



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102443205 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201110287406. 9

C08L 9/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 09. 26

C08K 9/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

C08K 3/36 (2006. 01)

2010-218714 2010. 09. 29 JP

B60C 1/00 (2006. 01)

(71) 申请人 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 高柳真二 林雄介

坂井清孝 岩佐隆史

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 岳雪兰

(51) Int. Cl.

C08L 15/00 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 3 页

(54) 发明名称

两轮机动车用轮胎组合物以及两轮机动车用
轮胎

(57) 摘要

本发明提供一种使滚动阻力小燃油费低且在转弯时刚性感出色的两轮机动车用轮胎组合物以及两轮机动车用轮胎。该两轮机动车用轮胎组合物,在测定温度为 0℃ 时损耗角正切 $\tan \delta$ 的值在 0.375 以上,在 0℃ 时动态复弹性模量 E^* 的值在 40MPa 以下,通过 0℃ 的 $\tan \delta$ 的值和 E^* 的值用下面的公式 (1) 计算出物性指数在 9.375MPa^{-1} 以上,测定温度为 20℃ 时损耗角正切 $\tan \delta$ 的值在 0.170 以上,在 20℃ 时动态复弹性模量 E^* 的值在 18MPa 以下,通过 20℃ 的 $\tan \delta$ 的值和 E^* 的值用下面的公式 (1) 计算出的物性指数在 9.444MPa^{-1} 以上,测定温度为 60℃ 时损耗角正切 $\tan \delta$ 的值在 0.14 以下,并且,在 60℃ 时动态复弹性模量 E^* 的值在 8MPa 以上,其中,公式 (1) 为:物性指数 = $1000 \times \tan \delta / E^*$ 。

1. 一种两轮机动车用轮胎组合物,其特征在于:

在测定温度为 0℃时损耗角正切 $\tan \delta$ 的值在 0.375 以上,在 0℃时动态复弹性模量 E^* 的值在 40MPa 以下,通过 0℃的 $\tan \delta$ 的值和 E^* 的值用下面的公式 (1) 计算出物性指数在 9.375MPa^{-1} 以上,

测定温度为 20℃时损耗角正切 $\tan \delta$ 的值在 0.170 以上,在 20℃时动态复弹性模量 E^* 的值在 18MPa 以下,通过 20℃的 $\tan \delta$ 的值和 E^* 的值用下面的公式 (1) 计算出的物性指数在 9.444MPa^{-1} 以上,

测定温度为 60℃时损耗角正切 $\tan \delta$ 的值在 0.14 以下,并且,在 60℃时动态复弹性模量 E^* 的值在 8MPa 以上。

物性指数 = $1000 \times \tan \delta / E^*$... (1)

2. 根据权利要求 1 所述的两轮机动车用轮胎组合物,其特征在于:

包含有聚合物部和表面处理二氧化硅。

3. 根据权利要求 1 所述的两轮机动车用轮胎组合物,其特征在于:

所述聚合物部包含有末端改性聚合物。

4. 一种两轮机动车用轮胎,具有胎冠部 (5)、胎肩部 (6) 以及胎侧部 (4),两轮机动车用轮胎 (1) 能够以包含所述胎冠部以及所述胎肩部的接地部 (S) 而接地,其特征在于:

至少所述接地部整体都是由权利要求 1 至 3 中任意一项所述的两轮机动车用轮胎组合物构成的。

5. 根据权利要求 4 所述的两轮机动车用轮胎,其特征在于:

所述接地部的整体呈环形。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的两轮机动车用轮胎,其特征在于:

所述接地部以及所述胎侧部是由权利要求 1 至 3 中任意一项所述的两轮机动车用轮胎组合物构成的。

7. 根据权利要求 4 至 5 所述的两轮机动车用轮胎,其特征在于:

其为斜交轮胎。

两轮机动车用轮胎组合物以及两轮机动车用轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及两轮机动车用轮胎组合物以及两轮机动车用轮胎。

背景技术

[0002] 近年来,随着对环境问题关心的提高,为了应对可实现低燃油费的轮胎的需求,提出了减少滚动阻力的轮胎(例如,参照专利文献1)。轮胎用橡胶组合物的物性与轮胎性能的关系一直都在研究,众所周知在摄氏60度时损耗角正切 $\tan \delta$ 与轮胎的滚动阻力有很大关系,在摄氏0度时损耗角正切 $\tan \delta$ 与制动性能有很大关系。在专利文献1中,公开了关于能够减少滚动阻力且确保湿路面性能和耐磨性的四轮车用的轮胎组合物,规定了在60℃的 $\tan \delta$ 以及0℃的 $\tan \delta$ 的范围的例子。

[0003] 专利文献1:(日本)特开平5-25327号公报

[0004] 但是,两轮机动车通过使车体倾斜而产生外倾推力进而转弯,从而对两轮机动车用的轮胎要求有不同于四轮车辆用的轮胎的转弯性能。具体来说,要求具有能够满足转弯时水平的刚性感,同样也要求成为低燃油费轮胎。因此,希望得到能够滚动阻力小燃油费低且在转弯时刚性感出色的两轮机动车用轮胎的组合物。

发明内容

[0005] 鉴于所述情况,本发明的目的在于提供一种在滚动阻力小燃油费低且在转弯时刚性感出色的两轮机动车用轮胎组合物以及两轮机动车用轮胎。

[0006] 为了实现所述目的,本发明的两轮机动车用轮胎组合物,在测定温度为0℃时损耗角正切 $\tan \delta$ 的值在0.375以上,在0℃时动态复弹性模量(日文:動的複素弾性率) E^* 的值在40MPa以下,通过0℃的 $\tan \delta$ 的值和 E^* 的值用下面的公式(1)计算出的物性指数在 9.375MPa^{-1} 以上,测定温度为20℃时损耗角正切 $\tan \delta$ 的值在0.170以上,在20℃时动态复弹性模量 E^* 的值在18MPa以下,通过20℃的 $\tan \delta$ 的值和 E^* 的值用下面的公式(1)计算出的物性指数在 9.444MPa^{-1} 以上,测定温度为60℃时损耗角正切 $\tan \delta$ 的值在0.14以下,并且,在60℃时动态复弹性模量 E^* 的值在8MPa以上。

