胎胎面用橡胶组合物，其特征在于，前述末端改性溶液聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶的官能团是从羟基、烷氧基、环氧基、羧基、氨基中选出的至少 1 种。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的轮胎胎面用橡胶组合物，其特征在于，相对于 100 重量份前述二烯系橡胶，配合有 5~25 重量份的具有 100℃以上软化点的萜烯树脂。

4. 一种使用了权利要求 1~3 中任意一项所述的轮胎胎面用橡胶组合物的充气轮胎。

## 轮胎胎面用橡胶组合物

### 技术领域

[0001] 本发明的一个方面涉及一种轮胎胎面用橡胶组合物。

### 背景技术

[0002] 一般情况下,充气轮胎要求具有高燃油效率以及在湿滑路面上优秀的操纵稳定性。因此,可通过在构成胎面部分的轮胎胎面用橡胶组合物中配合大量二氧化硅,在降低该橡胶组合物的滚动阻力的同时,提高湿地抓地力性能。但是,配合有二氧化硅的橡胶组合物存在耐磨损性差的问题。

[0003] 专利文献 1 报道了对低滚动阻力性能和湿地抓地力性能进行改良的轮胎用橡胶组合物。上述组合物为在由天然橡胶、溶液聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶、乳液聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶制成的橡胶成分中配合二氧化硅的产品。但是,上述橡胶组合物中,低滚动阻力性能、湿地抓地力性能和耐磨损性这三种性能均不能充分满足消费者的需求水平。因此,有必要将轮胎用橡胶组合物中的上述三种性能提高到更高的水平。

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1 :特开 2002-97309 号公报

### 发明内容

[0006] 本发明的一个方面的轮胎胎面用橡胶组合物含有:

[0007] 二烯系橡胶,所述二烯系橡胶含有乳液聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶(E-SBR)、末端改性溶液聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶(改性 S-SBR)和天然橡胶(NR)三种橡胶,前述三种橡胶的总计配合量为 80 重量 % 以上;以及

[0008] 填充剂,相对于 100 重量份前述二烯系橡胶,配合有 100~140 重量份的所述填充剂;

[0009] 前述填充剂含有 70 重量 % 以上的二氧化硅,

[0010] 前述二烯系橡胶含有 10~25 重量 % 的所述天然橡胶,

[0011] 前述三种橡胶的重量比(E-SBR : 改性 S-SBR : NR)为(1~2) : (2.5~4) : 1,

[0012] 前述 E-SBR 和改性 S-SBR 的苯乙烯含量为 35~40 重量 %,并且

[0013] 前述 E-SBR 的玻璃化转变温度与改性 S-SBR 的玻璃化转变温度的差为 10℃以下。

[0014] 通过以下的详细说明和附图,本发明的目的、特征、方面和优势更为明显。

### 附图说明

[0015] 图 1 表示充气轮胎的一个例子,为轮胎子午线方向的部分截面图。

### 具体实施方式

[0016] 以下,对本发明的实施方式进行详细说明。

[0017] 图 1 为本实施方式的充气轮胎的一个例子的示意图。上述充气轮胎具有胎面部分

## 1、胎侧部分 2 和胎圈部分 3。

[0018] 如图 1 所示,胎圈部分 3 中埋设有胎圈芯 5。此外,左右胎圈部分 3 之间,设置有两层胎体层 4。上述胎体层 4 设置为使得在轮胎径向延伸的加强线在轮胎圆周方向上以一定的间隔排列并埋设在橡胶层中。胎体层 4 的两端部分为在胎圈芯 5 的周围以夹持胎边芯 6 的方式从轮胎轴向的内侧折返到外侧。胎体层 4 的内侧中设置有内衬层 7。在胎面部分 1 中的胎体层 4 的外周侧,设置有两层带束层 8。上述的带束层 8 设置为使得在轮胎圆周方向倾斜延伸的加强线在轮胎轴向上以一定的间隔排列并埋设在橡胶层中。各带束层 8 的加强线中相对于轮胎圆周方向的倾斜方向是互为相反的。因此,各带束层 8 的加强线相互交叉。在带束层 8 的外周侧上,设置有带束覆盖层 9。在带束覆盖层 9 的外周侧上,形成胎面部分 1。上述胎面部分 1 具有胎面橡胶层 12。胎面橡胶层 12 含有本发明实施方式中的轮胎胎面用橡胶组合物(本橡胶组合物)。在各胎侧部分 2 中胎体层 4 的外侧上,设置有胎侧橡胶层 13。各胎圈部分 3 中胎体层 4 的折返部分的外侧上,设置有轮辋缓冲橡胶层 14。

