(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104610586 B
(45)授权公告日 2017.10.27

(21)申请号 201410841679.7

(22)申请日 2013.03.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104610586 A

(43)申请公布日 2015.05.13

(30)优先权数据
2012-058833 2012.03.15 JP
2012-262711 2012.11.30 JP

(62)分案原申请数据
201310073835.5 2013.03.08

(73)专利权人 本田技研工业株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 松村智行 岩佐隆史 影山尚义
坂井清孝 林雄介 山口茂博
高柳真二 大木幸彦

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 雒运朴

(51)Int.Cl.
C08L 7/00(2006.01)
C08L 9/06(2006.01)
C08K 9/00(2006.01)
C08K 3/36(2006.01)
B60C 1/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102212215 A,2011.10.12,说明书实施例1.

审查员 李颀

权利要求书1页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

自动二轮车用轮胎组合物、以及自动二轮车用轮胎

(57)摘要

本发明提供滚动阻力低而可以有助于低油耗化、并且转弯时的刚性感优异的自动二轮车用轮胎组合物、以及自动二轮车用轮胎。该自动二轮车用轮胎组合物的测定温度60℃下的损耗正切tanδ的值为0.182以下，由测定温度-30℃下的损耗正切tanδ的值、和-30℃下的动态复数弹性模量E*的值利用下式(1)求出的值为1.4[MPa^{-1}]以上，测定温度30℃下的动态复数弹性模量E*的值为9.6[MPa]以上，测定温度60℃下的动态复数弹性模量E*的值为6.9[MPa]以上，物性指数＝10^4×tanδ/E*...(1)。

CN 104610586 B

1.一种自动二轮车用轮胎组合物,其特征在于,

测定温度60℃下的损耗正切tanδ的值为0.123以下,

由测定温度-30℃下的损耗正切tanδ的值、和-30℃下的动态复数弹性模量E*的值,利用下式(1)求出的值为1.4[MPa^{-1}]以上,

测定温度30℃下的动态复数弹性模量E*的值为10.1[MPa]以上,

测定温度60℃下的动态复数弹性模量E*的值为6.9[MPa]以上,

所述自动二轮车用轮胎组合物含有天然橡胶,

物性指数=10^4×tanδ/E*...(1)。

2.根据权利要求1所述的自动二轮车用轮胎组合物,其特征在于,

利用上式(1)求出的值为2.2[MPa^{-1}]以上,

测定温度60℃下的动态复数弹性模量E*的值为7.8[MPa]以上。

3.根据权利要求1所述的自动二轮车用轮胎组合物,其特征在于,

测定温度-30℃下的动态复数弹性模量E*的值为1140[MPa]以下,

测定温度-30℃下的损耗正切tan8的值为0.251以上。

4.一种自动二轮车用轮胎,其特征在于,是具有胎面部(5)、胎肩部(6)及胎侧部(4)、并且在包含所述胎面部及所述胎肩部的接地部(S)中能够接地的自动二轮车用轮胎(1),

所述接地部作为整体具有圆形形状,

至少所述接地部整体由权利要求1至3中任一项所述的自动二轮车用轮胎组合物构成。

5.根据权利要求4所述的自动二轮车用轮胎,其特征在于,

除了所述接地部之外,所述胎侧部也由权利要求1至3中任一项所述的自动二轮车用轮胎组合物构成。

自动二轮车用轮胎组合物、以及自动二轮车用轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及自动二轮车用轮胎组合物、以及自动二轮车用轮胎。

背景技术

[0002] 近年来，由于对环境问题的关心的高涨，要求有可以实现低油耗化的轮胎，提出过减少了滚动阻力的轮胎(例如参照专利文献1)。以往研究过轮胎用橡胶组合物的物性与轮胎性能的关系，专利文献1中，作为减少滚动阻力并且确保湿性能和耐磨损性的四轮车用的轮胎组合物，公开有规定了摄氏60度的tanδ及摄氏0度的tanδ的范围的例子。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1日本特开平5-25327号公报

[0006] 发明的概要

[0007] 发明所要解决的问题

[0008] 但是，由于自动二轮车通过倾斜车体来产生外倾力而转弯，因此对于自动二轮车用的轮胎，要求与四轮车用的轮胎不同的转弯性能。具体来说，要求在转弯时具有可以令人满意的水平的刚性感，即使是低油耗轮胎也是同样的。由此，希望有滚动阻力低而可以有助于低油耗化、并且在转弯时的刚性感方面优异的自动二轮车用的轮胎组合物。

发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述的事情而完成的，其目的在于，提供滚动阻力低而可以有助于低油耗化、并且在转弯时的刚性感方面优异的自动二轮车用轮胎组合物、以及自动二轮车用轮胎。

[0010] 用于解决问题的途径

[0011] 为了实现上述目的，本发明的自动二轮车用轮胎组合物，其特征在于，

[0012] 测定温度60℃下的损耗正切tanδ的值为0.182以下，由测定温度-30℃下的损耗正切tanδ的值、和-30℃下的动态复数弹性模量E＊的值，利用下式(1)求出的值为1.4[MPa^{-1}]以上，测定温度30℃下的动态复数弹性模量E＊的值为10.1[MPa]以上，测定温度60℃下的动态复数弹性模量E＊的值为6.9[MPa]以上，

[0013] 物性指数＝$10^4\times tan\delta/E*\cdots(1)$

[0014] 此外，为了实现上述目的，本发明的自动二轮车用轮胎组合物的测定温度60℃下的损耗正切tanδ的值为0.182以下，根据测定温度-30℃下的损耗正切tanδ的值、和-30℃下的动态复数弹性模量(dynamic complex modulus)E＊的值利用下式(1)求出的值为1.4[MPa^{-1}]以上，测定温度30℃下的动态复数弹性模量E＊的值为9.6[MPa]以上，测定温度60℃下的动态复数弹性模量E＊的值为6.9[MPa]以上。

[0015] 物性指数＝$10^4\times tan\delta/E*\cdots(1)$

[0016] 根据本发明，可以实现在湿路及干路中的制动性能、和转弯时的刚性感这两方面都很优异、并且可以实现低油耗化的自动二轮车用轮胎。

[0017] 另外，上述的自动二轮车用轮胎组合物优选为具有如下特征的自动二轮车用轮胎组合物，即，测定温度60℃下的损耗正切tanδ的值为0.155以下，利用上式(1)求出的值为2.2[MPa^{-1}]以上，测定温度30℃下的动态复数弹性模量E＊的值为10.1[MPa]以上，测定温度60℃下的动态复数弹性模量E＊的值为7.4[MPa]以上。

[0018] 该情况下，可以实现湿路及干路中的制动性能、和转弯时的刚性感这两方面都更为优异、并且可以实现进一步的低油耗化的自动二轮车用轮胎。

[0019] 另外，上述的自动二轮车用轮胎组合物优选测定温度60℃下的损耗正切tanδ的值为0.128以下。

[0020] 如果使用该自动二轮车用轮胎组合物，则可以实现进一步的低油耗化。

[0021] 另外，上述的自动二轮车用轮胎组合物优选测定温度-30℃下的动态复数弹性模量E＊的值为1140[MPa]以下，测定温度-30℃下的损耗正切tanδ的值为0.251以上。

