



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102639337 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201080054596. 3

(22) 申请日 2010. 11. 29

(30) 优先权数据

0958652 2009. 12. 04 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 06. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/068408 2010. 11. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/067206 FR 2011. 06. 09

(73) 专利权人 米其林集团总公司

地址 法国克莱蒙-费朗

专利权人 米其林研究和技术股份有限公司

(72) 发明人 A·多明戈

(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 王锦阳

(51) Int. Cl.

B60C 9/08(2006. 01)

D07B 1/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1898435 A, 2007. 01. 17, 权利要求 1-14, 说明书第 15 页第 22 行、第 16 页 19-22 行、第 24 页第 10-11 行, 图 3, 表 2.

JP 11-314504 A, 1999. 11. 16, 权利要求书 1-3, 说明书第 24 段, 图 1-4.

CN 101379241 A, 2009. 03. 04, 摘要, 说明书第 6 页倒数第 1、2 段, 图 2.

KR 2002-0019111 A, 2002. 03. 09, 全文.

JP 2007-303044 A, 2007. 11. 22, 全文.

审查员 王云兰

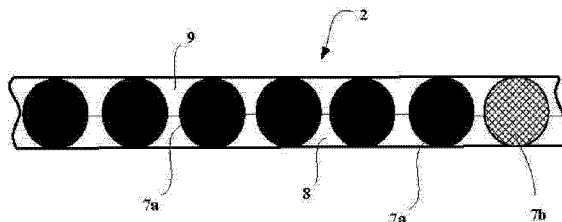
权利要求书2页 说明书14页 附图3页

(54) 发明名称

包括具有不同渗透程度的胎体增强件缆线的轮胎

(57) 摘要

本发明涉及一种具有由至少一层金属增强元件构成的径向胎体增强件的轮胎, 所述轮胎包括由胎面径向覆盖的胎冠增强件, 所述胎面经由两个胎侧接合到两个胎圈。根据本发明, 所述胎体增强件的至少一层的至少 85% 的金属增强元件为在所谓的渗透性试验中具有 $20\text{cm}^3/\text{mn}$ 以下流速的未包裹的金属缆线, 并且所述至少一个胎体增强件层的至少 5% 的增强元件为包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的缆线。



1. 一种轮胎, 具有由至少一层增强元件构成的径向胎体增强件, 所述轮胎包括本身由胎面径向覆盖的胎冠增强件, 所述胎面经由两个胎侧接合到两个胎圈, 其特征在于, 所述胎体增强件的至少一层的至少 85% 的金属增强元件是未包裹的金属帘线, 该未包裹的金属帘线在所谓的渗透性试验中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下的流速, 并且所述胎体增强件的所述至少一层的至少 5% 的增强元件为包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的帘线, 所述包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的帘线的直径介于所述金属帘线的直径的 0.9 至 1.1 倍之间。

2. 根据权利要求 1 所述的轮胎, 其特征在于, 在所谓的渗透性试验中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下的流速的所述胎体增强件的至少一层的所述至少 85% 的金属增强元件是具有至少两层的帘线, 至少一个内部层包覆有由可交联的或已交联的橡胶组合物构成的层, 该可交联的或已交联的橡胶组合物基于至少一种二烯弹性体。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的轮胎, 其特征在于, 在所谓渗透性测试中, 所述帘线的流速在 $10\text{cm}^3/\text{min}$ 以下。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的轮胎, 其特征在于, 所述胎体增强件的所述至少一层的所述至少 5% 的增强元件为纺织帘线。

5. 根据权利要求 4 所述的轮胎, 其特征在于, 所述纺织帘线占到所述胎体增强件的所述至少一层的增强元件的至多 10%。

6. 根据权利要求 1 所述的轮胎, 其特征在于, 所述胎体增强件的所述至少一层的所述至少 5% 的增强元件为混合帘线, 所述混合帘线包括至少一个金属线股。

7. 根据权利要求 6 所述的轮胎, 其特征在于, 所述胎体增强件的所述至少一层的所述至少 5% 的增强元件为分层帘线, 芯部包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股或丝线, 中间层和 / 或外部层的线股是金属线股。

8. 根据权利要求 6 所述的轮胎, 其特征在于, 所述混合帘线占到所述胎体增强件的所述至少一层的增强元件的至少 10%。

9. 根据权利要求 6 所述的轮胎, 其特征在于, 所述混合帘线是具有至少三层的帘线, 至少一个中间层包覆有由可交联的或已交联的橡胶组合物构成的层, 该可交联的或已交联的橡胶组合物基于至少一种二烯弹性体。

10. 根据权利要求 1 所述的轮胎, 其特征在于, 所述胎体增强件的至少一层的所述至少 85% 的金属增强元件为 $[L+M]$ 或 $[L+M+N]$ 结构的分层金属帘线, 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 具有直径 d_1 的 L 根丝线, 其中 L 的范围为从 1 至 4, 所述中间层 C2 具有以捻距 p_2 螺旋缠绕在一起的直径 d_2 的 M 根丝线, 其中 M 的范围为从 3 至 12, 所述层 C2 可选地由外部层 C3 环绕, 所述外部层 C3 由以捻距 p_3 螺旋缠绕在一起的直径 d_3 的 N 根丝线构成, 其中 N 的范围为从 8 至 20, 由基于至少一种二烯弹性体的可交联的或已交联的橡胶组合物构成的包覆物在 $[L+M]$ 结构时覆盖所述第一层 C1, 并且在 $[L+M+N]$ 结构时至少覆盖所述层 C2。

11. 根据权利要求 10 所述的轮胎, 其特征在于, 所述第一层 C1 的丝线的直径介于 0.10 和 0.5mm 之间, 并且层 C2、C3 的丝线的直径介于 0.10 和 0.5mm 之间。

12. 根据权利要求 10 所述的轮胎, 其特征在于, 所述外部层 C3 的所述丝线以介于 8 和 25mm 之间的螺旋捻距而被螺旋缠绕。

13. 根据权利要求 2、9 或 10 所述的轮胎,其特征在于,所述二烯弹性体选自聚丁二烯、天然橡胶、合成聚异戊二烯、丁二烯共聚物、异戊二烯共聚物和这些弹性体的共混物。

14. 根据权利要求 2、9 或 10 所述的轮胎,其特征在于,基于至少一种二烯弹性体的可交联或已交联橡胶组合物在交联状态下的正割伸长模量在 20MPa 以下。

包括具有不同渗透程度的胎体增强件缆线的轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及具有径向胎体增强件的轮胎,特别涉及将要装备以持久速度行驶的重型货物车辆(例如货车、拖拉机、拖车、或公共汽车)的轮胎。

背景技术

[0002] 通常,在重型货物车辆轮胎中,胎体增强件在每一侧上锚固在胎圈区域中,并且被胎冠增强件径向覆盖,该胎冠增强件由通过丝线或帘线形成的至少两个叠置层构成,这些丝线或帘线在每个层中平行,并且在层与层之间交叉而与周向方向形成介于 10° 和 45° 之间的角度。形成工作增强件的所述工作层还可以覆盖有至少一个保护层,该保护层有利地由被称为弹性元件的可延展金属增强元件形成。其还可以包括一层与周向方向形成介于 45° 和 90° 之间的角度的低延展性金属丝线或帘线,该帘布层被称为三角帘布层,其在径向上位于胎体增强件和被称为工作帘布层的第一胎冠帘布层之间,其由绝对值至多等于 45° 的角度的平行丝线或帘线形成。该三角帘布层与至少所述工作帘布层形成三角增强件,该三角增强件在承受不同应力时产生较小变形,三角帘布层的关键作用是吸收轮胎的胎冠区域中所有增强元件都要承受的横向压力。