[0007] 物性指数 $=1000 \times \tan \delta / E^* \quad \cdots (1)$

[0008] 通过本发明,使在湿路面以及干路面的制动性能,转弯时的刚性感两方面都很出色,并且,能够降低燃油费的两轮机动车用轮胎成为现实。

[0009] 并且,所述两轮机动车用轮胎组合物也可以包含聚合物部和表面处理二氧化硅。

[0010] 在这种情况下,在湿路面以及干路面的制动性能,转弯时的刚性感两方面都很出色,并且,容易制造能够降低燃油费的两轮机动车用轮胎。

[0011] 聚合物部是包含在轮胎组合物中的橡胶以及合成橡胶成分的总和,例如,包含有天然橡胶和二烯类橡胶(丁二烯橡胶,苯乙烯-丁二烯橡胶等)。优选至少包含二烯类橡胶,更优选包含与二氧化硅等填料亲和性高的末端改性聚合物。

[0012] 并且,本发明的特征在于:具有胎冠部、胎肩部以及胎侧部,两轮机动车用轮胎能

够以包含所述胎冠部以及所述胎肩部的接地部而接地,至少所述接地部整体都是由本发明第一~第三方面中任意一方面所述的两轮机动车用轮胎组合物构成的。

[0013] 根据本发明,提供了一种两轮机动车用轮胎,因为其接地部整体是由燃油费低、制动性能以及转弯性能出色的组合物构成的,因此,直线行驶时或转弯时都有出色的驾驶性能,可以实现低燃费化。

[0014] 并且,所述两轮机动车用轮胎中,所述接地部的整体的形状也可以呈环形。在这种情况下,接地部的整体呈环形,该环形的接地部是由本发明的轮胎组合物构成,所以可以在转弯时发挥出色的刚性感。

[0015] 进而,本发明提供了一种两轮机动车用轮胎,所述两轮机动车用轮胎中,所述接地部以及所述胎侧部也可以由本发明第一~第三方面中任意一方面记载的两轮机动车用轮胎组合物构成。在这种情况下,胎冠部、胎肩部以及胎侧部作为一个整体都是由相同材料成型,降低了工时、批量生产性能出色。

[0016] 并且,所述两轮机动车用轮胎可以是斜交轮胎(バイアスタイヤ)。在这种情况下,能够以低成本提供一种制动性能以及转弯性能出色、低燃费化的两轮机动车用轮胎。

[0017] 根据本发明,使干路面以及湿路面的制动性能、转弯性能两方面都出色且低燃费化的两轮机动车用轮胎成为现实。

[0018] 还有,因为包含聚合物部和表面处理二氧化硅,能够容易制造干路面以及湿路面上的制动性能、转弯性能两方面都出色且实现低燃费化的两轮机动车用轮胎。

[0019] 并且,提供了一种两轮机动车用轮胎,该轮胎具有胎冠部、胎肩部以及胎侧部,包含胎冠部以及胎肩部的接地部整体是由具有燃油费低、制动性能以及转弯性能出色的组合物构成的,直线行驶时或转弯时都有出色的驾驶性能。

[0020] 并且,接地部的整体呈环形,该环形的接地部是由本发明的轮胎组合物构成,所以可以发挥出色的转弯性能。

[0021] 尤其是,提供了一种两轮机动车用轮胎,其胎冠部、胎肩部以及胎侧部作为一个整体都是由相同材料成型,降低了工时、批量生产性能出色。

[0022] 并且,因为是斜交轮胎,能够以低成本提供制动性能以及转弯性能出色、低燃费化的两轮机动车用轮胎。

附图说明

[0023] 图1是本发明实施方式的轮胎剖面图;

[0024] 图2是表示实施方式的轮胎的特性的图表;

[0025] 图3是表示实施方式的轮胎的特性的图表;

[0026] 图4是表示实施方式的轮胎的特性的图表;

[0027] 图5是表示实施方式的轮胎的特性的图表。

[0028] 附图标记说明

[0029] 1 轮胎

[0030] 3 胎缘部(ビード部)

[0031] 4 胎侧部

[0032] 5 胎冠部

- [0033] 6 胎肩部
- [0034] 8 骨架
- [0035] 9 中央区域
- [0036] S 接地部
- [0037] CL 轮胎赤道面

具体实施方式

[0038] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0039] 图1是本发明一实施方式轮胎1的剖面图。图1所示的轮胎1是安装于两轮机动车的轮胎。

[0040] 轮胎1具有:埋设有胎缘芯2的一对胎缘部3、从胎缘部3沿轮胎径方向外侧延伸的一对胎侧部4、跨越两胎侧部4、4间而延伸的胎冠部5。胎冠部5与胎侧部4的交界处成为向侧方稍微突出的胎肩部6。

[0041] 并且,在轮胎1中,与轮胎赤道面CL所成的夹角为 $65 \sim 90^\circ$ 而平行排列的多根高弹性织物线(テキスタイルコード)等加强零件被橡胶覆盖构成了骨架8,该骨架8在例如与作为非拉伸性的环状体的胎缘芯2以及其上邻接配置的胎缘三角胶(ビードエベックス)7的周围,从轮胎宽度方向内侧向外侧卷起而卡止。轮胎1是斜交轮胎,在轮胎1的周方向没有延伸的带。

[0042] 轮胎1中,包含轮胎赤道面CL的中心区域9为中心的胎冠部5和在胎冠部5与胎侧部4交界处的胎肩部6一起构成接地部S。安装了轮胎1的两轮机动车在直线行驶的状态下,以中心区域9为中心主要由胎冠部5接地,在转弯中主要以胎冠部5的端部和胎肩部6接地。因此,接地部S的整体是呈环形的。

[0043] 如以下说明所述,适用本发明的轮胎1能够实现低燃费化、且制动性能以及转弯性能出色。众所周知,抑制了滚动阻力可以实现轮胎的低燃费化,本发明人使用作为滚动阻力的指标的RRC指数进行了研究。并且,发明人对干路面和湿路面各自的制动性能进行了研究,进而对转弯性能也进行了研究。