[0022] 该情况下，可以实现在与利用上式(1)得到的物性指数具有相关性的湿路中的制动性能方面优异的自动二轮车用轮胎。

[0023] 另外，上述的自动二轮车用轮胎组合物更优选含有包含天然橡胶及末端改性聚合物的聚合物部、和表面处理二氧化硅。

[0024] 该情况下，可以使用获取性优异的天然橡胶，容易地制造制动性能和转弯时的刚性感优异、可以实现低油耗化的自动二轮车用轮胎。

[0025] 这里，上述的聚合物部是轮胎组合物中所含的橡胶及合成橡胶成分的总和，例如包括天然橡胶、二烯系橡胶(丁二烯橡胶、苯乙烯·丁二烯橡胶等)。

[0026] 另外，本发明的自动二轮车用轮胎的特征在于，具有胎面部、胎肩部及胎侧部、并且可以在包括所述胎面部及所述胎肩部的接地部接地，所述接地部作为整体具有圆形形状，至少所述接地部整体由上述的自动二轮车用轮胎组合物构成。

[0027] 根据本发明，由于接地部整体由发挥低油耗性和优异的制动性能及转弯性能的组合物构成，因此可以提供无论是直线行驶时还是转弯时都具有优异的行驶性能、能够实现低油耗化的自动二轮车用轮胎。另外，由于接地部作为整体具有圆形形状，该圆形形状的接地部由本发明的轮胎组合物构成，因此在转弯时可以发挥优异的刚性感。

[0028] 此外，在上述自动二轮车用轮胎中，也可以在所述接地部之外，所述胎侧部也由上述的自动二轮车用轮胎组合物构成。该情况下，可以将胎面部、胎肩部及胎侧部作为一体利用相同材料来成形，可以提供工时数少且量产性优异的自动二轮车用轮胎。

[0029] 另外，上述自动二轮车用轮胎也可以是斜交轮胎。该情况下，可以低成本地提供制动性能及转弯性能优异且能够实现低油耗化的自动二轮车用轮胎。

[0030] 根据本发明，可以实现湿路及干路中的制动性能、转弯性能这两方面都很优异、并且能够实现低油耗化的自动二轮车用轮胎。

[0031] 另外，通过含有聚合物部和表面处理二氧化硅，可以容易地制造湿路及干路中的制动性能、转弯性能这两方面都很优异、并且能够实现低油耗化的自动二轮车用轮胎。

[0032] 另外，由于具有胎面部、胎肩部及胎侧部，包括胎面部及胎肩部的接地部整体由在低油耗性、制动性能及转弯性能方面发挥良好的特性的组合物构成，因此可以提供无论直线行驶时还是转弯时都具有优异的行驶性能的自动二轮车用轮胎。

[0033] 另外，由于接地部作为整体具有圆形形状，该圆形形状的接地部由本发明的轮胎

组合物构成，因此可以发挥优异的转弯性能。

[0034] 此外，可以将胎面部、胎肩部及胎侧部作为一体利用相同材料成形，从而可以提供工时数少且量产性优异的自动二轮车用轮胎。

[0035] 另外，通过设为斜交轮胎，可以低成本地提供制动性能及转弯性能优异且能够实现低油耗化的自动二轮车用轮胎。

附图说明

[0036] 图1是本发明的实施方式的轮胎的剖面图。

[0037] 图2是表示实施例及比较例的轮胎的特性的图表。

[0038] 图3是表示实施例及比较例的轮胎的特性的图表。

[0039] 图4是表示实施例及比较例的轮胎的特性的图表。

[0040] 图5是表示实施例及比较例的轮胎的特性的图表。

[0041] 其中，1 轮胎，3 胎圈部，4 胎侧部，5 胎面部，6 胎肩部，8胎体，9 中央区域，S 接地部，CL 轮胎赤道面

具体实施方式

[0042] 以下，参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0043] 图1是本发明的一个实施方式的轮胎1的剖面图。该图1中所示的轮胎1是安装于自动二轮车中的轮胎。

[0044] 轮胎1具备：埋设有胎圈芯2的一对胎圈部3、从胎圈部3向轮胎径向外侧延伸的一对胎侧部4、和跨设在两个胎侧部4、4之间地延伸的胎面部5。胎面部5与胎侧部4的交界成为向侧方略微伸出的胎肩部6。

[0045] 另外，在轮胎1中，将以使与轮胎赤道面CL的夹角为65～90°的方式平行排列的多根高弹性编织软线等加强元件进行橡胶覆盖而构成胎体8，将该胎体8围绕着例如制成非伸展性的环状体的胎圈芯2及在其上相 邻地配置的三角胶条(bead apex)7从轮胎宽度方向内侧向外侧地卷上而卡止。轮胎1为斜交轮胎，不具备沿轮胎1的圆周方向延伸的带束。

[0046] 轮胎1的以包括轮胎赤道面CL的中央区域9为中心的胎面部5与位于胎面部5和胎侧部4的交界的胎肩部6一起，构成接地部S。在安装有轮胎1的自动二轮车直线行驶的状态下，胎面部5主要以中央区域9为中心地接地，在转弯中主要是胎面部5的端部和胎肩部6接地。由此，接地部S作为整体成为圆形形状。

[0047] 应用了本发明的轮胎1如下说明所示，实现了低油耗化，制动性能及转弯性能也优异。已知轮胎的低油耗化可以利用对滚动阻力的抑制来实现，本发明人等使用RRC指数作为滚动阻力的指标进行了研究。另外，发明人等对干路和湿路的各自的制动性能进行了研究，此外对转弯性能也进行了研究。

[0048] 如上所述，轮胎1的接地部S的弹性模量对油耗产生影响。本发明人等特别地发现，测定温度60℃下的损耗正切tanδ(以下表记为tanδ(60℃)。对于30℃、-30℃也相同。)与RRC指数具有相关性。

[0049] 另外，本发明人等发现，接地部的动态复数弹性模量E＊与轮胎的转弯性能具有强相关性，特别是发现，60℃下的动态复数弹性模量E＊(以下表记为E＊(60℃)。对于-30℃、

30℃也相同。)越大,则轮胎的转弯时的刚性感就越是增加,越能提高转弯性能。

[0050] 此外,本发明人等发现,E*(30℃)与干路中的制动性能具有相关性,而且由tanδ(-30℃)的值和E*(-30℃)的值利用下式(1)求出的值与湿路中的制动性能具有强相关性。

[0051] 由此发现,通过使用显示出各温度下的合适的tanδ及E*的轮胎组合物,就可以实现不仅低油耗化而且在制动性能及转弯性能方面也优异的轮胎1。

[0052] 构成本发明的轮胎1的轮胎组合物的特征在于,tanδ(60℃)的值为0.182以下,由tanδ(-30℃)的值和E*(-30℃)的值利用下式(1)求出的值为1.4[MPa^{-1}]以上,E*(30℃)的值为9.6[MPa]以上,E*(60℃)的值为6.9[MPa]以上。

[0053] 物性指数=$10^4\times tan\delta/E^*$...(1)

[0054] 利用上式(1)求出的物性指数当E*越低、tanδ越高时就越大。

[0055] E*低表明接地部S与路面的密合性高。另一方面,tanδ高表明接地部S与路面的密合后的制动时的能量损耗大。测定温度-30℃的值与接地部S难以与路面密合的状况下的特性相关联。基于这些见解,发明人等阐明,在利用上式(1)求出的物性指数为1.4[MPa^{-1}]以上的情况下,可以发挥湿路中的优异的制动性能。