[0019] 本橡胶组合物的橡胶成分为二烯系橡胶。上述二烯系橡胶优选含有三种橡胶:乳液聚合苯乙烯-丁二烯橡胶(以下称为“E-SBR”)、末端改性溶液聚合苯乙烯-丁二烯橡胶(以下称为“改性 S-SBR”)以及天然橡胶(以下称为“NR”)。

[0020] 由于配合了 E-SBR,本橡胶组合物具有较高的耐磨损性。只要是通过乳液聚合制造的苯乙烯-丁二烯橡胶,所使用的 E-SBR 没有特别限制。E-SBR 的苯乙烯含量为 35~40 重量 %、优选 36~39 重量 %。通过将 E-SBR 的苯乙烯含量设置在如上所述范围内,可提高橡胶强度。因此,在确保本橡胶组合物耐磨损性的同时,可提高湿地抓地力性能。此外,E-SBR 的玻璃化转变温度(以下称为“Tg”)优选为 -55~-20°C,进一步优选为 -50~-25°C。通过使用具有如上所述 Tg 的 E-SBR,可进一步提高本橡胶组合物的强度。因此,在进一步提高本橡胶组合物耐磨损性的同时,可进一步提高湿地抓地力性能。此外,本发明的实施方式中,苯乙烯含量通过红外光谱法(Hampton 法)进行测定。此外,Tg 是通过差示扫描量热法(DSC)的 E-SBR 的热谱图测定得到的玻璃化转变区域的中点温度。上述测定的升温速度条件为 20°C / 分钟。此外,使用充油产品苯乙烯-丁二烯橡胶的情况下,Tg 为不含充油成分(油)状态下的苯乙烯-丁二烯橡胶的玻璃化转变温度。

[0021] 改性 S-SBR 为通过使橡胶在分子链的一个末端或两个末端上具有官能团这样的溶液聚合而制造的、末端改性的苯乙烯-丁二烯橡胶。作为官能团,可列举羟基、烷氧基、环氧基、羰基、羧基、氨基等。本橡胶组合物中,可使用以通常方法进行溶液聚合的改性 S-SBR。此外,也可使用市售品。

[0022] 本橡胶组合物中由于配合有改性 S-SBR,在提高与二氧化硅亲和性的同时,使二氧化硅的分散性得以改善。因此,本橡胶组合物可在进一步提高二氧化硅作用效果的同时,确保耐磨损性。此外,改性 S-SBR 的苯乙烯含量为 35~40 重量 %,优选为 36~39 重量 %。通过将改性 S-SBR 的苯乙烯含量设置在如上所述范围内,可在进一步降低滚动阻力的同时,进一步提高橡胶强度。因此,可进一步提高本橡胶组合物的耐磨损性。此外,改性 S-SBR 的 Tg 优选为 -45~-15°C,进一步优选为 -40~-20°C。通过使用具有如上所述 Tg 的改性 S-SBR,可在进一步提高湿地抓地力性能的同时,进一步降低滚动阻力。

[0023] 本橡胶组合物中, E-SBR 的 Tg 与改性 S-SBR 的 Tg 的差优选为 10°C 以下。通过使两者 Tg 的差在 10°C 以下,提高 E-SBR 与改性 S-SBR 的亲和性。因此,提高本橡胶组合物的

湿地抓地力性能和耐磨损性。

[0024] 此外, E-SBR 的苯乙烯含量与改性 S-SBR 的苯乙烯含量的差优选为 4 重量 % 以下, 进一步优选为 3 重量 % 以下。通过使两者的苯乙烯含量的差为 4 重量 % 以下, 提高 E-SBR 与改性 S-SBR 的相容性。因此, 可同时提高本橡胶组合物的低滚动阻力性能、湿地抓地力性能和耐磨损性。特别地, 若 E-SBR 的苯乙烯含量与改性 S-SBR 的苯乙烯含量的差小于 4 重量 %, 可进一步提高耐磨损性。