[0044] 如上所述轮胎1的接地部S的弹性率对燃费有影响,并与制动性能有关。 0°C 时损耗角正切 $\tan \delta$ (以下用 $\tan \delta(0^\circ\text{C})$ 表述。 20°C 、 60°C 也一样)与湿路面的制动性能有关, $\tan \delta(0^\circ\text{C})$ 越大湿路面的制动性能越出色。并且, $\tan \delta(20^\circ\text{C})$ 与干路面的制动性能有关, $\tan \delta(20^\circ\text{C})$ 越大干路面的制动性能越出色。但是,对于即使 0°C 、 20°C 、 60°C 的 $\tan \delta$ 在适当范围内、且具有所希望的制动性能以及RRC指数的轮胎,安装在两轮机动车上进行测试时,也会出现转弯时的刚性感无法满足基准的情况。

[0045] 因此,本发明人发现接地部的动态复弹性模量 E^* 与轮胎的转弯性能有很大关系,尤其是发现了 60°C 时动态复弹性模量 E^* (以下用 $E^*(60^\circ\text{C})$ 表述。 0°C 、 20°C 也一样)越大,轮胎在转弯时的刚性感越强,转弯性能越高。发明人进一步发现了通过接地部的 $\tan \delta$ 以及 E^* 计算出的指标与制动性能有很大关系,通过使用适当的 $\tan$ 以及 E^* 表示的轮胎组合物,使低燃费化且制动性能以及转弯性能出色的轮胎1成为现实。

[0046] 构成本发明的轮胎1的轮胎组合物, $\tan \delta(0^\circ\text{C})$ 的值为0.375以上、 $E^*(0^\circ\text{C})$ 的值为40[MPa:兆帕斯卡]以下、用 $\tan \delta(0^\circ\text{C})$ 以及 $E^*(0^\circ\text{C})$ 的值通过下面的公式(1)计

算出的物性指数是 $9.375[\text{MPa}^{-1}]$ 以上, $\tan \delta (20^{\circ}\text{C})$ 的值为 0.170 以上、 $E^*(20^{\circ}\text{C})$ 的值为 $18[\text{MPa}]$ 以下、用 $\tan \delta (20^{\circ}\text{C})$ 以及 $E^*(20^{\circ}\text{C})$ 的值通过下面的公式 (1) 计算出的物性指数是 $9.444[\text{MPa}^{-1}]$ 以上, $\tan \delta (60^{\circ}\text{C})$ 的值为 0.14 以下并且 $E^*(60^{\circ}\text{C})$ 的值为 $8[\text{MPa}]$ 以上。

[0047] 物性指数 = $1000 \times \tan \delta / E^* \quad \cdots (1)$

[0048] 通过上面公式 (1) 计算出的物性指数, E^* 值越低、 $\tan \delta$ 值越大则该物性指数越大。 E^* 值低表示接地部 S 与路面的紧贴性高。另一方面, $\tan \delta$ 值高表示接地部 S 与路面紧贴后在制动时能量损失大。测定温度 0°C 的值与接地部 S 和路面紧贴困难的特性相关。由此可知, 发明人阐明了, $\tan \delta (0^{\circ}\text{C})$ 的值为 0.375 以上、 $E^*(0^{\circ}\text{C})$ 的值为 $40[\text{MPa}]$ 以下, 并且, 用 $\tan \delta (0^{\circ}\text{C})$ 以及 $E^*(0^{\circ}\text{C})$ 的值通过上面的公式 (1) 计算出的物性指数是 $9.375[\text{MPa}^{-1}]$ 以上时, 在湿路面上可以发挥出色的制动性能。

[0049] 并且, 用 $\tan \delta (20^{\circ}\text{C})$ 以及 $E^*(20^{\circ}\text{C})$ 的值通过上面的公式 (1) 计算出的上述物性指数与接地部 S 和路面比较容易紧贴的特性相关。由此可知, 发明人阐明了, $\tan \delta (20^{\circ}\text{C})$ 的值为 0.170 以上、 $E^*(20^{\circ}\text{C})$ 的值为 $18[\text{MPa}]$ 以下, 并且, 用 $\tan \delta (20^{\circ}\text{C})$ 以及 $E^*(20^{\circ}\text{C})$ 的值通过上面的公式 (1) 计算出的物性指数是 $9.444[\text{MPa}^{-1}]$ 以上时, 在干路面上可以发挥出色的制动性能。

[0050] 此外, RRC 指数, 与接地面的弹性率的指标损耗角正切 $\tan \delta$ 相关, $\tan \delta (60^{\circ}\text{C})$ 的值越小 RRC 指数越低。由此可知, $\tan \delta (60^{\circ}\text{C})$ 的值为 0.14 以下时, 可以实现低燃费化。因此, 能够实现上述的低燃费化, 并且 $E^*(60^{\circ}\text{C})$ 的值为 $8[\text{MPa}]$ 以上时, 可以获得出色的高速转弯性能。

[0051] 因此, 轮胎 1 有胎冠部 5、胎肩部 6 以及胎侧部 4、4, 包含胎冠部 5 以及胎肩部 6 的接地部 S 形成能够接地的形状, 至少接地部 S 整体是由本发明的轮胎组合物构成。由此, 接地部 S 整体可以发挥低燃费性、制动性能以及转弯性能良好的特性, 因此, 能够提供在直线行驶时及在转弯时具有出色行驶性能的两轮机动车用轮胎。进一步说, 与接地部 S 一起, 胎侧部 4、4 也由本发明的轮胎组合物构成比较好。在这种情况下, 轮胎 1 中, 将骨架 8 卷绕胎缘芯 2 和胎缘三角胶 7 后, 可以一体成型, 减少了工时、批量生产性能出色。

[0052] 并且, 接地部 S 整体呈环形 (ラウンド形状), 该环形的接地部 S 由本发明的轮胎组合物构成, 从而转弯时可以发挥出色的刚性感。进一步说, 轮胎 1 是没有钢带的斜交轮胎, 因此, 轮胎 1 的接地部 S 的特性, 很大程度上反应了构成接地部 S 的轮胎组合物的特性。因此, 由本发明的轮胎组合物构成的接地部 S, 使得制动性能以及转弯性能出色, 达成低燃费化的轮胎 1 成为现实。

[0053] 同时, 如上所述内容仅为本发明的实施方式的一部分, 只要不脱离本发明的发明点, 可以由该构成相互组合还可以构成为众所周知的轮胎, 还可能会增加各种变更。

[0054] 以下, 对本发明的实施例进行详细说明, 但不应基于本发明实施例的记载对本发明进行限定解释。

[0055] 以下的实施例, 关于适用本发明的实施例 1 ~ 4 以及作为对比对象的对比例 1 ~ 3 进行试做以及评价。

[0056] 各实施例的规格、物性的测定结果、以及评价如表 1 所示。另外, 表 1 记载的符号 A ~ G, 对应后述图中的坐标点而进行表示。

[0057] 【表 1】

[0058]

