



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105189635 B

(45)授权公告日 2018.04.06

(21)申请号 201480025875.5

(22)申请日 2014.05.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105189635 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(30)优先权数据

2013-097622 2013.05.07 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.11.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/062187 2014.05.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/181776 JA 2014.11.13

(73)专利权人 株式会社普利司通

地址 日本东京都

(72)发明人 齐藤孝一

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务
所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 李茂家

(51)Int.Cl.

C08L 9/06(2006.01)

B60C 1/00(2006.01)

C08K 3/04(2006.01)

C08L 9/00(2006.01)

C08L 15/00(2006.01)

审查员 李颀

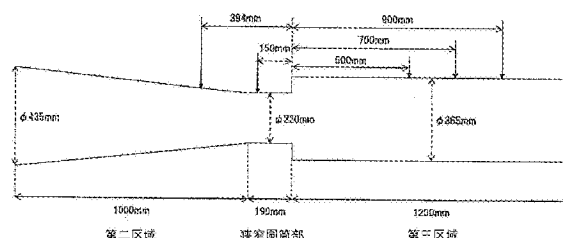
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

橡胶组合物和使用其的轮胎

(57)摘要

提供的是具有优异的湿路面抓着性能和耐磨耗性以及低的滚动阻力的低燃料消耗性的轮胎用橡胶组合物,和使用其的轮胎。所述橡胶组合物基于每100质量份的包括苯乙烯-丁二烯橡胶或苯乙烯-丁二烯橡胶和丁二烯橡胶的橡胶组分包括2至200质量份的炭黑,作为补强填料的所述炭黑、至少具有0.2质量%以上的氢释放率和/或1.2至1.5的氮吸附比表面积(N_2SA)/十六烷基三甲基溴化铵吸附比表面积(CTAB)比($N_2SA/CTAB$),以及160至300 m^2/g 的 N_2SA 。



1. 一种橡胶组合物,所述橡胶组合物通过将100质量份的由苯乙烯-丁二烯橡胶和丁二烯橡胶组成的橡胶组分与作为补强填料的2至200质量份的炭黑和20至130质量份的二氧化硅配混来制备,其中所述橡胶组分中的丁二烯橡胶的含量为40质量%以下并且其中所述炭黑具有以下特性:

(1) 0.2至0.256质量%的氢释放率,

(2) 1.2至1.5的 $N_2SA/CTAB$ 比, N_2SA 为氮吸附比表面积且CTAB为十六烷基三甲基溴化铵吸附比表面积,

(3) 180至300 m^2/g 的氮吸附比表面积 N_2SA ,

(4) 180至300 mg/g 的碘吸附比表面积 IA ,

(5) 100至150 $ml/100g$ 的邻苯二甲酸二丁酯吸附量 DBP ,

(6) 120至150的着色力 $TINT$,

(7) 90以上的甲苯着色透过度。

2. 根据权利要求1所述的橡胶组合物,其中所述橡胶组分中的丁二烯橡胶是改性丁二烯橡胶。

3. 根据权利要求1所述的橡胶组合物,其中所述炭黑的共混量相对于100质量份的所述橡胶组分是2至50质量份。

4. 一种轮胎,所述轮胎使用根据权利要求1-3任一项所述的橡胶组合物。

橡胶组合物和使用其的轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及橡胶组合物,具体而言涉及湿路面抓着性能和耐摩耗性优异且具有低滚动阻力的轮胎用橡胶组合物,和通过使用该橡胶组合物制备的轮胎。

背景技术

[0002] 按照对汽车安全性的日益增加的兴趣,不仅对低燃料消耗性而且对操纵稳定的要求都增加。为了满足这些要求,要求轮胎性能中的通过减少滚动阻力实现的低发热性、在湿路面和干路面上的操纵稳定性以及耐摩耗性高度令人满意的轮胎。此外,为了实现如上所述的要求,尝试补强填料和橡胶组分来改善。