[0056] 特别是阐明,在上式(1)的物性指数为2.2[MPa^{-1}]以上的情况下,湿路中的制动性能得到进一步的提高。此外,在上式(1)的物性指数为1.4[MPa^{-1}]以上、并且E*(-30℃)的值为1140[MPa]以下、tanδ(-30℃)的值为0.251以上的情况下,湿路中的制动性能得到更进一步的提高。

[0057] 另外,E*(30℃)的值与接地部S比较容易与路面密合的状况下的特性相关联。发明人等阐明,在E*(30℃)的值为9.6[MPa]以上的情况下,可以发挥干路中的优异的制动性能。此外还阐明,在E*(30℃)的值为10.1[MPa]以上的情况下,干路中的制动性能得到进一步提高。

[0058] 此外,已知RRC指数与作为接地部的弹性模量的指标的损耗正切tanδ具有相关性,tanδ(60℃)越小,则RRC指数越是减小。由这一点可以阐明,在tanδ(60℃)的值为0.182以下的情况下,可以实现低油耗化。此外还阐明,在tanδ(60℃)的值为0.155以下的情况下,可以实现进一步的低油耗化。另外还阐明,在tanδ(60℃)的值为0.128以下的情况下,可以实现更进一步的低油耗化。

[0059] 此外还阐明,不仅可以实现低油耗化,而且在E*(60℃)的值为6.9[MPa]以上的情况下,还可以获得优异的高速转弯性能。另外还阐明,在E*(60℃)的值为7.4[MPa]以上的情况下,可以获得更为优异的高速转弯性能。

[0060] 此外,轮胎1具有胎面部5、胎肩部6及胎侧部4、4,在包括胎面部5及胎肩部6的接地部S中制成可以接地的形状,至少接地部S整体由本发明的轮胎组合物构成。这样,由于接地部S整体在低油耗性、制动性能及转弯性能的所有方面可以发挥良好的特性,因此可以提供无论直线行驶时还是转弯时都具有优异的行驶性能的自动二轮车用轮胎。此外,不仅 是接地部S,而且也可以将胎侧部4、4用本发明的轮胎组合物构成。该情况下,轮胎1在胎圈芯2和三角胶条7上卷上胎体8后,可以作为一体来成形,工时数少且量产性优异。

[0061] 另外,接地部S作为整体具有圆形形状,通过将该圆形形状的接地部S用本发明的轮胎组合物来构成,在转弯时就会发挥优异的刚性感。此外,由于轮胎1是不具备钢丝带束的斜交轮胎,因此在轮胎1的接地部S的特性中,强烈地反映出构成接地部S的轮胎组合物的特性。由此,通过用本发明的轮胎组合物来构成接地部S,就可以实现制动性能及转弯性能优异、能够实现低油耗化的轮胎1。

[0062] 而且,上述的内容只不过给出本发明的实施方式的一部分,只要不脱离本发明的

主旨，也可以将这些构成相互地组成，或采用与公知的轮胎相同的构成，施加各种变更。

[0063] [实施例]

[0064] 以下，对本发明的实施例进行详细说明，然而不应基于该实施例的记载限定性地解释本发明。

[0065] 以下的实施例中，对应用了本发明的实施例1～8、以及作为比较对象的比较例1～4进行了试制及评价。

[0066] 各实施例的规格、物性的测定結果、以及评价如表1中所示。而且，表1中记载的符号A～L表示与后述的图中的绘点的对应。

[0067] 表1

		比较例1 (A)	比较例2 (B)	比较例3 (C)	比较例4 (D)	实施例1 (E)	实施例2 (F)	实施例3 (G)	实施例4 (H)	实施例5 (I)	实施例6 (J)	实施例7 (K)	实施例8 (L)
配合内容（重量份）	天然橡胶 ※1				70	60	60	35	50	25	70		20
	E-SBR(No.1) ※2	137.5	137.5										
	E-SBR(No.2) ※3			100									
	S-SBR(No.1) ※4				30	40	40	50	35	50	30		
	S-SBR(No.2) ※5											85	65
	BR ※6							15	15	15		15	15
	炭黑 ※7	100	75	50	50	50	50	50	50	50	50	60	80
	二氧化硅 ※8											4.8	6.4
	硅烷偶联剂 ※9			15									
	氧化锌 ※10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	硬脂酸	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	芳烃油（Aroma oil）	32.5	8	15									
	蒸油												20
	防老化剂（No.1） ※11	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	防老化剂（No.2） ※12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	蜡 ※13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	脂肪酸锌 ※14											3	3
	硫	2	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	2.3	1.7	1.7
	硫化促进剂（No.1） ※15	1.5	0.7	0.7	0.7	0.7	1.7	0.7	1.7	1.7	1.7	2.2	2.2
	硫化促进剂（No.2） ※16											0.75	0.75
材料物性	RRC物性指数	0.251	0.208	0.150	0.147	0.145	0.123	0.144	0.121	0.123	0.111	0.090	0.126
	DRY物性指数	12.2	9.9	9.5	9.4	9.6	10.1	9.8	10.0	10.6	11.1	10.8	11.4
	WET物性指数	6.0	8.4	4.8	7.0	7.1	8.0	10.0	13.5	9.0	2.2	8.9	10.7
	高速转弯性能物性指数	9.0	8.1	6.9	7.2	7.1	8.0	7.4	7.6	8.8	9.3	7.8	8.9
	E*(-30℃)/Mpa	623	452	800	522	1824	1543	557	341	807	1140	1000	740
	tanδ(-30℃)	0.375	0.381	0.301	0.365	0.221	0.212	0.557	0.665	0.548	0.251	0.839	0.789
轮胎性能（指数）	RRC指数	100	91	77	75	75	75	75	73	73	73	69	73
	DRY制动性能	3.75	3.5	3.25	3.25	3.5	3.75	3.5	3.5	3.75	3.75	3.75	3.75
	WET制动性能	3.25	3.25	3.25	3.25	3	3	3.5	3.5	3.25	3.25	3.25	3.5
	高速转弯性能	3.5	3.5	3.25	3.25	3.25	3.5	3.5	3.5	3.5	3.75	3.5	3.5

[0068] ＊1 SIR(Standard Indonesian Rubber)

[0069] ＊2 日本Zeon株式会社制“Nipol(注册商标)1723”

[0070] ＊3 日本Zeon株式会社制“Nipol(注册商标)1502”

[0071] ＊4 日本Zeon株式会社制“Nipol(注册商标)NS116R”

[0072] ＊5 日本Zeon株式会社制“Nipol(注册商标)NS616”

[0073] ＊6 日本Zeon株式会社制“Nipol(注册商标)BR1220”

[0074] ＊7 东海Carbon株式会社制“Seast KH”

[0075] ＊8 Rhodia社制“Zeosil(注册商标)115GR”

[0076] ＊9 Evonic-Degussa公司制“Si-75”

[0077] ＊10 氧化锌3种

[0078] ＊11 大内新兴化学工业株式会社制“Nocrac 6C”

[0079] ＊12 大内新兴化学工业株式会社制“Nocrac 224”

[0080] ＊13 微晶蜡

[0081] ＊14 Struktol Company of America制“Struktol(注册商标)EF44”

[0082] ＊15 大内新兴化学工业株式会社制“Nocceler NS-P”

[0083] ＊16 大内新兴化学工业株式会社制“Nocceler D”