[0025] 本橡胶组合物的二烯系橡胶中配合 NR。由此, 可在确保橡胶组合物耐磨损性的同时, 提高湿地抓地力性能。100 重量 % 的二烯系橡胶中, NR 的配合同量为 10~25 重量 %, 优选为 15~22 重量 %。若 NR 的配合同量未达到 10 重量 %, 则不能提高湿地抓地力性能。此外, 若 NR 的配合同量超过 25 重量 %, 会使本橡胶组合物的低滚动阻力性能和耐磨损性变差。

[0026] 对于 E-SBR、改性 S-SBR 和 NR 的配合同量, 100 重量 % 的二烯系橡胶中, 上述三种橡胶的总计配合同量为 80 重量 % 以上, 优选为 90~100 重量 %。若三种橡胶的总计配合同量未达到 80 重量 %, 则不能使橡胶组合物的低滚动阻力性能、湿地抓地力性能和耐磨损性较目前的水平有所提高。

[0027] 此外, 以 NR 的配合同量为 1, 三种橡胶的重量比(E-SBR : 改性 S-SBR : NR) 为 (1~2) : (2.5~4) : 1, 优选为 (1.2~1.8) : (2.6~3.5) : 1。若 E-SBR 的配合同量较上述范围少, 则本橡胶组合物耐磨损性变差。此外, 若 E-SBR 的配合同量较上述范围多, 则不能提高本橡胶组合物的湿地抓地力性能。进一步地, 若改性 S-SBR 的配合同量较上述范围少, 则不能提高本橡胶组合物的湿地抓地力性能。此外, 若改性 S-SBR 的配合同量较上述范围多, 则本橡胶组合物耐磨损性变差。

[0028] 本橡胶组合物的二烯系橡胶可只含有上述的三种橡胶成分。此外, 也可含有 20 重量 % 以下, 优选为 10 重量 % 以下的其他二烯系橡胶。作为其他二烯系橡胶, 可列举异戊二烯橡胶、丁二烯橡胶、末端未改性的 S-SBR、丁基橡胶、卤化丁基橡胶等。优选使用异戊二烯橡胶、丁二烯橡胶、末端未改性的 S-SBR。对于如上所述的二烯系橡胶, 可单独或多种橡胶混合使用。

[0029] 本橡胶组合物中含有二氧化硅含量在 70 重量 % 以上的填充剂, 相对于 100 重量份二烯系橡胶, 可配合 100~140 重量份、优选为 110~130 重量份的填充剂。通过将填充剂的配合同量设置在如上所述范围内, 可同时将本橡胶组合物的低滚动阻力性能和湿地抓地力性能与耐磨损性保持在较高的水平(两者以高水平得以平衡)。

[0030] 此外, 100 重量 % 填充剂中, 二氧化硅的含量为 70 重量 % 以上, 优选为 85~100 重量 %。通过将填充剂中的二氧化硅含量设置在如上所述范围内, 可同时提高橡胶组合物的低滚动阻力性能和湿地抓地力性能。此外, 通过配合如上述的改性 S-SBR, 在提高二氧化硅与二烯系橡胶亲和性的同时, 可改善二氧化硅分散性。因此, 在提高二氧化硅作用效果的同时, 确保耐磨损性。作为本橡胶组合物中使用的二氧化硅, 可列举轮胎胎面用橡胶组合物中通常配合的二氧化硅(例如, 湿法二氧化硅、干法二氧化硅或表面处理二氧化硅)等。

[0031] 此外, 本橡胶组合物中, 优选二氧化硅与硅烷偶联剂共同配合使用。由此, 可提高二氧化硅的分散性。因此, 通过二氧化硅可进一步提高二烯系橡胶的加强效果。相对于二氧化硅配合同量, 硅烷偶联剂的配合同量优选为 3~15 重量 %, 进一步优选为 5~10 重量 %。若硅烷偶联剂未达到二氧化硅重量 3 重量 % 的情况下, 不能充分提高二氧化硅的分散性。此外,

若硅烷偶联剂超过 15 重量 %, 会引起硅烷偶联剂之间的聚合。因此, 不能得到所期望的效果。

[0032] 对硅烷偶联剂没有特别限制, 优选含硫的硅烷偶联剂。作为含硫的硅烷偶联剂, 可列举例如双(3-三乙氧基甲硅烷基丙基)四硫化物、双(3-三乙氧基甲硅烷基丙基)二硫化物、3-三甲氧基甲硅烷基丙基苯并噻唑四硫化物、γ-巯丙基三乙氧基硅烷、3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷等。

