(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 105209270 B
(45)授权公告日 2018.05.11

(21)申请号 201480026466.7

(22)申请日 2014.05.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105209270 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(30)优先权数据
1354245 2013.05.13 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/059694 2014.05.13

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/184159 FR 2014.11.20

(73)专利权人 米其林集团总公司
地址 法国克莱蒙-费朗

(72)发明人 J·巴布窦 K·埃尔-奥斯马尼

(74)专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314
代理人 程伟

(51)Int.Cl.
B60C 17/00(2006.01)
C08L 9/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2009203828 A1,2009.08.13,

审查员 马巧芙

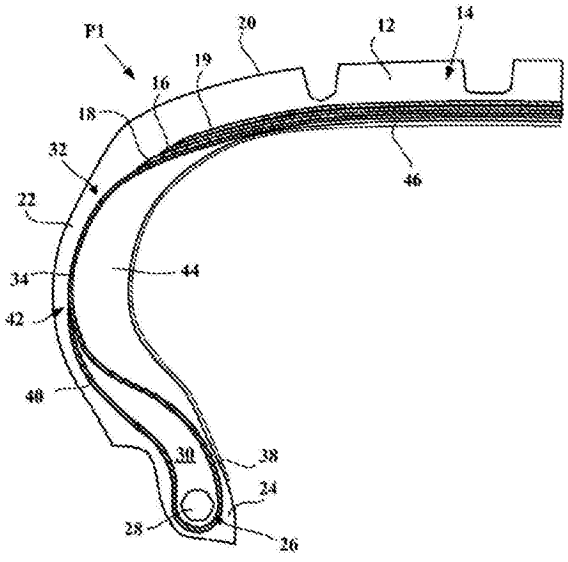
权利要求书1页 说明书13页 附图3页

(54)发明名称

具有高可加工性的用于失压续跑轮胎的橡胶组合物

(57)摘要

可交联橡胶组合物包括:-第一弹性体,其由门尼塑性为40至70门尼单位的聚丁二烯构成,第一弹性体的含量严格大于50phr,-第二弹性体,-炭黑,其具有在15m^2/g至25m^2/g的数值范围内的比表面积和在65ml/100g至85ml/100g的数值范围内的压缩样品的吸油值(COAN)。



CN 105209270 B

1.失压续跑轮胎(P1、P2、P3、P4),其特征在于其包括侧壁插入物(44),所述侧壁插入物(44)由基于可交联橡胶组合物(M1、M2)的橡胶组合物制得,所述可交联橡胶组合物(M1、M2)包含:

-第一弹性体,其由具有门尼塑性的聚丁二烯构成,该门尼塑性被称为PMoo,使得40门尼单位≤PMoo<55门尼单位,

-第二弹性体,

-炭黑,其具有在15m^2/g至25m^2/g的数值范围内的比表面积,并具有在65ml/100g至85ml/100g的数值范围内的压缩样品的吸油值(COAN)。

2.根据前述权利要求所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其中在组合物(M1、M2)中第一弹性体的含量严格大于50phr。

3.根据权利要求1所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其中在组合物(M1、M2)中第一弹性体的含量在50至80phr的数值范围内。

4.根据权利要求3所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其中在组合物(M1、M2)中第一弹性体的含量在55至75phr的数值范围内。

5.根据权利要求4所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其中在组合物(M1、M2)中第一弹性体的含量在60至70phr的数值范围内。

6.根据权利要求1所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其中在组合物(M1、M2)中第二弹性体为二烯类型的弹性体。

7.根据权利要求1所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其中在组合物(M1、M2)中二烯类型的第二弹性体选自聚丁二烯(BR)、合成聚异戊二烯(IR)、天然橡胶(NR)、丁二烯共聚物、异戊二烯共聚物和这些弹性体的混合物。

8.根据权利要求1所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其中组合物(M1、M2)包含含量在30至100phr的炭黑。

9.根据权利要求8所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其中组合物(M1、M2)包含含量在35至80phr的炭黑。

10.根据权利要求9所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其中组合物(M1、M2)包含含量在40至75phr的炭黑。

11.根据权利要求10所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其中组合物(M1、M2)包含含量在40至60phr的炭黑。

12.根据权利要求1所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其包括胎体增强件(32),所述胎体增强件(32)包括至少一个胎体帘布层(34)。

13.根据权利要求12所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其中胎体增强件(32)包括单一胎体帘布层(34)。

14.根据权利要求12所述的轮胎(P1、P2、P3、P4),其中胎体帘布层(34)包括由聚酯制得的至少一个增强元件(36)。

具有高可加工性的用于失压续跑轮胎的橡胶组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及橡胶组合物，还涉及失压续跑轮胎。

背景技术

[0002] 数年来，轮胎制造商尝试消除车辆上的备胎的需求并同时确保车辆在一个或多个轮胎明显失压或完全失压的情况下能够继续行驶。例如在通常危险的情况下使得无需停驶即可到达服务中心从而安装备胎。

[0003] 一个设想的解决方案是使用设置有自支撑侧壁的失压续跑轮胎(有时由于其英文商标而被称为“ZP”(“零压力”)或“SST”(“自支撑轮胎”))。

[0004] 从现有技术中可知失压续跑轮胎包括胎冠所述胎冠包括胎冠增强件，所述胎冠增强件由作为增强元件的两层胎冠帘布层形成并覆盖有胎面。两个侧壁使得胎冠在径向上向内延伸。这些侧壁由橡胶插入物增强，所述橡胶插入物可以在减少的压力或甚至没有压力的情况下支撑负荷。每个橡胶插入物由基于可交联橡胶组合物的橡胶组合物制得。每个插入物必须在固化态具有性质，特别是充分的刚度，从而在压力减少或甚至没有压力的情况下至少部分地支撑负荷。

[0005] 该轮胎进一步包括两个胎圈，每个胎圈包括胎圈金属丝和胎体增强件，所述胎体增强件从胎圈通过侧壁延伸至胎冠，所述胎体增强件包括作为增强元件的两个胎体帘布层。一个胎体帘布层通过围绕胎圈金属丝的卷边锚固至每个胎圈而另一个胎体帘布层在胎圈金属丝的径向外侧停止。两个胎体帘布层包括由人造丝制成的织物增强元件。

[0006] 当充气压力与工作压力相比显著减少或甚至为零(则此时被称为“失压续跑”模式)时，轮胎必须可以以给定速度行驶给定距离。这种性能被称为“EM”(法文缩写为(RME)(扩展移动性)运行性能，这种性能为法规所必须，或者机动车辆制造商需要这种性能从而允许生产商将此轮胎宣传为失压续跑轮胎。

[0007] 当充气压力接近于工作压力(此时则称为“正常运行”模式)时，对于轮胎有利的是显示尽可能好的性能，此性能被称为“IM”(法文缩写为RMG)(充气模式)运行性能。此IM运行性能特别地包括质量、滚动阻力或甚至是舒适度。

