



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108025596 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201680050359.7

(22)申请日 2016.09.02

(30)优先权数据

15/58203 2015.09.04 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.02.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2016/070704 2016.09.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/037226 FR 2017.03.09

(71)申请人 米其林集团总公司

地址 法国克莱蒙-费朗

(72)发明人 A·韦利纳 E·茹兰

(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 于高瞻

(51)Int.Cl.

B60C 9/00(2006.01)

B60C 9/02(2006.01)

B60C 1/00(2006.01)

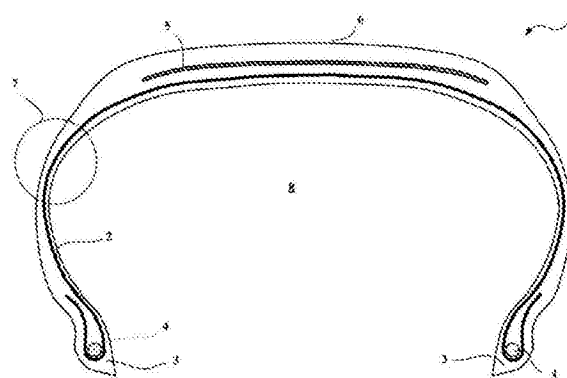
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

包括低碳的胎体增强帘线并具有厚度减小的橡胶混合物的充气轮胎

(57)摘要

本发明涉及具有径向胎体增强件(2)的充气轮胎(1),所述径向胎体增强件(2)由至少一个金属增强元件帘布层构成,所述充气轮胎包括顶部增强件(5),所述顶部增强件(5)由胎面(6)径向覆盖,所述胎面通过两个胎侧连接至两个胎圈(4)。根据本发明,胎体增强件的至少一个帘布层的金属增强元件为帘线,所述帘线由碳重量百分比C满足 $0.01\% < C < 0.4\%$ 的多根钢丝线构成,所述丝线在渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 的最大流速;此外,在轮胎胎腔的内表面与胎体增强件的金属增强元件的最靠近轮胎胎腔的所述内表面的点之间的橡胶混合物的厚度小于 3.2mm ,并且钢丝线具有的以Mpa计的拉伸强度R满足 $R > 175 + 930 \cdot C - 600 \cdot \ln(d)$ 并且 $R > 1500\text{MPa}$ 。



1. 具有径向胎体增强件的轮胎,所述径向胎体增强件由至少一个金属增强元件层形成,所述轮胎包括胎冠增强件,所述胎冠增强件本身由胎面径向覆盖,所述胎面通过两个胎侧连接至两个胎圈,其特征在于,胎体增强件的至少一层的金属增强元件为帘线,所述帘线由碳重量含量C满足 $0.01\% \leq C < 0.4\%$ 的数根钢丝构成,胎体增强件的至少一层的所述帘线在“渗透性”测试中表现出小于或等于 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 的流速,在轮胎胎腔的内表面与胎体增强件的金属增强元件的最靠近胎腔的所述内表面的点之间的橡胶配混物的厚度小于或等于 3.2mm ,并且所述钢丝具有的以MPa表示的最大拉伸强度R满足 $R \geq 175 + 930 \cdot C - 600 \cdot \ln(d)$ 且 $R \geq 1500\text{MPa}$,d为所述钢丝的直径。

2. 根据权利要求1所述的轮胎,在轮胎胎腔与径向最内胎体增强件层的增强元件之间的橡胶配混物由至少两个橡胶配混物层构成,其特征在于,径向最内橡胶配混物层具有小于或等于 1.5mm 的厚度。

3. 根据权利要求1或2中任一项所述的轮胎,在轮胎胎腔与径向最内胎体增强件层的增强元件之间的橡胶配混物由至少两个橡胶配混物层构成,其特征在于,在径向上与径向最内橡胶配混物层邻近的橡胶配混物层具有小于或等于 1.7mm 的厚度。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的轮胎,其特征在于,所述钢丝具有的铬重量含量Cr满足 $\text{Cr} < 12\%$ 。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的轮胎,其特征在于,胎体增强件的至少一层的金属增强元件为[L+M]或[L+M+N]构造的分层金属帘线,所述分层金属帘线用作轮胎胎体增强件中的增强元件,所述分层金属帘线包括由至少一个中间层C2环绕的第一层C1,所述第一层C1具有L根直径 d_1 的丝线,其中L的范围为1至4,所述中间层C2具有M根直径 d_2 的以捻距 p_2 螺旋缠绕在一起的丝线,其中M的范围为3至12,所述层C2可以由外层C3环绕,所述外层C3具有N根直径 d_3 的以捻距 p_3 螺旋缠绕在一起的丝线,其中N的范围为8至20。

6. 根据权利要求5所述的轮胎,其特征在于,第一层(C1)的丝线的直径在 0.10 和 0.4mm 之间,并且层(C2、C3)的丝线的直径在 0.10 和 0.4mm 之间。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的轮胎,其特征在于,胎体增强件的至少一层的所述帘线在“渗透性”测试中表现出小于 $10\text{cm}^3/\text{min}$,优选小于 $2\text{cm}^3/\text{min}$ 的流速。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的轮胎,其特征在于,胎体增强件的至少一层的所述帘线为具有至少两个层的帘线,并且至少一个内层通过由不可交联、可交联或已交联橡胶组合物构成的层进行加护套,所述橡胶组合物优选地基于至少一种二烯弹性体。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的轮胎,其特征在于,胎冠增强件由具有增强元件的至少两个工作胎冠层形成,所述增强元件从一个层至另一个层交叉并且与周向方向形成在 10° 和 45° 之间的角度。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的轮胎,其特征在于,胎冠增强件进一步包括至少一个周向增强元件层。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的轮胎,其特征在于,胎冠增强件在外侧上沿径向通过至少一个附加帘布层而被增补,所述附加帘布层被称为保护帘布层并且其增强元件被称为弹性增强元件,所述弹性增强元件相对于周向方向以在 10° 和 45° 之间的角度定向并且其方向与由与保护帘布层径向相邻的工作帘布层的不可伸展元件形成的角度相同。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的轮胎,其特征在于,胎冠增强件还包括三角层,

