

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C08L 21/00 (2006.01)

C08K 3/36 (2006.01)

B60C 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410045648.7

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1277877C

[22] 申请日 2004.5.16

[21] 申请号 200410045648.7

[30] 优先权

[32] 2003.5.30 [33] JP [31] 2003-153838

[32] 2003.11.12 [33] JP [31] 2003-382654

[71] 专利权人 住友橡胶工业株式会社

地址 日本兵库县

[72] 发明人 平山道夫

审查员 王 磊

[74] 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

代理人 徐申民 董红曼

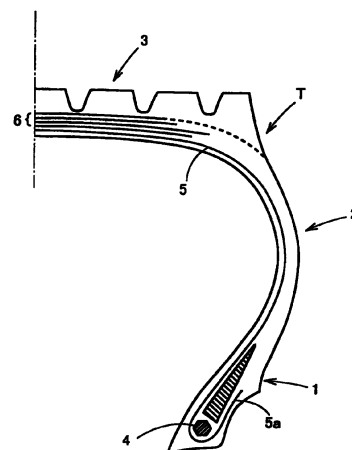
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 1 页

[54] 发明名称

轮胎用橡胶混合物和使用该橡胶混合物的轮胎

[57] 摘要

本发明提供了一种用于轮胎的橡胶混合物，它能够提高在冰面上的性能，提高转向稳定性和防止磨损制动块，而不显著地降低耐磨性，以及一种使用这种橡胶混合物的轮胎。本发明涉及一种用于轮胎的橡胶混合物，它包括含有不小于 30% 质量的二氧化硅的浮石，其 JIS-A 硬度为 55-75，以及使用这种橡胶混合物的轮胎。所述浮石优选含有不少于 50% 质量的直径为 45-250 微米的颗粒。而且，优选将 2-20 质量份的浮石混合在相对于 100 质量份的橡胶中。为了生产本发明的橡胶混合物，优选将硅烷偶联剂与浮石一起混合。



-
1. 一种用于轮胎的橡胶混合物，所述橡胶混合物包括含有不小于 30%质量的二氧化硅的浮石，且 JIS- A 硬度为 55-75，所述浮石含有不少于 50%质量的直径为 45-250 微米的颗粒。
 2. 如权利要求 1 所述的橡胶混合物，其特征在于，相对于 100 质量份的橡胶，混和 2-20 质量份的所述浮石。
 3. 如权利要求 1 所述的橡胶混合物，其特征在于，硅烷偶联剂被一起混合。
 4. 一种具有用权利要求 1-3 中任一项所述的的橡胶混合物制成胎面的轮胎。

轮胎用橡胶混合物和使用该橡胶混合物的轮胎

技术领域

本专利申请是基于 2003 年 5 月 30 日和 11 月 12 日分别向日本专利局提交申请的日本专利申请 NOS.2003-153838 和 2003-382654，其全部内容通过引用插入本文。

本发明一般涉及用于轮胎的橡胶混合物，尤其涉及用于能够保持抗磨性，以及达到提高在冰上的性能，并且增强转向稳定性和防止制动块磨损的轮胎用的橡胶混合物，以及使用这种橡胶混合物制成的轮胎。

背景技术

为了防止汽车在下雪的以及结冰的道路上滑动，通常使用镶钉轮胎。然而，为了防止粉尘污染已经由法规禁止使用镶钉轮胎，并且近年来镶钉轮胎已经逐渐地由无钉轮胎替代。随着各种各样改进措施的实施，当前使用的无钉轮胎，其抗滑性能几乎像镶钉轮胎一样。

当轮胎在抓住冰面时，冰的表面就产生水。轮胎浮在水上，于是就不再能充分地抓地，从而导致滑动。因此在日本专利公报 NO.2002-53704 里已经提出吸收或者除去在轮胎与结冰的表面之间引起的水，从而使轮胎和结冰的表面直接，互相密切地接触，达到提高抓地效果。更具体地说，如同在该专利中披露的，在 100 质量份的作为胎面橡胶混合物的橡胶组分中加入 2-15 质量份的平均直径 45-250 微米的呈片状的天然玻璃，从而得到肖氏 A 硬度为 35-55 的橡胶混合物。然而这种方法，不能满足大型汽车的轮胎对耐磨性的要求。