[0008] 每个侧壁插入物由经挤出的可交联橡胶组合物的带制得。因此，对于组合物明显有利的是快速且容易挤出，亦即组合物尽可能地具有最好的可加工性。可交联橡胶组合物的可加工性与未固化态的某些性质相关，特别是其塑性，塑性通常与获得的EM运行性能不相容。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于旨在形成失压续跑轮胎的侧壁插入物的可交联橡胶组合物，其提供了所需的EM运行性能并具有良好的可加工性。

[0010] 除非另外明确指出，在本说明书中显示的所有百分数(%)均为重量%。缩写“phr”表示每100份弹性体的重量份。

[0011] 此外，除非另外指出，由表述在“a和b之间”表示的任何数值范围代表由大于a至小于b的数值范围(即不包括端值a和b)，而由表述“a至b”表示的任何数值范围意指由a延伸至b的数值范围(即包括严格端值“a”和“b”)。

[0012] 为此目的，本发明的一个主题为一种可交联橡胶组合物，其包含：

[0013] -第一弹性体，其由门尼塑性PMoo为40至70门尼单位的聚丁二烯构成，

[0014] -第二弹性体，

[0015] -炭黑，其具有在15m^2/g至25m^2/g的数值范围内的比表面积，并具有在65ml/100g至85ml/100g的数值范围内的压缩样品的吸油值(COAN)。

[0016] 根据本发明的组合物具有高可加工性，并可以获得具有充足刚度以提供EM运行性能的失压续跑轮胎的侧壁插入物。实际上，由于用于制造根据本发明的橡胶组合物的材料的组合而出人意料地获得了改善的EM运行性能和可加工性性能。根据本发明，此橡胶组合物包含弹性体的混合物和具有低比表面积和高结构的炭黑，所述弹性体混合物包含占主要含量的聚丁二烯，此聚丁二烯具有40和70MU之间的门尼塑性PMoo。

[0017] 由高门尼塑性PMoo表征的聚丁二烯通常具有高分子量。门尼塑性PMoo根据ASTM D-1646标准通过使用稠度计测量。

[0018] 炭黑可以描述为由细粒子的聚集体构成，其中细粒子熔合在一起从而形成聚集体。这些聚集体的特征可以在各种类型的炭黑之间显著变化。

[0019] 炭黑的特征在于各种性质，特别是比表面积(其为粒子的尺寸特征)和压缩样品的吸油值(压缩吸油值，缩写为COAN)。

[0020] 炭黑的比表面积根据ASTM D-6556标准通过测量吸附氮气的总外表面积来确定。炭黑的结构根据ASTM D-3493标准通过测量压缩样品的吸油值(COAN)来确定。

[0021] 优选地，炭黑的比表面积在17m^2/g至22m^2/g的数值范围内。

[0022] 优选地，压缩样品的吸油值(COAN)在70ml/100g至80ml/100g的数值范围内。

[0023] 优选地，第一弹性体的含量严格大于50phr。

[0024] 有利地，第一弹性体具有这样的门尼塑性PMoo，使得40门尼单位≤PMmoo≤65门尼单位，优选40门尼单位≤PMoo≤60门尼单位，更优选40门尼单位≤PMoo≤55门尼单位。更优选地，第一弹性体具有这样的门尼塑性PMoo，使得40门尼单位≤PMmoo<55门尼单位，还更优选40门尼单位≤PMoo≤50门尼单位。因此，可交联橡胶组合物的可加工性通过减少第一弹性体的门尼塑性而得以改进。

[0025] 有利地，第一弹性体的含量在50至80phr，优选55至75phr，更优选60至70phr的数值范围内。因此，橡胶组合物的刚度和由此带来的EM运行性能实际上在没有牺牲可交联橡胶组合物的可加工性的情况下得到增加。

[0026] 优选地，橡胶的剩余部分则由第二弹性体构成。

[0027] 优选地，聚丁二烯具有高含量的顺式-1,4-单元。因此，在一实施方案中，聚丁二烯具有以聚丁二烯的总重量计至少80重量％优选地至少90重量％的顺式-1,4-单元。在另一实施方案中，聚丁二烯具有以聚丁二烯的总重量计80重量％至99重量％，优选90重量％至99重量％，更优选92重量％至99重量％的数值范围内的顺式-1,4-单元。

[0028] 在一实施方案中，第二弹性体为二烯类型的弹性体。

[0029] “二烯”类型的弹性体或橡胶(两术语同义)通常理解为意指至少部分地(即均聚物

或共聚物)由二烯单体(带有两个共轭或非共轭碳-碳双键的单体)得到的弹性体。

[0030] 优选地,二烯类型的第二弹性体选自聚丁二烯(BR)、合成聚异戊二烯(IR)、天然橡胶(NR)、丁二烯共聚物、异戊二烯共聚物和这些弹性体的混合物。

[0031] 这种共聚物更优选选自苯乙烯-丁二烯共聚物(SBR)、异戊二烯-丁二烯共聚物(BIR)、异戊二烯-苯乙烯共聚物(SIR)和异戊二烯-丁二烯-苯乙烯共聚物(SBIR)以及这些共聚物的混合物。

[0032] 在组合物包含二烯类型的第二弹性体的实施方案中,这特别地将初步粘合性赋予给组合物。限制或甚至消除使用增粘树脂的需求,增粘树脂可以增加组合物的滞后性并由此减少侧壁插入物在失压续跑模式下散热的能力。轮胎的EM运行性能由此增加。

[0033] 有利地,可交联橡胶组合物包含含量在30至100phr,优选35至80phr,更优选40至75phr,还优选40至60phr的数值范围内的具有低比表面积和高结构的炭黑。

[0034] 优选地,具有低比表面积和高结构的炭黑具有在100ml/100g至150ml/100g,优选110ml/100g至150ml/100g,更优选120ml/100g至150ml/100g,还优选125ml/100g至150ml/100g,非常优选130ml/100g至150ml/100g的数值范围内的吸油值(OAN)。

[0035] 吸油值(OAN)也表征炭黑的结构。吸油值(OAN)根据ASTM D-2414标准使用邻苯二甲酸二丁酯测量。

[0036] 优选地,具有低比表面积和高结构的炭黑具有在10mg/g至25mg/g,优选15mg/g至23mg/g且更优选18mg/g至21mg/g的数值范围内的碘值。

[0037] 炭黑的表面活性还可以根据ASTM D-1510标准通过比表面积和碘值之间的区别来测量。碘值是测量炭黑对碘的吸附,并还用作测量比表面积。具有高活性的炭黑倾向于具有正碘值而具有低活性的炭黑倾向于具有负碘值。

[0038] 侧壁插入物的橡胶组合物还可以包括通常用于旨在用于轮胎制造的弹性体组合物中的全部或部分常用添加剂,例如增塑剂或增量油、,不论增量油是芳族还是非芳族性质的,颜料、保护剂、例如抗臭氧蜡、化学抗臭氧剂或抗氧化剂、抗疲劳剂、增强树脂如双马来酰亚胺,亚甲基受体(例如线型酚醛树脂)或亚甲基给体(例如HMT或H3M)。