所述三角层由与周向方向形成大于 60° 的角度的金属增强元件形成。

包括低碳的胎体增强帘线并具有厚度减小的橡胶混合物的充气轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及具有径向胎体增强件的轮胎,更特别地涉及旨在装备承载重负荷并以持久速度行驶的车辆(例如卡车、牵引车、拖车或大客车)的轮胎。

背景技术

[0002] 通常,在用于重型负荷车辆的轮胎中,胎体增强件锚固在胎圈区域中的每一侧上,并且在径向上被由至少两个叠加层构成的胎冠增强件覆盖,所述至少两个叠加层由丝线或帘线形成,所述丝线或帘线在每个层内平行并且从一个层至下一个层交叉,与周向方向形成在 10° 和 45° 之间的角度。形成工作增强件的所述工作层可以进一步覆盖有至少一个由增强元件形成的被称为保护层的层,所述增强元件有利地为金属且可伸展,并被称为弹性增强元件。其还可以包括具有低伸展性的金属丝线或帘线的层,所述金属丝线或帘线与周向方向形成在 45° 和 90° 之间的角度,该帘布层被称为三角帘布层并且在径向上位于胎体增强件与第一胎冠帘布层(被称为工作帘布层)之间并且由以绝对值不超过 45° 的角度铺设的平行丝线或帘线形成。三角帘布层与至少所述工作帘布层形成三角形的增强件,该增强件在其所经受的各种应力下具有很小的变形,该三角帘布层基本上用于吸收横向压缩力,这也是在轮胎胎冠区域中的所有增强元件的作用所在。

[0003] 在“重型负荷”车辆的轮胎的情况中,通常仅存在一个保护层,并且其保护元件在大多数情况下以与位于径向最外并且因此是径向邻近的工作层的增强元件相同的方向和相同的角度绝对值定向。在旨在行驶在或多或少崎岖的路面上的施工场地轮胎的情况中,存在两个保护层是有利的,增强元件从一个层至下一个层交叉,并且径向内部保护层的增强元件与邻近所述径向内部保护层的径向外工作层的不可伸展的增强元件交叉。

[0004] 轮胎的周向方向或纵向方向为对应于轮胎的外周并由轮胎行驶的方向限定的方向。

[0005] 轮胎的横向方向或轴向方向平行于轮胎的旋转轴线。

[0006] 径向方向为与轮胎的旋转轴线相交并与其垂直的方向。

[0007] 轮胎的旋转轴线为轮胎在正常使用中围绕其转动的轴线。

[0008] 径向平面或子午平面为包含轮胎的旋转轴线的平面。

[0009] 周向中平面或赤道平面为垂直于轮胎的旋转轴线并且将轮胎分为两半的平面。

[0010] 由于公路网络的改进和全球高速公路网络的扩张,一些当今被称为“公路轮胎”的轮胎旨在以高的速度和越来越长的路程行驶。由于轮胎磨损较低,所以这样的轮胎势必行驶的组合条件无疑使得增加所覆盖的距离;然而轮胎的耐久性受到不利影响。为了使得翻新这样的轮胎一次甚至是两次从而增长其寿命,必须保留耐久性性能足以承受所述翻新的结构、特别是胎体增强件。

[0011] 由此构造的轮胎在特别恶劣的条件下延长的行驶有效地造成这些轮胎的耐久性方面的限制。

[0012] 胎体增强件的元件在行驶过程中特别经受弯曲应力和压缩应力,这对其耐久性具有不利影响。特别地,形成胎体层的增强元件的帘线在轮胎行驶的过程中经受高应力,特别是重复的弯曲作用或曲率变化,造成丝线处的摩擦作用并由此造成磨损,而且还造成疲劳;该现象被称为“疲劳磨蚀”。

[0013] 为了执行其增强轮胎的胎体增强件的作用,所述帘线首先必须具有良好的挠性和高耐挠曲性,这特别暗示其丝线具有相对较小的直径,优选小于0.28mm,更优选小于0.25mm,通常小于用在轮胎胎冠增强件的常规帘线中的丝线的直径。

[0014] 胎体增强件的帘线还经受由于帘线的本性而造成的“疲劳-腐蚀”现象,所述“疲劳-腐蚀”现象有利于腐蚀剂(例如氧气和水分)的通过甚至是排出。这是因为例如当轮胎被切口损坏或更简单地由于轮胎内表面的渗透性(即使较低)而渗透进入轮胎的空气或水能够通过由于帘线结构的事实而在帘线内形成的通道传送。

[0015] 通常归于上位概念“疲劳-磨蚀-腐蚀”的所有这些疲劳现象造成帘线的机械性能逐渐变差,并且在最为恶劣的行驶条件下能够影响这些帘线的寿命。

[0016] 为了改进胎体增强件的这些帘线的耐久性,特别已知的是,增加形成轮胎胎腔内壁的橡胶层的厚度,从而尽可能大地限制所述层的渗透性。该层通常部分地由丁基橡胶构成,从而增加轮胎的气密性。该类型的材料的缺点是增加了轮胎的成本。

[0017] 同样已知的是,改变所述帘线的构造从而特别地增加它们对橡胶的渗透性,并由此限制氧化剂的通道尺寸。

[0018] 进一步已知的是,为了限制氧化剂的通道尺寸,制备含层帘线,所述含层帘线的内层在其制备过程中用弹性体层进行加护套,从而使得氧化剂几乎不可能沿着胎体增强件的增强元件迁移。这样的帘线例如描述于专利EP-B-1699973中。

[0019] 发明人已经能够证明,尽管这些解决方案有利于增强元件对抗“疲劳-磨蚀-腐蚀”的现象,然而事实证明,在就负荷或压力而言特别恶劣的条件下行驶的过程中,胎体增强件的增强元件以非常局部的方式过早地氧化。