而美国专利公开号 NO.2003/0069345A1 也提出了一种应用橡胶混合物的方法，该橡胶混合物含有相对于 100 质量份的二烯橡胶为 2-30 质量份的具有平均直径为 10-20 微米，平均长度为 0.01-4 毫米的短纤维，以及 1-10 质量份的具有莫氏硬度不少于 5 和平均直径不超过 500 微米的粒子。然而，这种方法也不能充分有效地消除在轮胎和结冰的表面之间的水。而且，为了获得足够的抓地性，需要加入大量的这种短纤维或者大量这种颗粒，从而降低了加工性和减少了耐磨性。

而且，无钉轮胎典型地为整个胎面配置有相对小的制动块，这种相对小的制动块带有大量的刀槽花纹图案的表面。这种图案是特殊设计的，以获得在下雪的和结冰的道路

上的制动和附着摩擦力的提高，并且在设计这种轮胎的材料时，考虑了汽车在寒冷地区行驶实践的状况。因此，当汽车行驶在干燥道路上时，相当大的摩擦力和驱动力便会长时间作用于有图案的制动块上，并且它们的刀槽花纹承受集中在它们底部的内应力。这就导致疲劳裂缝，引起轮胎的寿命下降。

尤其是，为了提高混有颗粒的胎面橡胶在冰面上的性能，以及为了类似的目的提高形成泡沫体的胎面橡胶等在冰面上的性能，在这种颗粒或者这种泡沫体中引入具有比其他加入组成尺寸较大的凹槽，这种凹槽很容易导致裂痕，以致轮胎不能充分地防止制动块磨损。为了避免这个问题，虽然可能会采用尺寸较大的制动块，或者减少制动块的数量，或者减少刀槽花纹的数量，或者降低刀槽花纹的深度，即使这样必然会引起牺牲在下雪的道路和在潮湿的道路上的性能。

发明内容

本发明克服上述缺点，并且仔细考虑了一种用于轮胎的橡胶混合物，这种橡胶混合物能够有效地消除在轮胎和结冰的表面之间存在的水，以保证轮胎能够充分地抓住结冰的表面，达到改善在冰面上的性能，并且提高稳定性，而不减少耐磨性，也就更进一步地防止了制动块磨损。而且，本发明把这种橡胶混合物用于胎面上，以提供一种使轮胎能够在冰面上呈现出优异的性能，从而提高了转向稳定性和防止磨损制动块。

本发明提供一种用于轮胎的橡胶混合物，该混合物包括含有不小于 30%质量的二氧化硅的浮石，且其 JIS-A 硬度为 55-75，以及使用这种橡胶混合物制成的轮胎。所述浮石优选含有不少于 50%质量的直径为 45-250 微米的颗粒。更优选相对于 100 质量份的橡胶加入 2-20 质量份的浮石。为了生产本发明的橡胶混合物，优选将一种硅烷偶联剂与所述浮石一起混合。

本发明还提供一种用于轮胎的橡胶混合物，以及一种使用这种混合物制成的轮胎，该混合物优选以相对于 100 质量份的橡胶，加入 2-20 质量份的浮石，并且还与硅烷偶联剂一起混合。

本发明的橡胶混合物是通过把不少于含有设定含量二氧化硅的浮石加入入橡胶混合物中形成的，并且使所得橡胶混合物的 JIS-A 硬度处于设定的范围内，从而可有效地消除在轮胎和结冰的表面之间存在的水，以使轮胎能够充分地抓住结冰的表面。因此这种轮胎能够改善在冰面上的性能，并且提高转向稳定性，又不减少耐磨性。而且，可将硅烷偶联剂与规定数量的浮石一起加入这种橡胶混合物中，以防止在橡胶和浮石之间出现裂