[0033] 本橡胶组合物中也可配合使用二氧化硅以外的填充剂。作为二氧化硅以外的填充剂, 可配合炭黑、粘土、云母、滑石、碳酸钙、氢氧化铝、氧化铝等。其中优选配合炭黑。通过配合炭黑, 提高橡胶强度, 可提高本橡胶组合物的耐磨损性。100 重量 % 的填充剂中, 炭黑的含量优选为 0~30 重量 %, 进一步优选为 5~20 重量 %。由于炭黑含量超过 30 重量 %, 会引起低滚动阻力性能变差, 因此不优选。

[0034] 本橡胶组合物中, 优选配合具有 100°C 以上软化点的萜烯树脂。由此, 可进一步提高本橡胶组合物的湿地抓地力性能。配合的萜烯树脂的软化点优选为 100°C 以上, 进一步优选为 100~150°C, 更优选为 115~135°C。若萜烯树脂的软化点未达到 100°C, 则不能充分提高湿地抓地力性能。此外, 若使用具有超过 150°C 软化点的萜烯树脂, 由于会降低初始运行中的抓地性能, 因此不优选。此外, 萜烯树脂的软化点是通过环球法(以 JIS K6220-1 为基准)测定的温度。

[0035] 相对于 100 重量份的二烯系橡胶, 萜烯树脂的配合量优选为 5~25 重量份, 进一步优选为 5~20 重量份。若萜烯树脂的配合量未达到 5 重量份, 不能充分得到萜烯树脂的作用效果。若萜烯树脂的配合量超过 25 重量份, 则会使本橡胶组合物的耐磨损性变差。

[0036] 作为萜烯树脂, 可列举例如 α-蒎烯树脂、β-蒎烯树脂、柠檬烯树脂、氢化柠檬烯树脂、双戊烯树脂、萜烯酚树脂、萜烯苯乙烯树脂、芳香族改性萜烯树脂、氢化萜烯树脂等。从上述树脂中, 可适当选择软化点为 100°C 以上的树脂。其中, 优选使用芳香族改性萜烯树脂。

[0037] 轮胎胎面用橡胶组合物中可配合硫化或交联剂、硫化促进剂、抗老化剂、增塑剂、加工助剂等轮胎胎面用橡胶组合物中一般使用的各种添加剂。上述添加剂对本橡胶组合物可通过一般的方法进行混炼, 使本橡胶组合物的橡胶成分硫化或交联。在不损害本橡胶组合物功能的范围内, 上述添加剂的配合量可为目前一般的配合量。上述添加剂可通过使用公知的橡胶混炼机(例如, 班伯里密炼机、捏合机、辊等)进行本橡胶组合物的混合(配合)。

[0038] 对于图 1 所示的充气轮胎, 可适于使用本橡胶组合物。通过使用本橡胶组合物, 可提高充气轮胎的低滚动阻力性能、湿地抓地力性能和耐磨损性。

[0039] 以下, 用实施例对本橡胶组合物进一步说明。但是, 本橡胶组合物的技术范围并不限于所述实施例。

#### [0040] 实施例

[0041] 实施例 1~3 和比较例 1~12 为轮胎胎面用橡胶组合物的 15 种样品。表 1~3 中, 显示了上述实施例和比较例中的配合成分及其配合用量(重量比)。上述实施例和比较例经下述方法制造。即, 首先, 将除硫和硫化促进剂以外的成分在 1.8L 的密封型搅拌机中混炼 5 分钟。之后, 向排出的母料中加入硫和硫化促进剂, 用开放式辊进行混炼, 制成未硫化的轮胎胎面用橡胶组合物。此外, 表 1~3 中, 三种橡胶的重量比(E-SBR : 改性 S-SBR : NR)为除

去填充油的橡胶重量比。此外,各表中,显示了 E-SBR 和改性 S-SBR 的玻璃化转变温度( $T_g$ )的差。此外,比较例 1 和比较例 2 不是含有改性 S-SBR,而是含有未改性的 S-SBR。因此,涉及上述比较例,计算和显示的是未改性的 S-SBR 重量比。

[0042] 得到的 15 种轮胎胎面用橡胶组合物在规定形状的模具中,通过在 160°C 进行 20 分钟的加压硫化,制造实施例和比较例的橡胶组合物(硫化橡胶样品)。之后,通过下述方法,对各橡胶组合物的耐磨损性、湿地抓地力性能和低滚动阻力性能进行测定。