[0003] 在重型车辆轮胎的情况下,通常存在单一保护层,并且在多数情况下,其保护元件以与工作层的增强元件相同的方向和绝对值相同的角度取向,所述工作层位于径向最外侧并因此是径向邻近的。在将要行驶在相对崎岖路面上的工程作业车辆的轮胎的情况下,存在两个保护层是有利的,增强元件在层与层之间交叉,并且位于径向内侧的保护层的增强元件与邻近所述径向内侧的保护层的径向外侧的工作层的不可延展的增强元件交叉。

[0004] 轮胎的周向方向,或者纵向方向,是对应于轮胎的周边并由轮胎的滚动方向所限定的方向。

[0005] 轮胎的横向或轴向方向平行于轮胎的旋转轴线。

[0006] 径向方向是与轮胎的旋转轴线相交并垂直的方向。

[0007] 轮胎的旋转轴线是轮胎在正常使用时绕其旋转的轴线。

[0008] 径向平面或子午平面是包含轮胎的旋转轴线的平面。

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

[0010] 某些目前的“公路”轮胎用于在不断加长的距离下高速行驶,这是因为整个世界的公路网得到了提升,高速公路网得到了扩张。这样的轮胎要行使的所有条件毫无疑问地能使轮胎行驶更长的里程,这是因为轮胎的磨损降低了。然而,该轮胎的耐久性不足。为了容许在这样的轮胎上进行一次甚至两次胎面翻新操作从而延长其寿命,必须保持足以承受所述胎面翻新操作的耐久属性的结构特别是胎体增强件。

[0011] 由此构建的轮胎在特别严酷条件下延长的行驶在这些轮胎耐久性方面有效地引入限制。

[0012] 胎体增强件的元件在行驶过程中特别承受弯曲应力和压缩应力,这对其耐久性具有消极影响。构成胎体层的增强元件的帘线在轮胎行驶时事实上承受大的应力,特别是承

受反复的弯曲应力或曲率变化,从而在帘线之间产生摩擦,并由此产生磨损和疲劳:该现象被称为“疲劳磨蚀”。

[0013] 为了起到其增强轮胎胎体增强件的作用,所述帘线必须首先具有良好的挠性并且在弯曲上具有高耐久性,这特别意指其丝线必须具有相对小的直径,优选为在 0.28mm 以下,更优选为在 0.25mm 以下,通常小于在用于轮胎胎冠增强件的常规帘线中所用的丝线的直径。

[0014] 胎体增强件的帘线还承受由于帘线的特别属性引起的“疲劳-腐蚀”现象,该属性促进了诸如氧气和湿气的腐蚀剂的通过甚至排出所述腐蚀剂。具体来说,例如由于切割之后的降解或者更简单地由于轮胎内表面的渗透性(即使较低)而渗透轮胎的空气或水会通过帘线之内形成的沟槽(因其特定结构)而被传送。

[0015] 一般而言归到上位术语“疲劳-磨蚀-腐蚀”的所有这些疲劳现象会引起帘线的机械性质逐渐降解,并且在严酷行驶条件下可能会影响所述帘线的寿命。

[0016] 为了提高胎体增强件的这些帘线的耐久性,特别地公知的是,增大形成轮胎胎腔内壁的橡胶层的厚度,以便使所述层的渗透性降到最低。该层通常部分地由丁基橡胶构成,从而更好地对轮胎进行密封。该帘线的材料的缺点是提高了轮胎的成本。

[0017] 同样公知的是,改变所述帘线的结构以便特别地增大其橡胶的渗透性,并由此限制甚至消除氧化剂经由帘线之内形成沟槽经过。以此方式生产的轮胎已经显示了在制造轮胎的过程中会出现气穴的问题。

[0018] 这是因为各个制造阶段造成了封闭气穴的形成。在轮胎包括由帘线(其结构形成能引导空气的沟槽)形成的胎体增强件的情况下,这些气穴由于空气扩散到材料内而消失,特别是经过帘线内存在的所述沟槽的情况下更是如此。在轮胎包括由帘线(其结构允许橡胶高度渗透)形成的胎体增强件的情况下,这些气穴在制造步骤之后被保留。所出现的问题只是在轮胎固化步骤的过程中这些气穴发生位移,所述气穴向着所施加压力较低的区域位移。空气的位移沿着增强元件之间存在的通道而沿着胎体增强件进行,覆盖增强元件的橡胶混配物层在轮胎固化步骤之前形成平行于增强元件的凹进区域。这些凹进区域由此容许空气根据施加在气穴所在区域上的压力而轻微移动。压力或压力变化特别发生在轮胎固化步骤的过程中或者发生在构象步骤(如果存在的话)的过程中。

[0019] 根据其位置,这些气穴的出现通常是不可接受的,并且可能需要将轮胎扔弃掉,因为这些气穴会变成轮胎的脆弱区域。很简单,由于生产率低下,制造成本就会变得令人无法接受。

发明内容

[0020] 因此,发明人的任务是提出具有轮胎的重型货物车辆,该轮胎的磨损性能维持用于公路使用,并且特别是其无论行驶条件如何特别对于“疲劳-腐蚀”或“疲劳-磨蚀-腐蚀”现象的耐久性能提高了,特别是对于充气而言更是如此,所述轮胎的制造成本仍然是可接受的。

[0021] 根据本发明,通过具有由至少一层增强元件构成的径向胎体增强件的轮胎已经实现了该目的,所述轮胎包括本身由胎面径向覆盖的胎冠增强件,所述胎面经由两个胎侧接合到两个胎圈,所述胎体增强件的至少一层的至少 85% 的金属增强元件为在所谓的渗透性

试验中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的未包裹的金属帘线,并且所述胎体增强件的所述至少一层的至少 5% 的增强元件为包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的帘线。

[0022] 所述帘线要么为分股帘线或分层帘线,或者分层帘线的分股帘线,或者包括多个线股的分层帘线。

[0023] 分股帘线为由捻合在一起的多个线股或多根丝线构成的帘线。

[0024] 分层帘线或多层帘线为这样的帘线,其由中央芯部以及围绕该中央芯部设置的一个或更多个实际同心的线股层或丝线层构成。

[0025] 最通常应用在重型货物车辆轮胎胎体中的分层帘线是 $[L + M]$ 或 $[L + M + N]$ 结构的帘线,后者通常旨在用于最大型的轮胎。这些帘线以公知方式通过由 M 根丝线的一层环绕 L 根丝线的新股而形成, $L + M$ 组合形成帘线的芯部,所述芯部本身由 N 根丝线的外部层环绕,其中通常 L 的范围为从 1 至 4, M 从 3 至 12 变化,并且 N 从 8 至 20 变化。在合适的情况下,该组件可以包裹有围绕最终层螺旋缠绕的外部包裹丝线。

[0026] 所述帘线通过由多丝纱线构成的多个线股或多根丝线而获得,或者通过诸如圆柱形或椭圆形的多个单丝的整体丝线而获得,所述线股或纱线可以捻合在一起也可以不捻合在一起,所述单丝可以捻合在一起也可以不捻合在一起。