[0084] 表1中,RRC物性指数是60℃下的损耗正切tanδ(60℃)。DRY物性指数是E＊(30℃),WET物性指数是利用下式(1)得到的物性指数。高速转弯性能的物性指数是E＊(60℃)。另外,E＊的单位是[MPa]。

[0085] WET物性指数＝10^4×tanδ/E＊...(1)

[0086] 使用各实施例及各比较例的轮胎组合物试制自动二轮车用的轮胎,用于试验中。试制的轮胎是尺寸为80/90-17的斜交轮胎,具备配置有将尼龙软线进行橡胶被覆而成的2层帘布层的胎体,具有图1中所示的结构。

[0087] [粘弹性试验]

[0088] 损耗正切tanδ及动态复数弹性模量E＊在下述的测定条件下测定。

[0089] 测定装置:GABO公司制粘弹性测定装置“Eplexer 1500N”

[0090] 测定条件:压缩模式

[0091] -60℃～20℃...静态变形3.0%、动态变形0.1%

[0092] 20℃～60℃...静态变形3.0%、动态变形1.0%

[0093] 试验片形状:φ5×6mm

[0094] 周波数:10Hz

[0095] [WET制动试验、DRY制动试验]

[0096] 实施例1～8及比较例1～4的各规格的轮胎装入标准轮辋中,在以达到标准内压的方式填充了空气的状态下,安装于排气量110cc的市售的小型自动二轮车中(以下称作试验车辆)。

[0097] 使用试验车辆,进行在调整后的路面中行驶的行驶试验,在从给定速度起的急制动时,基于不发生车轮的抱死的范围中的制动G确定出评价分(5分满分)。WET制动试验中利用试验车辆在进行了湿调整的路面行驶,确定出WET制动性能的评价分,DRY制动试验中在干燥路面行驶而确定出DRY制动性能的评价分。

[0098] [高速转弯试验]

[0099] 进行使试验车辆以100km/h转弯行驶的固定圆转弯试验，根据测试骑手的感官评价确定出评价分(5分满分)。

[0100] [RRC指数测定]

[0101] 将上述规格的轮胎安装于1.7m转鼓阻力试验机中，求出60km/h行驶时的滚动阻力系数(RRC)并进行分数化。表1中所示的实施例1～8及比较例2～4的分数是以比较例1的分数作为100时的相对值。

[0102] [目标值]

[0103] 对表1中所示的各分数设定出目标值。具体来说，WET制动试验的分数以3.00以上作为目标值，DRY制动试验的分数以3.50以上作为目标值，高速转弯试验的分数以3.25以上作为目标值，RRC指数的分数以85以下作为目标值。

[0104] [材料物性与轮胎性能的相关性]

[0105] 将表1中所示的材料物性(RRC物性指数、DRY物性指数、WET物性指数、高速转弯性能物性指数)与轮胎性能的分数(RRC指数、DRY制动性能、WET制动性能、高速转弯性能)的相关性表示于图2～图5的图表中。图2～图5的各图表中所示的绘点的A是比较例1的值，B是比较例2的值，C是比较例3的值，D是比较例4的值，E是实施例1的 值，F是实施例2的值，G是实施例3的值，H是实施例4的值，I是实施例5的值，J是实施例6的值，K是实施例7的值，L是实施例8的值。

[0106] 图2是表示WET物性指数($10^4 \times \tan\delta(-30℃)/E^*(-30℃)$)与WET制动性能的分数的相关性的图表。如该图2中所示，WET物性指数与WET制动性能显示出非常强的相关性。在比较例1～4及实施例1～8的所有绘点中可以得到目标值3.00。由于可以将实施例2(绘点F)的值看作边界值，因此可以明确，如果WET物性指数至少为1.4[MPa^{-1}]以上，则会满足作为WET制动性能的目标值的3.00以上。

[0107] 此外，以实施例6(绘点J)作为边界，WET制动性能的分数就会为3.25以上。由该结果可以明确，在WET物性指数为2.2[MPa^{-1}]以上的情况下，可以获得更为优异的WET制动性能(分数3.25以上)。另外，由于实施例6(绘点J)成为边界值，因此在$E^*(-30℃)$的值为1140[MPa]以下、并且$\tan\delta(-30℃)$的值为0.251以上的情况下，WET制动性能也可以更加优异。

[0108] 图3是表示DRY物性指数($E^*(30℃)$)与DRY制动性能的分数的相关性的图表。如该图3中所示，DRY物性指数与DRY制动性能显示出非常强的相关性。根据比较例1～4及实施例1～8的绘点，实施例1(绘点E)成为可以获得目标值3.50的范围的边界值。由该结果可以明确，在DRY物性指数为9.6[MPa]以上的情况下，满足作为DRY制动性能的目标值的3.50以上。

[0109] 此外，以实施例2(绘点F)作为边界，DRY运动性能的分数为3.75以上。由该结果可以明确，在DRY物性指数为10.1[MPa]以上的情况下，可以获得更为优异的DRY制动性能(分数3.75以上)。

[0110] 图4是表示高速转弯性能物性指数($E^*(60℃)$)与高速转弯性能的分数的相关性的图表。本发明人等发现，以往在轮胎组合物中没有关注过的$E^*(60℃)$如图4所示，对于轮胎的转弯性能具有重要的相关性。在该图4中的比较例1～4及实施例1～8的全部中可以获得目标值3.25。由于可以将比较例3(绘点C)的值看作边界值，因此可以明确，如果高速转弯性能物性指数至少为6.9[MPa]以上，则满足作为高速转弯性能的目标值的3.25以上。

[0111] 此外，以实施例3(绘点G)作为边界，高速转弯性能的分数就会为3.50以上。由该结果可以明确，在E＊(60℃)为7.4[MPa]以上的情况下，可以获得更为优异的高速转弯性能(分数3.50以上)。

[0112] 图5是表示出RRC物性指数(tanδ(60℃))与RRC指数的分数的相关性的图表。如图5所示，tanδ(60℃)与RRC指数显示出强相关性，对于低油耗化重要。根据该图5中的比较例1～4及实施例1～8的绘点，可以得到R^2＝0.9679的近似曲线。根据该近似曲线可以明确，在tanδ(60℃)为0.182以下的情况下，可以实现作为RRC指数的目标值的85以下。

[0113] 此外，根据上述的近似曲线可以明确，在tanδ(60℃)为0.155以下的情况下，可以实现更为优异的RRC指数(80以下)。

[0114] 此外，图5中可以看到绘点C～K构成2个簇，这2个簇的边界为tanδ(60℃)＝0.128。tanδ(60℃)＝0.128大致相当于RRC指数75的情况。这样，属于tanδ(60℃)≤0.128的簇的RRC指数就特别低，可以实现进一步的低油耗化。根据该考察可以明确，在tanδ(60℃)为0.128以下的情况下，可以实现更为优异的RRC指数(75以下)。

[0115] 如果归纳以上的结果，则满足以下的所有条件的轮胎组合物在低油耗性、制动性能及转弯性能的所有项中都显示出优异的特性。

[0116] ・WET物性指数为1.4[MPa^{-1}]以上。

[0117] ・DRY物性指数(E＊(30℃))为9.6[MPa]以上。

[0118] ・RRC物性指数(tanδ(60℃))为0.182以下。

[0119] ・高速转弯性能物性指数(E＊(60℃))为6.9[MPa]以上。

[0120] 另外，满足以下的所有条件的轮胎组合物在低油耗性、制动性能及转弯性能的所有项中都显示出更为优异的特性。

[0121] ・WET物性指数为2.2[MPa^{-1}]以上。

[0122] ・DRY物性指数(E＊(30℃))为10.1[MPa]以上。

[0123] ・RRC物性指数(tanδ(60℃))为0.155以下。

[0124] ・高速转弯性能物性指数(E＊(60℃))为7.4[MPa]以上。

[0125] 以下，对比较例1～4及实施例1～8的组成及试验结果进行说明。

[0126] [比较例1]