痕。除改善在冰面上的性能和提高行驶稳定性外，还获得了一种能极好地防止制动块磨损的轮胎。

本发明的上述及其他目的，特性，其它方面和优点，通过本发明的下列结合附图的详细说明将会变得更明显。

附图说明

图1显示一个充气的子午线帘布层轮胎右面一半的横断面。

具体实施方式

本发明提供一种含有浮石的橡胶混合物。浮石指的是 Shirasu 及其他类似物，它是天然产生的主要经过多孔泡沫烧制的火山岩屑。它比冰硬而比沥青软。因而，如果用于轮胎的橡胶混合物含有浮石，那么这种轮胎不会损伤沥青地面，并且还可以充分地抓住结冰的表面。由于浮石是多孔的，含有浮石的橡胶混合物可使在轮胎和结冰的表面之间存在的水被浮石的大量气孔所吸附。而且，在胎面橡胶表面，这种浮石在使用中降落，并由此提供孔口，于是在轮胎和结冰的表面之间产生的水也由这些孔口吸附。

未曾降落的浮石刮划结冰的表面，这样有助于增强抓地性。由于这些效果，能够去除轮胎和结冰的表面之间的水，并且轮胎能够直接抓住结冰的表面。这样含有浮石的橡胶混合物能够产生一种具有满意的抓地性能的轮胎。

在本发明中，浮石中含有不少于 30%质量的二氧化硅，优选不少于 50%质量，更优选不少于 70%质量。含有少于 30%质量二氧化硅的浮石是易碎的，并且容易从胎面脱落，于是这种轮胎在结冰的表面上不具有足够的抓地性。

所述橡胶混合物的 JIS-A 硬度为 55-75。JIS-A 硬度不少于 55，则可保证该橡胶混合物有足够的耐磨性，并使轮胎具有充分的转向稳定性。JIS-A 硬度不超过 75，则可提供满意的加工性和满意的抗抓地性。注意 JIS-A 硬度符合 JISK6301，并且是在 25℃时测量的数值。

本发明所采用的浮石，优选含有不少于 50%质量，更优选含有不少于 65%质量，特别优选含有不少于 80%质量的，且其直径为 45-250 微米的颗粒。如果浮石含有不少于 50%质量的，其粒径不少于 45 微米的颗粒，那么具有脱落的浮石的橡胶表面的胎面具有足够尺寸的孔口，这样能有效地带走水分，以达到在冰面上的优异的性能。如果浮石含有不少于 50%质量的，其粒径不超过 250 微米的颗粒，所述橡胶混合物就没有损害加工性和降低耐磨性的风险。

如果含有不少于 50%质量的,其直径为 45-250 微米的颗粒的浮石也是由平均直径,例如不超过 250 微米的颗粒形成的,则是更可取的,因为它能够提供满意的加工性和满意的耐磨性。

在本发明中,颗粒可用直径作如下评价:对于整个浮石的重量而言,所得到的通过 48 目筛子并未能通过 325 目筛子的颗粒的重量百分比,作为具有 45-250 微米直径的颗粒的含量,并以百分数表示。而且,颗粒的平均直径能够通过测定颗粒直径和计算颗粒的数量获得,如通过扫描电子显微镜观察到的图像所示。

优选相对于 100 质量份的所述这种橡胶混合物中含有 2-20 质量份的浮石。在所述橡胶混合物里含有不少于 2 质量份的浮石能充分有效地改善抗滑性能。不超过 20 质量份的浮石可保证所述橡胶混合物具有满意的加工性和满意的耐磨性。

可用于本发明的浮石,例如,包括 KCM 公司生产的 KP 浮石。

在本发明中,加入硅烷偶联剂是适宜的。尤其是,优选相对于 100 质量份的橡胶,加入 2-20 质量份的浮石,并且还加入硅烷偶联剂。一起加入的硅烷偶联剂可有助于提高在胎面内的橡胶和浮石的界面处附着力,以及不与地面接触的表面处的附着力。这能够降低在橡胶和浮石之间出现裂缝,并且因此降低了制动块磨损。

本发明能够采用的硅烷偶联剂,包括:双(3-三乙氧基甲硅烷基丙基)四硫化物,双(2-三乙氧基甲硅烷基乙基)四硫化物,双(3-三甲氧基甲硅烷基丙基)四硫化物,双(2-三甲氧基甲硅烷基乙基)四硫化物,3-巯基丙基三甲氧基硅烷,3-巯基丙基三乙氧基硅烷,2-巯基乙基三甲氧基硅烷,3-硝基丙基三甲氧基硅烷,3-氯丙基三甲氧基硅烷,2-氯乙基三甲氧基硅烷,3-三乙氧基甲硅烷基丙基-N,N-二甲基硫代氨基甲酸酯四硫化物等。