		对比例 1 (A)	对比例 2 (B)	对比例 3 (C)	实施例 1 (D)	实施例 2 (E)	实施例 3 (F)	实施例 4 (G)
配 制 成 分 (重 量 部 分)	天然橡胶 * 1		100	60			20	60
	SBR * 2	137.5						
	S-SBR * 3			40				40
	S-SBR * 4				85	85	65	
	BR * 5				15	15	15	
	炭黑 * 6	100	70	50				50
	二氧化硅 No. 1 * 7				60		80	
	二氧化硅 No. 2 * 8					65		
	硅烷偶联剂 * 9				4.8		6.4	
	氧化锌 * 10	3	3	3	3	3	3	3
	硬脂酸	1	1	1	1	1	1	1
	芳香油	32.5	30					
	环烷油						20	
	抗老化剂 No. 1 * 11	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	抗老化剂 No. 2 * 12	2	2	2	2	2	2	2
	蜡 * 13	2	2	2	2	2	2	2
	脂肪酸锌 * 14				3	3	3	
	硫	2	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
材料物性								
tan δ (0℃)		0.280	0.180	0.509	0.568	0.520	0.375	0.484
tan δ (20℃)		0.224	0.140	0.182	0.197	0.180	0.170	0.173
tan δ (60℃)		0.251	0.198	0.142	0.090	0.082	0.126	0.135
E * [Mpa] (0℃)		52.01	26.78	35.46	35.15	28.92	35.16	39.55
E * [Mpa] (20℃)		27.50	14.98	14.55	15.00	12.79	17.33	16.23
E * [Mpa] (60℃)		8.17	7.12	7.37	8.50	8.55	8.39	8.22
WET 物性指数 [MPa ⁻¹]		5.38	6.72	14.35	16.16	17.98	10.67	12.24
DRY 物性指数 [MPa ⁻¹]		8.15	9.35	12.51	13.13	14.07	9.81	10.66
轮胎性能 (指数)								
湿路面制动		3.75	3.75	4.25	4.5	4.5	4	4.25
干路面制动		3.75	4	4.25	4.5	4.5	4	4.25
高速转弯		4	3.5	3.75	4.25	4.25	4.25	4
RRC 指数		100	90	84	67	65	73	78

[0059] *1 SIR(Standard Indonesian Rubber)

[0060] *2 日本 ZEON 株式会社制造「Nipol(注册商标)1712」

- [0061] *3 日本 ZEON 株式会社制造「Nipol(注册商标)NS116」
- [0062] *4 日本 ZEON 株式会社制造「Nipol(注册商标)NS616」
- [0063] *5 日本 ZEON 株式会社制造「Nipol(注册商标)BR1220」
- [0064] *6TOKAI CARBON 株式会社制造「SEAST KH」
- [0065] *7Rhodia 公司制造「Zeosil(注册商标)115GR」
- [0066] *8PPG Industries 公司制造「Agilon 400G-D」
- [0067] *9Evonic-Degussa 公司制造「Si-75」
- [0068] *10 氧化锌 3 种
- [0069] *11 大内新兴化学工业株式会社「NOCRAC 6C」
- [0070] *12 大内新兴化学工业株式会社「NOCRAC 224」
- [0071] *13 微晶石蜡
- [0072] *14Struktol Company of America 制造「Struktol(注册商标)EF44」
- [0073] *15 大内新兴化学工业株式会社「NOCCELER-CZ-G」
- [0074] *16 大内新兴化学工业株式会社「NOCCELER-NS-P」
- [0075] *17 大内新兴化学工业株式会社「NOCCELER-D」
- [0076] 在表 1 中, WET 物性指数以及 DRY 物性指数是通过所述公式 (1) 得到的物性指数, 即将由测定温度 0℃ 的 $\tan \delta$ 以及 E^* 计算出的物性指数作为 WET 物性指数、将由测定温度 20℃ 的 $\tan \delta$ 以及 E^* 计算出的物性指数作为 DRY 物性指数。WET 物性指数以及 DRY 物性指数的单位是 $[\text{MPa}^{-1}]$ 。此外, E^* 的单位是 $[\text{MPa}]$ 。
- [0077] 各实施例以及对比例的轮胎, 为轮胎尺寸为 90/90-18 的两轮机动车用轮胎, 具备将尼龙线 (ナイロンコード) 被橡胶覆盖而形成两层的层状物呈辐射状配置的骨架, 具有如图 1 所示的构造。
- [0078] (粘弹性试验)
- [0079] 损耗角正切 $\tan \delta$ 以及动态复弹性模量 E^* 用下述测定条件测定。
- [0080] 测定装置: GABO 公司制造 粘弹性测定装置「Eplexer 500N」
- [0081] 测定条件: 压缩模式
- [0082] -80℃ ~ 30℃ ... 静态应变 3.0%、动态应变 0.1%
- [0083] 30℃ ~ 70℃ ... 静态应变 3.0%、动态应变 1.0%
- [0084] 试验片形状: $\Phi 6 \times 6\text{mm}$
- [0085] 频率: 10Hz
- [0086] (WET 制动、DRY 制动试验)
- [0087] 将实施例 1 ~ 4 以及对比例 1 ~ 3 的各种规格的轮胎组装入标准车圈, 充入空气以达到标准内压的状态, 安装在排气量 150cc 的市售小型两轮机动车上 (以下称为试验车辆)。
- [0088] 使用试验车辆在调整后的路面上行驶进行行使试验, 在规定速度进行紧急制动时, 车轮的没发生锁住的范围内基于发生 G 决定评分 (5 分满分)。在 WET 制动试验中, 在根据试验车辆调整的湿路面上行驶; 在 DRY 制动试验中, 在干燥路面上行驶。
- [0089] (高速转弯试验)
- [0090] 试验车辆以 100km/h 的速度转弯行驶进行定常圆转弯试验, 根据试验驾驶员的直

观评价进行评分(5分满分)。

[0091] (RRC指数测定)

[0092] 将所述规格的轮胎安装在1.7m鼓式阻力试验装置,求得60km/h的速度行驶时滚动阻力系数(RRC),并记录。表1所示的值是对比例1的记录为100时的相对值。