#### [0043] 耐磨损性

[0044] 各橡胶组合物的兰伯恩磨耗以 JIS K6264-2 为基准,使用岩本製作所制造的兰伯恩磨耗试验机,在负载 15N、滑移率 50% 的条件下进行测定。

[0045] 将所得到的结果转化为以比较例 1 的值为 100 的相对值(指数),如表 1~3 所示。该指数越大,表示耐磨损性越好。

#### [0046] 湿地抓地力性能

[0047] 各橡胶组合物的湿地抓地力性能可通过温度 0°C 的损耗角正切值( $\tan \delta (0^\circ\text{C})$ )进行评价。上述  $\tan \delta (0^\circ\text{C})$  已知为湿地抓地力性能的指标。各橡胶组合物的  $\tan \delta (0^\circ\text{C})$  通过下述方法测定。即,使用東洋精機製作所制造的粘弹性光谱仪,在初始应变 10%、振幅 ±2%、频率 20Hz 的条件下,测定温度 0°C 的损耗角正切值  $\tan \delta (0^\circ\text{C})$ 。

[0048] 将所得到的结果转化为以比较例 1 的值为 100 的相对值(指数),如表 1~3 所示。该指数越大,  $\tan \delta (0^\circ\text{C})$  越大,表明湿地抓地力性能越好。低滚动阻力性能

[0049] 所得硫化橡胶样品的滚动阻力通过温度 60°C 的损耗角正切值( $\tan \delta (60^\circ\text{C})$ )进行评价。上述  $\tan \delta (60^\circ\text{C})$  已知为滚动阻力的指标。各橡胶组合物的  $\tan \delta (60^\circ\text{C})$  通过下述方法测定。即,使用東洋精機製作所制造的粘弹性光谱仪,在初始应变 10%、振幅 ±2%、频率 20Hz 的条件下,测定温度 60°C 的损耗角正切值  $\tan \delta (60^\circ\text{C})$ 。

[0050] 计算测定结果各橡胶组合物的  $\tan \delta (60^\circ\text{C})$  的倒数,将各倒数转化为以比较例 1 的值为 100 的相对值(指数),如表 1~3 所示。该指数越大,  $\tan \delta (60^\circ\text{C})$  越小,由于发热低,表示低滚动阻力性能越好。

#### [0051] 表 1

[0052]

		比较例1	比较例2	实施例1	实施例2	实施例3
E-SBR1	重量份	41.25	6.88	41.25	38.50	41.25
改性S-SBR	重量份			68.75	75.63	68.75
S-SBR	重量份	68.75	103.13			
NR	重量份	20	20	20	17	20
二氧化硅	重量份	105	105	105	105	105
炭黑	重量份	5	5	5	5	5
萜烯树脂	重量份					10
氧化锌	重量份	2	2	2	2	2
硬脂酸	重量份	2	2	2	2	2
抗氧化剂	重量份	2	2	2	2	2
蜡	重量份	2	2	2	2	2
加工助剂	重量份	3	3	3	3	3
硅烷偶联剂	重量份	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
硫	重量份	2	2	2	2	2
硫化促进剂	重量份	3	3	3	3	3
橡胶配合重量比 E-SBR:S-SBR:NR		1.5: 2.5: 1	0.3: 3.75: 1	1.5: 2.5: 1	1.6: 3.2: 1	1.5: 2.5: 1
Tg的差 ℃		14	14	10	10	10
耐磨损性 指数		100	98	104	103	104
湿地抓地力性能 指数		100	99	107	108	109
滚动阻力 指数		100	103	108	110	109

[0053] 表 2

[0054]

	比较例3	比较例4	比较例5	比较例6	比较例7	比较例8
E-SBR1	重量份	6.88	55	55	20.63	41.25
改性 S-SBR	重量份	103.13	61.88	55	96.25	55
NR	重量份	20	15	20	15	30
二氧化硅	重量份	105	105	105	105	105
炭黑	重量份	5	5	5	5	5
氧化锌	重量份	2	2	2	2	2
硬脂酸	重量份	2	2	2	2	2
抗氧化剂	重量份	2	2	2	2	2
蜡	重量份	2	2	2	2	2
加工助剂	重量份	3	3	3	3	3
硅烷偶联剂	重量份	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
硫	重量份	2	2	2	2	2
硫化促进剂	重量份	3	3	3	3	3
橡胶配合重量比 E-SBR:S-SBR:NR		0.3:3.8: 1	2.7: 3: 1	2: 2: 1	1: 4.7: 1	1: 1.3: 1
Tg的差 ℃		10	10	10	10	10
耐磨损性 指数		98	101	103	97	97
湿地抓地力性能 指数		107	99	98	104	100
滚动阻力 指数		108	103	103	105	98