硅烷偶联剂的掺混量优选相当于所渗合的浮石量的 3-20%质量。如果所述硅烷偶联剂的掺混量在上述范围内,橡胶和浮石的界面处附着力能够得到充分有效地增强。注意硅烷偶联剂的掺混量超过 20%质量时,相对于冰面上性能改善程度而言,会形成增加成本的趋向。

本发明的橡胶混合物,其橡胶组分可包括:天然橡胶,异戊二烯橡胶,聚丁二烯橡胶(BR),丁苯橡胶(SBR),乙丙二烯基橡胶(EPDM),氯丁橡胶(CR),丁腈橡胶(NBR),丁基橡胶(IIR),或者其两个或多个的混合橡胶。对于上述橡胶,例如 EPDM,可以是含有作为第三组分的二烯的乙丙橡胶(EPM),第三组分包括 1,4-戊二烯,1,4-己二烯,1,5-己二烯,2,5-二甲基-1,5-己二烯或者其他的类似物,具有 5-20 碳的非共轭二烯,1,4-环己二烯,环辛二烯,双环戊二烯或者其他的类似环二烯,5-亚乙基-2-降冰片烯,5-亚

丁基-2-降冰片烯, 2-甲代烯丙基-5-降冰片烯, 2-异丙烯基-5-降冰片烯或者其他的类似物, 烯基降冰片烯。对于上述橡胶组分, 优选天然橡胶和聚丁二烯橡胶, 因为它们在低温时具有优异的特性, 并且允许紧密接触道路。

对于本发明的橡胶组分, 相对于 100 质量份的橡胶组分, 例如可一起加入 0.5-5.0 质量份的硫化剂和 0.5-4.0 质量份的硫化促进剂。

硫化剂可包括硫, 硫的化合物等等。例如硫的化合物可包括二硫化吗啉。硫化促进剂可包括亚磺酰胺化合物, 胍化合物, 噻唑化合物, 秋兰姆化合物, 硫脲化合物, 二硫代氨基甲酸化合物, 醛-胺化合物, 醛-氮化合物, 咪唑啉化合物, 黄原酸盐化合物等等。

而且, 交联引发剂也可连同硫化剂和/或者硫化促进剂一起使用。它可包括有机过氧化物, 偶氮化合物, 胍化合物等等。可只使用它们中的一种或者它们中的多种混合在一起后使用, 只要其掺混不损害橡胶混合物的所需特性。

橡胶混合物在不损害所需特性的范围内, 可添加除了上述组分外的其它添加剂, 由此混合成一种橡胶混合物。例如相对于 100 质量份的橡胶组分, 可加入 10-200 质量份的填料。如果填料加入量在上述范围内, 这种橡胶混合物的 JIS-A 硬度可在所要求的范围内, 以确保充分的转向稳定性能和足够的耐磨性能。而且, 还可以合适量添加: 1.0-10 质量份的软化剂, 抗氧化剂, 增塑剂, 粘合剂等。

填料可包括炭黑, 硅石等等。特别优选的炭黑是: 当炭黑聚集时的尺寸和多孔性具有可使 $50-200 \text{ m}^2/\text{g}$ 的氮吸附的比表面积, $50-130 \text{ 毫升}/100\text{g}$ 的 DBP 油吸收的比表面积, 和 $50-170 \text{ m}^2/\text{g}$ 的十六烷基三铵溴化物 (CTAB) 吸收的比表面积, 作为橡胶混合物不过于硬, 并且由此可形成在冰面上满意的性能和足够的耐磨性。如果填料是二氧化硅, 优选使用具有可使 $150-200 \text{ m}^2/\text{g}$ 的氮吸附的比表面积的二氧化硅。

如果使用二氧化硅, 橡胶组分和二氧化硅由增强剂把它们结合在一起, 增强剂可以是例如硅烷偶联剂, 铝酸盐偶联剂, 钛偶联剂或者其他类似的偶联剂, 其用量相当于所加入的二氧化硅的 1-10% 质量。