[0039] 优选地,组合物包含交联体系,更优选地为硫化体系。交联体系,此处为硫化体系,包含给硫试剂,例如硫和硫化活化剂。

[0040] 使用本领域技术人员公知的两个连续的制备阶段在适当的混合器中制备根据本发明的组合物:在最大温度直至130℃和170℃之间的高温下进行热机械操作或捏合的第一阶段(“非制备”阶段),接着在通常低于110℃的较低温度下进行机械操作的第二阶段(“制备”阶段),在此第二阶段过程中掺入交联体系或硫化体系。

[0041] 举例而言,第一(非制备)阶段在单一热机械步骤中进行,在此步骤中将除了硫化体系之外的各种组分引入密闭式混合器。在该非制备阶段中的总捏合时间优选在2分钟和10分钟之间。

[0042] 在冷却由此获得混合物之后,随后通常在例如开炼机的外部混合器中在低温下掺入硫化体系。然后将所有物质混合(制备阶段)数分钟,例如在1和30分钟之间。

[0043] 随后将由此获得的组合物压延成例如片材或板材的形式,或挤出从而形成用于制造半成品的橡胶成型元件,如用于制造根据本发明的轮胎的侧壁插入物,如下文描述。

[0044] 硫化(或固化)以已知的方式通常在130℃和200℃之间的温度下优选在压力下进

行充足的时间，该时间可以变化，例如在5和90分钟之间变化。

[0045] 本发明的另一主题为包括由基于上述可交联橡胶组合物的橡胶组合物制得的侧壁插入物的失压续跑轮胎。

[0046] 除了获得所需的EM运行性能以外，根据本发明的轮胎具有与不具有自支撑侧壁的标准轮胎较为接近的IM运行性能。

[0047] 事实上，现有技术的轮胎的自支撑侧壁引起IM运行性能的显著损失，特别是与不具有自支撑侧壁的标准轮胎相比。特别地，这些插入物的质量导致现有技术的轮胎总质量的增加。另外，这些插入物的添加不可避免地导致滞后性的增加，并因此导致滚动阻力的增加。此外，这些插入物增加现有技术的轮胎侧壁的刚度，这减少轮胎的舒适度。

[0048] 相反地，根据本发明的轮胎具有相对较低的刚度和滞后性。这种组合使其可以获得具有比现有技术的轮胎更好的IM运行性能的失压续跑轮胎，特别是改善的滚动阻力、更低的质量和更好的舒适度并保持所需的EM运行性能。

[0049] 表述“基于”应自然地理解为意指由在制造过程中为未固化态的固化或硫化橡胶组合物制得的橡胶组合物。该固化或硫化的橡胶组合物因此“基于”该未固化的橡胶组合物。换言之，经交联的橡胶组合物基于或包含可交联橡胶组合物的组分。

[0050] 优选地，这种轮胎可以旨在用于客运，4x4或“SUV”(运动型多用途车)型的机动车辆。

[0051] 有利地，轮胎包括胎体增强件，所述胎体增强件包括至少一个胎体帘布层。

[0052] 优选地，胎体增强件包括单一的胎体帘布层。

[0053] 通过仅使用一个胎体帘布层，轮胎的成本、质量以及滞后性并由此带来的滚动阻力进一步减少。单一胎体帘布层的存在可以获得比具有包括两个胎体帘布层的胎体增强件的轮胎更具柔性的具有胎体增强件的轮胎。因此，轮胎的竖直刚度减少，其舒适度得以改善，因此使其更接近于不具有自支撑侧壁的标准轮胎的舒适度水平。

[0054] 优选地，胎体帘布层包括至少一个织物增强元件。术语“织物”理解为选自聚酯、聚酰胺(例如，脂族聚酰胺(如尼龙)或芳族聚酰胺(如芳纶))、聚酮、纤维素(如人造丝)的材料或这些材料的混合物。

[0055] 有利地，胎体帘布层包括至少一个聚酯增强元件。

[0056] 橡胶组合物优选具有比现有技术的轮胎的侧壁插入物的组合物更大的耐热性。因此，在失压续跑模式下，亦即在侧壁插入物的温度升高(由于与压力损失相关的热量)时，轮胎侧壁插入物的温度相对于现有技术的轮胎侧壁插入物的温度来说较慢且较低地升高。因此可以使用聚酯增强元件，所述聚酯增强元件具有低于人造丝的热稳定性，但是考虑到轮胎侧壁插入物的耐热性，因此聚酯增强元件的耐热性足够。

[0057] 另外，与人造丝不同，聚酯价格相对合适，并在环境方面不需要或需要较少的预防措施。

[0058] 优选地，胎体帘布层包括由聚酯制得的数个增强元件，更优选地，其全部增强元件由聚酯制得。

[0059] 任选地，轮胎包括两个胎圈，每个胎圈包括至少一个环形增强结构，胎体增强件通过围绕环形增强结构的卷边而被锚固在每个胎圈中。

[0060] 任选地，聚酯增强元件包括捻合在一起的至少两个聚酯复丝束。

[0061] 增强元件也被称为合股纱。每个复丝束也被称为强捻的复丝束并且包括可以潜在地相互交织的多个元丝或单丝。每一束包括50至2000之间的单丝。

[0062] 任选地，每个聚酯复丝束的组成元丝以90至170，优选地120至150的数值范围内的捻系数捻合。

[0063] 在此提醒，在增强元件中，复丝束(更确切地为所述束的组成元丝)的捻系数根据如下关系式表示：

[0064] $K=(\text{以匝/米计的捻度})\times[(\text{束的支数(以tex计)})/(1000.\rho)]^{1/2}$

[0065] 其中捻度以束的匝/米表示，束的支数以tex(1000米束的重量，以克计)表示，最后ρ为束的组成材料的密度或每单位体积的质量(以g/cm^3计)(对于聚酯来说为1.25至1.40，对于PET来说为1.38)。

[0066] 在一个实施方案中，当轮胎包括单一胎体帘布层时，优选使用的是每个聚酯复丝束的支数在100至500tex的数值范围内，优选地为300至370tex，每个聚酯复丝束在与束合股前的捻度在200至500匝/米的数值范围内，优选地为200至340匝/米，更优选地为240至300匝/米。

[0067] 在一个实施方案中，当轮胎包括两个胎体帘布层时，优选使用的是每个聚酯复丝束的支数在100至500tex的数值范围内，优选地为110至170tex，每个聚酯复丝束在与束合股前的捻度在200至500匝/米的数值范围内，优选地为300至500匝/米，更优选地为380至470匝/米。

[0068] 使用相对较低的支数可以减少增强元件的直径，因为聚酯具有相对于人造丝来说更好的韧性，人造丝得到等同的破断力需要较高的支数，因此具有较大的直径。因此，相比于人造丝制得的增强元件，压延由聚酯制得的增强元件需要较少量的橡胶。橡胶质量的减少可以减少轮胎的成本、质量以及滞后性，以及由此带来的滚动阻力。