[0003] 炭黑目前已用作补强橡胶用填料。这归因于炭黑可以提供具有高耐摩耗性的橡胶组合物。然而,难以通过单独使用炭黑而获得湿路面抓着性能、耐摩耗性和低燃料消耗性高水平地平衡的橡胶组合物,配混二氧化硅来代替炭黑作为用于其的改善方法。然而,发现了当二氧化硅用作填料时,炭黑的共混量相对减少,以致橡胶组合物的断裂强度和耐摩耗性不可避免地下降。此外,这里涉及的问题是二氧化硅具有在橡胶中的低劣的分散性和橡胶组合物在混炼时的门尼粘度增加且加工性如挤出性低劣。

[0004] 除了炭黑和二氧化硅作为填料之外还包含橡胶组分和无机化合物粉末以用于获得低燃料消耗性和湿路面抓着性能优异而不降低耐摩耗性的橡胶组合物的目的的轮胎胎面用橡胶组合物在专利文献1至3中提出。

[0005] 然而,在专利文献1至3中记载的橡胶组合物中,以相对大的量配混无机化合物粉末以便获得令人满意的改善湿路面抓着性能和燃料消耗性的效果。在该情况下,耐摩耗性趋向于容易降低,因此未获得湿路面抓着性能、耐摩耗性与低燃料消耗性之间的平衡进一步优异的轮胎用橡胶组合物。

[0006] 此外,通过除了二烯类橡胶组分和二氧化硅之外还使用规定由聚集体的二维投影图像分析计算的特征和诸如DBP、N₂SA等性能的炭黑来改善湿路面抓着性能和耐摩耗性的轮胎胎面用橡胶组合物在专利文献4中提出。然而,除了湿路面抓着性能和耐摩耗性也没有充分地满足低燃料消耗性。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本专利申请特开2002-338750

[0010] 专利文献2:日本专利申请特开2003-55503

[0011] 专利文献3:日本专利申请特开2005-213353

[0012] 专利文献4:日本专利申请特开2012-158661

发明内容

[0013] 发明要解决的问题

[0014] 本发明鉴于如上所述的这样存在的状况来进行,并且其目的是提供通过使用具有

规定性能的炭黑作为补强填料制备的并且湿路面抓着性能和耐摩耗性优异且具有低滚动阻力和低燃料消耗性的轮胎用橡胶组合物,和通过使用该橡胶组合物制备的轮胎。

[0015] 用于解决问题的方案

[0016] 由本发明人重复的深入研究结果发现了上述目的可以通过将包括苯乙烯-丁二烯橡胶 (SBR) 或苯乙烯-丁二烯橡胶 (SBR) 和丁二烯橡胶 (BR) 的橡胶组分与规定量的具有高表面活性的细粒径的炭黑配混进轮胎用橡胶组合物中来实现,因而完成了本发明。

[0017] 即,本发明涉及一种橡胶组合物,其通过将100质量份的包括苯乙烯-丁二烯橡胶 (SBR) 或苯乙烯-丁二烯橡胶 (SBR) 和丁二烯橡胶 (BR) 的橡胶组分与2至200质量份的作为补强填料的炭黑配混来制备,其中所述炭黑至少具有0.2质量%以上的氢释放率和/或1.2至1.5的 $N_2SA/CTAB$ 比, N_2SA 为氮吸附比表面积且CTAB为十六烷基三甲基溴化铵吸附比表面积,和其中所述炭黑具有160至300m²/g的氮吸附比表面积 N_2SA ,并且涉及通过使用该橡胶组合物制备的轮胎。

[0018] 发明的效果

[0019] 根据本发明,获得了湿路面抓着性能和耐摩耗性优异并且具有低滚动阻力和低燃料消耗性的轮胎用橡胶组合物和通过使用该橡胶组合物制备的轮胎。

附图说明

[0020] 图1是用于实施例中的炭黑的制造炉的概要的图。

具体实施方式

[0021] 下面将详细解释本发明的实施方案。

[0022] 本发明的橡胶组合物通过将100质量份的包括苯乙烯-丁二烯橡胶 (SBR) 或苯乙烯-丁二烯橡胶 (SBR) 和丁二烯橡胶 (BR) 的橡胶组分与2至200质量份的具有高表面活性的细粒径的炭黑配混来制备。