软化剂可包括: 硬脂酸, 亚油酸, 棕榈酸, 月桂酸和液体石蜡, 工艺用油, 凡士林及其他类似的油类软化剂, 蓖麻油, 亚麻籽油, 椰子油及其他类似的脂肪油软化剂, 蜂蜡, 巴西棕榈蜡及其他类似的蜡等等。粘合剂可包括: 松香化合物, 萜烯化合物, 苯酚化合物及其他类似的化合物, 油树脂等等。

抗氧化剂可包括胺化合物, 苯酚化合物, 咪唑化合物, 氨基甲酸的金属盐, 蜡等等。

增塑剂可包括邻苯二甲酸二甲酯(DMP), 邻苯二甲酸二乙酯(DEP), 邻苯二甲酸二丁

酯(DBP), 邻苯二甲酸二辛酯(DOP), 邻苯二甲酸丁基苄酯(BBP), 四氢化邻苯二甲酸酐酯, 磷酸三甲苯酯(TCP), 磷酸三乙酯(TEP), 辛基二苯基磷酸酯, 己二酸二辛酯(DOA), 癸二酸二辛酯(DOS)等等。

本发明橡胶混合物可在不损害所需特性的范围内, 添加除了浮石以外的有机的或者无机的颗粒。颗粒的例子, 如石英, 金刚砂, 玻璃, 氧化铁, 矾土, 碳化硅等等中的一种或者多种混合在一起。

而且, 所述橡胶混合物可与丙烯腈纤维, 尼龙纤维, 氟纤维, 聚氨酯纤维, 氧化铝纤维, 玻璃纤维, 陶瓷纤维及其他类似的短纤维, 离子键树脂, AAS 树脂, ABS 树脂, 氟树脂, 聚缩醛树脂, 聚酰胺树脂, 聚苯乙烯树脂及其他类似的树脂粉, 锌化合物, 铝化合物, 铜化合物, 硅化合物, 氟化合物及其他类似的无机的粉剂, 植物纤维素粉等等混合在一起, 以达到提高抓地性。

本发明的橡胶混合物可用通常使用的已知的方法生产。例如它可用辊, 班伯里混炼机等等捏和这种化合物, 并例如在 140-150℃经 25-35 分钟硫化的方法进行生产。

本发明的橡胶混合物可适用于客车的轮胎, 公共汽车, 卡车等等的大型的冬季轮胎, 再生轮胎, 雪地汽车的履带, 扫雪车的履带等等的车辆的胎面。下文中, 将以充气子午线帘布层轮胎为例子, 以典型应用的方式描述本发明。参考图 1, 充气子午线帘布层轮胎 T 包括: 一对胎圈 1, 一对胎壁 2, 一个与两个胎壁 2 邻接的胎面 3, 嵌入一对胎圈 1 中且桥接胎圈芯 4 的外胎身 5, 以及配置在外胎身 5 外侧用以增强胎面 3 的带束层 6。外胎身 5 有在芯子 4 之间延伸的胎体, 以及径向延伸到芯子 4 的里面, 在那里反转, 再向上径向延伸到芯子 4 的外面的弯曲部分 5a。外胎身 5 由径向地排列的钢丝帘线, 或者芳族聚酰胺, 或者类似的超高强度的, 径向设置并涂有橡胶的有机纤维帘线组成的帘布层所形成。用于轮胎的本发明的橡胶混合物适用于具有如上所述基本结构的充气子午线轮胎的胎面 3 的实施例。

实施例

实施例 1-11 和比较实施例 1-3

参照表 1 所示的胎面的橡胶混合物, 把组分(A)中含有的待混合的物料用班伯里混炼机(banbury mixer)在约 150℃时使物料捏合在一起 5 分钟, 并在其中加入组分(B)里含有的待混合的各种试剂, 使用双轴开口辊在大约 80℃时捏和 5 分钟。用所得的橡胶混合物制造 3 毫米厚的胎面片材, 该胎面片材再在 150℃时于施加 25 kgf(245.15525N)的力下硫化 35 分钟, 以制备试验样品。注意浮石和炭黑以如表 2 所示的数量混合。

表 1

待混合的组分		质量份
(A)	天然橡胶	70
	聚丁二烯橡胶 1)	30
	浮石 2)	表 2 (a)
	炭黑 (CB) 3)	表 2 (b)
	蜡 4)	2
	硬脂酸 5)	2
	氧化锌 6)	5
(B)	硫 7)	1
	硫化促进剂 8)	1.5

1) 聚丁二烯橡胶: BR 150B, 由 Ube 工业有限公司制造

2) 浮石: KP 浮石: 由 KCM 公司制造

3) 炭黑: Diablack I(N220), 由三菱化学公司制造

4) 蜡: Sunnoc 蜡, 由 Ouchishinko 化学工业公司制造.