[0069] 实际上，优选地，增强元件的直径小于或等于1.1mm，或甚至1mm，更优选地为0.7mm。增强元件的直径是增强元件内切圆的直径。当匝数相对较低时，每束的捻度足够高使得增强元件具有充分的韧度。捻度也充分受限以获得高模量并由此改善轮胎的EM运行性能。

[0070] 上述数值在直接制得或从增强帘布层抽出的增强元件上测量。作为变体，上述数值在从轮胎中抽出的增强元件上测量。

[0071] 优选地，每束螺旋地相互缠绕。

[0072] 有利地，聚酯选自聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚萘二甲酸丁二醇酯(PBN)、聚对苯二甲酸丙二醇酯(PPT)或聚萘二甲酸丙二醇酯(PPN)，聚酯优选地为聚对苯二甲酸乙二酯(PET)。

附图说明

[0073] 通过阅读仅以非限定性实施例的方式给出的以下描述并通过参考附图将更好地理解本发明，其中：

[0074] 图1为根据本发明第一实施方案的失压续跑轮胎的径向横截面图；

[0075] 图2显示图1的轮胎的增强元件的详细视图；

[0076] 图3和图4为分别根据第二和第三实施方案的轮胎的类似于图1的视图。

[0077] 当使用术语“径向”时，必须在本领域技术人员就该词语的若干不同用途之间进行区别。首先，该表述是指轮胎的半径。在指向上，如果点A比点B更接近轮胎的旋转轴，则点A被称为在点B的“径向内侧”(或在径向上位于点B的内侧)。相反地，如果点C比点D离轮胎的旋转轴更远，则点C被称为在点D的“径向外侧”(或在径向上位于点D的外侧)。进程“径向向内(或向外)”将意指向着更小(或更大)半径的进程。在径向距离方面也应用词语的这种指向。

[0078] 另一方面，当增强件的一个或多个增强元件形成与周向方向呈大于或等于65°且小于或等于90°的角度时，增强元件或增强件被称为“径向的”。

[0079] 最后，表述“径向横截面”或“径向截面”在本文中意指在包含轮胎的旋转轴的平面中的横截面或截面。

[0080] “轴向”方向为平行于轮胎的旋转轴的方向。如果点E比点F更接近于轮胎的中央面，则点E被称为在点F的“轴向内侧”(或在轴向上位于点F的内侧)。相反地，如果点G比点H离轮胎的中央面更远，则点G被称为在点H的“轴向外侧”(或在轴向上位于点H的外侧)。

[0081] 轮胎的“中央面”是垂直于轮胎的旋转轴的平面，且位于与每个胎圈的环形增强结构的距离相等的位置。

[0082] “周向”方向是垂直于轮胎的半径并垂直于轴向方向两者的方向。

具体实施方式

[0083] 图1为示意地显示根据本发明的第一实施方案的轮胎的径向横截面图，所述轮胎以普通附图标记P1表示。轮胎P1为失压续跑类型轮胎。轮胎P1旨在用于乘用车辆。

[0084] 此轮胎P1包括胎冠12，胎冠12包括胎冠增强件14，胎冠增强件14由作为增强元件的两个胎冠帘布层16、18和环箍帘布层19形成。胎冠增强件14由胎面20覆盖。此处，环箍帘布层19设置在帘布层16、18的径向外侧在帘布层16、18和胎面20之间。两个自支撑侧壁22将胎冠径向向内延伸。

[0085] 轮胎P1额外地包括在侧壁22的径向内侧的两个胎圈24和径向胎体增强件32，每个胎圈24包括环形增强结构26，在此实例中为胎圈金属丝28，并在胎圈金属丝上覆盖有大量填充橡胶30。

[0086] 胎体增强件32优选地包括作为增强元件36的单一胎体帘布层34，帘布层34通过围绕胎圈金属丝28的卷边而被锚固至胎圈24的每一个，从而在每个胎圈24内形成主束38和卷边束40，主束38从胎圈通过侧壁向着胎冠延伸，卷边束40的径向外端42基本达到轮胎高度的中间位置。胎体增强件32从胎圈24通过侧壁22向着胎冠12延伸。

[0087] 用于胎冠帘布层16、18和胎体帘布层34的橡胶组合物为用于压延增强元件的常规组合物，其通常基于天然橡胶、炭黑、硫化体系和常用添加剂。当增强元件为织物增强元件，特别是在本文中的胎体增强元件中时，确保了织物增强元件和涂布织物增强元件的橡胶组合物之间的粘合力达到例如RFL类型的标准粘合剂。

[0088] 轮胎P1还包括两个侧壁插入物44，其在胎体增强件32的轴向内侧。这些具有特征性的新月形径向横截面的插入物44旨在增强侧壁。每个插入物44从基于下文描述的可交联橡胶组合物M1的橡胶组合物制得。每个侧壁插入物44能够帮助支撑在失压续跑过程中车辆重量部分对应的负荷。

[0089] 在其他特征中，组合物M1包括第一弹性体，第一弹性体由门尼塑性PMoo为40至70门尼单位的聚丁二烯构成，在此实施例中，第一弹性体的门尼塑性PMoo为40至65门尼单位。另外，M1的第一弹性体的含量在50至80phr，优选55至75phr，更优选60至70phr的数值范围内。

[0090] 另外，在组合物M1中，第一弹性体的含量严格大于50phr。

[0091] 组合物M1包含第二弹性体，其与第一弹性体形成组合物的全部橡胶。

[0092] 组合物M1包括炭黑，该炭黑具有在15m^2/g至25m^2/g的数值范围内的比表面积，并具有在65ml/100g至85ml/100g的数值范围内的压缩样品的吸油值(COAN)。

[0093] 轮胎还包括气密内层46，其优选地由丁基橡胶制得，其位于侧壁22的轴向内侧和胎冠增强件14的径向内侧，并在两个胎圈24之间延伸。侧壁插入物44位于内层46的轴向外侧。因此，侧壁插入物44轴向地设置在胎体增强件32和内层46之间。

[0094] 胎体帘布层34包括织物增强元件36，织物增强元件36中的一个显示于图2中。增强元件36相互平行。每个增强元件36为径向的。换言之，每个增强元件36在基本上平行于轮胎P1的轴向方向的平面上延伸。

[0095] 参考图2，每个增强元件36包括聚酯制得的两个复丝束52、54，两个复丝束52、54分别以270匝/米强捻随后以270匝/米合股在一起。两束52、54相互螺旋缠绕。

[0096] 聚酯选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸丁二醇酯、聚对苯二甲酸丙二醇酯或聚萘二甲酸丙二醇酯。在此实例中，聚酯为聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。

[0097] 每个聚酯复丝束52、54的支数在100至500tex，优选300至370tex的数值范围内。此处，聚酯复丝束52、54的支数相等并具有334tex的数值。

[0098] 每个聚酯复丝束52、54在合股复丝束一起之前的捻度在200至500匝/米，优选200至340匝/米，更优选240至300匝/米的数值范围内。此处，聚酯复丝束52、54在合股复丝束一起之前的出厂捻度相等并具有270匝/米的数值。