[0023] 用于本发明的橡胶组分包括苯乙烯-丁二烯橡胶 (SBR) 和丁二烯橡胶 (BR),并且其优选包括其中丁二烯橡胶占40质量%以下的苯乙烯-丁二烯橡胶 (SBR) 和丁二烯橡胶 (BR)。此外,丁二烯橡胶更优选为其中具有与炭黑的高反应性的官能团引入分子中的活性部位的改性丁二烯橡胶。改性丁二烯橡胶例如是,具有改性基团的丁二烯橡胶,所述改性基团在聚合活性末端、聚合引发末端和聚合物链的任一个中包含选自硅原子、锡原子、硫原子、氧原子和钛原子的至少之一,和/或所述改性基团包含选自伯胺、仲胺、叔胺和环状胺的结构。

[0024] 本发明的橡胶组合物通过配混具有规定特性的新的炭黑而可以改善湿路面抓着性能和耐摩耗性。炭黑的共混量相对于100质量份的橡胶组分为2至200质量份,优选5至100质量份,并且更优选5至50质量份。如果炭黑的共混量小于2质量份,则耐摩耗性劣化。另外,如果炭黑的共混量超过200质量份,低燃料消耗性变得更差。

[0025] 用于本发明的炭黑是具有下述特性的新的炭黑:

[0026] 1. 氢释放率为0.2质量%以上,或

[0027] 2. $N_2SA/CTAB$ 比为1.2至1.5。

[0028] 进一步优选为具有下述特性的至少之一的新的炭黑:

[0029] 3. 氮吸附比表面积 (N_2SA) 为160至300m²/g,

[0030] 4.邻苯二甲酸二丁酯(DBP)吸附量为100至150ml/100g,

[0031] 5.碘吸附比表面积(IA)为180至300mg/g,

[0032] 6.着色力为120至150,和

[0033] 7.甲苯着色透过度为90以上。

[0034] 上述氢释放率通过示出以质量分数计的氢的产生量来获得,其中将在105℃的恒温干燥器中干燥1小时的炭黑在保干器中冷却至室温,然后放入锡制管状样品容器中;将其加压且紧密密封,借助于氢分析仪在氩气流下在2000℃下加热15分钟从而测量氢气产生的量并且确定质量分数。氢产生的量越大,耐摩耗性提高得越多。

[0035] 氮吸附比表面积(N_2SA)根据JIS K6217-2来测量。

[0036] 氮吸附比表面积(N_2SA)优选为160至300m²/g,进一步优选180至240m²/g。如果 N_2SA 小于160m²/g,则耐摩耗性劣化,而如果其超过300m²/g,则滚动阻力变得更差。

[0037] CTAB吸附比表面积根据JIS K6217-3来测量。

[0038] 比表面积 $N_2SA/CTAB$ 比优选为1.2至1.5。如果比表面积 $N_2SA/CTAB$ 比小于1.2,则耐摩耗性劣化,而如果其大于1.5,则滚动阻力变得更差。

[0039] 上面分别描述的氢释放率和氮吸附比表面积(N_2SA)与十六烷基三甲基溴化铵吸附比表面积(CTAB)的比 $N_2SA/CTAB$ 是表明炭黑的表面活性特征的指数。用于本发明的炭黑的这些值落在上述范围内。

[0040] 此外,DBP吸附量根据JIS K6217-4吸油量A方法来测量。

[0041] DBP吸附量为100至150ml/100g,优选110至140ml/100g。如果DBP吸附量小于100ml/100g,耐摩耗性不足。此外,橡胶组合物的成形加工性降低,并且炭黑的分散性劣化,因此不充分地获得橡胶组合物的补强性能。如果DBP吸附量超过150ml/100g,粘度增加,并且加工性变得更差。