[0027] 当帘线包括不同属性的多个元件时,所述帘线可以是混合类型的,也即是复合的。

[0028] 根据本发明的优选实施方案,纺织多丝纱线是聚酰胺类型的,并且更优选为芳香族聚酰胺类型的,从而提供与金属丝线的机械属性尽可能接近的机械属性。

[0029] 尽管未排除脂肪族聚酰胺,但是其在某些情况下具有缺点,特别是可能引起皱缩现象。

[0030] 在所谓的渗透性测试中,可以通过在给定时间下在恒定压力下测量穿过测试样本的空气体积来确定空气对于被测试帘线的纵向渗透性。本领域技术人员众所周知的是,这种测试的原理是具有为了使其不透气而进行的帘线处理的有效性。例如,该测试是按照标准 ASTM D2692-98 进行描述的。

[0031] 该测试在通过从帘线增强的硫化橡胶帘布层剥离而直接抽取的帘线上执行,并由此在固化橡胶已经渗透的帘线上执行。

[0032] 测试是在 2cm 长的帘线上进行的,因此其周围以如下方式涂覆有固化状态的橡胶组合物(或涂覆橡胶):在 1 巴压力下的空气送入到帘线内,并且使用流量计对从离开其的空气体积进行测量(例如,从 0 至 $500\text{cm}^3/\text{min}$ 进行校准)。在测量过程中,帘线样本在压缩的密封件(例如,致密泡沫或橡胶制成的密封件)中被阻滞,从而仅考虑对沿着其纵向轴线在端部与端部之间穿过帘线的空气的量进行测量。密封件本身提供的密封使用固体橡胶测试样本(也就是说没有帘线的样本)提前进行检查。

[0033] 测量得到的平均空气流速(10 个测试样本的平均值)越低,帘线的纵向不透性就越高。由于测量的精确度达 $\pm 0.2\text{cm}^3/\text{min}$,等于或小于 $0.2\text{cm}^3/\text{min}$ 的测量值都认为是零,并且对应于沿着其轴线(即在其纵向方向上)称为气密(完全气密)的帘线。

[0034] 该渗透性测试还构成间接测量橡胶组合物对帘线的渗透程度的简单手段。所测得的流速越低,橡胶对帘线的渗透程度越高。

[0035] 在所谓的渗透性测试中,流速在 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下的帘线的渗透程度在 66% 以上。

[0036] 在所谓的渗透性测试中,流速在 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下的帘线的渗透程度在 90% 以上。

[0037] 帘线的渗透程度还可以利用下述方法来进行估计。在分层帘线的情况下,该方法首先在于:除去样本上的长度介于2和4cm之间的外部层,然后沿着纵向方向并沿着给定轴线测量由样本长度分开的橡胶混配物的长度之和。这些橡胶混配物长度测量量不包括并未沿着该纵向轴线穿入的间距。沿着在样本周边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。

[0038] 当该帘线包括数层时,对于新的外部层重复第一移除步骤,并且沿着纵向轴线测量橡胶混配物长度。

[0039] 然后,对由此确定的橡胶混配物长度与样本长度的所有比值取平均,从而限定帘线的渗透程度。

[0040] 发明人已经证明,根据本发明以此方式生产的轮胎就耐久性和制造成本之间的折中而言取得了非常有利的提高。特别而言,这样的轮胎的耐久性属性与上述方案的耐久性属性等同。在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的所述胎体增强件的至少85%的帘线的存在可以限制腐蚀引起的风险。另外,包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的至少5%的帘线可以在轮胎制造过程中排出被封闭空气,并由此得到比上述生产率更高的生产率,并由此使成本更低。发明人已经证明,数量介于5%和15%之间的包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的帘线可以使被封闭空气满足“排出”,其要么正好从气穴形成时要么如前所述在轮胎制造步骤的过程中所述气穴沿着平行于胎体增强件层的增强元件的方向位移时进行。所进行的测试已经证实,利用这些量下的包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的帘线获得的结果与利用仅包括在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的帘线的胎体增强件层所获得的结果完全不成比例。这是因为包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的至少5%的帘线的存在可以实际上维持由此制造的所有轮胎,并由此将制造的单位成本降回到可接受的数值。

[0041] 根据本发明的第一实施方案,包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的所述至少5%的帘线是纺织帘线,也即,其仅由纺织线股或丝线构成。根据该实施方案,其数量优选为在胎体增强件的所述至少一层的增强元件的10%以下。

[0042] 根据本发明的第二实施方案,所述至少5%的帘线是包括纺织线股或丝线以及金属线股或丝线的混合帘线。在所述至少5%的帘线中的至少一部分金属线股或丝线的存在可以提供接近于金属帘线的机械属性的机械属性。根据该第二实施方案,其数量优选为在胎体增强件的所述至少一层的增强元件的10%以上,以便确保封闭空气在制作阶段的过程中被完全排出。

[0043] 同样优选地,根据本发明的该第二实施方案,所述胎体增强件的所述至少一层的所述至少5%的增强元件为混合分层帘线,所述混合分层帘线的芯部包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股或丝线,所述中间层和/或外部层的线股是金属线股。

[0044] 同样优选地,所述胎体增强件的所述至少一层的所述至少5%的增强元件为 $1 + M + N$ 类型的混合帘线,也即芯部对应于由纺织多丝纱线构成的单根丝线或线股,所述中间层和外部层的线股是金属线股。

[0045] 同样有利地,根据本发明的该第二实施方案,在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的所述胎体增强件的所述至少85%的帘线是与所述至少5%的混合帘线结构相同的金属分层帘线。

[0046] 在胎体增强件包括数个增强元件层的情况下,每一个所述层都可以是根据本发明的层。有利地,至少径向外层包括在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的至少 85% 的未包裹金属帘线以及包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的至少 5% 的帘线。这一选择特别有利于确保完全排空在轮胎制造过程中形成的气穴,这些气穴在制造过程中主要出现在胎体增强件的轴向和 / 或径向外表面上。

[0047] 根据本发明的一个有利实施方案,所述胎体增强件的至少一层的所述至少 85% 的金属增强元件是具有至少两层的帘线,至少一个内部层包覆有由聚合物组合物构成的层,该聚合物组合物例如为可交联的或已交联的橡胶组合物,优选为基于至少一种二烯弹性体的橡胶混配物。

[0048] 根据本发明同样优选地,在所谓的渗透性测试中,胎体增强件的帘线的流速在 $10\text{cm}^3/\text{min}$ 以下,更优选地在 $2\text{cm}^3/\text{min}$ 以下。

[0049] 本发明还提供了一种具有由至少一层增强元件构成的径向胎体增强件的轮胎,所述轮胎包括本身由胎面径向覆盖的胎冠增强件,所述胎面经由两个胎侧接合到两个胎圈,所述胎体增强件的至少一层的至少 85% 的增强元件为具有至少两层的未包裹金属帘线,至少一个内部层包覆有由聚合物组合物构成的层,该聚合物组合物例如为可交联的或已交联的橡胶组合物,优选为基于至少一种二烯弹性体的橡胶组合物,并且所述胎体增强件的所述至少一层的至少 5% 的增强元件为包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的帘线。

[0050] 同样有利地,根据本发明,所述混合帘线是具有至少三层的帘线,至少一个中间层包覆有由聚合物组合物构成的层,该聚合物组合物例如为可交联的或已交联的橡胶组合物,优选为基于至少一种二烯弹性体的橡胶组合物。具体而言,当所述中间层和外层层的线股是金属线股时,由聚合物组合物构成的层防止了在各个层的金属线股或丝线之间发生任何摩擦。

[0051] 表述“基于至少一种二烯弹性体的组合物”应理解为公知地意指主要(即,具有大于 50% 的质量份)包括该二烯弹性体或这些二烯弹性体的组合物。

[0052] 应当注意到,根据本发明的包覆物在其覆盖的层周围连续延伸(也即,该包覆物在帘线的“直辐射”方向上是连续的,该方向垂直于其半径),从而形成有利地具有几乎圆形的横截面的连续套筒。