[0099] 每个聚酯复丝束52、54的组成元丝以90和170之间(包括端值)，优选120和150之间(包括端值)的捻系数合股。因为PET具有等于1.38的密度，每束的捻系数在此处等于133。

[0100] 增强元件具有例如相同捻度的同样的束。这就是捻度抵消束。

[0101] 对于通过合股制造增强元件36来说，应在此以本领域技术人员已知的方式简单地提醒，最终增强元件的每个组成束首先在第一步骤中单独地在给定的方向(例如束的Y匝/米的Z捻)上自捻从而形成强捻纱，然后由此自捻的束以相反的方向(例如增强元件的X匝/米的S捻)合股从而形成合股纱，此处为最终增强元件36。

[0102] 通过反捻增强元件的组成复丝束(例如增强元件的X匝/米的Z反捻)直至增强元件不再具有任何捻度，随后通过反捻每个复丝束(例如Y匝/米的S反捻)直至每一束不再具有任何捻度，从而可以在最终增强元件上测量每个复丝束合股前的捻度。然后这两个反捻操作所需的匝/米的数目X、Y分别提供了增强元件的出厂捻度(此处X＝270)和每个复丝束在合股一起之前的捻度(此处Y＝270)。

[0103] 图3显示根据本发明的第二实施方案的轮胎P2。与第一个实施方案相类似的元件以相同的附图标记表示。

[0104] 不同于第一实施方案的轮胎P1，根据第二实施方案的轮胎P2是具有缩短卷边束的

类型。卷边束40的径向外端42在胎圈24的部分50的胎圈24的径向最外端48的径向内侧，径向外端42旨在压紧轮辋凸缘。

[0105] 图4显示根据本发明的第三实施方案的轮胎P3。与第一个实施方案相类似的元件以相同的附图标记表示。

[0106] 不同于根据第一实施方案的轮胎P1，轮胎的胎体增强件32包括两个胎体帘布层34、35。胎体增强件32包括第一胎体帘布层34和第二胎体帘布层35，第一胎体帘布层34以与轮胎P1相同的方式锚固在每个胎圈中，第二胎体帘布层35设置在第一胎体帘布层旁边并停止在胎圈金属丝28的径向外侧。第二胎体帘布层35插在主束38和卷边束40之间。

[0107] 在此第三实施方案中，每个聚酯复丝束的支数在100至500tex，优选在110至170tex的数值范围内。此处，聚酯复丝束52、54的支数相等具有144tex的数值。

[0108] 每个聚酯复丝束在束合股一起之前的捻度在200至500匝/米，优选300至500匝/米，更优选380至470匝/米的数值范围内。此处，聚酯复丝束52、54的出厂捻度在束合股一起之前相等且具有420匝/米的数值。

[0109] 每个聚酯束的捻系数K在此处等于136。

[0110] 另外制造根据本发明的第四实施方案的轮胎P4。

[0111] 不同于根据第一实施方案的轮胎P1，根据第四实施方案的轮胎P4的每个插入物44由基于在下文描述的可交联橡胶组合物M2的橡胶组合物制得。

[0112] 不同于组合物M1，第一弹性体具有这样的门尼塑性PMmoo，使得40门尼单位≤PMmoo≤65门尼单位，优选40门尼单位≤PMoo≤60门尼单位，更优选40门尼单位≤PMoo≤55门尼单位。更优选地，第一弹性体具有这样的门尼塑性PMoo，使得40门尼单位≤PMmoo<55门尼单位，还优选40门尼单位≤PMoo≤50门尼单位。

[0113] 根据本发明的轮胎的侧壁插入物的组合物的实施例以及对比测试

[0114] 各种可交联橡胶组合物及其物理性质在表1中进行比较。各种组分的量以重量份/100份弹性体(phr)给出。

[0115] 门尼塑性根据如下原理并根据ASTM D-1646标准测量。一般未固化丁二烯在给定温度(通常100℃)下加热的圆柱形室中模制。在预热1分钟之后，L-型转子在试样内以2转/分钟旋转，在旋转4分钟之后测量用于维持该运动的工作扭矩。门尼塑性(ML 1+4)以“门尼单位”(MU，1MU＝0.83牛顿.米)表示。

[0116] 公称割线模量(或表观应力，以MPa计)在23℃±2℃下，在常规测湿法条件(50％±5％相对湿度)下根据标准ASTM D-412在10％伸长(表示为MA10)和100％伸长(表示为MA100)下在第二次伸长(即在为测量本身提供的伸展水平下的一个调节循环之后)中进行测量。

[0117] 滞后损失以P60表示，其根据如下等式在60℃第六次回弹时的回弹百分比测量：HL(％)＝100.{(W0-W1)/W1}，其中W0为提供的能量，W1为返回的能量。

[0118] 使用由DOLI Industrie Electronik GMBH制造的DOLI Ultimate挠度计根据ASTM D-623标准(在压缩下的发热性和挠曲疲劳)在长度为25mm、直径为17.8mm的试样上进行挠度测量。每个测试持续3小时，在测试阶段的结束时记录经受重复循环挠曲的试样的百分流量(在测试的开始和结束之间试样的高度变化，以初始高度的％表示)。如果试样在这3个小时结束之前破碎，不测量百分流量。在90℃下在具有2Mpa的预应力的室中通过以30Hz的频

率引起25%的伸长(6.25mm)进行测试。

[0119] 可交联橡胶组合物的挤出速度还通过在挤出机上连续制造的具有预定宽度的待测的橡胶组合物的带上来测量。测量预定时间间隔的制造的带的长度。由此推知以$m.min^{-1}$计的带的挤出速度。

[0120] 在下表中,说明文字"NM"意指所讨论组合物没有进行特征测量。

[0121] 表1

[0122]

配方	C1	C2	C3	C4	F2	M1	M2
天热橡胶	50	35	50	35	35	35	35
锡官能化聚丁二烯，50MU	50						
聚丁二烯，门尼 44MU			50	65			65
聚丁二烯，门尼 63MU						65	
聚丁二烯，门尼 75MU		65			65		
炭黑 N650	50	50		50			
炭黑 S204			50		50	50	50
油		2					
添加剂	9	9	9	8	9	9	9
硫化体系	6.2	6.2	6.2	5.5	6.2	6.2	6.2
物理性质							
在 23°C 下 MA10（MPa）	6.6	6.4	6.4	6.5	6.2	6.8	6.8
在 23°C 下 MA100（MPa）	4.9	4.3	4.6	4.7	4.3	4.3	4.4
P60（%）	5.9	6.4	5.6	6.5	5.5	6.8	6.8
流量（%）	4.5	14	6.9	23	2.9	NM	NM
可加工性性质							
挤出速度（$m.min^{-1}$）	NM	NM	NM	NM	1.5	2	6.5