[0042] 碘吸附比表面积(IA)根据JIS K6217-1来测量。

[0043] IA为180至300mg/g,优选200至270mg/g。

[0044] 此外,用于本发明的炭黑的着色力通过JIS K6217-5中记载的photochron方法来测量,并且其为120至150,优选130至140。

[0045] 甲苯着色透过度根据JIS K6218-4中记载的方法来测量,并且其优选为90以上。如果其小于90,则滚动阻力很可能变得更差。

[0046] 具有上述特性的炭黑可以通过借助于炭黑的普通制造设备来控制制造条件如原料供给部、原料供给量、原料供给温度、燃料油供给量、燃料雾化用空气供给量、燃烧用空气供给量、燃烧用空气温度和反应终止部来制造。

[0047] 在本发明的橡胶组合物中,湿路面抓着性能通过配混二氧化硅来改善。所有商购可得的产品可以用作二氧化硅。其中,优选使用湿法二氧化硅、干法二氧化硅和硅胶,并且特别优选使用湿法二氧化硅。使用BET比表面积(根据ISO 5794/1测量的)为50至300m²/g、优选100至230m²/g的二氧化硅。如果二氧化硅的BET比表面积小于50m²/g,则作为填料的补强性不令人满意,并且耐摩耗性下降。此外,如果二氧化硅的BET比表面积超过300m²/g,则其变得难以良好地使二氧化硅分散,以致未充分获得湿路面抓着性能的改善效果。

[0048] 商购可得的产品如由Tosoh Silica Corporation制造的商品名"Nipsil AQ"(BET比表面积=190m²/g),由Degussa AG制造的商品名"Ultrasil VN3"(BET比表面积=175m²/

g) 可以用作上述二氧化硅。二氧化硅可以单独或以其两种以上的组合来使用。

[0049] 在根据本发明的用于轮胎的橡胶组合物中,二氧化硅的共混量相对于100质量份二烯类橡胶为20至130质量份、优选50至130质量份,以便满足低发热性和耐摩耗性。如果二氧化硅的共混量小于20质量份,未充分获得湿路面抓着性能的改善效果。此外,如果二氧化硅的共混量超过130质量份,耐摩耗性下降。

[0050] 此外,二烯类橡胶中的二氧化硅的分散性可以通过将硅烷偶联剂与二氧化硅一起配混来改善,因此这是优选的。硅烷偶联剂的共混量基于二氧化硅的共混量优选为3至15质量%,更优选4至10质量%。如果硅烷偶联剂的共混量小于3质量%,则不能充分地改善二氧化硅的分散性。此外,如果硅烷偶联剂的共混量超过15质量%,硅烷偶联剂本身聚集并且浓缩,并且不能获得期望的效果。

[0051] 硅烷偶联剂的种类将不特别受限,含硫硅烷偶联剂是优选的。能够示出作为含硫硅烷偶联剂的实例例如是,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 -巯基丙基三乙氧基硅烷、和3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷等。

[0052] 本发明中,橡胶组合物通过使用二氧化硅和炭黑二者给予以湿路面抓着性能和耐摩耗性。二氧化硅和炭黑的总共混量相对于100质量份二烯类橡胶为60至160质量份、优选70至140质量份。如果二氧化硅和炭黑的总和小于60 质量份,未获得充分高的湿路面抓着性能。此外,如果二氧化硅和炭黑的总和超过160质量份,湿路面抓着性能的持续性劣化,并且耐摩耗性变得更差。

[0053] 本发明的橡胶组合物可以配混有通常用于轮胎用橡胶组合物的各种添加剂,如硫化剂或交联剂、硫化促进剂、各种无机填料、各种油、防老剂和增塑剂。将上述添加剂通过普遍方法混炼从而制备橡胶组合物,并且橡胶组合物可以用于硫化或交联。添加剂的共混量可以为常规共混量,只要它们不违背本发明的目的即可。本发明的橡胶组合物可以通过将上述各组分借助于普通混炼机,例如班伯里密炼机、混炼机和辊等混合来制造。