[0053] 还应当注意到,该包覆物的橡胶组合物是可交联的或已交联的,也即其根据定义而包括适合的交联体系,从而允许该组合物在其经过固化的同时进行交联(即,其固化而不熔融)。因此,该橡胶组合物可以被称为“非熔融的”,这是因为其不能通过将其加热到任何温度而进行熔融。

[0054] 术语“二烯”弹性体或橡胶公知地理解为意指至少部分衍生自二烯单体(包含共轭或不共轭的两个碳-碳双键的单体)的弹性体(即均聚物或共聚物)。

[0055] 二烯弹性体可以公知的方式分为两类:一类称为“基本不饱和的”二烯弹性体,另一类称为“基本饱和的”二烯弹性体。通常,“基本不饱和的”二烯弹性体在此应理解为意指至少部分衍生自共轭二烯单体的二烯弹性体,该共轭二烯单体的二烯源(共轭二烯)单元含量在 15% (摩尔%) 以上。因此,例如,诸如丁基橡胶或二烯和 EPDM 类型的 α -烯烃的共聚物的二烯弹性体并未落入上述定义之内,并且特别地能够被称为“基本饱和的”二烯弹性体(二烯源单元含量低或极低,且总是在 15% 以下)。在“基本不饱和的”二烯弹性体的类别中,

术语“高度不饱和的”二烯弹性体应理解为特别地意指二烯源(共轭二烯)单元含量在 50% 以上烯弹性体。

[0056] 根据这些定义,在根据本发明的帘线中能够使用的二烯弹性体应理解为更为具体地意指:

[0057] (a) 通过聚合具有从 4 至 12 个碳原子的共轭二烯单体而获得的任何均聚物;

[0058] (b) 通过一种或更多种共轭二烯彼此间共聚或者一种或多种共轭二烯与一种或多种具有从 8 至 20 个碳原子的乙烯基芳族化合物的共聚而获得的任何共聚物;

[0059] (c) 通过乙烯、具有 3 至 6 个碳原子的 α -烯烃与具有从 6 至 12 个碳原子的非共轭二烯单体的共聚而获得的三元共聚物,例如获自乙烯、丙烯和前述类型的非共轭二烯单体,例如 1,4-己二烯、乙叉降冰片烯和二环戊二烯的弹性体;

[0060] (d) 异丁烯/异戊二烯的共聚物(丁基橡胶),以及卤代,特别是氯代或溴代类型的该类共聚物。

[0061] 尽管其应用于任何类型的二烯弹性体,本发明主要利用基本不饱和的二烯弹性体(特别是上述(a)或(b)类型)来实施。

[0062] 因此,优选地,二烯弹性体选自聚丁二烯(BR)、天然橡胶(NR),合成聚异戊二烯(IR)、各种丁二烯共聚物、各种异戊二烯共聚物和这些弹性体的共混物。更优选地,这些共聚物选自苯乙烯-丁二烯共聚物(SBR)、丁二烯-异戊二烯共聚物(BIR)、苯乙烯-异戊二烯共聚物(SIR)和苯乙烯-丁二烯-异戊二烯共聚物(SBIR)。

[0063] 更优选地,根据本发明,所选的二烯弹性体主要(即,在 50phr 以上)由异戊二烯弹性体构成。术语“异戊二烯弹性体”应公知地理解为意指异戊二烯均聚物或共聚物,换句话说,选自天然橡胶(NR)、合成聚异戊二烯(IR)、各种异戊二烯共聚物和这些弹性体的共混物的二烯弹性体。

[0064] 根据本发明的一个有利的实施方案,所选二烯弹性体仅(即,100phr)由天然橡胶、合成聚异戊二烯或这些弹性体的共混物构成,合成聚异戊二烯的 1,4-顺式键含量(以摩尔 % 计)在 90% 以上,甚至更优选地在 98% 以上。

[0065] 根据本发明的一个具体实施方案,还可以使用该天然橡胶和/或这些合成聚异戊二烯与其它高度不饱和二烯弹性体(特别是与上述的 SBR 或 BR 弹性体)的馏分(共混物)。

[0066] 本发明的帘线的橡胶包覆物可以包含一种或更多种二烯弹性体,这些弹性体可以与除了二烯类型的弹性体之外的任何类型的合成弹性体组合使用,甚至与除了弹性体之外的聚合物(例如热塑性聚合物)组合使用,这些聚合物而非弹性体随后以少数聚合物的方式存在。

[0067] 尽管该包覆物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基的二烯弹性体(或者二烯弹性体的共混物),但是所述组合物还能够包括质量份为 x_p 的至少一种塑性体, x_p 小于弹性体的质量份 x_e 。在这样的情况下,优选地采用如下关系: $0 < x_p < 0.5x_e$, 并且更优选地采用如下关系: $0 < x_p < 0.1x_e$ 。

[0068] 优选地,橡胶包覆物的交联体系是被称为硫化体系的体系,也即,基于硫(或基于硫给体)和主硫化促进剂的体系。各种公知的次硫化促进剂或硫化活化剂可以加入到该基础硫化体系。所使用的硫的优选量介于 0.5 和 10phr 之间,更优选地介于 1 和 8phr 之间,并且所使用的主硫化加速剂(例如亚磺酰胺)的优选量介于 0.5 和 10phr 之间,更优选地介

于 0.5 和 5.0phr 之间。

[0069] 根据本发明的包覆物的橡胶组合物除了所述交联体系之外还包括能够使用在用于轮胎的橡胶组合物中的所有普通成分,例如基于炭黑的增强填料和 / 或诸如二氧化硅的无机增强填料、抗老化剂(例如抗氧化剂)、增量油、增塑剂或加工助剂(其可以更容易地加工未固化状态的组合物)、亚甲基给体和受体、树脂、双马来酰亚胺、RFS(间苯二酚-甲醛-二氧化硅)类型或金属盐(特别是钴盐)的公知助粘剂体系。

[0070] 优选地,处于已交联状态下的橡胶包覆物的组合物在 10% 伸长率的正割伸长模量(表示为 M10)在 20Mpa 以下,并且优选地在 12Mpa 以下,特别是介于 4 和 11MPa 之间,其根据 ASTM D 412 (1998) 标准测得。

[0071] 优选地,该包覆物的组合物选择为与用于根据本发明的帘线意在增强的橡胶基体的组合物相同。因此,在包覆物的各材料和橡胶基体之间并不存在任何不相容的问题。

[0072] 优选地,所述组合物基于天然橡胶,并包含作为增强填料的炭黑,例如 ASTM 300、600 或 700 级别的炭黑(例如 N326、N330、N347、N375、N683 或 N772)。

[0073] 根据本发明的变型,在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的所述胎体增强件的至少一层的所述至少 85% 的帘线为 $[L + M]$ 或 $[L + M + N]$ 结构的分层金属帘线,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 具有直径 d_1 的 L 根丝线,其中 L 的范围为从 1 至 4,所述中间层 C2 具有以捻距 p_2 螺旋缠绕在一起的直径 d_2 的 M 根丝线,其中 M 的范围为从 3 至 12,所述层 C2 可选地由外部层 C3 环绕,所述外部层 C3 由以捻距 p_3 螺旋缠绕在一起的直径 d_3 的 N 根丝线构成,其中 N 的范围为从 8 至 20,由基于至少一种二烯弹性体的可交联的或已交联的橡胶组合物构成的包覆物在 $[L + M]$ 结构时覆盖所述第一层 C1,并且在 $[L + M + N]$ 结构时至少覆盖所述层 C2。