[0055] 表 3

	比较例9	比较例10	比较例11	比较例12
E-SBR1 重量份			41.25	41.25
E-SBR2 重量份	45			
E-SBR3 重量份		41.25		
改性 S-SBR 重量份	68.75	68.75	68.75	68.75
NR 重量份	20	20	20	20
二氧化硅 重量份	105	105	90	60
炭黑 重量份	5	5	5	50
氧化锌 重量份	2	2	2	2
硬脂酸 重量份	2	2	2	2
抗老化剂 重量份	2	2	2	2
蜡 重量份	2	2	2	2
加工助剂 重量份	3	3	3	3
硅烷偶联剂 重量份	10.5	10.5	9	8.5
硫 重量份	2	2	2	2
硫化促进剂 重量份	3	3	3	3
橡胶配合重量比 E-SBR:S-SBR:NR	1.5: 2.5: 1	1.5: 2.5: 1	1.5: 2.5: 1	1.5: 2.5: 1
Tg 的差 ℃	3	14	10	10
耐磨损性 指数	99	99	96	101
湿地抓地力性能 指数	102	98	98	99
滚动阻力 指数	103	108	112	95

[0056] [0057] 此外,实施例 1~3 和比较例 1~12 中使用的原料的特性如下所示。

[0058] E-SBR1 :乳化聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶,苯乙烯含量为 37 重量 %, Tg 为 -37℃, 日本ゼオン社制造 Nipol 9548, 相对于 100 重量份的橡胶成分, 含有 37.5 重量份油成分的充油产品

[0059] E-SBR2 :乳化聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶,苯乙烯含量为 48 重量 %, Tg 为 -24℃, 日本ゼオン社制造 Nipol 1749, 相对于 100 重量份的橡胶成分, 含有 50 重量份的油成分的充油产品

[0060] E-SBR3 :乳化聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶,苯乙烯含量为 35 重量 %, Tg 为 -41℃, Dow Chemical 社制造 ESBR 1732, 相对于 100 重量份的橡胶成分, 含有 37.5 重量份的油成分的充油产品

[0061] 改性 S-SBR :具有羟基的溶液聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶,苯乙烯含量为 37 重量 %, Tg 为 -27℃, 旭化成ケミカルズ社制造タフデン E581, 相对于 100 重量份的橡胶成分, 含有 37.5 重量份的油成分的充油产品

[0062] S-SBR :未改性的溶液聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶,苯乙烯含量为 39 重量 %, Tg 为 -23℃, 日本ゼオン社制造 Nipol NS522, 相对于 100 重量份的橡胶成分, 含有 37.5 重量份的油成分的充油产品