[0054] 通过使用根据本发明的轮胎用橡胶组合物制造的充气轮胎可以比以往更高水平地改善湿路面抓着性能、耐摩耗性和低燃料消耗性,并且其可以适合用作各种车辆用充气轮胎。

[0055] 实施例

[0056] 下面将参考实施例来详细地解释本发明,但是本发明绝不局限于下述实施例。

[0057] 制造例1至6

[0058] 炭黑CB1至6的制造:

[0059] 使用如下炭黑制造炉:其中从图1中示出的上游配置第一区域(未示出):燃料引入部(内部直径:680mm,长度:900mm)、第二区域:原料引入部(上游端内部直径:435mm,下游端内部直径:220mm,长度:1000mm,锥角:6.1°)、狭窄圆筒部(内部直径:220mm,长度:190mm)和第三区域:安装有反应停止用淬冷液压喷雾装置的反应持续和冷却室(内部直径:365mm,长度:1200mm),并且表1中示出的重油用作原料油来在表2中示出的操作条件下制造炭黑CB1至6。

[0060] 表1

[0061]

比重(JIS K2249) (15/4℃)		1.0833
动力粘度(JIS K2283) (mm ² /s, 50℃下)		120.5
水分(JIS K2275) (%)		0.1
残留碳(JIS K2210) (%)		6.91
硫含量(JIS K2213) (%)		0.94
碳含量(%)		90.4
氢含量(%)		7.6
BMC I*1		131
蒸馏特性(℃)	I. B. P. *2	213
	10%馏分点	310
	30%馏分点	371
	50%馏分点	381

[0062] *1 BMC1:芳烃指数(Bureau of Mines Correlation Index) (美国矿物局的指数)

[0063] *2 I.B.P.:初馏点(第一馏分点)

[0064] 表2

[0065]

	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CB6
燃烧用空气供给量(kg/hr)	14000	14700	14700	14700	14500	14500
燃烧用空气温度(℃)	767	759	702	707	762	711
燃料油供给量(kg/hr)	755	785	785	785	775	785
原料油供给量(kg/hr)	3050	1950	2000	1950	2000	2000
原料油预热温度(℃)	313	322	315	282	297	322
排出压力(MPa)	2.75	1.35	1.84	1.56	1.40	2.08
钾添加量(ppm)	1.0	2.9	0	7.1	2.8	0
原料供给部(从狭窄圆筒部的下游端到上游侧的距离mm)	150	394	394	394	394	394
反应终止部(从狭窄圆筒部的下游端到下游侧的距离mm)	700	900	700	500	900	500

[0066] 制造例7

[0067] 改性丁二烯橡胶(改性BR)的制造:

[0068] 将干燥且用氮气置换的800mL的耐压容器装有1,3-丁二烯60g的环己烷溶液(20质

量%) 和2,2-二四氢呋喃基丙烷0.70mmol,并且进一步装有正丁基锂(BuLi) 0.70mmol,然后将它们在50℃的温水浴中进行聚合反应1.5小时。聚合转化率几乎为100%。

[0069] 然后,将四氯化锡(SnCl_4) 0.2mmol添加至聚合系统从而进行改性反应30分钟。最后,将2,6-二叔丁基-对甲酚(BHT) 2mL的异丙醇5质量%的溶液添加至聚合反应系统从而终止反应。其后,将反应产物进行真空干燥从而获得改性BR。

[0070] 由此获得的共聚物的重均分子量为100,000。

[0071] 测量用于实施例和比较例的炭黑CB的性能和评价所得的橡胶组合物的特性通过下述方法来进行。

[0072] CB的测量:

[0073] 1.碘吸附比表面积

[0074] 根据JIS K6217-1测量,并且由每单位质量的炭黑的吸附值mg/g碘来表示。

[0075] 2. N_2SA 吸附比表面积

[0076] 根据JIS K6217-2测量,并且由每单位质量的炭黑的比表面积 m^2/g 来表示。

[0077] 3.CTAB吸附比表面积

[0078] 根据JIS K6217-3测量,并且由每单位质量的炭黑的比表面积 m^2/g 来表示。

[0079] 4.DBP吸附量

[0080] 根据JIS K6217-4吸油量A方法测量,并且由每100g炭黑吸附的邻苯二甲酸二丁酯(DBP)的体积ml来表示。

[0081] 5.着色力

[0082] 通过JIS K6217-5中记载的photochron方法来测量。

[0083] 6.甲苯着色透过度

[0084] 根据JIS K6218-4测量,并且由通过将其与纯化甲苯的值比较而获得的百分比来表示。

[0085] 7.氢释放率

[0086] 1) 将炭黑样品在105℃的恒温干燥器中干燥并且在保干器(desiccator)中冷却至室温。

[0087] 2) 将样品10mg精确称量放入锡制管状样品容器中,并且将其压制和紧密密封。

[0088] 3) 借助于氢分析仪(EMGA621W,由Horiba,Ltd.制造)将其在氩气流下在2000℃下加热15分钟从而测量氢的产生量并且确定质量分数。

[0089] 耐摩耗性:

[0090] 在使实际车辆于铺有路面的道路上行驶10,000km之后,测量剩余的花纹沟深度,并且相对比较胎面中磨耗1mm时所需要的行驶距离,将其由其中比较例的值设定为100(相当于8000km/mm)的指数来表示。结果表明数值越大,耐摩耗性越好。

[0091] 低燃料消耗性:

[0092] 制造了具有195/65R15尺寸的轮胎,并且将其借助于转鼓在80km/小时速度下的来旋转从而测量在设定为4.4kN的负荷下的滚动阻力。它由其中比较例的滚动阻力的倒数设定为100的指数来示出。结果表明数值越大,滚动阻力越低,并且燃料消耗性越低。

[0093] 湿路面抓着性能(0℃、 $\tan\delta$):

[0094] 粘弹性测量仪器(由Rheometric Corporation制造)用于测量在0℃温度、1%变

形和15Hz频率下的损耗角正切 $\tan\delta$ 。它由其中比较例的数值设定为100的指数来示出。结果表明数值越大,湿路面抓着性能越好。

[0095] 用于实施例和比较例的炭黑CB1至6的性能通过上述测量方法来测量,并且其结果示于表3中。

[0096] 表3

[0097]

		CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CB6
IA	mg/g	142	251	252	240	221	247
DBP吸附量	ml/100g	125	136	127	123	135	135
N ₂ SA	m ² /g	147	226	225	221	200	219
着色力		134	139	142	140	135	137
释放的氢	%	0.332	0.184	0.207	0.243	0.214	0.256
N ₂ SA/CTAB		1.06	1.30	1.30	1.27	1.27	1.35
甲苯着色透过度		86	100	100	100	100	100

[0098] 实施例1至4和比较例1至2

[0099] 使用表3中示出的六种炭黑,并且将根据表4中示出的配方仅使用SBR作为橡胶组分的混合物借助于班伯里密炼机混炼来制备橡胶组合物。

[0100] 由此获得的各橡胶组合物通过上述评价方法来评价。其结果示于表4中。

[0101] 表4

[0102]

	比较例1	比较例2	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4
SBR*1	100	100	100	100	100	100
CB的种类	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CB6
CB	15	15	15	15	15	15
二氧化硅*4	60	60	60	60	60	60
硅烷偶联剂*5	6	6	6	6	6	6
硬脂酸	2	2	2	2	2	2
防老剂6C*6	1	1	1	1	1	1
氧化锌	3	3	3	3	3	3
硫化促进剂DPG*7	1	1	1	1	1	1
硫化促进剂DM*8	1	1	1	1	1	1
硫化促进剂Ns*9	1	1	1	1	1	1
硫磺	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
耐摩耗性	100	102	103	102	103	102
低燃料消耗性	100	96	96	97	97	98
湿路面抓着性能	100	99	100	100	101	100