[0074] 优选地,内部层(C1)的第一层的丝线直径介于 0.10 和 0.5mm 之间,并且外部层(C2、C3)的丝线直径介于 0.10 和 0.5mm 之间。

[0075] 更优选地,外部层(C3)的所述丝线所缠绕的螺旋捻距介于 8 和 25mm 之间。

[0076] 在本发明的含义之内,捻距表示平行于帘线轴线测得的长度,在其端部处,具有该捻距的丝线围绕帘线轴线经过一整圈;因此,如果该轴线被沿着两个平面切开,所述两个平面垂直于所述轴线并且相隔长度等于帘线构成层的丝线捻距的长度,则在这两个平面中的该丝线的轴线在对应于所述丝线层的两个圆上的位置相同。

[0077] 有利地,帘线满足如下一个特征,更优选地满足如下所有特征,这些特征为:

[0078] - 层 C3 为饱和层,也就是说,在该层中不存在添加直径 d_3 的至少一根第 $(N + 1)$ 根丝线的足够空间, N 表示能够缠绕为围绕层 C2 的一个层的丝线的最大数量;

[0079] - 橡胶包覆物还覆盖内部层 C1,并且 / 或者分离中间层 C2 的成对相邻丝线;

[0080] - 橡胶包覆物实际上覆盖层 C3 的每一根丝线的径向内部半圆周,从而使其分离该层 C3 的成对相邻丝线。

[0081] 在根据本发明的 $L + M + N$ 结构中,中间层 C2 优选地包括六根或七根丝线,而根据本发明的帘线具有如下优选特征(d_1 、 d_2 、 d_3 、 p_2 和 p_3 以 mm 计):

[0082] (i) $0.10 < d_1 < 0.28$;

[0083] (ii) $0.10 < d_2 < 0.25$;

[0084] (iii) $0.10 < d_3 < 0.25$;

[0085] (iv) $M = 6$ 或 $M = 7$;

[0086] (v) $5\pi (d_1 + d_2) < p_2 \leq p_3 < 5\pi (d_1 + 2d_2 + d_3)$;

[0087] (vi) 所述层 C2、C3 的丝线以相同捻合方向(S/S 或 Z/Z) 缠绕。

[0088] 优选地, 在特征(v)中使得 $p_2 = p_3$, 从而帘线在进一步考虑特征(vi) (层 C2 和 C3 的丝线以相同方向缠绕) 时被称为是“紧凑的”。

[0089] 根据特征(vi), 层 C2 和 C3 的所有丝线以相同捻合方向缠绕, 也即要么以 S 方向 (“S/S” 布置) 缠绕要么以 Z 方向 (“Z/Z” 布置) 缠绕。通过以相同方向对层 C2 和 C3 进行缠绕, 有利地在根据本发明的帘线中可以使这两个层 C2 和 C3 之间的摩擦降到最低, 并由此使构成这两个层的丝线的摩擦降到最低 (这是因为在这些丝线之间不再存在交叉接触)。

[0090] 优选地, 在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的所述胎体增强件的至少一层的所述至少 85% 的帘线为 $1 + M + N$ 结构的分层帘线, 也即, 内部层 C1 由单根丝线构成。

[0091] 同样有利地, 根据层 C2 中的丝线的数量 M (6 或 7), (d_1/d_2) 比值优选地按照如下方式设置在给定限值之内 :

[0092] 对于 $M = 6$: $0.9 < (d_1 / d_2) < 1.3$;

[0093] 对于 $M = 7$: $1.3 < (d_1 / d_2) < 1.6$ 。

[0094] 比值 d_1/d_2 的值太低会不利于内部层和层 C2 的丝线之间的磨损。而对于过大的值, 则对于勉强修正的确定水平的强度而言会损害帘线的紧凑性, 并且还会损害其挠性。内部层 C1 的刚度越大, 则由于直径 d_1 过高, 还会在绞合成缆操作的过程中不利于帘线的正确可行性。

[0095] 层 C2 和 C3 的丝线可以具有相同的直径, 或者其可以在层与层之间不同。优选地, 使用相同直径($d_2 = d_3$) 的丝线, 从而特别地简化了绞合成缆工艺并降低了成本。

[0096] 能够围绕层 C2 作为单一饱和层 C3 缠绕的丝线的最大数量 $N_{\max}$ 当然取决于许多参数 (内部层的直径 d_1 、层 C2 的丝线的数量 M 和直径 d_2 以及层 C3 的丝线的直径 d_3)。

[0097] 在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的所述胎体增强件的至少一层的所述至少 85% 的帘线优选为选自 $1 + 6 + 10$ 、 $1 + 6 + 11$ 、 $1 + 6 + 12$ 、 $1 + 7 + 11$ 、 $1 + 7 + 12$ 或 $1 + 7 + 13$ 结构的帘线。

[0098] 一方面对于帘线的强度、可行性和挠曲耐久性之间的更好折中, 另一方面对于橡胶的渗透性, 优选地使层 C2 和 C3 的丝线直径介于 0.12mm 和 0.22mm 之间, 而不管其相等与否。

[0099] 在这样的情况下, 优选地满足如下关系 :

[0100] $0.14 < d_1 < 0.22$;

[0101] $0.12 < d_2 \leq d_3 < 0.20$;

[0102] $5 < p_2 \leq p_3 < 12$ (以 mm 计的较小捻距) 或者 $20 < d_2 \leq d_3 < 30$ (以 mm 计的较大捻距)。

[0103] 小于 0.19mm 的直径有助于降低在帘线曲率变化较大的过程中由丝线承受的应力水平, 同时特别是出于丝线强度和工业成本的原因而优选地选择大于 0.16mm 的直径。

[0104] 一个有利实施方案例如在于 : 有利地对于 $1 + 6 + 12$ 结构的帘线而言, 将 p_2 和 p_3 选择为介于 8 和 12mm 之间。

[0105] 优选地,橡胶包覆物的平均厚度范围为从 0.010mm 至 0.040mm。

[0106] 通常而言,根据本发明的在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的所述胎体增强件的至少一层的所述至少 85% 的帘线可以利用任何类型的金属丝线制成,特别是由钢丝线制成,例如碳钢丝线和 / 或不锈钢丝线。优选地使用碳钢,但当然可以使用其它钢或其它合金。

[0107] 当使用碳钢时,其碳含量(以钢的重量 % 计)优选地介于 0.1% 和 1.2% 之间,特别地为从 0.4% 到 1.0%。这些含量表示轮胎所需机械属性和丝线的可行性之间的美好折中。应当注意到,介于 0.5% 和 0.6% 之间的碳含量最终使得这样的钢较为低廉,因为其更加容易拉制。根据需要的应用,本发明的另一个有利实施方案还可以在于:使用低碳钢,例如碳含量介于 0.2% 和 0.5% 之间,这特别是因为其成本更低且更易于拉制。

[0108] 根据本发明的在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的所述胎体增强件的至少一层的所述至少 85% 的帘线可以通过本领域技术人员公知的各种技术获得,例如以两个步骤获得:首先是经由挤出头对 L + M 中间结构或芯部(层 C1 + C2)进行包覆的步骤,然后在该步骤之后,进行围绕由此包覆的层 C2 使剩余的 N 根丝线绞合成缆或进行捻合(层 C3)的最终操作。在可能的中间缠绕和解绕操作的过程中,由橡胶包覆物造成的非固化状态的粘合的问题可以按照本领域技术人员公知的方式来解决,例如通过利用中间塑料膜来解决。