[0093] (目标值)

[0094] 对表1所示各记录设定目标值。具体来说,把WET制动试验的记录值为4.00以上、DRY制动试验的记录值为4.00以上、高速转弯试验的记录值为4.00以上、RRC指数的记录值为80以下设为目标值。

[0095] (材料物性和轮胎性能的相关性)

[0096] 表1所示材料物性($\tan \delta$ 、 E^* 、WET物性指数、DRY物性指数)与轮胎性能记录值(WET制动性能、DRY制动性能、高速转弯性能、RRC指数)的关系如图2~图5所示。图2~图5各图表所示的坐标点,A是对比例1的值、B是对比例2的值、C是对比例3的值、D是实施例1的值、E是实施例2的值、F是实施例3的值、G是实施例4的值。

[0097] 图2表示的是WET物性指数($1000 \times \tan \delta (0^\circ\text{C}) / E^*(0^\circ\text{C})$)和WET制动性能的关系。如图2所示,WET物性指数和WET制动性能有非常大的关联。从对比例1~3以及实施例1~4的坐标点可以得到 $R^2 = 0.9577$ 的近似曲线。从该近似曲线,可以知道WET物性指数为 $9.375[\text{MPa}^{-1}]$ 以上时,满足WET制动性能的目标值即4.0以上。

[0098] 并且,基于WET制动性能目标值为4.0以上的对比例3(坐标点C)以及实施例1~4(坐标点D~G)的WET物性指数的值,优选 $E^*(0^\circ\text{C})$ 在40[MPa]以下,并且, $\tan \delta (0^\circ\text{C})$ 在0.375以上。

[0099] 图3表示DRY物性指数($1000 \times \tan \delta (20^\circ\text{C}) / E^*(20^\circ\text{C})$)和DRY制动性能的关系。如图3所示,DRY物性指数和WET制动性能具有非常大的关联。从对比例1~3以及实施例1~4的坐标点可以得到 $R^2 = 0.9158$ 的近似曲线。从该近似曲线,可以知道DRY物性指数为 $9.444[\text{MPa}^{-1}]$ 以上时,满足了DRY制动性能的目标值即4.0以上。并且,基于DRY制动性能为目标值4.0以上的对比例2、3(坐标点B、C)以及实施例1~4(坐标点D~G)的DRY物性指数的值,进一步优选 $E^*(20^\circ\text{C})$ 在18[MPa]以下,并且, $\tan \delta (20^\circ\text{C})$ 在0.170以上。

[0100] 图4表示 $E^*(60^\circ\text{C})$ 和高速转弯性能的关系。本发明人,发现了:在轮胎组合物中以前没有被注意的 $E^*(60^\circ\text{C})$ 如图4所示,与轮胎的转弯性能有重要的关系。根据图4中对比例1~3以及实施例1~4的坐标点,得到 $R^2 = 0.9459$ 的近似曲线。根据该近似曲线可知, $E^*(60^\circ\text{C})$ 在8[MPa]以上时,满足高速转弯性能的目标值即4.0以上。

[0101] 图5表示 $\tan \delta (60^\circ\text{C})$ 和RRC指数的关系。如图5所示, $\tan \delta (60^\circ\text{C})$ 与RRC指数有很大关系,对低燃费化很重要。根据图5中对比例1~3以及实施例1~4的坐标点,得到 $R^2 = 0.9559$ 的近似曲线。根据该近似曲线,可以知道 $\tan \delta (60^\circ\text{C})$ 在0.14以下时,满足RRC指数的目标值即80以下。

[0102] 总结以上的结果,以下的条件都满足的轮胎组合物具有在低燃费性、制动性能以及转弯性能中任意一方面都出色的特性。

[0103] • $\tan \delta (0^\circ\text{C})$ 在0.375以上。

[0104] • $E^*(0^\circ\text{C})$ 在40[MPa]以下。

[0105] • WET物性指数在 $9.375[\text{MPa}^{-1}]$ 以上。

[0106] • $\tan \delta$ (20°C) 在 0.170 以上。

[0107] • E^* (20°C) 在 18 [MPa] 以下

[0108] • DRY 物性指数在 9.444 [MPa⁻¹] 以上。

[0109] • $\tan \delta$ (60°C) 在 0.14 以下。

[0110] • E^* (60°C) 在 8 [MPa] 以上。

[0111] (对比例 1)

[0112] 对比例 1 的轮胎组合物由 SBR (苯乙烯-丁二烯橡胶) 137.5 质量份与炭黑 100 质量份组成。其他还包含有, 氧化锌 (3 质量份)、硬脂酸 (1 质量份)、芳香油 (32.5 质量份)、2 种抗老化剂 (各自为 3.5 质量份以及 2 质量份)、微晶石蜡 (2 质量份)、硫 (2 质量份)、硫化促进剂 (1.5 质量份)。含量为相对于 100 质量份炭黑的值。

[0113] 对比例 1 的轮胎组合物, 如表 1 所示, WET 制动性能以及 DRY 制动性能没有达到目标值。比较例 1 是现有典型的轮胎组成的例子, 在制动性能、低燃费化任何一方面都无法得到所希望的特性。

[0114] (对比例 2)

[0115] 对比例 2 的轮胎组合物由天然橡胶 100 质量份与炭黑 70 质量份组成。其他还包含有, 氧化锌 (3 质量份)、硬脂酸 (1 质量份)、芳香油 (30 质量份)、2 种抗老化剂 (各自为 3.5 质量份以及 2 质量份)、微晶石蜡 (2 质量份)、硫 (1.7 质量份)、硫化促进剂 (1 质量份)。含量为相对于 100 质量份天然橡胶的值。

[0116] 对比例 2 的轮胎组合物, 如表 1 所示, WET 制动性能以及高速转弯性能没有达到目标值。并且, 虽然 RRC 指数相对于对比例 1 降低了 10%, 但没有达到目标值。对比例 2 与对比例 1 一样是现有典型的轮胎组成的例子, 在制动性能、低燃费化任何一方面都无法得到所希望的特性。

[0117] (对比例 3)