[0127] 比较例1的轮胎组合物含有E-SBR(乳液聚合苯乙烯・丁二烯橡胶)(137.5重量份)。E-SBR的组成为油成分(37.5重量份)和聚合物成分(100重量份)。比较例1的轮胎组合物是在上述的E-SBR中加上了炭黑(100重量份)的组成。此外，还包含氧化锌(3重量份)、硬脂酸(1重量份)、芳烃油(32.5重量份)、2种防老化剂(3.5重量份和2重量份)、微晶蜡(2重量份)、硫(2重量份)、硫化促进剂(1.5重量份)。含量是相对于聚合物部(E-SBR中的聚合物成分)(100重量份)的值。

[0128] 如表1中所示，比较例1的轮胎组合物与其他的例子(比较例2～4及实施例1～8)相比RRC指数明显高，没有达到目标值。比较例1是以往的典型的轮胎组成的例子，在低油耗化方面无法获得所需的特性。

[0129] [比较例2]

[0130] 比较例2的轮胎组合物是在与比较例1相同的E-SBR(137.5重量份)中加上了炭黑(75重量份)的组成。此外，还含有氧化锌(3重量份)、硬脂酸(1重量份)、芳烃油(8重量份)、2

种防老化剂(3.5重量份和2重量份)、微晶蜡(2重量份)、硫(1.7重量份)、硫化促进剂(0.7重量份)。含量是相对于聚合物部(E-SBR中的聚合物成分)(100重量份)的值。

[0131] 如表1中所示,比较例2的轮胎组合物的RRC指数没有达到目标值。比较例2是与以往的普通的轮胎组成接近的组成的例子,在低油耗化的方面无法获得所需的特性。

[0132] [比较例3]

[0133] 比较例3的轮胎组合物在与比较例1、2不同的种类的E-SBR(100重量份)中,含有炭黑(50重量份)、氧化锌(3重量份)、硬脂酸(1重量份)、芳烃油(15重量份)、2种防老化剂(3.5重量份和2重量份)、微晶蜡(2重量份)、硫(1.7重量份)、硫化促进剂(0.7重量份)。含量是相对于聚合物部(100重量份)的值。

[0134] 如表1中所示,比较例3的轮胎组合物虽然就RRC指数而言可以看到改善,然而DRY制动性能没有达到目标值。

[0135] [比较例4]

[0136] 比较例4的轮胎组合物是相对于在天然橡胶(70重量份)中加上了S-SBR(溶液聚合苯乙烯·丁二烯橡胶)(30重量份)的聚合物部(100重量份),再加上炭黑(50重量份)的组成。该S-SBR是非充油苯乙烯·丁二烯橡胶,此外还是二氧化硅配合用的末端改性聚合物。此外,还含有氧化锌(3重量份)、硬脂酸(1重量份)、2种防老化剂(3.5重量份和2重量份)、微晶蜡(2重量份)、硫(1.7重量份)、硫化促进剂(0.7重量份)。含量是相对于聚合物部(100重量份)的值。

[0137] 如表1中所示,比较例4的轮胎组合物虽然就RRC指数而言可以看到改善,然而DRY制动性能没有达到目标值。

[0138] [实施例1]

[0139] 实施例1的轮胎组合物是相对于在天然橡胶(60重量份)中加上了S-SBR(40重量份)的聚合物部(100重量份),再加上炭黑(50重量份)的组成。此外,还含有氧化锌(3重量份)、硬脂酸(1重量份)、2种防老化剂(3.5重量份和2重量份)、微晶蜡(2重量份)、硫(1.7重量份)、硫化促进剂(0.7重量份)。含量是相对于聚合物部(100重量份)的值。

[0140] 如表1中所示,实施例1的轮胎组合物显示出良好的RRC指数,并且在DRY制动性能、WET制动性能及高速转弯性能的方面也达到了目标值。

[0141] 实施例1的轮胎组合物虽然是接近比较例4的组成,然而在所有的项目中都满足优选的性能。另外,由于实施例1的轮胎组合物使用天然橡胶,因此还有聚合物的获取性出色的优点。对于后述的实施例2～6也相同,可以说聚合物的获取性出色。

[0142] [实施例2]

[0143] 实施例2的轮胎组合物是相对于在天然橡胶(60重量份)中加上了S-SBR(40重量份)的聚合物部(100重量份),再加上炭黑(50重量份)的组成。此外,还含有氧化锌(3重量份)、硬脂酸(1重量份)、2种防老化剂(3.5重量份和2重量份)、微晶蜡(2重量份)、硫(1.7重量份)、硫化促进剂(1.7重量份)。含量是相对于聚合物部(100重量份)的值。

[0144] 如表1中所示,对于实施例2的轮胎组合物而言,RRC指数、DRY制动性能、WET制动性能及高速转弯性能都满足目标值。特别是DRY制动性能方面与其他的例子相比明显优异。

[0145] [实施例3]

[0146] 实施例3的轮胎组合物是相对于配合了天然橡胶(35重量份)、S-SBR(50重量份)、

BR(丁二烯橡胶)(15重量份)的聚合物部(100重量份),再加上炭黑(50重量份)的组成。此外,还包含氧化锌(3重量份)、硬脂酸(1重量份)、2种防老化剂(3.5重量份和2重量份)、微晶蜡(2重量份)、硫(1.7重量份)、硫化促进剂(0.7重量份)。含量是相对于聚合物部(100重量份)的值。

[0147] 如表1中所示,对于实施例3的轮胎组合物而言,RRC指数、DRY制动性能、WET制动性能及高速转弯性能都满足目标值。

[0148] [实施例4]

[0149] 实施例4的轮胎组合物是相对于配合了天然橡胶(50重量份)、S-SBR(35重量份)、BR(15重量份)的聚合物部(100重量份),再加上炭黑(50重量份)的组成。此外,还含有氧化锌(3重量份)、硬脂酸(1重量份)、2种防老化剂(3.5重量份和2重量份)、微晶蜡(2重量份)、硫(1.7重量份)、硫化促进剂(1.7重量份)。含量是相对于聚合物部(100重量份)的值。

[0150] 如表1中所示,对于实施例4的轮胎组合物而言,RRC指数、DRY制动性能、WET制动性能及高速转弯性能都满足目标值,与实施例1～3相比,可以实现进一步的低油耗化。

[0151] [实施例5]

[0152] 实施例5的轮胎组合物是相对于配合了天然橡胶(35重量份)、S-SBR(50重量份)、BR(15重量份)的聚合物部(100重量份),再加上炭黑(50重量份)的组成。此外,还含有氧化锌(3重量份)、硬脂酸(1重量份)、2种防老化剂(3.5重量份和2重量份)、微晶蜡(2重量份)、硫(1.7重量份)、硫化促进剂(1.7重量份)。含量是相对于聚合物部(100重量份)的值。

[0153] 如表1中所示,对于实施例5的轮胎组合物而言,RRC指数、DRY制动性能、WET制动性能、高速转弯性能都满足目标值。

[0154] [实施例6]