发明内容

[0020] 因此,本发明人为其自身设定的目的是提供用于“重型负荷”类型的重型车辆的轮胎,所述轮胎的胎体增强件中的增强元件的耐久性性能保持令人满意,特别是从“疲劳腐蚀”或“疲劳-磨蚀-腐蚀”现象的角度来看,无论行驶条件如何,所述轮胎的制造成本保持可接受。

[0021] 根据本发明,通过具有径向胎体增强件的轮胎实现该目的,所述径向胎体增强件由至少一个金属增强元件层构成,所述轮胎包括胎冠增强件,所述胎冠增强件本身由胎面径向覆盖,所述胎面通过两个胎侧连接至两个胎圈,胎体增强件的至少一层的金属增强元件为帘线,所述帘线由碳重量含量C满足 $0.01\% \leq C < 0.4\%$ 的数根钢丝构成,胎体增强件的至少一层的所述帘线在“渗透性”测试中表现出小于或等于 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 的流速,在轮胎胎腔的内表面与胎体增强件的金属增强元件的最靠近胎腔的所述内表面的点之间的橡胶配混物的厚度小于或等于3.2mm,并且所述钢丝具有的以MPa表示的最大拉伸强度R满足 $R \geq 175 + 930 \cdot C - 600 \cdot \ln(d)$ 并且 $R \geq 1500\text{MPa}$,d为所述钢丝的直径。

[0022] “渗透性”测试使得可以通过测量在给定时间内并在恒定压力下穿过测试试样的

空气的体积,从而确定测试帘线对空气的纵向渗透性。如本领域技术人员公知的,这样的测试的原理是证实对帘线进行的处理使得帘线不透气的有效性;其例如已描述于标准ASTM D2692-98中。

[0023] 在从被帘线增强的(所述帘线因此被固化橡胶渗透)经硫化橡胶帘布层中通过剥离直接抽出的帘线上进行测试。

[0024] 测试是在2cm长的帘线上进行的,所述帘线周围因此涂覆有在固化状态下的橡胶组合物(或涂覆橡胶),所述测试以如下方式进行:在1巴的压力下将空气送入帘线的入口,并且使用流量计(经校准,例如从0至500cm³/min)测量出口处的空气体积。在测量过程中,将帘线的样本固定在压缩气密性密封件(例如由致密泡沫或橡胶制成的密封件)中,从而使得测量中仅考虑沿着帘线的纵向轴线从一个端部到另一个端部穿过帘线的空气量;使用固体橡胶测试试样(即不具有帘线的测试试样)预先检查气密性密封件本身的气密性。

[0025] 测量的平均空气流速(10个测试试样的平均值)越低,帘线的纵向不渗透性越高。由于用±0.2cm³/min的精确度进行测量,所以小于或等于0.2cm³/min的测量值被视为零;所述测量值对应于沿着帘线的轴线(即在其纵向方向上)能够被称为气密(完全气密)的帘线。

[0026] 该渗透性测试还构成间接测量帘线对橡胶组合物的渗透程度的简单手段。所测得的流速越低,帘线对橡胶的渗透程度越高。

[0027] 在“渗透性”测试中,流速小于20cm³/min的帘线具有的渗透程度大于66%。

[0028] 帘线的渗透程度还能够根据下述方法进行估算。在分层帘线的情况中,该方法在于:在第一步骤中,从长度在2和4cm之间的样本中除去外层,然后在纵向方向上并且沿着给定轴线测量关于样本长度的橡胶配混物的长度之和。这些橡胶配混物的长度的测量不包括沿着该纵向轴线未被渗透的空间。沿着在样本外周上分布的三根纵向轴线重复这些测量,并且在五个帘线样本上重复这些测量。

[0029] 当帘线包括数个层时,对于新的外层重复第一除去步骤,并且沿着纵向轴线测量橡胶配混物的长度。

[0030] 然后计算由此确定的橡胶配混物的长度与样本的长度的所有比例的平均值从而确定帘线的渗透程度。

[0031] 在轮胎胎腔的内表面与增强元件的最接近所述表面的点之间的橡胶混配物的厚度等于增强元件中最接近所述表面的点的端部在轮胎胎腔的内表面上的正交投影的长度。

[0032] 橡胶配混物的厚度的测量在轮胎的横截面上进行,轮胎因此处于非充气状态。

[0033] 最大拉伸强度或最终拉伸强度对应于使丝线断裂所必需的力。表示为R(以MPa计)的最大拉伸强度的测量根据1984年的标准ISO 6892进行。

[0034] 根据本发明的优选实施方案,在轮胎胎腔与径向最内胎体增强件层的增强元件之间的橡胶配混物由至少两个橡胶配混物层构成,径向最内橡胶配混物层具有小于或等于1.5mm的厚度。如上所述,该层通常部分地由丁基橡胶构成,从而增加轮胎的气密性,并且由于该类型的材料具有不小的成本,所以该层的减少是有利的。

[0035] 根据本发明进一步优选地,在径向上与径向最内橡胶配混物层邻近的橡胶配混物层具有小于或等于1.7mm的厚度。该层(其成分特别地使得可以固定空气中的氧气)的厚度也可以减小,从而进一步降低轮胎的成本。

[0036] 这两个层的每一层的厚度等于所述层的一个表面上的点在另一表面上的正交投

影的长度。

[0037] 本发明人已经能够证实,根据本发明由此制备的轮胎引起在耐久性和制造成本之间的折衷方面的高度有利的改进。实际上,与上述解决方案相比,尤其是在特别恶劣的行驶条件下,这样的轮胎的耐久性性能得以改进。此外,由于在胎体增强件与轮胎胎腔之间的橡胶混配物层的厚度相比于常规轮胎减小并且由于该层是轮胎最昂贵的组成部分之一,所以轮胎的制造成本低于常规轮胎。由碳重量含量C满足 $0.01\% \leq C < 0.4\%$ 的数根钢丝构成的胎体增强件的帘线可以限制胎体增强件的增强体在特别恶劣的行驶条件下出现的局部氧化风险。