[0118] 相对于由天然橡胶 60 质量份与 S-SBR (溶聚苯乙烯-丁二烯橡胶) 40 质量份组成的聚合物部 100 质量份, 对比例 3 的轮胎组合物还组合了炭黑 50 质量份。其他还包含有, 氧化锌 (3 质量份)、硬脂酸 (1 质量份)、2 种抗老化剂 (各自为 3.5 质量份以及 2 质量份)、微晶石蜡 (2 质量份)、硫 (1.7 质量份)、硫化促进剂 (1 质量份)。含量为相对于 100 质量份聚合物部的值。

[0119] 对比例 3 的轮胎组合物, 如表 1 所示, 制动性能满足了目标值。 $\tan \delta$ (0°C) 与对比例 1、2 相比提高了, 可以认为是因为使用了 S-SBR 而使得抓地性能 (グリップ性能) 提高。另外, 与对比例 1、2 相比, 随着炭黑量下降, $\tan \delta$ (60°C) 降低。因此, RRC 指数上升到 84, 但不满足目标值即 80 以下这个条件。

[0120] (实施例 1)

[0121] 相对于由 S-SBR 85 质量份与 BR (丁二烯橡胶) 15 质量份组成的聚合物部 100 质量份, 实施例 1 的轮胎组合物含有组份二氧化硅 60 质量份。该 S-SBR 为非充油的苯乙烯-丁二烯橡胶, 进一步形成了与二氧化硅配制用的末端改性聚合物。

[0122] 其他还包含有, 硅烷偶联剂 (4.8 质量份)、氧化锌 (3 质量份)、硬脂酸 (1 质量份)、2 种抗老化剂 (各自为 3.5 质量份以及 2 质量份)、微晶石蜡 (2 质量份)、脂肪酸锌 (3 质量份)、硫 (1.7 质量份)、2 种硫化促进剂 (各自为 2.2 质量份以及 0.7 质量份)。含量均为

相对于 100 质量份所述聚合物部的值。

[0123] 实施例 1 的轮胎组合物,如表 1 所示,WET 制动试验、DRY 制动试验、高速转弯试验、RRC 指数任何一方面都满足了目标值。尤其是,因为 $\tan \delta (60^{\circ}\text{C})$ 降低到 0.090,所以 RRC 指数比目标值大幅降低,降低到 67,低燃费性能出色。

[0124] 实施例 1 的轮胎组合物中因为使用了二氧化硅、二氧化硅用的末端改性聚合物即 S-SBR,二氧化硅与聚合物之间的相互作用变大, $\tan \delta (60^{\circ}\text{C})$ 会进一步下降。

[0125] (实施例 2)

[0126] 相对于由 S-SBR 85 质量份与 BR15 质量份组成的聚合物部的 100 质量份,实施例 2 的轮胎组合物含有组份表面处理二氧化硅 65 质量份。该 S-SBR 为非充油的苯乙烯-丁二烯橡胶,进一步形成了与二氧化硅配制用的末端改性聚合物。

[0127] 其他还包含有,氧化锌(3 质量份)、硬脂酸(1 质量份)、2 种抗老化剂(各自为 3.5 质量份以及 2 质量份)、微晶石蜡(2 质量份)、脂肪酸锌(3 质量份)、硫(1.7 质量份)、2 种硫化促进剂(各自为 2.2 质量份以及 0.7 质量份)。含量均为相对于 100 质量份所述聚合物部的值。

[0128] 实施例 2 的轮胎组合物,如表 1 所示,WET 制动试验、DRY 制动试验、高速转弯试验、RRC 指数任何一方面都满足了目标值。尤其是,因为 $\tan \delta (60^{\circ}\text{C})$ 降低到非常低,是实施例 1 ~ 4 中最低值 0.082. 所以 RRC 指数比目标值大幅降低,降低到 65,低燃费性能出色。

[0129] 实施例 1 的轮胎组合物,因为采用了表面处理二氧化硅、二氧化硅用的末端改性聚合物的 S-SBR,二氧化硅与聚合物之间的相互作用变大, $\tan \delta (60^{\circ}\text{C})$ 会进一步下降。并且,实施例 1 中配制有硅烷偶联剂,与实施例 2 使用表面处理二氧化硅相比,即使不配制硅烷偶联剂,降低 $\tan \delta (60^{\circ}\text{C})$ 的目的也可以达到。如果使用实施例 2 的轮胎组合物构成轮胎,可以满足所期待的运动性能,并且,低燃费化出色。

[0130] (实施例 3)

[0131] 相对于由天然橡胶 20 质量份、S-SBR 65 质量份、BR15 质量份组成的聚合物部 100 质量份,实施例 3 的轮胎组合物含有组份二氧化硅 80 质量份。该 S-SBR 为非充油的苯乙烯-丁二烯橡胶,进一步形成了与二氧化硅配制用的末端改性聚合物。

[0132] 其他还包含有,硅烷偶联剂(6.4 质量份)、氧化锌(3 质量份)、硬脂酸(1 质量份)、环烷油(20 质量份)、2 种抗老化剂(各自为 3.5 质量份以及 2 质量份)、微晶石蜡(2 质量份)、脂肪酸锌(3 质量份)、硫(1.7 质量份)、2 种硫化促进剂(各自为 2.2 质量份以及 0.7 质量份)。含量均为相对于 100 质量份所述聚合物部的值。

[0133] 实施例 3 的轮胎组合物,如表 1 所示,WET 制动试验、DRY 制动试验、高速转弯试验、RRC 指数任何一方面都满足了目标值。因为实施例 3 的轮胎组合物通过使用天然橡胶抑制了 S-SBR 的使用量,使聚合物的成本降低。并且,添加了硅烷偶联剂的同时增加了二氧化硅的量,实现了聚合物低成本化意图,同时轮胎的性能也达到目标值。

[0134] (实施例 4)

[0135] 相对于由天然橡胶 60 质量份、S-SBR 40 质量份组成的聚合物部的 100 质量份,实施例 4 的轮胎组合物含有组合炭黑 50 质量份。该 S-SBR 为非充油的苯乙烯-丁二烯橡胶。

[0136] 其他还包含有,氧化锌(3 质量份)、硬脂酸(1 质量份)、2 种抗老化剂(各自为 3.5 质量份以及 2 质量份)、微晶石蜡(2 质量份)、脂肪酸锌(3 质量份)、硫(1.7 质量份)、硫