[0155] 实施例6的轮胎组合物是相对于配合了天然橡胶(70重量份)、S-SBR(30重量份)的聚合物部(100重量份),再加上炭黑(50重量份)的组成。此外,还含有氧化锌(3重量份)、硬脂酸(1重量份)、2种防老化剂(3.5重量份和2重量份)、微晶蜡(2重量份)、硫(2.3重量份)、硫化促进剂(1.7重量份)。含量是相对于聚合物部(100重量份)的值。

[0156] 如表1中所示,对于实施例6的轮胎组合物而言,RRC指数、DRY制动性能、WET制动性能、高速转弯性能都满足目标值。该实施例6的轮胎组成物不仅实现了与实施例1～5相同的RRC指数,而且与各实施例相比高速转弯性能明显优异。此外,实施例6的轮胎组合物与实施例1相比更多地使用天然橡胶,由此压缩了S-SBR的使用量,因此可以说在聚合物的获取性方面更为出色。

[0157] [实施例7]

[0158] 实施例7的轮胎组合物含有在与比较例4及实施例1～6不同种类的S-SBR(85重量份)中加上了BR(15重量份)的聚合物部(100重量份)。该S-SBR是非充油苯乙烯·丁二烯橡胶,此外还是二氧化硅配合用的末端改性聚合物。此外,是相对于聚合物部(100重量份)再加上二氧化硅(60重量份)、硅烷偶联剂(4.8重量份)的组成。在这些之外,还含有氧化锌(3重量份)、硬脂酸(1重量份)、2种防老化剂(3.5重量份和2重量份)、微晶蜡(2重量份)、硫(1.7重量份)、2种硫化促进剂(2.2重量份和0.75重量份)。另外,还含有脂肪酸锌盐(3重量份)。含量是相对于聚合物部(100重量份)的值。

[0159] 如表1中所示,对于实施例7的轮胎组合物而言,RRC指数与其他的实施例相比明显

更低，实现了优异的低油耗性能。此外，DRY制动性能、WET制动性能、高速转弯性能都满足目标值。

[0160] 该实施例7的轮胎组合物通过采用表面处理二氧化硅、和二氧化硅用的末端改性S-SBR，而提高了二氧化硅与聚合物之间的相互作用，RRC 物性指数(tanδ(60℃))变得特别低，从而可以认为，实现了优异的低油耗性能。

[0161] [实施例8]

[0162] 实施例8的轮胎组合物是相对于配合了天然橡胶(20重量份)、与实施例7相同的S-SBR(65重量份)、BR(15重量份)的聚合物部(100重量份)，再加上二氧化硅(80重量份)的组成。此外，还加上硅烷偶联剂(6.4重量份)、和萘油(20重量份)。此外，还含有氧化锌(3重量份)、硬脂酸(1重量份)、2种防老化剂(3.5重量份和2重量份)、微晶蜡(2重量份)、硫(1.7重量份)、2种硫化促进剂(2.2重量份和0.75重量份)。另外，还含有脂肪酸锌盐(3重量份)。含量是相对于聚合物部(100重量份)的值。

[0163] 如表1中所示，对于实施例8的轮胎组合物而言，RRC指数、DRY制动性能、WET制动性能、高速转弯性能都满足目标值。与实施例7相同，可以认为，通过采用表面处理二氧化硅、和作为二氧化硅用的末端改性聚合物的S-SBR，tanδ(60℃)变低。此外，实施例8的轮胎组合物与实施例7相比更多地使用了天然橡胶，由此抑制了S-SBR的使用量，从而可以实现聚合物的获取性的提高。

[0164] 另外，实施例1～8不仅RRC指数、DRY制动性能、WET制动性能、高速转弯性能都满足目标值，而且对DRY制动性能造成影响的E＊(30℃)的值也都为11.2[MPa]以上。根据这些可以说，在满足了上述的各性能后，为了发挥更为优异的DRY制动性能，E＊(30℃)的值优选为11.2[MPa]以上。