[0038] 实际上,本发明人已经能够证实,严重渗透的帘线类型或者包括在制造所述帘线期间在内层处沉积的弹性体混合物的帘线类型的解决方案导致配混物内气压的不均匀分布;实际上,在子午线截面,胎体增强件处的压力分布沿着胎体增强件而变化。发明人认为,这种不均匀性能被解释为是由于帘线内空气的非循环,并因此仅仅是由于与通过配混物的通道关联的空气的存在。因此,胎体处的剩余压力必定基本上取决于待从胎腔穿过的配混物厚度以及所述配混物对氧的反应性。由于轮胎本身的设计或由于制造过程中特别是轮胎成形过程中配混物的变形,这些厚度可能沿着胎体(其沿着子午线截面)变化,因此可以解释这些压力变化。然后经受较高压力的区域可导致胎体增强件的增强元件的氧化并由此过早老化。选择由碳重量含量C满足 $0.01\% \leq C < 0.4\%$ 的数根钢丝构成的胎体增强件的帘线使得可以进一步限制这类局部氧化风险。

[0039] 此外,根据本发明的丝线的最大拉伸强度值进一步提高了轮胎耐久性方面的性能,由此确保胎体增强件的机械性能从而承受胎侧或胎面使用过程中可能出现的冲击型攻击。

[0040] 实际上,由于碳重量含量C相对较低,所以丝线的可控制性,亦即通过拉制充分加工硬化丝线从而赋予其显著的机械强度性能(特别是令人满意的最大拉伸强度)的可能性得以改进。因此,可以减小丝线的直径,并且因此减轻轮胎的重量,同时保持足以增强轮胎的机械强度。

[0041] 此外,即使在某些情况下其最大拉伸强度可低于现有技术中具有更高的碳重量含量C的丝线,根据本发明的丝线对疲劳和腐蚀的敏感小得多,这改进了轮胎的耐久性并且补偿了其在最大拉伸强度方面可具有的任何的初期不足。

[0042] 根据本发明进一步优选地,所述钢丝具有的铬重量含量Cr满足 $Cr < 12\%$ 。

[0043] 使用低的铬含量Cr使得可以获得在与环境相关的限制方面具有优点的丝线。实际上,铬的使用需要特别是在回收所述丝线的过程中采用特定的昂贵手段,凭借根据本发明的丝线可以避免所述昂贵手段。

[0044] 根据本发明有利地,钢的微结构完全为铁素体、珠光体或这些微结构的混合物。

[0045] 因此,钢的微结构不含马氏体和/或贝氏体。铁素体-马氏体微结构造成铁素体相和马氏体相之间的不希望的分裂。马氏体微结构不够柔软因此不允许拉制丝线,丝线将过于频繁地断裂。

[0046] 铁素体、珠光体或铁素体-珠光体微结构与其它微结构(特别是马氏体或贝氏体微结构)的不同之处在于金相观察。铁素体-珠光体微结构具有铁素体晶粒和层状珠光体区域。相反,马氏体微结构包括板状物和/或针状物,本领域技术人员知晓如何区分板状物和/

或针状物与铁素体-珠光体和珠光体微结构的晶粒和片晶。

[0047] 根据本发明更优选地,钢的微结构完全为铁素体-珠光体。

[0048] 根据本发明的所述丝线由钢制成,亦即它们主要(即大于50重量%)或完全(100重量%)由如在标准NF EN10020中定义的钢组成。根据该标准,钢为包含比任何其它元素更多的铁的材料,所述材料具有小于2%的碳含量并且包含其它合金元素。还根据该标准,钢任选包含其它合金元素。

[0049] 优选地,钢为如在标准NF EN10020中定义的非合金钢。因此,除了碳和铁之外,钢还包含根据标准NF EN10020的量的其它已知的合金元素。

[0050] 在另一个实施方案中,钢为如在标准NF EN10020中定义的合金钢。在该实施方案中,除了碳和铁之外,钢还包含其它已知的合金元素。

[0051] 优选地,钢不为如在标准NF EN10020中定义的不锈钢。因此,在该实施方案中,钢优选地包含至多10.5重量%的铬。

[0052] 有利地,丝线具有的碳重量含量C满足 $0.07\% \leq C \leq 0.3\%$,优选 $0.1\% \leq C \leq 0.3\%$,更优选 $0.15\% \leq C \leq 0.25\%$ 。

[0053] 有利地, $R \geq 350+930 \cdot C-600 \cdot \ln(d)$,优选 $R \geq 500+930 \cdot C-600 \cdot \ln(d)$,更优选 $R \geq 700+930 \cdot C-600 \cdot \ln(d)$ 。

[0054] 有利地,d大于或等于0.10mm并且优选大于或等于0.12mm。

[0055] 当直径d过小时,丝线的工业生产成本变得过高并且与批量生产不相容。

[0056] 在一些实施方案中, $d > 0.15\text{mm}$ 并且 $R \geq 1800\text{MPa}$,优选 $d > 0.15\text{mm}$ 并且 $R \geq 1900\text{MPa}$ 。

[0057] 有利地,d小于或等于0.40mm,优选小于或等于0.25mm,更优选小于或等于0.23mm,甚至更优选小于或等于0.20mm。

[0058] 当直径d过大时,对于在轮胎的某些帘布层(特别是例如重型负荷车辆类型的车辆的胎体增强件)中使用丝线来说,丝线的挠性和耐久性过低。

[0059] 在一些实施方案中, $d \leq 0.15\text{mm}$ 并且 $R \geq 2000\text{MPa}$,优选 $d \leq 0.15\text{mm}$ 并且 $R \geq 2100\text{MPa}$ 。