[0103] 实施例5至8和比较例3至4

[0104] 使用表3中示出的六种炭黑,并且将根据表5中示出的配方使用SBR和商购可得的丁二烯橡胶作为橡胶组分的混合物借助于班伯里密炼机混炼来制备橡胶组合物。

[0105] 由此获得的各橡胶组合物通过上述评价方法来评价。其结果示于表5中。

[0106] 表5

[0107]

	比较例3	比较例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8
SBR*1	80	80	80	80	80	80
BR*2	20	20	20	20	20	20
CB的种类	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CB6
CB	15	15	15	15	15	15
二氧化硅*4	60	60	60	60	60	60
硅烷偶联剂*5	6	6	6	6	6	6
硬脂酸	2	2	2	2	2	2
防老剂6C*6	1	1	1	1	1	1
氧化锌	3	3	3	3	3	3
硫化促进剂DPG*7	1	1	1	1	1	1
硫化促进剂DM*8	1	1	1	1	1	1
硫化促进剂Ns*9	1	1	1	1	1	1
硫磺	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
耐摩耗性	100	102	105	106	105	105
低燃料消耗性	100	98	99	98	99	100
湿路面抓着性能	100	100	100	99	100	101

[0108] 实施例9至13和比较例5至6

[0109] 使用表3中示出的六种炭黑,并且将根据表6中示出的配方使用SBR和制造例7中制造的改性丁二烯橡胶作为橡胶组分的混合物借助于班伯里密炼机混炼来制备橡胶组合物。

[0110] 由此获得的各橡胶组合物通过上述评价方法来评价。其结果示于表6中。

[0111] 表6

[0112]

	比较例5	比较例6	实施例9	实施例10	实施例11	实施例12	实施例13
SBR*1	80	80	80	80	80	80	80
改性BR*3	20	20	20	20	20	20	20
CB的种类	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CB6	CB6
CB	15	15	15	15	15	15	30
二氧化硅*4	60	60	60	60	60	60	50
硅烷偶联剂*5	6	6	6	6	6	6	6
硬脂酸	2	2	2	2	2	2	2
防老剂6C*6	1	1	1	1	1	1	1
氧化锌	3	3	3	3	3	3	3
硫化促进剂DPG*7	1	1	1	1	1	1	1
硫化促进剂DM*8	1	1	1	1	1	1	1
硫化促进剂NS*9	1	1	1	1	1	1	1
硫磺	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
耐摩耗性	100	105	112	110	110	111	121

低燃料消耗性	100	98	99	100	100	102	95
湿路面抓着性能	100	100	100	101	100	101	99

[0113] 备注(表4至6)

[0114] *1:SBR#1500(由JSR Corporation制造)

[0115] *2:BR NF35R(由Asahi Kasei Corporation制造)

[0116] *3:制造例7中制造的

[0117] *4:Nipsil AQ(由Tosoh Silica Corporation制造)

[0118] *5:Si69(双(3-三乙氧基甲硅烷基丙基)四硫化物,由Evonik Industries AG制造)

[0119] *6:NOCRAC 6C(N-(1,3-二甲基丁基)-N'-苯基对苯二胺,由Ouchi Shinko Industrial Co.,Ltd.制造)

[0120] *7:NOCCELER D(二苯胍,由Ouchi Shinko Industrial Co.,Ltd.制造)

[0121] *8:NOCCELER DM-P(二硫化苯并噻唑,由Ouchi Shinko Industrial Co., Ltd.制造)

[0122] *9:NOCCELER NS-P(N-叔丁基-2-苯并噻唑次磺酰胺,由Ouchi Shinko Industrial Co.,Ltd.制造)