化促进剂(1.5 质量份)。含量均为相对于 100 质量份所述聚合物部的值。

[0137] 实施例 4 的轮胎组合物的组成:天然橡胶中配制有炭黑、并添加有硫化促进剂,由此获得了较大的剪切刚性。并且,因为通过使用天然橡胶抑制了 S-SBR 的使用量,使用的 S-SBR 未经末端改性,所以降低了聚合物的成本。并且,没有使用二氧化硅。聚合物部的组成以天然橡胶为基础,没有使用二氧化硅,并满足了低燃费性能、制动性能以及转弯性能。

[0138] 本发明涉及的轮胎,安装在各种两轮机动车上。尤其是,适合搭载了小排气量的原动机的小型两轮机动车。

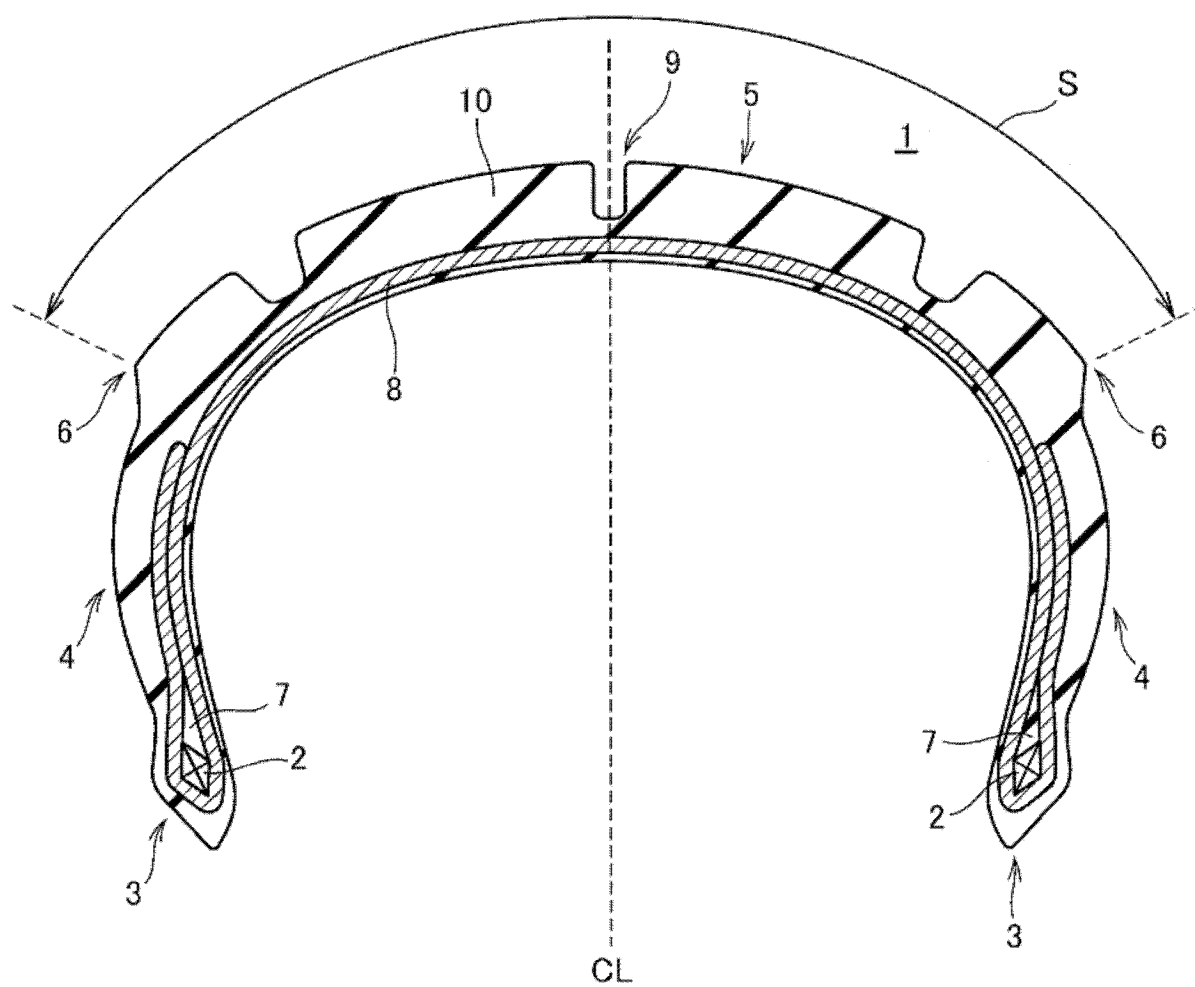


图 1

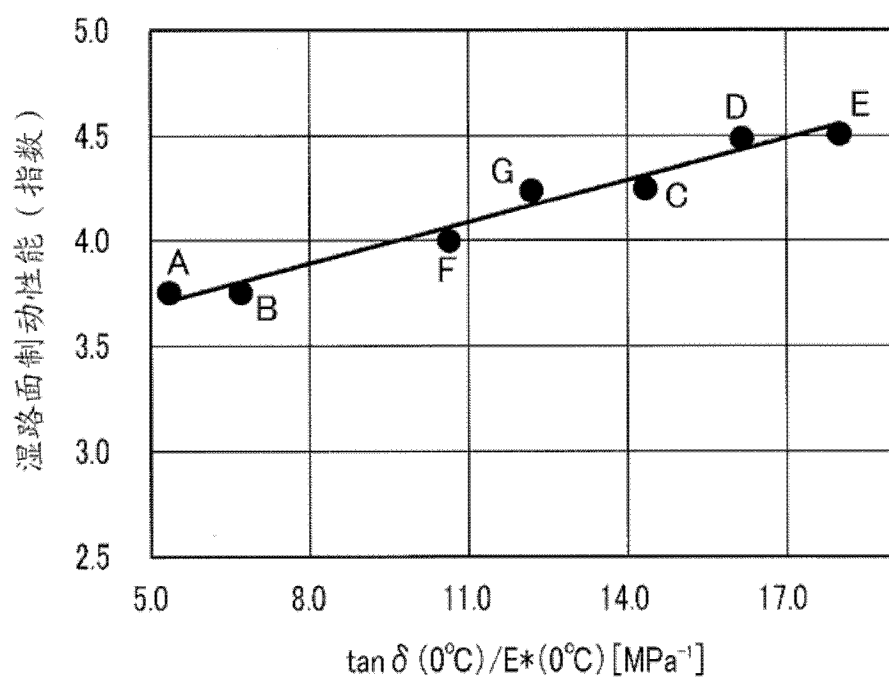


图 2

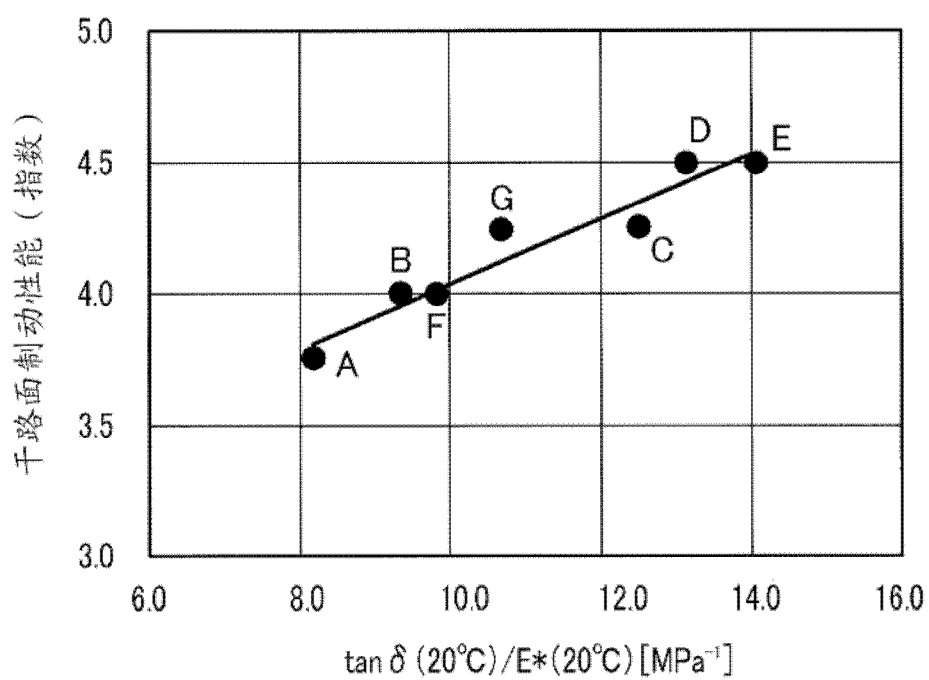


图 3

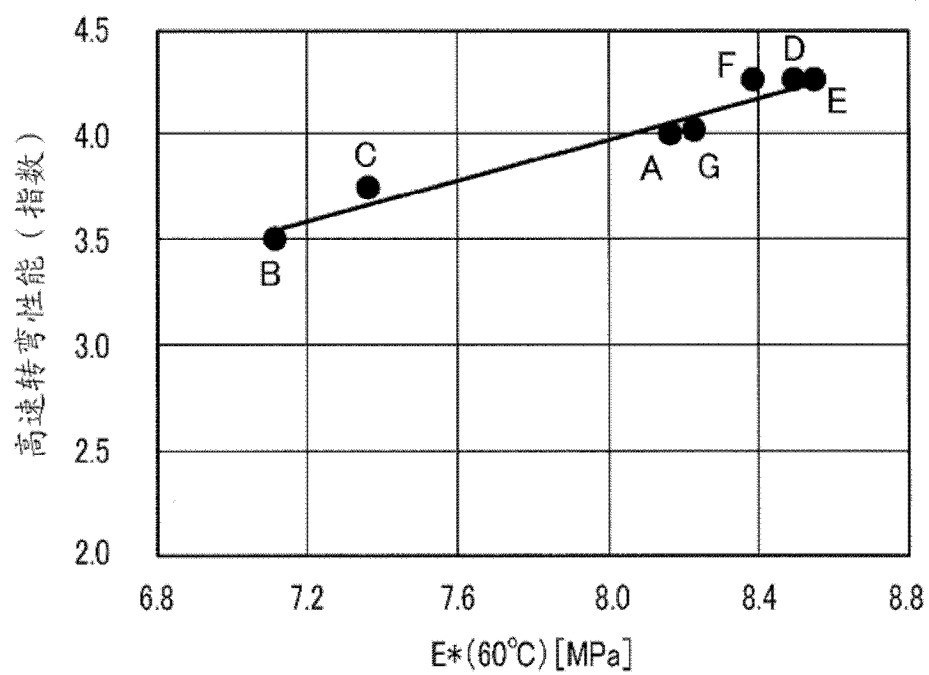


图 4

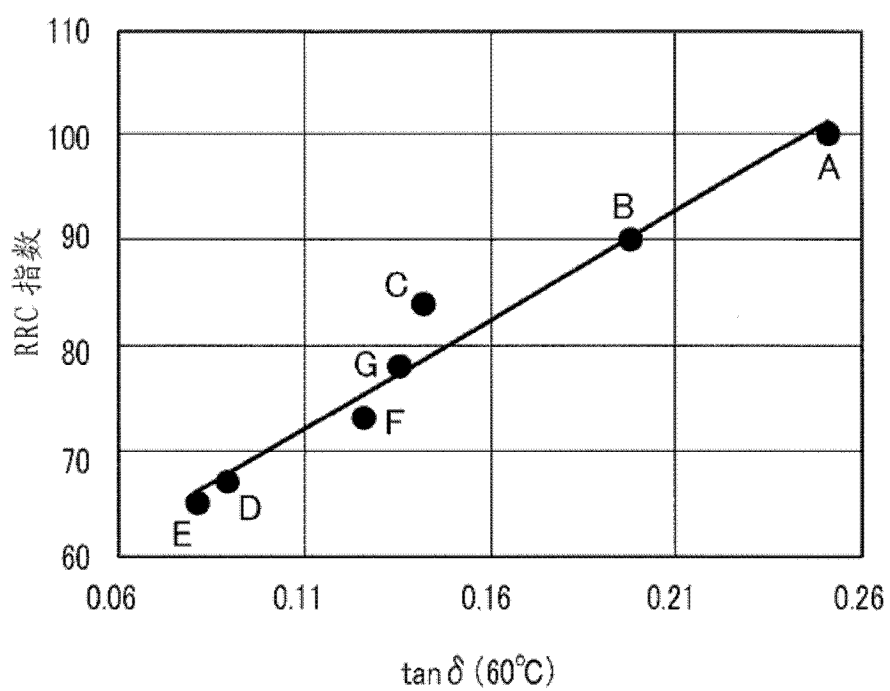


图 5