[0123] 组合物C1至C4和F2为对照可交联橡胶组合物。组合物M1、M2为根据本发明的可交联橡胶组合物。

[0124] 每个组合物C1至C4、F2和M1、M2包含两种弹性体,此处两种弹性体为二烯类型,此处为聚丁二烯和天然橡胶。

[0125] 每个组合物C1至C4、F2和M1、M2包括添加剂,添加剂包含N-1,3-二甲基丁基-N-苯基-对-苯二胺(来自FLEXSYS的"Santoflex 6-PPD"),2,2,4-三甲基-1,2-二氢化氮杂萘聚合物(TMQ)、氧化锌和硬脂酸。

[0126] 每个组合物C1至C4、F2和M1、M2包含常规硫化体系,常规硫化体系包含促进剂和不

溶性硫。组合物C2包含石蜡油。

[0127] 用在组合物C1中的锡-官能化聚丁二烯(Nipol BR 1250H)具有等于50MU的门尼塑性和含量等于35％的顺式-1,4-单元。用于组合物C2和F2中的聚丁二烯(Buna CB21,LANXESS)具有等于75MU的门尼塑性和含量等于96％的顺式-1,4-单元。在组合物C3、C4和M2中使用的聚丁二烯(Buna CB24,LANXESS)具有等于44MU的门尼塑性和含量等于96％的顺式-1,4-单元。在组合物M1中使用的聚丁二烯(Buna CB22,LANXESS)具有等于63MU的门尼塑性和等于含量96％的顺式-1,4-单元。

[0128] 具有低比表面积和高结构的炭黑S204由Orion Engineered Carbons销售。炭黑S204的比表面积等于19m^2/g,吸油值(OAN)等于138ml/100g,压缩样品的吸油值(COAN)等于76ml/100g,碘值等于19.6mg/g。

[0129] 在班伯里混合机中通过在第一步骤中混合除了硫化体系之外的表1中的组分直至组分分散且达到130℃和170℃之间的温度,随后在第二步骤中在混合机中添加硫化体系,从而制得各个组合物C1至C4、F2和M1、M2。组合物在150℃下固化25分钟。

[0130] 组合物C1包含用于现有技术的失压续跑轮胎的侧壁插入物的官能化聚丁二烯和常规N650炭黑。

[0131] 在组合物C2中,C1中的官能化聚丁二烯被替换为具有高门尼塑性的未官能化的聚丁二烯。然而,组合物C2具有不充足的刚度(在23℃下MA10),且流量过高。

[0132] 组合物C3包含含量小于或等于50phr(此处为50phr)的低门尼塑性的聚丁二烯和低比表面积和高结构的炭黑,组合物C3具有不充足的刚度(在23℃下MA10)

[0133] 包含常规N650炭黑的组合物C4的性质甚至比C3更差,尤其是流量过高。

[0134] 组合物F2包含低比表面积和高结构的炭黑和门尼塑性大于70MU的聚丁二烯,组合物F2具有令人满意的物理性质,但具有有限的挤出速度。

[0135] 橡胶组合物M1、M2具有在5.5MPa和7MPa之间,优选在6MPa和7MPa之间,更优选在6.5MPa和7MPa之间的23℃下伸长MA10的模量。

[0136] 另外,每个组合物M1和M2具有小于8％,优选小于7％的滞后损失P60。

[0137] 每个组合物M1、M2具有刚度性质,特别是在23℃下MA10,使侧壁插入物可以提供EM运行性能。此外,每个组合物M1、M2具有优于其他对照组合物(特别是F2)的加工性质,此处为挤出速度。

[0138] 因此,根据本发明的包含占主要含量的具有相对较低门尼塑性PMoo的聚丁二烯和具有低比表面积和高结构的炭黑的组合物M1和M2具有与失压续跑轮胎的侧壁插入物的用途相容的物理性质和高可加工性。

[0139] 上述根据本发明的实施方案的轮胎P1至P4的增强元件36的特征以及现有技术的其他轮胎的增强元件的特征在表2中进行比较。

[0140] 在其他特征中,每个轮胎P1至P4包括胎体增强件和两个侧壁插入物,所述胎体增强件包括聚酯增强元件,所述两个侧壁插入物由基于上述可交联橡胶组合物M1、M2之一的橡胶组合物制得。

[0141] 轮胎I为没有设置自支撑侧壁并包括胎体增强件的标准性轮胎,该胎体增强件包括单一胎体帘布层。胎体帘布层包括由聚酯制得的织物增强元件。

[0142] 轮胎II为失压续跑轮胎,其包括胎体增强件,该胎体增强件包括两个胎体帘布层。

每个胎体帘布层包括织物增强元件。每个增强元件包括由合股在一起的人造丝制得的两个复丝束。轮胎II包括由基于上述对照可交联橡胶组合物C1的橡胶组合物制得的侧壁插入物。

[0143] 显示的所有性质在已经经受预调节的上胶的织物增强元件(即随时可用或从用其增强的轮胎中抽出的织物增强元件)上进行测量;术语“调节”理解为意指在测量前(在干燥后)在标准大气压下根据DIN EN 20139欧洲标准(温度为20±2℃;湿度为65%±2%)存放帘线至少24小时。

[0144] 基本束或增强元件的支数(或线性密度)在至少两个样品上通过称重样品的长度测得,每个样品对应的长度至少5m;支数以tex给出(1000m产品的重量克-提示:0.111tex等于1旦尼尔)。

[0145] 表2

[0146]

轮胎	I	II	P1/P2/P4	P3
侧壁插入物的组合物	NA	C4	M1/M1/M2	M1
束的性质	PET/PET	人造丝/人造丝	PET/PET	PET/PET
束的支数（tex）	334/334	184/184	334/334	144/144
束的捻度（匝/米）	270/270	480/480	270/270	420/420
直径（mm）	0.96	0.68	0.96	0.62
每束的捻系数	133	170	133	136
增强元件的破断力（daN）	40	17	40	17
玻璃化转变温度(°C)	110	NA	110	110
熔点（°C）	260	NA	260	260
降解温度（°C）	~350	~350	~350	~350

[0147] 说明文字NA(不可用)意指数值不存在或没有意义。

[0148] PET由Performance Fibers以名称1X50销售。人造丝由Cordenka以名称Super 3-T700销售。

[0149] 轮胎I、II、P3和P4的IM运行性能和轮胎I、II、P1至P4的EM运行性能在表3中进行比较。

[0150] 轮胎质量

[0151] 质量的值以相对于现有技术的轮胎I的质量的相对单位(基于100)表示。与现有技术的轮胎I相比,质量越高,数值低于100的程度越大。

[0152] 滚动阻力

[0153] 在热稳定步骤后从设置有压紧测试飞轮的测试轮胎的车轮的减速来测量滚动阻力。施加的负荷等于85％的ETRTO(欧洲轮胎和轮辋技术组织)负荷。

[0154] 滚动阻力的值以相对于现有技术的轮胎I的滚动阻力的相对单位(基于100)表示。与现有技术的轮胎I相比，滚动阻力越高，数值低于100的程度越大。

[0155] 舒适度

[0156] 舒适度从竖直硬度测量确定。竖直硬度测量在包括安装有测试轮胎的测力计套管的车轮上进行。车轮在等于ETRTO负荷的80％的负荷下压紧测试飞轮。飞轮包括作为障碍物的挡板。轮胎的竖直硬度由测力计套管测量的力确定。力越大，竖直硬度越大，舒适的感受越低。