5) 硬脂酸: 由 NOF 公司制造

6) 氧化锌: Ginrei R: 由 Toho 锌有限公司制造

7) 硫: 由 Tsurumi 化学工业有限公司制造

8) 硫化促进剂: Nocceler NS(N -叔-丁基-2-苯并噻唑基亚磺酰胺), 由 Ouchishinko 化学工业有限公司制造

表 2

				实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8	实施例 9	实施例 10	实施例 11	比较实施例 1	比较实施例 2	比较实施例 3		
制备条件	混合	浮石	二氧化硅含量(%质量)	70	70	30	70	70	70	70	70	70	70	70	10	70	70		
			具有直径为45-250 微米的颗粒的含量(%质量)	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	40	40	80	80	80
			(a) 被混合的数量(PHR)	10	10	10	2	20	10	10	30	10	10	10	10	10	10	10	10
		CB 混合的数量(PHR)	50	50	50	50	50	33	68	50	50	50	50	50	50	50	25	75	
	橡胶硬度	65	65	65	65	64	66	55	75	67	65	65	65	65	65	65	50	80	
性质	在冰面上的性能指数			110	115	110	110	130	130	110	135	105	121	100	120	95	95		
	转向稳定性指数			100	100	100	100	100	95	110	100	100	100	100	100	90	95		
	耐磨指数			100	95	100	95	90	90	100	75	105	80	100	68	90	90		

实施例 12 - 24 和比较实施例 4

参照表 3 所示的胎面的橡胶混合物，把组分(A)中含有的待混合的物料，用斑伯里混炼机在 150℃时使物料捏和在一起 5 分钟，并加入在组分(B)里含有的待混合的各种试剂，使用 2 轴开口辊在大约 80℃时捏和 5 分钟。用所得的橡胶混合物制造 50 毫米厚度的胎面片材，然后胎面片材在 150℃时于施加 25 kgf(245.15525N)力下硫化 35 分钟，以制备试验样品。注意浮石和炭黑以如表 4 所示的数量混合。

表 3

待混合的组分		质量份
(A)	天然橡胶	70
	聚丁二烯橡胶 1)	30
	浮石 2)	表 4 (a)
	炭黑 (CB) 3)	50
	蜡 4)	2
	硬脂酸 5)	2
	氧化锌 6)	5
	硅烷偶联剂 9)	表 4 (b)
(B)	硫磺 7)	1
	硫化促进剂 8)	1.5

9) 硅烷偶联剂: Si69 (双 (3 -三乙氧基甲硅烷基丙基)四硫化物, 由 Degussa AG 公司制造)

表 4

制备条件	混合	浮石	二氧化硅 含量(%质量) 具有直径为 45-250 微米的 颗粒的含量(% 质量)	实施例 12	实施例 13	实施例 14	实施例 15	实施例 16	实施例 17	实施例 18	实施例 19	实施例 20	实施例 21	实施例 22	实施例 23	实施例 24	比较实施例 4
				70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
				40	50	80	50	40	80	80	80	80	80	80	80	80	
				10	10	10	10	10	2	10	20	30	10	10	10	10	
性质	橡胶硬度	(a) 被混合 的数量(PHR)	(b) 混合的硅烷偶 联剂的数量(PHR)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	1	5	7	-
				65	65	65	65	65	64	65	66	68	65	65	65	65	
				100	110	115	120	121	110	115	130	135	115	110	110	110	
				100	95	90	85	75	90	90	85	65	90	90	90	90	
性质	在冰面上的性能指数	转向稳定性指数	耐磨指数	100	95	90	85	80	105	90	85	75	80	90	105	105	110
				100	95	90	85	80	105	90	85	75	80	90	105	105	