[0063] NR :天然橡胶, RSS#3

[0064] 二氧化硅 :ローディア社制造 Zeosil 1165MP

[0065] 炭黑 :キヤボツトジヤパン社制造 ショウブラツク N339

[0066] 菁烯树脂 :芳香族改性菁烯树脂, ヤスハラケミカル社制造 YS レジン T0125, 软化

点 125℃

- [0067] 氧化锌 : 正同化学工業社制造的 3# 氧化锌
- [0068] 硬脂酸 : 日油社制造微粒硬脂酸 YR
- [0069] 抗老化剂 : フレキシス社制造 サントフレックス 6PPD
- [0070] 蜡状物 : 大内新興化学工業社制造 サンノック
- [0071] 加工助剂 : SCHILL & SEILACHER GmbH. & CO. 制造 STRUKTOLA50P
- [0072] 硅烷偶联剂 : 含硫硅烷偶联剂, デグサ社制造 Si75
- [0073] 硫 : 鶴見化学工業社制造“金華”牌油浸微粉硫
- [0074] 硫化促进剂 : 硫化促进剂 CBS, 大内新興化学工業社制造 ノクセラ CZ-G
- [0075] 如表 1 表明的那样, 对于实施例 1~3 的轮胎胎面用橡胶组合物的测定, 可确认耐磨损性、湿地抓地力性能和低滚动阻力性能全部提高。比较例 2 的橡胶组合物中, S-SBR 的量增加。因此, 与比较例 1 相比, 在使低滚动阻力性能得到改良的同时, 耐磨损性不足。
- [0076] 如表 2 表明的那样, 比较例 3 的橡胶组合物中, 由于 E-SBR 的重量比少, 因此, 与比较例 1 相比, 耐磨损性不足。比较例 4 的橡胶组合物中, 由于 E-SBR 的重量比多, 因此, 湿地抓地力性能不足。比较例 5 的橡胶组合物中, 由于改性 S-SBR 的重量比少, 因此, 湿地抓地力性能不足。比较例 6 的橡胶组合物中, 由于改性 S-SBR 的重量比多, 因此, 耐磨损性不足。此外, 比较例 7 的橡胶组合物中, 由于 NR 的重量比多, 因此, 在耐磨损性不足的同时, 低滚动阻力性能变差。比较例 8 的橡胶组合物中, 由于 NR 的重量比少, 因此, 湿地抓地力性能不足。
- [0077] 如表 3 表明的那样, 比较例 9 的橡胶组合物中, 由于 E-SBR2 的苯乙烯含量超过 40 重量 %。因此, 与比较例 1 相比, 耐磨损性降低。比较例 10 的橡胶组合物中, 由于 E-SBR3 和改性 S-SBR 的 Tg 的差大于 10℃, 耐磨损性降低。因此, 湿地抓地力性能不足。此外, 比较例 11 的橡胶组合物中, 二氧化硅和炭黑制成的填充剂总计少于 100 重量份。因此, 耐磨损性和湿地抓地力性能不足。比较例 12 的橡胶组合物中, 填充剂中二氧化硅的含量少于 70 重量 %。因此, 在湿地抓地力性能低下的同时, 低滚动阻力性能不足。
- [0078] 如上所述, 本橡胶组合物为具有现有水平以上的低滚动阻力性能、湿地抓地力性能和耐磨损性的轮胎胎面用橡胶组合物。
- [0079] 即, 本橡胶组合物含有二烯系橡胶, 乳液聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶 (E-SBR)、末端改性溶液聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶 (改性 S-SBR) 和天然橡胶 (NR) 这三种橡胶的总计配合量为 80 重量 % 以上。并且, 相对于 100 重量份的上述二烯系橡胶, 配合 100~140 重量份的填充剂。进一步地, 上述填充剂含有 70 重量 % 以上的二氧化硅。此外, 所述二烯系橡胶的 NR 的配合量为 10~25 重量 %。并且, 前述三种橡胶的重量比 (E-SBR : 改性 S-SBR : NR) 为 (1~2) : (2.5~4) : 1。由此, 可提高二烯系橡胶与二氧化硅的亲和性。因此, 可提高二氧化硅的分散性, 因而可提高耐磨损性。
- [0080] 此外, 本橡胶组合物中, E-SBR 和改性 S-SBR 的苯乙烯含量为 35~40 重量 %。进一步地, E-SBR 的玻璃化转变温度与改性 S-SBR 的玻璃化转变温度的差为 10℃ 以下。由此, E-SBR 和改性 S-SBR 的相容性得以提高。进一步地, 通过将三种橡胶的重量比设置在上述范围内, 可将低放热性和橡胶强度同时维持在高水平。因此, 与目前的水平相比, 本橡胶组合物更进一步使低滚动阻力性能、湿地抓地力性能和耐磨损性得以提高。
- [0081] 此外, 如上所述, 前述末端改性溶液聚合苯乙烯 - 丁二烯橡胶优选具有从羟基、烷

氧基、环氧基、羰基、羧基和氨基中选出的至少 1 种官能团。

[0082] 此外,相对于 100 重量份的二烯系橡胶,优选配合有 5~25 重量份的具有 100℃以上软化点的萜烯树脂。由此,可进一步提高湿地抓地力性能。

[0083] 此外,使用本橡胶组合物的充气轮胎,可较目前水平进一步提高低滚动阻力性能、湿地抓地力性能和耐磨损性。

[0084] 本申请基于 2010 年 5 月 26 日由本申请人向日本申请的专利申请 2010-120006 号,通过参考其全部内容并入本申请。进一步地,作为本发明的背景技术引用的特开 2002-97309 号公报的全部内容,通过参考并入本申请。