[0157] 竖直硬度的值以相对于现有技术的轮胎I的竖直硬度的相对单位(基于100)表示。与现有技术的轮胎1相比，竖直硬度越低，舒适度越好，数值越接近于100。

[0158] 失压续跑测试

[0159] 失压续跑测试根据UNECE规定30进行。数值为0表示测试轮胎无法完成失压续跑测试。数值为1表示测试轮胎成功通过失压续跑测试。

[0160] 表3

[0161]

轮胎	I	II	P1	P2	P3	P4
轮胎质量	100	79	NM	NM	80	82
滚动阻力	100	94	NM	NM	96	97
竖直硬度	100	92	NM	NM	90	92
失压续跑测试	0	1	1	1	1	1

[0162] 在上表中，说明文字“NM”意指所讨论的轮胎没有进行特征测量。

[0163] 表3的结果表明根据本发明的轮胎提供了所需的EM运行性能(失压续跑测试的值为1)。进一步注意到，有利地，轮胎P1至P4由于根据本发明的组合物和聚酯增强元件的组合而满足EM运行性能同时避免在胎体帘布层内使用人造丝。在失压续跑轮胎(轮胎II，P1至P4)中，轮胎P3和P4以及通过结果的传递性可知轮胎P1和P2具有接近于标准轮胎I的IM运行性能。尽管根据本发明的轮胎的IM运行性能较标准轮胎I较差，但是根据本发明的轮胎的每一个具有优于或等于失压续跑轮胎II的IM运行性能，同时避免了在胎体帘布层内使用人造丝。此外，根据本发明的轮胎的每一个的胎体帘布层具有至少等于轮胎I和II的破断力。

[0164] 本发明不限于上述实施方案。

[0165] 增强元件可以由非聚酯的织物材料制得。例如，织物材料还可以选自聚酰胺、聚酮、纤维素或这些材料的混合物。

[0166] 可设想这样的实施方案，其中卷边束40在胎冠增强件14(此处为胎冠帘布层18)和主束38之间向上延伸。在此情况下，轮胎通常是指“胎肩锁定”结构的轮胎，是为了表示卷边束40在胎肩处在主束38和胎冠增强件18之间锁定。这样的结构可以在轮胎的胎肩处增强轮胎。

[0167] 还可以设想这样的实施方案，其中胎体增强件包括在轮胎的胎圈24和胎冠12之间延伸的辅助增强元件。此辅助增强元件插在主束38和卷边束40之间，并在胎冠帘布层18和