(1)橡胶硬度

用 JIS.K6301 所规定的方法, 在 25℃时测定所制得的胎面片材的 JIS-A 硬度。结果显示于表 2 和 4 中。

(2)在冰面上的性能指数

根据表 1-4 的橡胶混合物被用于制造如图 1 所示形成的用于卡车和公共汽车上的无钉轮胎(11R22.5)。这种轮胎安装在 10 吨汽车上, 该汽车在温度为-6℃~-1℃的结冰试验场上行驶, 以评价其在冰面上的性能。在每小时 30 公里的速度时踩刹车制动, 以测量汽车在停止以前在冰面上行驶的距离(评价刹车制动性)。而且, 在冰面上启动, 加速和停止汽车, 以评价驾驶员的感觉如何(评价感觉)。把刹车评价和感觉评价结合在一起, 就表示了汽车在冰面上的性能, 如表 2 和 4 所示。在表 2 里比较实施例 1 由指数 100 表示; 在表 4 里实施例 12 由指数 100 表示, 而其他的实施例作相对比较表示。指数较大表示在冰面上有较好的性能。

(3)转向稳定性指数

根据表 1-2 的橡胶混合物被用于制造如图 1 所示形成的用于卡车和公共汽车的无钉轮胎(11R22.5)。这种轮胎安装在 10 吨汽车上, 该汽车在温度-10℃~0℃的结冰试验场上行驶, 以评价其在冰面上作转向的稳定性。在每小时 50 公里的速度下, 汽车作直线向前行驶, 以评价其稳定性, 并作转弯, 看看驾驶员的感觉如何。结果如表 2 所示。比较实施例 1 由指数 100 表示; 其他的实施例作相对比较表示。指数较大表示稳定性较好。

(4)耐磨指数

根据表 1-4 的橡胶混合物被用于制备直径 5 厘米和宽 0.5 厘米的试验片。使用由 Iwamoto Seisakusho 公司生产的 Lambourn 耐磨试验机, 以如下方式测量试验片的磨损情况, 即当它们以 50 米/分钟的速度旋转时, 在其表面进行测量, 且在沙子以 15 克/分钟的数量和 50% 的滑移率降落, 使其受到 4.5 公斤的负载。结果如表 2 和 4 所示, 其中比较实施例 1 和实施例 12, 分别由指数 100 表示, 其他的实施例作相对比较表示。指数较大表示耐磨性更优异。

(5)防止制动块磨损的指数

使用如表 3 和 4 中所示的橡胶混合物, 按类似于第(2)项的方法制备无钉轮胎, 随后把该无钉轮胎安装在 10 吨汽车的左前轮上, 并放置在制动试验台上。所述轮胎每 20 分钟刹车一次, 在全部的八个部位上磨损制动块, 测量以毫米计的制动块磨损情况。实施例 12 由指标 100 表示; 其他的实施例作相对比较表示, 如表 4 所示。

从实施例 1-11 同比较实施例 1-3 的比较中, 可以看到在冰面上的性能, 或者耐磨性方面有改进, 并且在冰面上性能, 转向稳定性和抗磨性上能很好平衡。例如, 实施例 2 和比较实施例 1 提供了在相同的条件下制备的橡胶混合物(除了在实施例 2 中, 浮石含有 70% 质量的二氧化硅, 而比较实施例 1 中, 浮石含有 10% 质量的二氧化硅以外), 而实施例 2 提供在冰面上的性能指数为 115 和耐磨指数为 95。人们能够看出, 从实施例 2 同比较实施例 1 的比较中, 可以看到实施例 1 在转向稳定性或者耐磨性方面没有明显的减少, 而在冰面上的性能取得了显著改善。

实施例 9 在类似于实施例 2 条件下制备橡胶混合物(除了在实施例 9 中以相对于 100 质量份的橡胶组分混合了 30 质量份的浮石以外)。而实施例 10 和 11 在类似于实施例 2 的条件下制备橡胶混合物。(除了实施例 10 和 11 中的浮石含有 40% 质量的, 直径为 45-250 微米的颗粒以外)。实施例 2 同实施例 9-11 相比, 实施例 2 在冰面上的性能, 转向稳定性和抗磨性之间取得了非常优异的平衡。这些结果显示由本发明的橡胶混合物制得的轮胎, 在无显著地降低耐磨性的情况下, 提供了在冰面上和转向稳定性方面优异的性能, 并且如果浮石所具有的颗粒直径得以控制, 同时也控制其混合量, 就能得到更优异的性能。