[0060] 根据本发明的一个实施方案,胎体增强件的至少一层的金属增强元件为[L+M]或[L+M+N]构造的分层金属帘线,所述分层金属帘线用作轮胎胎体增强件中的增强元件,所述分层金属帘线包括由至少一个中间层C2环绕的第一层C1,所述第一层C1具有L根直径 d_1 的丝线,其中L的范围为1至4,所述中间层C2具有M根直径 d_2 的以捻距 p_2 螺旋缠绕在一起的丝线,其中M的范围为3至12,所述层C2可以由外层C3环绕,所述外层C3具有N根直径 d_3 的以捻距 p_3 螺旋缠绕在一起的丝线,其中N的范围为8至20。

[0061] 优选地,内层(C1)的第一层的丝线的直径在0.10和0.4mm之间,并且外层(C2、C3)的丝线的直径在0.10和0.4mm之间。

[0062] 进一步优选地,外层(C3)的所述丝线所缠绕的螺旋捻距在8和25mm之间。

[0063] 在本发明的含义内,捻距表示平行于帘线轴线测得的长度,在所述长度的端部处,具有该捻距的丝线围绕帘线轴线完成一整圈;因此,如果轴线由垂直于所述轴线的两个平面截开并且由等于帘线构成层的丝线捻距的长度分离,该丝线的轴线在这两个平面中在对应于所考虑的丝线层的两个圆上具有相同位置。

[0064] 在根据本发明的L+M+N构造中,中间层C2优选地包含六根或七根丝线,并且根据本发明的帘线则具有如下的优选特征(d_1 、 d_2 、 d_3 、 p_2 和 p_3 以mm计):

[0065] - (i) $0.10 < d_1 < 0.28$;

[0066] - (ii) $0.10 < d_2 < 0.25$;

[0067] - (iii) $0.10 < d_3 < 0.25$;

[0068] - (iv) $M=6$ 或 $M=7$;

[0069] - (v) $5\pi(d_1+d_2) < p_2 \leq p_3 < 5\pi(d_1+2d_2+d_3)$;

[0070] - (vi) 所述层C2、C3的丝线以相同的捻合方向(S/S或Z/Z)缠绕。

[0071] 优选地,特征(v)满足 $p_2 = p_3$,还考虑到特征(vi)(层C2和C3的丝线以相同方向缠绕),帘线被称为紧凑的。

[0072] 根据特征(vi),层C2和C3的所有丝线以相同的捻合方向缠绕,亦即要么以S方向(“S/S”布置)缠绕要么以Z方向(“Z/Z”布置)缠绕。有利地,以相同方向缠绕层C2和C3使得可以在根据本发明的帘线中最小化这两个层C2和C3之间的摩擦,并由此最小化构成这两个层的丝线的磨损(因为丝线之间不再存在交叉接触)。

[0073] 优选地,本发明的帘线为具有被称为 $1+M+N$ 的构造的分层帘线,亦即其内层C1由单根丝线构成。

[0074] 层C2和C3的丝线可以具有在一个层与另一个层之间相同或者不同的直径。优选地使用具有相同直径($d_2 = d_3$)的丝线,特别是从而简化绞合方法并且保持低成本。

[0075] 本发明优选使用选自如下的帘线实施:具有结构 $1+9$ 、 $1+4+8$ 、 $1+4+9$ 、 $1+4+10$ 、 $1+5+9$ 、 $1+5+10$ 、 $1+5+11$ 、 $1+6+10$ 、 $1+6+11$ 、 $1+6+12$ 、 $1+7+11$ 、 $1+7+12$ 或 $1+7+13$ 的帘线。

[0076] 根据本发明的优选实施方案,胎体增强件的帘线在“渗透性”测试中具有小于 $10\text{cm}^3/\text{min}$,还更优选小于 $2\text{cm}^3/\text{min}$ 的流速。

[0077] 根据本发明的有利实施方案,胎体增强件的至少一层的金属增强元件是具有至少两个层的帘线,至少一个内层通过由不可交联、可交联或已交联橡胶组合物(优选地为基于至少一种二烯弹性体的橡胶组合物)构成的层进行加护套。

[0078] 表述“基于至少一种二烯弹性体的组合物”以已知的方式被解释为意指组合物包含主要含量(即大于50%的重量分数)的这种或这些二烯弹性体。

[0079] 应注意到,根据本发明的护套在其覆盖的层周围连续延伸(亦即,该护套在帘线的垂直于其半径的“径向正交”方向上是连续的),从而形成横截面有利地为几乎圆形的连续护套。

[0080] 还应注意到,这种护套的橡胶组合物为可交联或经交联的;亦即其根据定义包含适于使得组合物在其固化(即其硬化而非其熔化)的过程中进行交联的交联体系;因此,由于其无论温度如何都不能通过加热而熔化的事实,这种橡胶组合物可以被称为不可熔化的。

[0081] 术语“二烯”弹性体或橡胶以已知的方式表示至少部分(即均聚物或共聚物)源自二烯单体(带有两个碳-碳双键的共轭或非共轭单体)的弹性体。

[0082] 二烯弹性体能够以已知的方式分为两类:被称为“基本上不饱和的”那些和被称为“基本上饱和的”那些。“基本上不饱和的”二烯弹性体在此通常旨在表示至少部分得自共轭二烯单体并且具有大于15%(摩尔%)的二烯源(共轭二烯)单元含量的二烯弹性体。因此,例如,如丁基橡胶或EPDM型的二烯/ α -烯烃共聚物的二烯弹性体不落入上述定义,其能够被特别地描述为“基本上饱和的”二烯弹性体(总是小于15%的低的或极低的二烯源单元含

量)。在“基本上不饱和的”二烯弹性体的类别中，“高度不饱和的”二烯弹性体特别理解为意指二烯源(共轭二烯)单元含量大于50%的二烯弹性体。

[0083] 考虑到这些定义,能够用在本发明的帘线中的二烯弹性体更特别地理解为意指:

[0084] (a) 通过具有4至12个碳原子的共轭二烯单体的聚合获得的任何均聚物;

[0085] (b) 通过一种或多种共轭二烯与彼此或与一种或多种具有8至20个碳原子的乙烯基芳族化合物的共聚获得的任何共聚物;

[0086] (c) 通过乙烯和具有3至6个碳原子的 α -烯烃与具有6至12个碳原子的非共轭二烯单体的共聚获得的三元共聚物,例如,由乙烯和丙烯与上述类型的非共轭二烯单体(例如特别是1,4-己二烯、亚乙基降冰片烯或二环戊二烯)获得的弹性体;

[0087] (d) 异丁烯和异戊二烯的共聚物(丁基橡胶),以及该类型共聚物的卤化形式,特别是氯化或溴化形式。

[0088] 尽管本发明适用任何类型的二烯弹性体,但是本发明首先使用基本上不饱和的二烯弹性体,特别是如上类型(a)或(b)的二烯弹性体。

[0089] 因此,二烯弹性体优选地选自聚丁二烯(BR)、天然橡胶(NR)、合成聚异戊二烯(IR)、不同的丁二烯共聚物、不同的异戊二烯共聚物以及这些弹性体的混合物。这样的共聚物更优选地选自丁二烯/苯乙烯共聚物(SBR)、异戊二烯/丁二烯共聚物(BIR)、异戊二烯/苯乙烯共聚物(SIR)以及异戊二烯/丁二烯/苯乙烯共聚物(SBIR)。

[0090] 根据本发明进一步优选地,所选的二烯弹性体主要(亦即大于50phr)由异戊二烯弹性体构成。“异戊二烯弹性体”以已知的方式理解为意指异戊二烯均聚物或共聚物,换言之,选自天然橡胶(NR)、合成聚异戊二烯(IR)、各种异戊二烯共聚物以及这些弹性体的混合物的二烯弹性体。

[0091] 根据本发明的有利方式,所选二烯弹性体仅(亦即100phr)由天然橡胶、合成聚异戊二烯或这些弹性体的混合物构成,合成聚异戊二烯的顺式-1,4-键含量(摩尔%)优选大于90%,还更优选大于98%。

[0092] 根据本发明的特别的实施方案,也可以使用这种天然橡胶和/或这些合成聚异戊二烯与其它高度不饱和二烯弹性体(特别是与上述SBR或BR弹性体)的共混物(混合物)。

[0093] 本发明的帘线的橡胶护套可以包含单一或数种二烯弹性体,所述二烯弹性体可以与除了二烯弹性体之外的任何类型的合成弹性体组合使用,甚或与除了弹性体之外的聚合物(例如热塑性聚合物)组合使用,这些除了弹性体之外的聚合物则作为次要聚合物存在。

[0094] 尽管所述护套的橡胶组合物优选地不含任何塑性体并且仅包含作为聚合物基的二烯弹性体(或者二烯弹性体的混合物),但是所述组合物还能够包含重量分数为 x_p 的至少一种塑性体, x_p 小于弹性体的重量分数 x_e 。在这样的情况下,优选地采用如下关系: $0 < x_p < 0.5 \cdot x_e$,更优选: $0 < x_p < 0.1 \cdot x_e$ 。

[0095] 优选地,用于交联橡胶护套的体系为“硫化”体系,亦即基于硫(或基于供硫剂)和基于主硫化促进剂的体系。可以将各种已知的次硫化促进剂或硫化活性剂加入这种基础硫化体系。所使用的硫的优选含量在0.5和10phr之间,更优选地在1和8phr之间,并且所使用的主硫化促进剂(例如亚磺酰胺)的优选含量在0.5和10phr之间,更优选地在0.5和5.0phr之间。

[0096] 除了所述交联体系之外,根据本发明的护套的橡胶组合物还包含可以用在轮胎的

橡胶组合物中的所有常见成分,例如基于炭黑的增强填料和/或诸如二氧化硅的增强无机填料、抗老化剂(例如抗氧化剂)、增量油、增塑剂或改进组合物在未处理态下的加工性的试剂、亚甲基受体和供体、树脂、双马来酰亚胺、“RFS”(间苯二酚-甲醛-二氧化硅)类型的已知助粘体系或金属盐(特别是钴盐)。

[0097] 优选地,橡胶护套的组合物在交联状态下具有的根据1998年的标准ASTM D 412测得的10%伸长下的割线拉伸模量(表示为M10)小于20MPa,更优选小于12MPa,特别是在4和11MPa之间。

[0098] 优选地,选择该护套的组合物使其与根据本发明的帘线旨在增强的橡胶基质所使用的组合物相同。因此,在护套和橡胶基质各自的材料之间不存在可能不相容的问题。

[0099] 优选地,所述组合物基于天然橡胶,并且包含作为增强填料的炭黑,例如300、600或700级别(ASTM)的炭黑(例如N326、N330、N347、N375、N683、N772)。

[0100] 根据本发明的变体实施方案,轮胎的胎冠增强件由具有优选不可伸展的增强元件的至少两个工作胎冠层形成,所述增强元件从一个层至另一个层交叉并且与周向方向形成在10°和45°之间的角度。

[0101] 根据本发明的其它变体实施方案,胎冠增强件进一步包括至少一个周向增强元件层。

[0102] 本发明的优选实施方案进一步提供了胎冠增强件,所述胎冠增强件在其径向外侧上通过至少一个附加层而被增补,所述附加层被称为保护层并且其增强元件被称为弹性增强元件,所述弹性增强元件相对于周向方向以在10°和45°之间的角度定向并且其方向与由保护层径向相邻的工作层的不可伸展元件形成的角度相同。