[0165] 产业上的可利用性

[0166] 本发明的轮胎组合物可以作为自动二轮车用的轮胎来实施，该轮胎可以安装于各种自动二轮车中。特别适于搭载有小排气量的发动机的小型的自动二轮车。

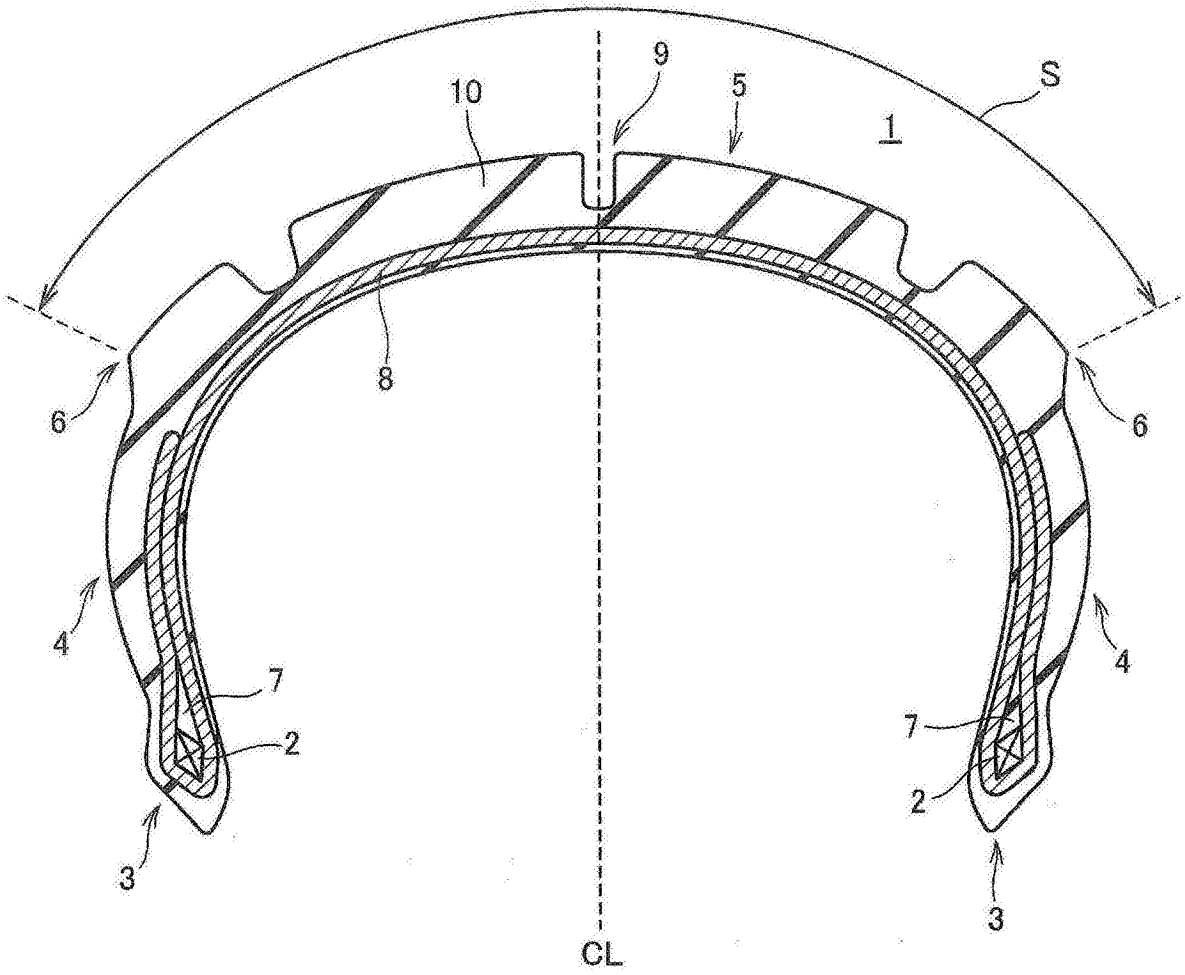

图1

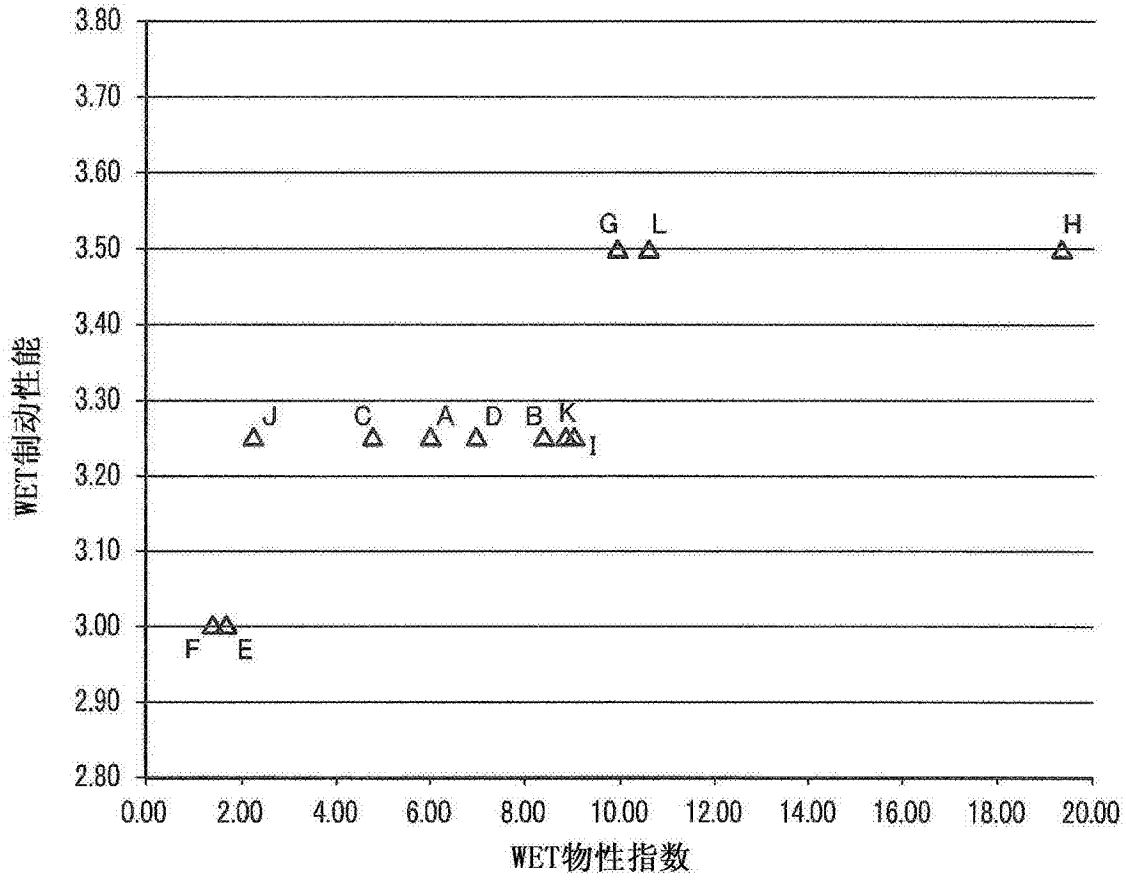
3.80
3.70
3.60
3.50
3.40
3.30
3.20
3.10
3.00
2.90
2.80
WET制动性能
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
12.00
14.00
16.00
18.00
20.00
WET物性指数
G
L
H
J
C
A
D
B
K
I
F
E

图2

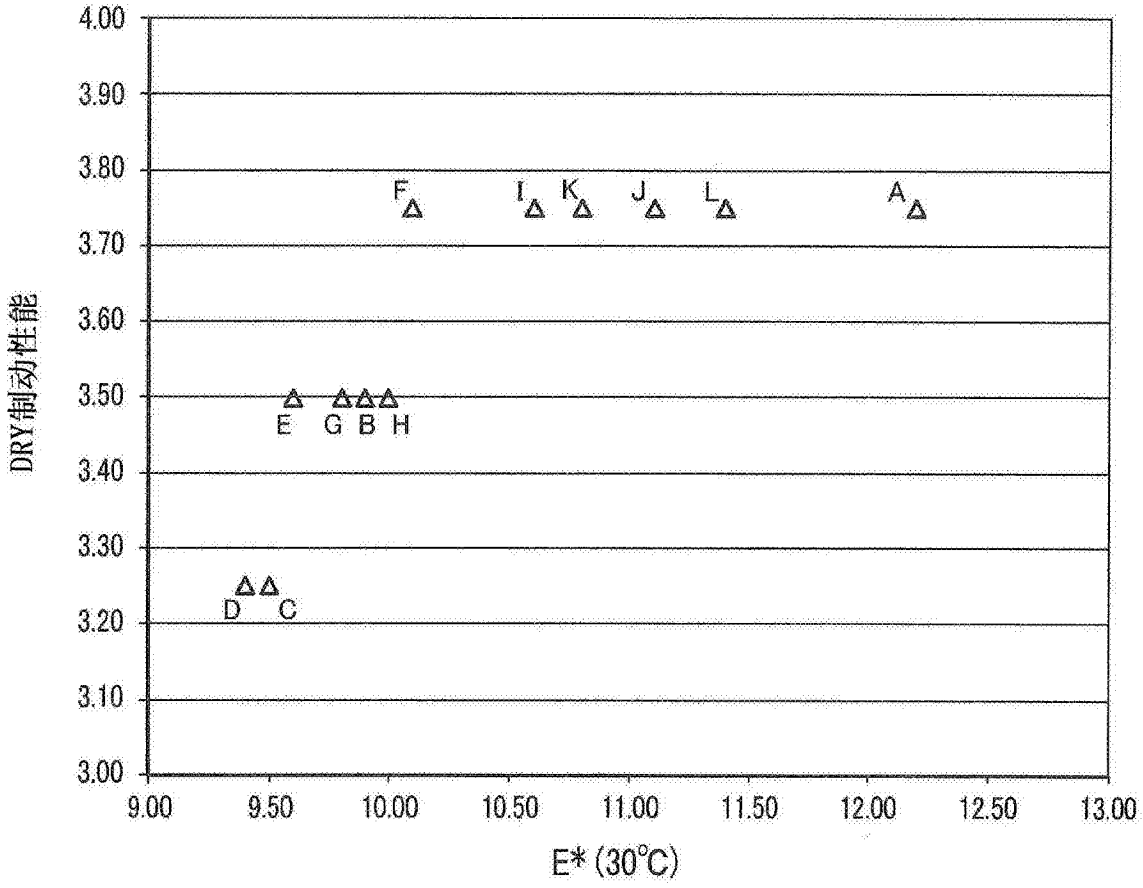
4.00
3.90
3.80
3.70
3.60
3.50
3.40
3.30
3.20
3.10
3.00
DRY制动性能
F
I
K
J
L
A
E
G
B
H
D
C
9.00
9.50
10.00
10.50
11.00
11.50
12.00
12.50
13.00
E*(30℃)