注意表 4, 从实施例 12-14 与没有混合浮石的比较实施例 4 的比较中, 在冰面上的性能全部得到显著改进。尤其是实施例 13-15, 17-19 和 22-24, 其中相对于 100 质量份的橡胶组分, 混合入 2-20 质量份的浮石含有不少于 50% 质量的直径为 45-250 微米的颗粒, 以及硅烷偶联剂, 显著地改进了在冰面上的性能, 也达到了具有实用性的转向稳定性和防止了磨损制动块。尤其是对于防止磨损制动块方面, 在与混合大量浮石的实施例 20 和没有混合硅烷偶联剂的实施例 21 的比较中, 能够看到上述这些实施例更进一步提高了防止磨损制动块的性能。

因此根据本发明, 能够看出使用了专用类型的浮石, 可允许提高在冰面上的性能和提高转向稳定性, 而不降低耐磨性, 和混合规定数量的浮石, 连同硅烷偶联剂, 可以更好地防止磨损制动块。

本发明的橡胶混合物是把不少于固定含量的二氧化硅混合入橡胶混合物中形成的, 并使所述橡胶混合物的 JIS- A 硬度在固定的范围之内, 以有效地消除在轮胎和结冰的表面之间存在的水, 从而轮胎能够充分地在结冰的表面上抗滑。因此该轮胎能够达到改善在冰面上的性能并且提高转向稳定性, 而不减少耐磨性。而且, 最好将硅烷偶联剂连同规定数量浮石, 一起加入进行混合, 就能提供实现改善了在冰面上性能, 提高转向稳定性, 以及更进一步防止磨损制动块的轮胎。

本发明已作了详细地描述和说明，显而易见，通过插图和实施例的方法只是用于说明本发明，而不是限制本发明的方法，本发明的精神和范围仅仅由附上的权利要求书的权项进行限制。

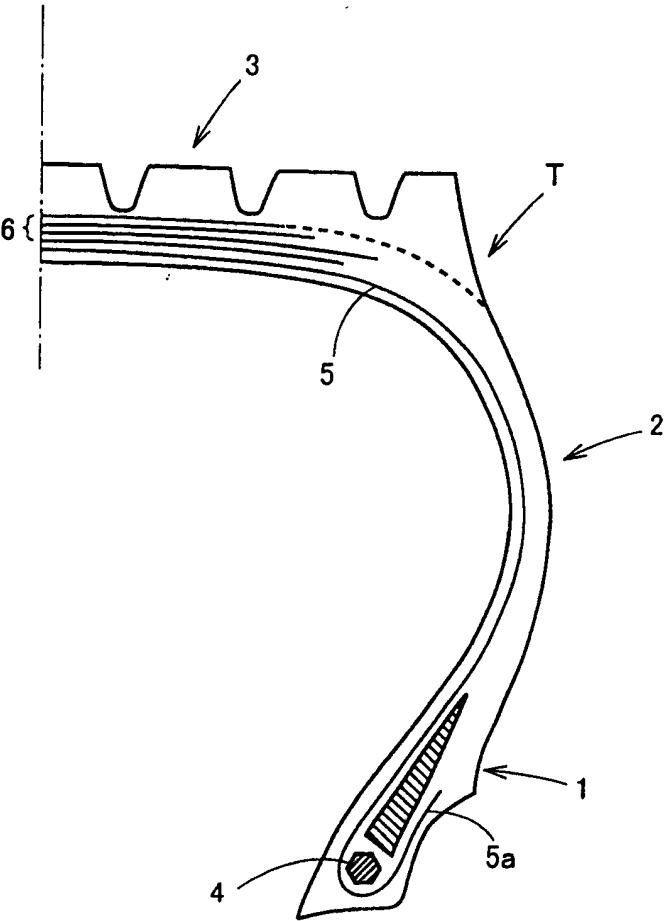


图 1