[0109] 根据本发明的任意一个实施方案,包括由毗邻纺织多丝纱线构成的至少一个线股的所述至少 5% 的帘线的数量优选地小于 3。

[0110] 在本发明的上下文中,在一个胎体增强件层之内,当增强元件仅通过聚合物混配物而被彼此分离时,这些增强元件被称为是毗邻的。

[0111] 如果包括由毗邻纺织多丝纱线构成的至少一个线股的帘线多于三根,则轮胎退化或存在可见缺陷的风险将更多,这特别是因为与所述至少 85% 的帘线的机械属性相比,所述帘线的机械属性更低。包括由毗邻纺织多丝纱线构成的至少一个线股的帘线的该数量更优选为零,也即,包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的这些分层帘线中的两个从不毗邻,而总是通过在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的至少一根金属帘线而分离。

[0112] 有利地,根据本发明,包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的所述至少 5% 的帘线的直径介于在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的金属帘线的直径的 0.9 和 1.1 倍之间。

[0113] 同样有利地,根据本发明,包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的所述至少 5% 的帘线的断裂强度介于在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的金属帘线的断裂强度的 0.9 和 1.1 倍之间。

[0114] 根据本发明的一个实施方案,轮胎的胎冠增强件由不可延展增强元件的至少两个工作胎冠层形成,这些增强元件在层与层之间交叉并与周向方向形成介于 10° 和 45° 之间的角度。

[0115] 根据本发明的其它实施方案,胎冠增强件还包括至少一层周向增强元件。

[0116] 本发明的优选实施方案还提出由至少一个补充保护层在径向外侧对胎冠增强件进行补充,所述补充保护层由弹性增强元件构成,这些弹性增强元件取向为与周向方向形

成介于 10° 和 45° 之间的角度,并且该角度与由与其径向相邻的工作层的不可延展元件形成的角度含义相同。

[0117] 保护层的轴向宽度可以小于最窄工作层的轴向宽度。所述保护层的轴向宽度还可以大于最窄工作层的轴向宽度,从而使其覆盖最窄工作层的边缘,并且在径向上层作为最窄工作层的情况下,使其在附加增强件的轴向延伸部分中在轴向宽度上接合到最宽工作胎冠层,之后在轴向外侧通过厚度至少为 2mm 的轮廓元件而与所述最宽工作层脱离接合。在上述情况下,由弹性增强元件形成的保护层一方面可选择地可通过轮廓元件而与所述最窄的工作层的边缘脱离,所述轮廓元件的厚度基本小于分离所述两个工作层的边缘的轮廓元件的厚度,并且在另一方面,所述保护层的轴向宽度小于或大于最宽胎冠层的轴向宽度。

[0118] 根据本发明的前述任意实施方案,利用由钢制成的不可延展金属增强元件的三角层,胎冠增强件还可以在胎体增强件和最接近所述胎体增强件的径向内侧工作层之间的径向内侧得到补充,所述不可延展金属增强元件与周向方向形成大于 60° 的角度,并且与胎体增强件的径向最近层的增强元件形成的角度含义相同。

附图说明

[0119] 本发明的其它细节和有利特征将会从以下具体参考图 1 至图 6 的本发明的一些示例性实施方案的描述中变得显而易见,这些附图显示了:

[0120] - 图 1 为显示根据本发明的一个实施方案的轮胎的图的子午线视图;

[0121] - 图 2 为图 1 中所示轮胎的胎体增强件层的示意性横截面图;

[0122] - 图 3 为帘线的第一实例的横截面示意图,其显示了图 1 中所示轮胎的胎体增强件的至少一层的至少 85% 的金属增强元件;

[0123] - 图 4 为帘线的第二实例的横截面示意图,其显示了图 1 中所示轮胎的胎体增强件的至少一层的至少 85% 的金属增强元件;

[0124] - 图 5 为帘线的第三实例的示意图,其显示了图 1 中所示轮胎的胎体增强件的至少一层的至少 85% 的金属增强元件;

[0125] - 图 6 为包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的分层帘线的示意图。

[0126] 这些附图并未按比例绘制,从而使得更便于对其进行理解。

具体实施方式

[0127] 在图 1 中,315/70R 22.5 类型的轮胎 1 包括围绕胎圈钢丝 4 锚固在两个胎圈 3 中的径向胎体增强件 2。胎体增强件 2 由单层金属帘线形成。胎体增强件 2 包裹有本身覆盖有胎面 6 的胎冠增强件 5。胎冠增强件 5 在径向上从内侧到外侧由如下部件形成:

[0128] - 第一工作层,其在帘布层的整个宽度上由连续未包裹不可延展金属帘线 11.35 形成,所述帘线以 18° 的角度取向;

[0129] - 第二工作层,其在帘布层的整个宽度上由连续未包裹不可延展金属帘线 11.35 形成,所述帘线以 18° 的角度取向并且与第一工作层的金属帘线交叉;以及

[0130] - 保护层,其由弹性金属帘线 6×35 形成。

[0131] 构成胎冠增强件 5 的所有层在附图中均未具体显示。

[0132] 图 2 显示了根据本发明的胎体增强件层 2 的横截面示意图,该横截面处于垂直于

增强元件取向方向的平面中。该层由一组帘线 7a、7b 制成,这些帘线 7a、7b 取向为彼此平行,并且被保持在被称为压延层的两个橡胶混配物层 8、9 之间。

[0133] 如图 2 中实心圆所示的增强元件 7a 表示在所谓的渗透性测试中具有 $20\text{cm}^3/\text{min}$ 以下流速的至少 85% 的未包裹金属帘线,并且在该实例中,未包裹帘线具有至少两层,至少一个内部层包覆有由聚合物组合物(例如可交联的或已交联的橡胶组合物)构成的层。如图 2 中的交叉阴影线圆所示的元件 7b 表示包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股的至少 5% 的分层帘线。

[0134] 图 3 显示了通过图 1 中所示轮胎 1 的胎体增强帘线 7a 的横截面的示意图。该帘线 7a 为 $1 + 6 + 12$ 结构的未包裹分层帘线,其通过由一根丝线 32 形成的中央芯部、由六根丝线 33 形成的中间层以及由十二根丝线 35 形成的外部层构成。

[0135] 该帘线具有如下特征(d 和 p 以 mm 计):

[0136] $-1 + 6 + 12$ 结构;

[0137] $-d_1 = 0.20$;

[0138] $-d_2 = 0.18$;

[0139] $-p_2 = 10$;

[0140] $-d_3 = 0.18$;

[0141] $-p_3 = 10$;

[0142] $-(d_2/d_3) = 1$;

[0143] 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 分别是外部层的丝线的直径和螺旋捻距。

[0144] 通过由丝线 32 形成的中央芯部和由六根丝线 33 形成的中间层构成的帘线的芯部由基于未硫化二烯弹性体(处于未固化状态)的橡胶组合物 34 包覆。通过由六根丝线 33 环绕的丝线 32 构成的芯部的包覆利用挤出头来执行,并且随后进行围绕由此包覆的芯部使十二根丝线 35 捻合或绞合成缆的最终操作。

[0145] 帘线 7a 在如上所述的所谓的渗透性测试中具有等于 $0\text{cm}^3/\text{min}$ (因此在 $2\text{cm}^3/\text{min}$ 以下)的流速。橡胶组合物对其的渗透程度等于 95%。

[0146] 帘线 7a 具有 0.95mm 的直径。

[0147] 构成橡胶包覆物 34 的弹性体组合物由上述组合物制成,并且在此情况下与帘线意在加强的胎体增强件的压延层 8、9 的配方具有基于天然橡胶和炭黑的相同的配方。