[0085] 对于本发明特定实施方式的上述说明以示例为目的而提出。上述内容不以全面的、记载的形式直接限制本发明为目的。对本领域的技术人员而言,参照上述记载内容,许多变化和修改是显而易见的。

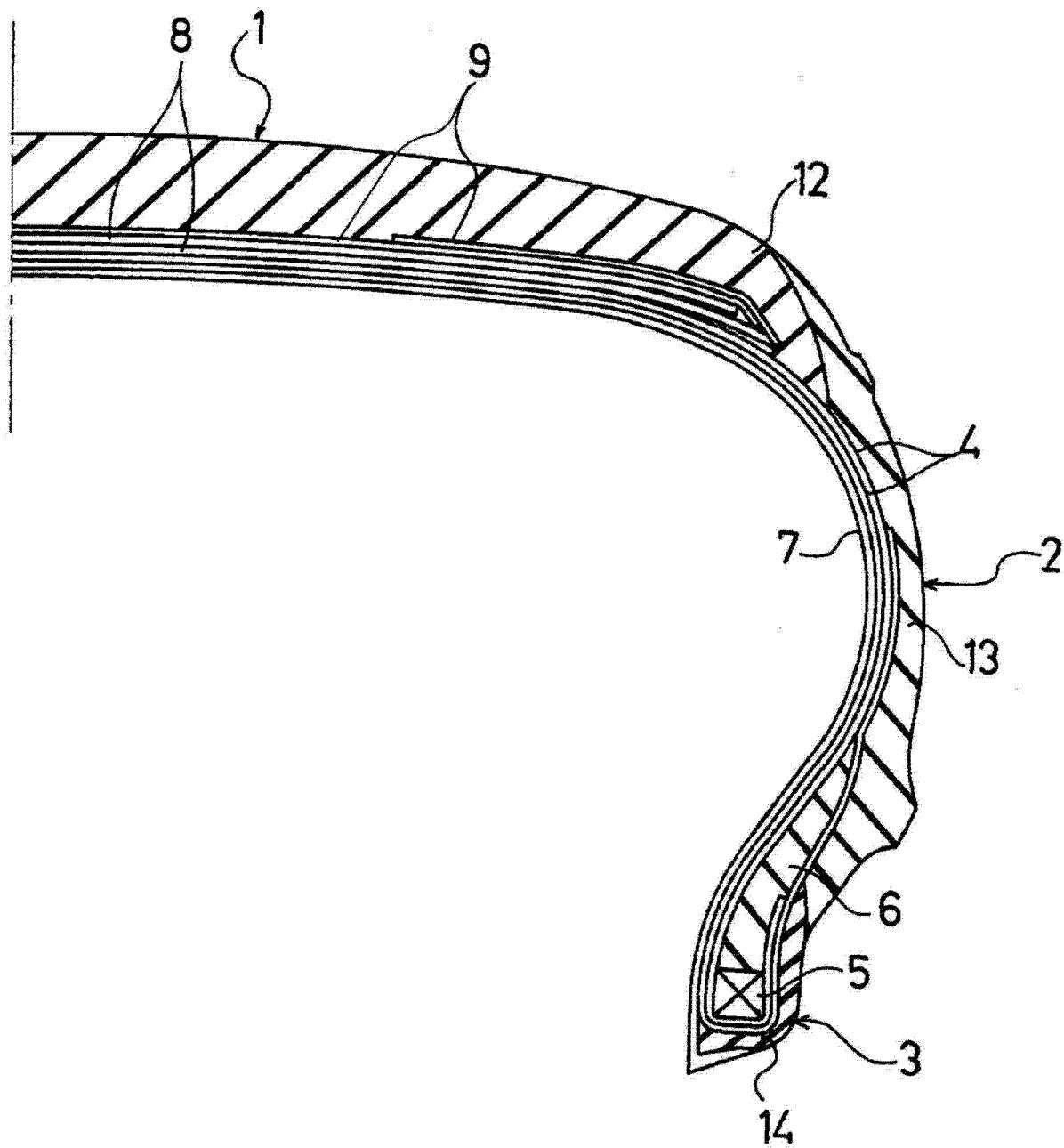


图 1