图3

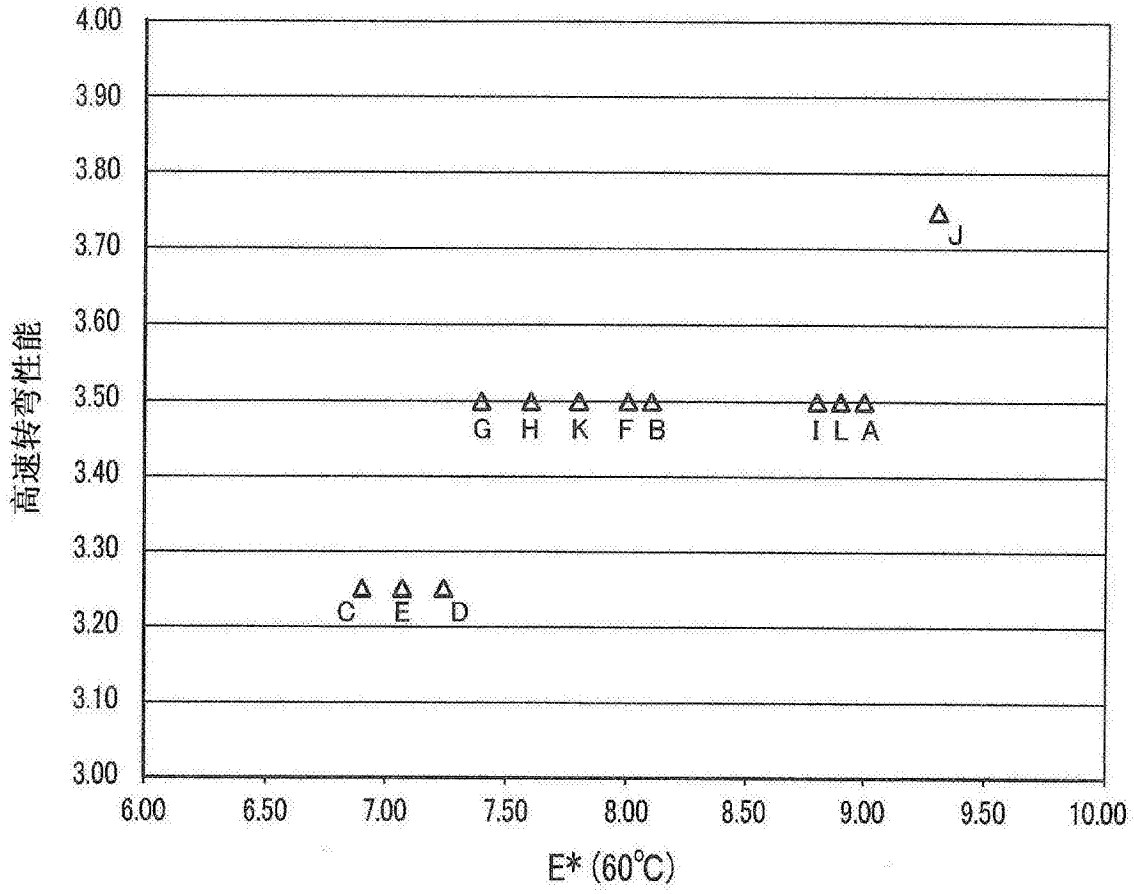
4.00
3.90
3.80
3.70
3.60
3.50
3.40
3.30
3.20
3.10
3.00
高速转弯性能
J
G H K F B
I L A
C E D
6.00
6.50
7.00
7.50
8.00
8.50
9.00
9.50
10.00
E* (60℃)

图4

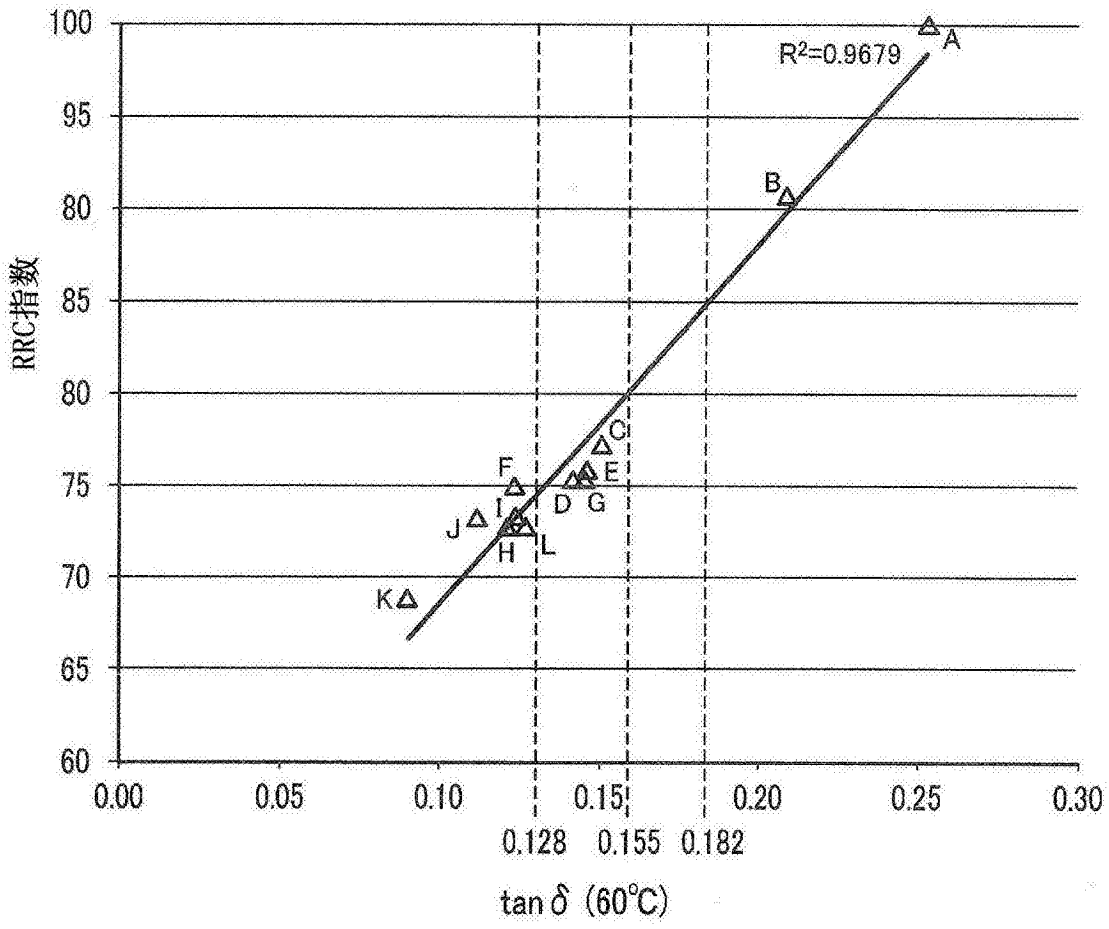
100
95
80
85
80
75
70
65
60
RRC指数
R²=0.9679
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
0.00
0.05
0.10
0.15
0.20
0.25
0.30
0.128
0.155
0.182
tan δ (60℃)

图5