[0103] 保护层可以具有比最窄工作层的轴向宽度更小的轴向宽度。所述保护层还可以具有比最窄工作层的轴向宽度更大的轴向宽度,从而使得所述保护层覆盖最窄工作层的边缘,并且当保护层位于最窄层的径向上方时,使得其在附加增强件的轴向延伸部分中在轴向宽度上与最宽工作胎冠层联接,从而之后在外侧沿轴向通过厚度至少等于2mm的成形元件与所述最宽工作层脱离联接。在上述情况中,由弹性增强元件形成的保护层能够一方面任选地通过成形元件与所述最窄工作层的边缘脱离联接,所述成形元件的厚度基本上小于将两个工作层的边缘分离的成形元件的厚度,另一方面所述保护层具有的轴向宽度小于或大于最宽胎冠层的轴向宽度。

[0104] 根据本发明上述的任何一个实施方案,胎冠增强件可以进一步在胎体增强件与最接近所述胎体增强件的径向内部工作层之间的径向内侧上通过具有由钢制成的不可伸展的金属增强元件的三角层而被增补,所述不可伸展的金属增强元件与周向方向形成大于60°的角度并且方向与由胎体增强件的径向最近层的增强元件形成的角度的方向相同。

附图说明

[0105] 本发明进一步的细节和有利特征将会从以下参考图1至图2的本发明的示例性实施方案的描述中变得显而易见,图1至图2示出:

[0106] -图1:根据本发明实施方案的轮胎的子午视图,

[0107] -图2:图1中的部分图的局部放大图。

[0108] 为了使得它们易于理解,附图没有按比例绘制。

具体实施方式

[0109] 在图1中,295/80R 22.5尺寸的轮胎1包括径向胎体增强件2,所述径向胎体增强件2锚固在围绕胎圈线4的两个胎圈3中。胎体增强件2由单个金属帘线层11和两个压延层13形成。胎体增强件2被胎冠增强件5环箍,所述胎冠增强件5本身被胎面6覆盖。胎冠增强件5在径向上从内侧到外侧由以下形成:

[0110] -由非缠绕的9.28不可伸展金属帘线形成的三角层,所述金属帘线以等于 65° 的角度定向,

[0111] -由非缠绕的11.35不可伸展金属帘线形成的第一工作层,所述金属帘线在帘布层的整个宽度上连续并且以等于 26° 的角度定向,

[0112] -由非缠绕的11.35不可伸展金属帘线形成的第二工作层,所述金属帘线在帘布层的整个宽度上连续并且以等于 18° 的角度定向,而且与第一工作层的金属帘线交叉,

[0113] -由非缠绕的6.35弹性金属帘线形成的保护层,所述金属帘线在帘布层的整个宽度上连续并且以等于 18° 的角度定向,而且方向与第二工作层的金属帘线相同。

[0114] 这些构成胎冠增强件5的层的组合未在图中详细示出。

[0115] 图2显示了图1中区域7的放大图,并且特别显示了在轮胎胎腔8的内表面10与增强元件11的最接近所述表面10的点12之间的橡胶混配物的厚度E。该厚度E等于增强元件11的最接近所述表面10的点12在表面10上的正交投影的长度。该厚度E为在胎体增强件2的所述增强元件11之间设置的各种橡胶混配物的厚度之和;其一方面对应于沿径向位于胎体增强件内部的压延层13的厚度,另一方面对应于形成轮胎1的内壁的各个橡胶混配物层14、15的厚度 e_1, e_2 。这些厚度 e_1, e_2 还等于所讨论的各个层14或15的一个表面上的点在另一个表面上的正交投影的长度。

[0116] 在轮胎的横截面上进行这些厚度测量,因此轮胎未被安装或充气。

[0117] 测量的E值等于2.4mm。

[0118] e_1 和 e_2 的值分别等于1.4mm和1mm。

[0119] 轮胎1的胎体增强件的帘线为1+6+12结构的非缠绕的分层帘线,其由如下构成:由一根丝线形成的中心核,由六根丝线形成的中间层以及由十二根丝线形成的外层。

[0120] 其显示出如下特征(d和p以mm计):

[0121] -1+6+12结构;

[0122] $-d_1=0.20$ (mm);

[0123] $-d_2=0.18$ (mm);

[0124] $-p_2=10$ (mm);

[0125] $-d_3=0.18$ (mm);

[0126] $-p_2=10$ (mm);

[0127] $-(d_2/d_3)=1$;

[0128] 其中 d_2 和 p_2 分别是中间层的直径和螺旋捻距,并且 d_3 和 p_3 分别是外层中丝线的直径和螺旋捻距。

[0129] 构成胎体增强件中的帘线的钢丝具有的碳重量含量C等于0.21%。

[0130] 构成胎体增强件中的帘线的钢丝的最大拉伸强度等于2750MPa。

[0131] 帘线的芯部由如下构成：由一根丝线形成的中心核以及由六根丝线形成的中间层；该帘线的芯部由基于未硫化二烯弹性体（处于未处理状态）的橡胶组合物进行加护套。通过由中心核构成的芯部的挤出头实现加护套，所述中心核由被中间层的六根丝线环绕的一根丝线形成。随后，围绕由此加护套的芯部捻合或缆合外层的12根丝线的最终操作使得可以形成帘线。

[0132] 由此产生的胎体增强件的帘线的根据上述方法测得的渗透能力等于95%。

[0133] 在根据本发明制备的依照图1和图2中所示的轮胎P上进行测试，其它测试在参比轮胎R上进行。

[0134] 这些参比轮胎R与根据本发明的轮胎P的不同之处在于胎体增强件的帘线包括围绕内层的护套层，但是构成胎体增强件中的帘线的钢丝具有的碳重量含量C等于0.58%并且其最大拉伸强度等于2830MPa。

[0135] 通过在周长等于8.5米的外辊上行驶进行耐久性测试，其中轮胎经受4176daN的负荷和40km/h的速度，并且轮胎被掺氧充气至10.2巴。这些测试是在15℃的温控室中进行的。在与施加至参比轮胎的条件相同的条件下对根据本发明的轮胎进行测试。一旦轮胎表现出胎体增强件劣化，停止行驶操作。