[0148] 图 4 显示了通过能够用于根据本发明的轮胎中的另一种胎体增强件帘线 41(替代图 3 中的帘线)的横截面的示意图,也即所述至少 85% 的未包裹帘线具有至少两层,至少一个内部层包覆有由聚合物组合物构成的层。该帘线 41 为由中央芯部和外部层构成的 $3 + 9$ 结构的未包裹分层帘线,中央芯部由捻合在一起的三根丝线 42 构成的帘线形成,外部层由九根丝线 43 形成。

[0149] 该帘线具有如下特征(d 和 p 以 mm 计):

[0150] $-3 + 9$ 结构;

[0151] $-d_1 = 0.18$;

[0152] $-p_1 = 5$;

[0153] $-(d_1/d_2) = 1$;

[0154] $-d_2 = 0.18$;

[0155] $-p_2 = 10$,

[0156] 其中 d_1 和 p_1 分别是中央芯部丝线的直径和螺旋捻距, 并且 d_2 和 p_2 分别是外部层丝线的直径和螺旋捻距。

[0157] 由三根丝线 42 形成帘线构成的中央芯部包覆有基于未硫化二烯弹性体(处于未固化状态)的橡胶组合物 44。在通过挤出头执行对帘线 42 的包覆之后, 围绕由此包覆的芯部执行将九根丝线 43 绞合成缆的最终操作。

[0158] 帘线 41 在如上所述的所谓的渗透性测试中具有等于 $0\text{cm}^3/\text{min}$ (因此在 $2\text{cm}^3/\text{min}$ 以下) 的流速。橡胶组合物对其的渗透程度等于 95%。

[0159] 帘线 41 具有 1.0mm 的直径。

[0160] 图 5 显示了通过能够用于根据本发明的轮胎中的另一种胎体增强件帘线 51(替代图 3 中的帘线) 的横截面的示意图, 也即所述至少 85% 的未包裹帘线具有至少两层, 至少一个内部层包覆有由聚合物组合物构成的层。该帘线 51 为由中央芯部和外部层构成的 1 + 6 结构的未包裹分层帘线, 中央芯部由一根丝线 52 形成, 外部层由六根丝线 53 形成。

[0161] 该帘线具有如下特征(d 和 p 以 mm 计):

[0162] -1 + 6 结构;

[0163] $-d_1 = 0.200$;

[0164] $-(d_1/d_2) = 1.14$;

[0165] $-d_2 = 0.175$;

[0166] $-p_2 = 10$,

[0167] 其中 d_1 是芯部的直径, 并且 d_2 和 p_2 分别是外部层丝线的直径和螺旋捻距。

[0168] 由丝线 52 构成的中央芯部包覆有基于未硫化二烯弹性体(处于未固化状态) 的橡胶组合物 54。在通过挤出头执行对丝线 52 的包覆之后, 围绕由此包覆的芯部执行将六根丝线 53 绞合成缆的最终操作。

[0169] 帘线 51 在如上所述的所谓的渗透性测试中具有等于 $0\text{cm}^3/\text{min}$ (因此在 $2\text{cm}^3/\text{min}$ 以下) 的流速。橡胶组合物对其的渗透程度等于 95%。

[0170] 帘线 51 具有 0.75mm 的直径。

[0171] 图 6 显示了通过图 1 中所示轮胎 1 的胎体增强帘线 7b 的横截面的示意图。该帘线 7b 为 1 + 6 + 12 结构的未包裹分层混合帘线, 其通过由一根丝线 61 (由多丝芳香族聚酰胺纱线构成) 形成的中央芯部、由六根金属丝线 63 形成的中间层以及由十二根金属丝线 65 形成的外部层构成。

[0172] 中央芯部为 22/2/1S200 的芳香族聚酰胺帘线。

[0173] 该帘线具有如下特征(d 和 p 以 mm 计):

[0174] -1 + 6 + 12 结构;

[0175] $-d_1 = 0.22$;

[0176] $-d_2 = 0.18$;

[0177] $-p_2 = 10$;

[0178] $-d_3 = 0.18$;

[0179] $-p_3 = 10$;

[0180] $-(d_2/d_3) = 1$;

[0181] 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 分别是外部层的丝线的直径和螺旋捻距。

[0182] 通过由芳香族聚酰胺丝线 62 形成的中央芯部和由六根丝线 63 形成的中间层构成的缆线的中央构件包覆有基于未硫化二烯弹性体(处于未固化状态)的橡胶组合物 64。通过由六根丝线 63 环绕的丝线 62 构成的芯部的包覆利用挤出头来执行, 并且随后进行围绕由此包覆的芯部使十二根丝线 65 捻合或绞合成缆的最终操作。

[0183] 在图 6 中, 包覆物被表示为达到帘线 7b 的芯部。因此, 可以避免中间层的丝线 63 之间发生任何摩擦, 但是该层并未渗透丝线 62 的多丝纱线, 从而维持了其排出功能。丝线 62 利用粘合剂以公知方式被事先涂覆, 从而促进了其与橡胶组合物 64 的粘合, 当轮胎固化时, 其渗透直到芯部, 所述粘合剂还作为屏障, 并防止丝线 62 的细丝之间的橡胶组合物渗透。

[0184] 帘线 7b 因此类似于图 3 的帘线 7a, 但与其不同之处在于, 其芯部并非金属丝线而使由芳香族聚酰胺多丝纱线构成的丝线或线股。

[0185] 帘线 7b 具有 0.95mm 的直径。

[0186] 根据这些图 1、2 和 6 生产的轮胎 1 的胎体增强件层包括 87% 的增强元件 7a 和 13% 的增强元件 7b。

[0187] 如前所述, 可以使用图中未示出的其它类型的帘线 7b。具体而言, 这些帘线可以是纺织帘线。例如, 帘线 7b 可以是 330×2315/315 的芳香族聚酰胺帘线。这样的帘线由 330 芳香族聚酰胺细丝的两个线股构成, 每一个线股以每米 315 捻进行捻合, 并且最终两个线股以等同于每米 315 匝的捻在与线股方向相反的方向上组装。然后, 帘线经过粘合剂涂覆步骤, 从而使促进所述帘线和压延层弹性体混配物之间的粘合的粘合剂沉积。这样的帘线具有 1.0mm 的直径。

[0188] 根据本发明利用这样的帘线生产的胎体增强件层将包括 94% 的增强元件 7a 和 6% 的增强元件 7b。

[0189] 对于本发明可以使用同样在图中未示出的纺织帘线的其它实例。这些帘线例如可以是直径为 0.96mm 的 252×3265/265 的芳香族聚酰胺帘线, 或者直径为 0.94mm 的 167×2×2210/210 的聚萘二甲酸乙二酯帘线。

[0190] 在如图 1、2、3 和 6 所示的根据本发明生产的轮胎上进行试验, 而在所谓的对照轮胎上进行其它试验。

[0191] 对照轮胎与根据本发明的轮胎的不同之处在于, 其胎体增强件的增强元件是例如如图 3 所示帘线的帘线, 但其不包括包覆层。胎体增强件也不包括分层帘线(其包括由纺织多丝纱线构成的至少一个线股), 例如本发明的分层帘线。

[0192] 由此生产的轮胎均未显示归因于空气或湿气存在的任何可见缺陷, 无论其是根据本发明的轮胎还是对照轮胎。

[0193] 在测试机上进行滚筒耐久性试验, 该测试机将 4415daN 的载荷施加在轮胎上, 轮胎以 40km/h 的速度行驶, 并且掺杂氧气对轮胎进行充气。在与施加于对照轮胎的条件等同的条件下在根据本发明的轮胎上进行试验。在轮胎的胎体增强件一显示降解就停止行驶测试。