主束38之间向上延伸。

[0168] 以上这两个实施方案在如下情况是特别有利的，其中轮胎包括单一胎体帘布层、卷边束40或在轮胎的胎肩区域设置额外增强件的辅助增强元件。

[0169] 另外，每个复丝束可以具有不同于其他复丝束或束的捻度，从而获得没有捻度抵消的增强元件。

[0170] 还可以组合如上描述或设想的各种实施方案的特征，只要这些特征相互相容。

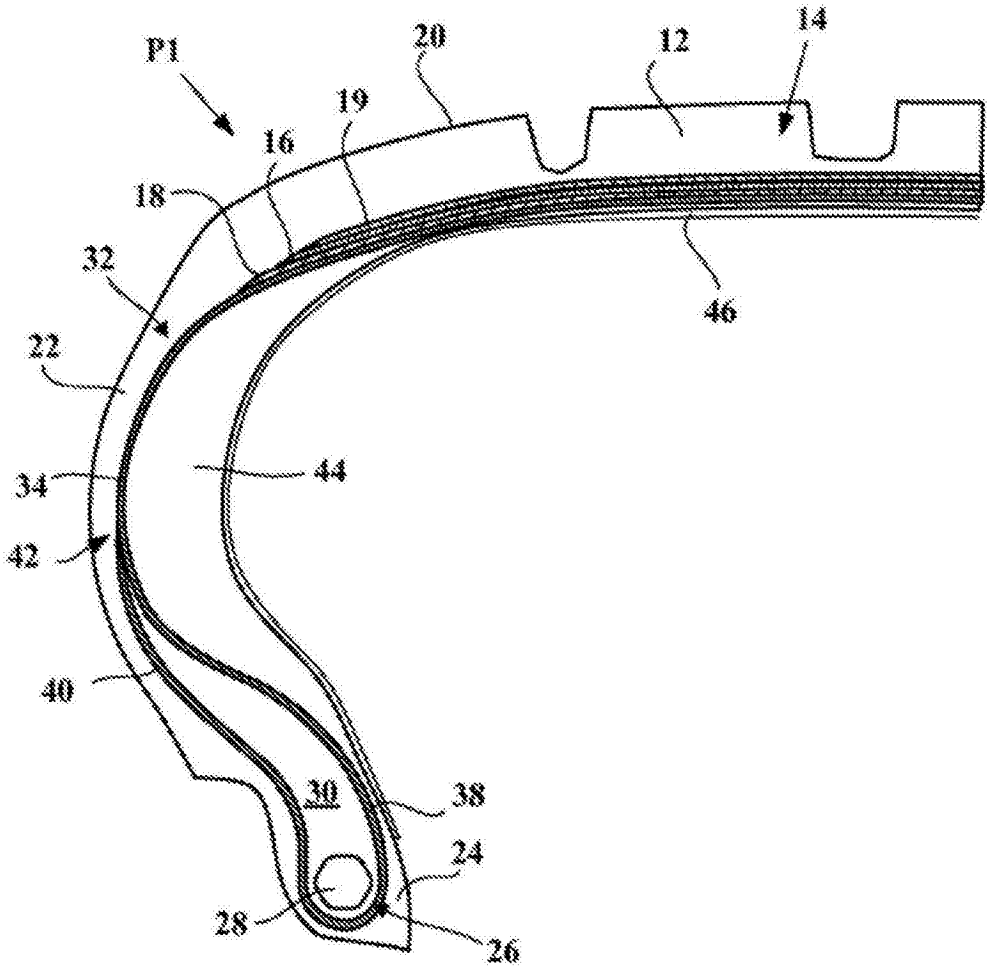


图1

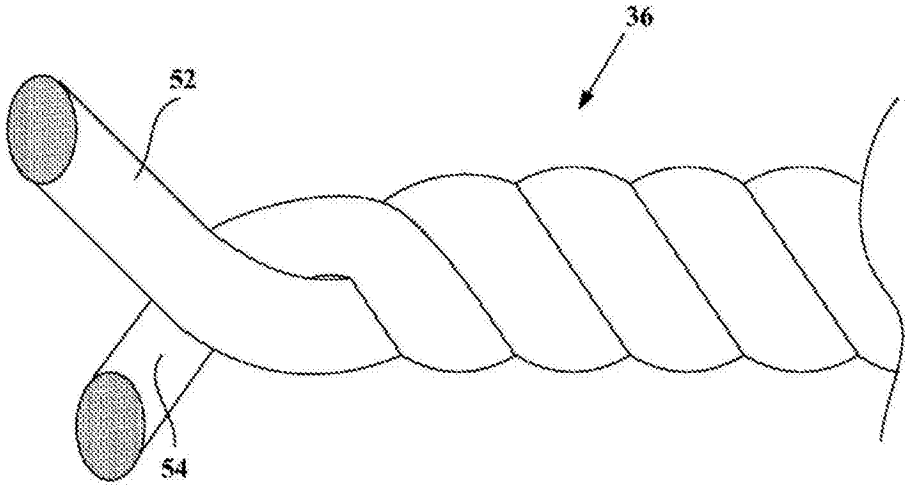


图2

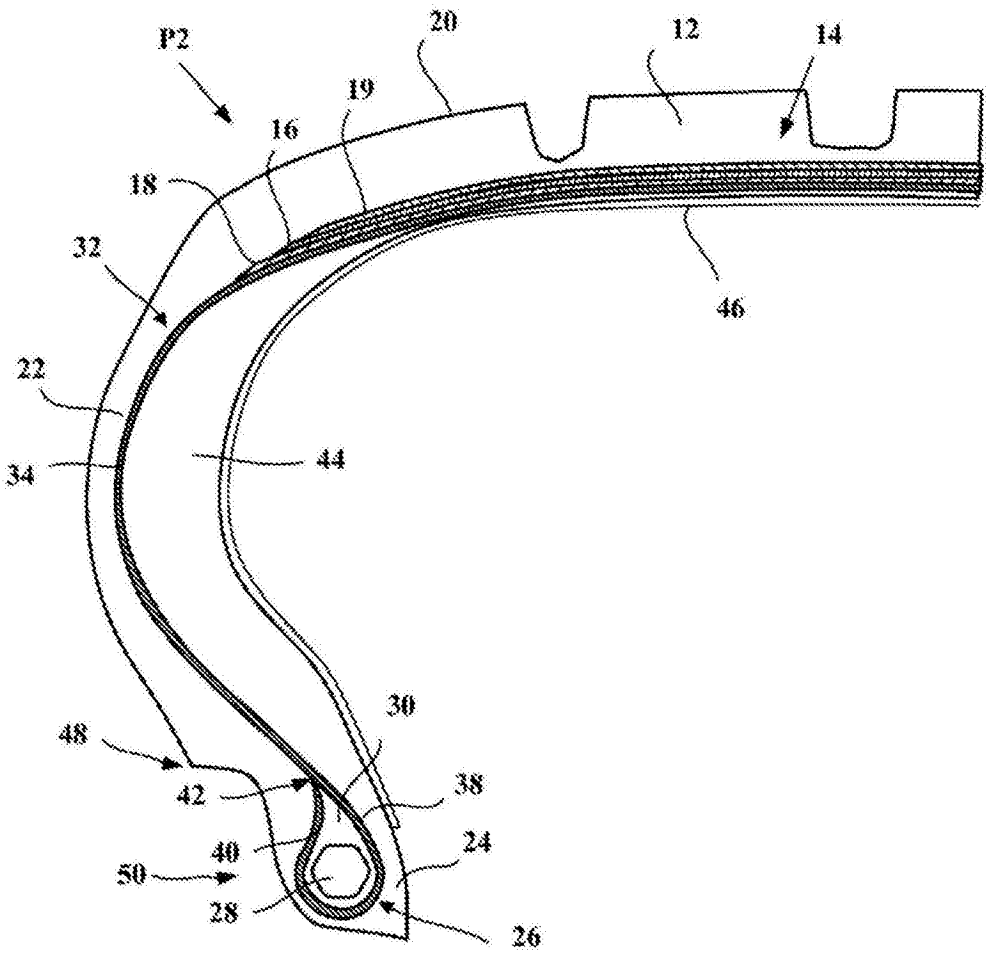


图3

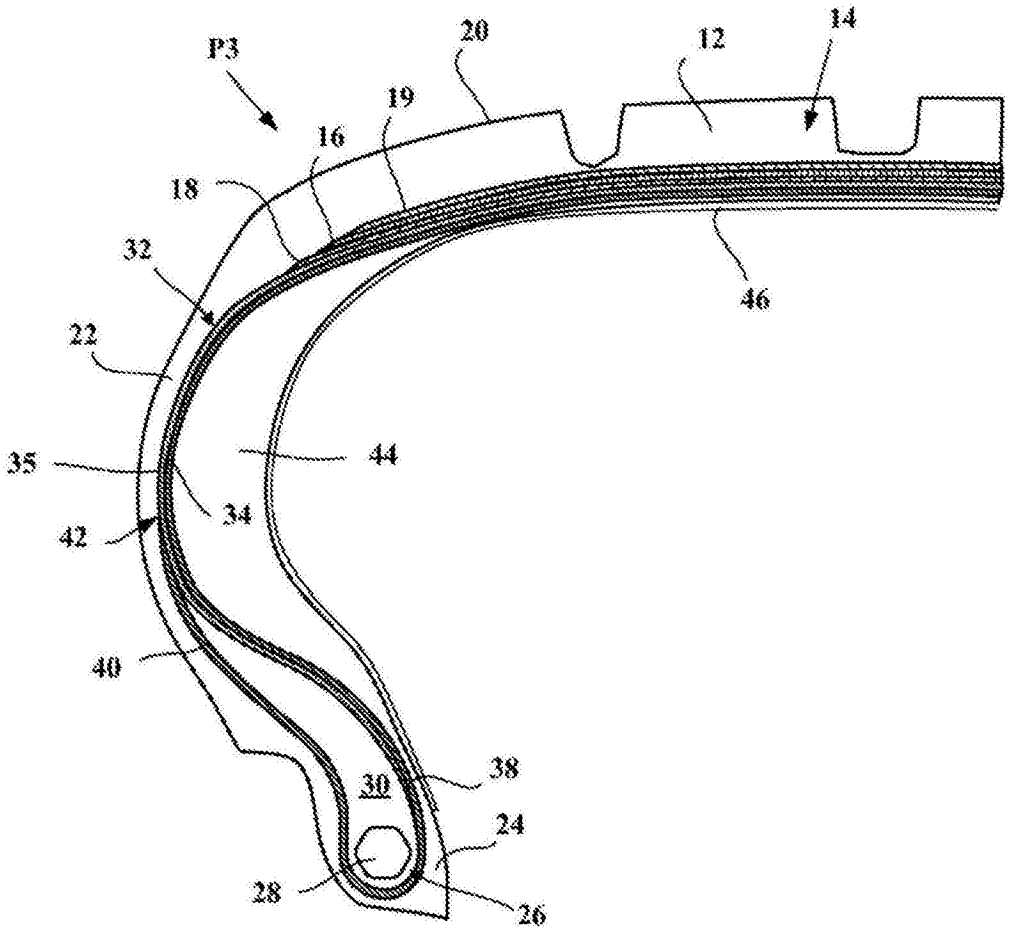


图4