[0123] 如从表4至6中示出的结果明显的,发现了与通过使用常规炭黑或具有落在本发明中规定的范围外的氢释放率的炭黑而制备的橡胶组合物相比,通过使用具有落在本发明中规定的范围内的氢释放率的炭黑而制备的本发明的橡胶组合物在低燃料消耗性方面几乎不降低,但是在耐摩耗性方面得到改善。特别地,当BR和改性BR与SBR组合用于橡胶组分时,低燃料消耗性也没有降低,而很大程度地改善耐摩耗性。

[0124] 产业上的可利用性

[0125] 本发明的橡胶组合物可以用于汽车的轮胎。

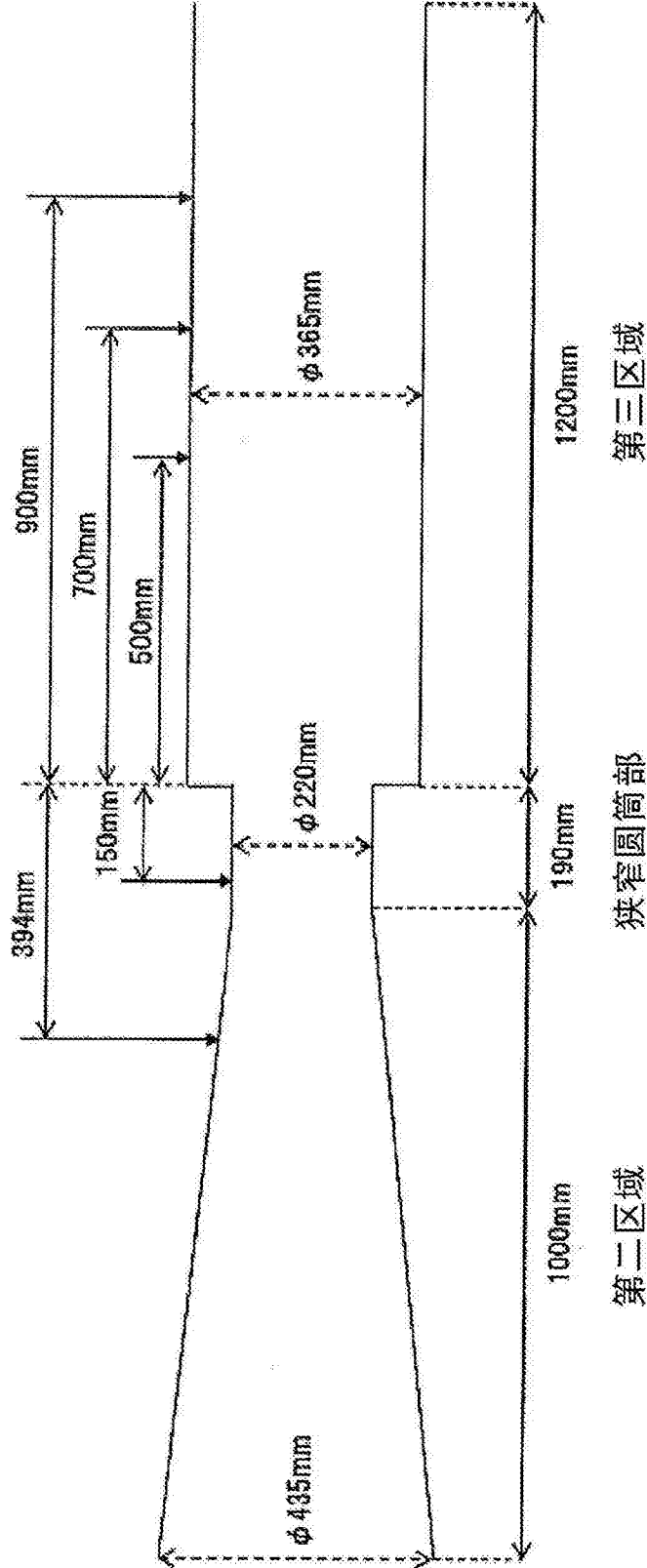


图1