[0136] 测量轮胎表现出劣化之前驶过的距离。以下所显示的测量值参考参比轮胎的基数100。

[0137]

	R	P
km	100	125

[0138] 这些结果表明，在特别恶劣的行驶条件下，根据本发明的轮胎在耐久性方面具有比参比轮胎更好的性能。参比轮胎的缺陷归因于胎体增强件中帘线的局部氧化。在根据本发明的轮胎中这样的缺陷仅在更远距离的情况下出现。

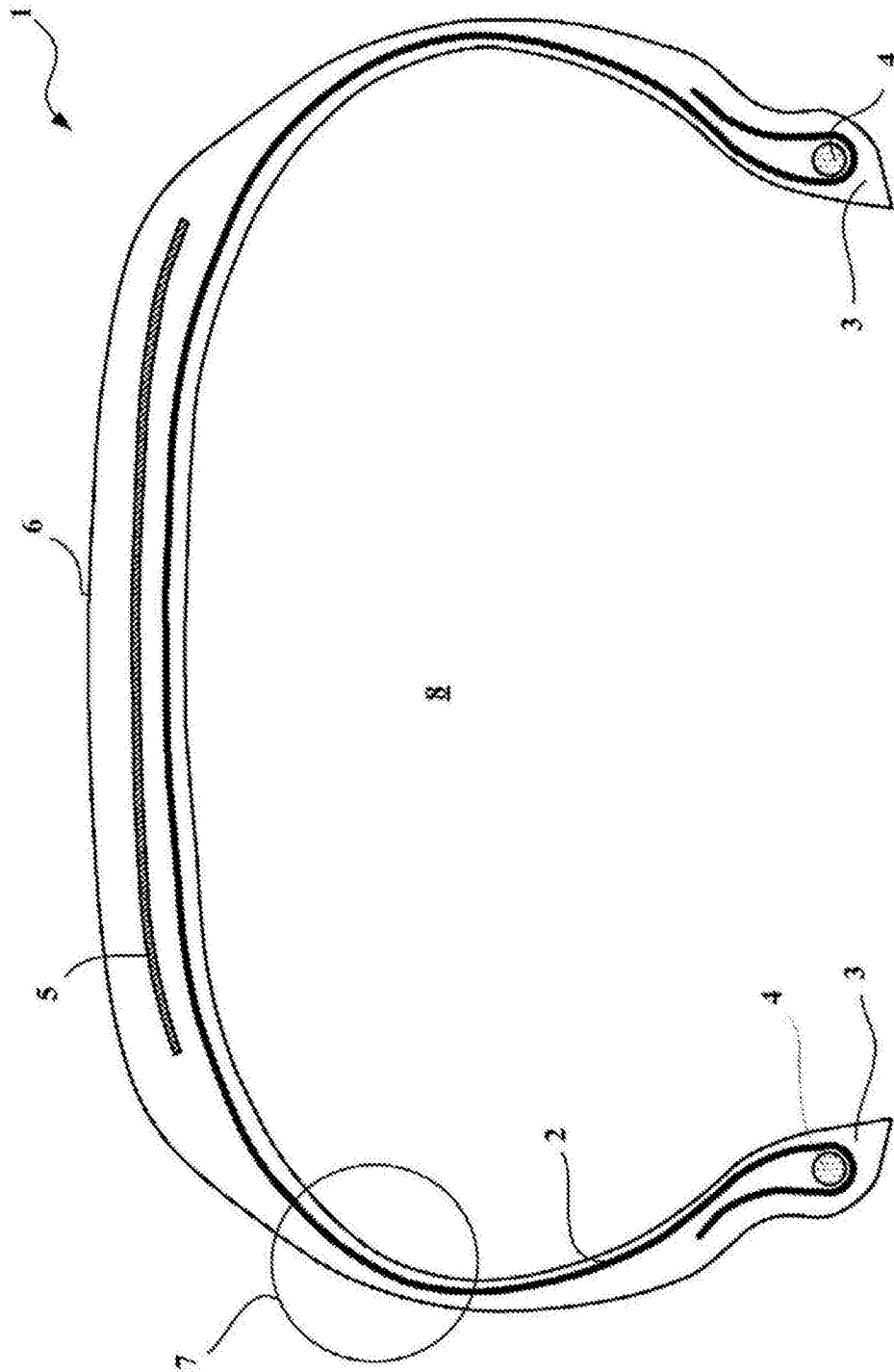


图1

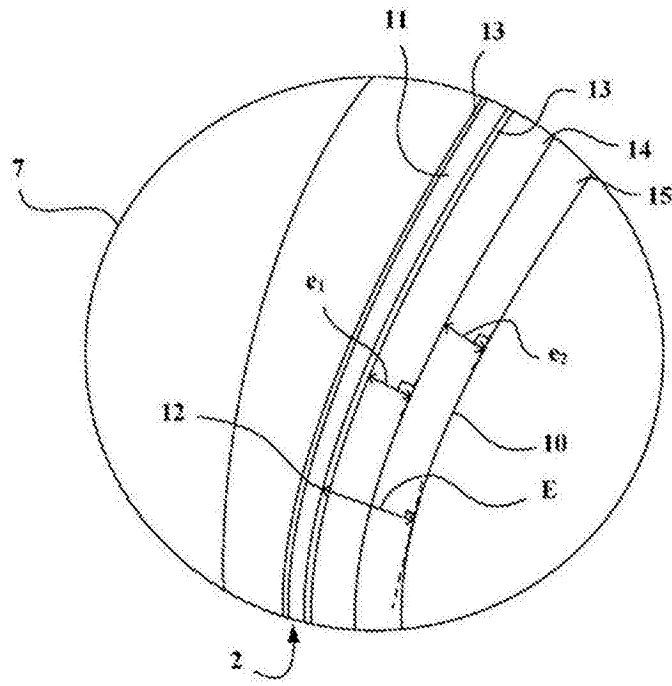


图2