[0194] 由此执行的试验显示了在这些测试的每一个的过程中行驶的距离对于根据本发明的轮胎是有利的,其行驶超过 300000km,而对照轮胎仅行驶 250000km。

[0195] 通过在轮胎上施加 3680daN 的负载来在车辆驱动轴上进行其它滚动耐久性试验,轮胎以 40km/h 的速度行驶,其中轮胎压力为 0.2 巴。在与施加于对照轮胎的条件等同的条件下在根据本发明的轮胎上进行试验。行驶测试在 12000km 的距离上进行,或者在轮胎的胎体增强件一显示降解就停止。

[0196] 由此执行的试验显示,在这些测试的每一个的过程中根据本发明的轮胎行驶的距离总是达到大约 12000km 的距离,而对照轮胎至多仅行驶 10000km。

[0197] 还制造了其它类型的轮胎。这些轮胎与根据本发明的轮胎的不同之处在于,胎体增强件包仅包括如图 3 所示的帘线 7a。

[0198] 这些轮胎大多都显示了由于气穴存在而在胎侧上形成的可见缺陷,其使得轮胎无法售卖。与胎体增强件仅包括如图 3 所示帘线的轮胎相比,通过生产根据本发明的轮胎,可以极大地降低轮胎由于该类缺陷而无法售卖的数量。

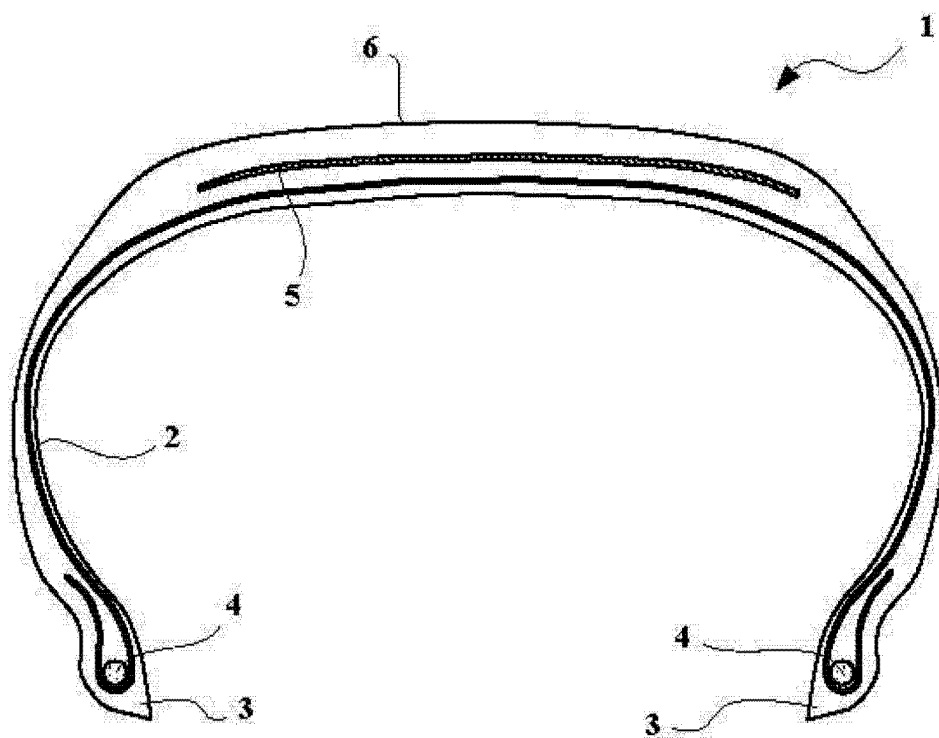


图 1

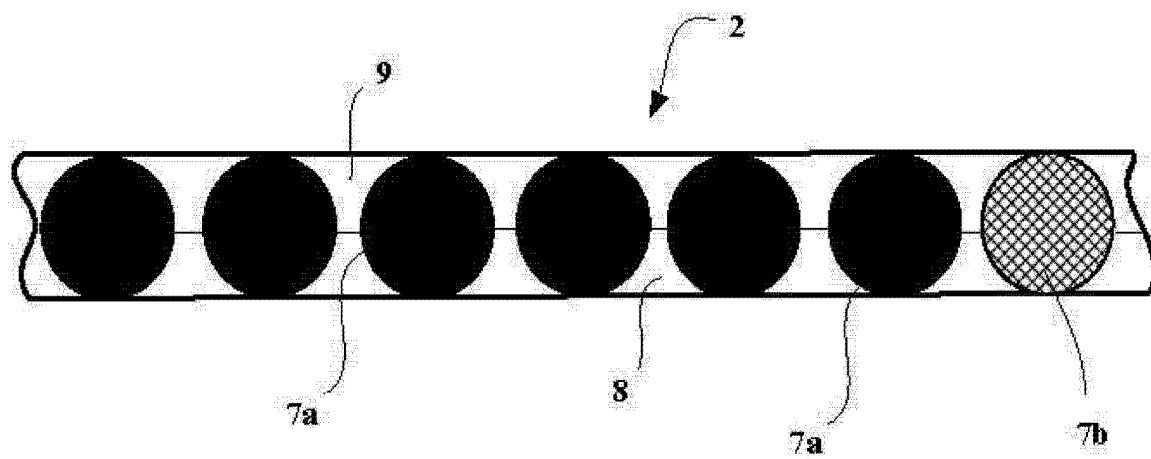


图 2

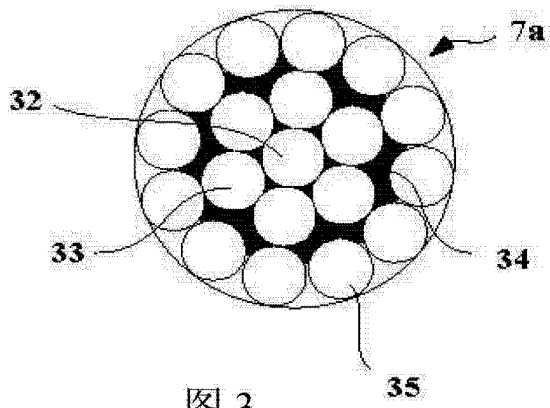


图 3

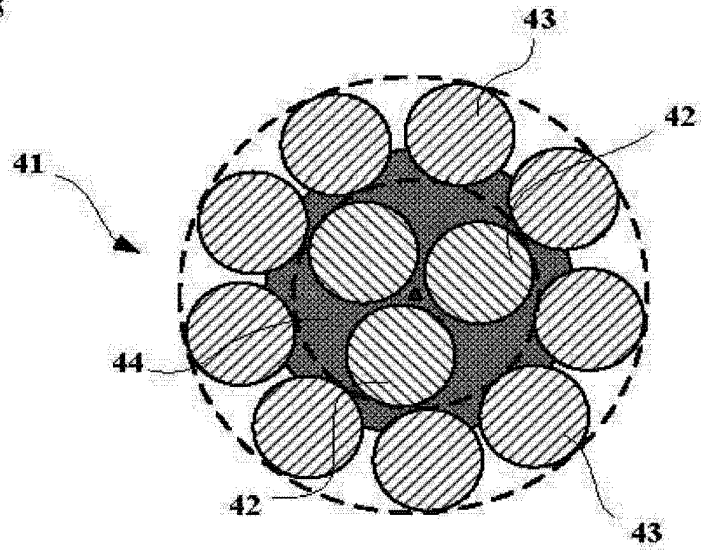


图 4

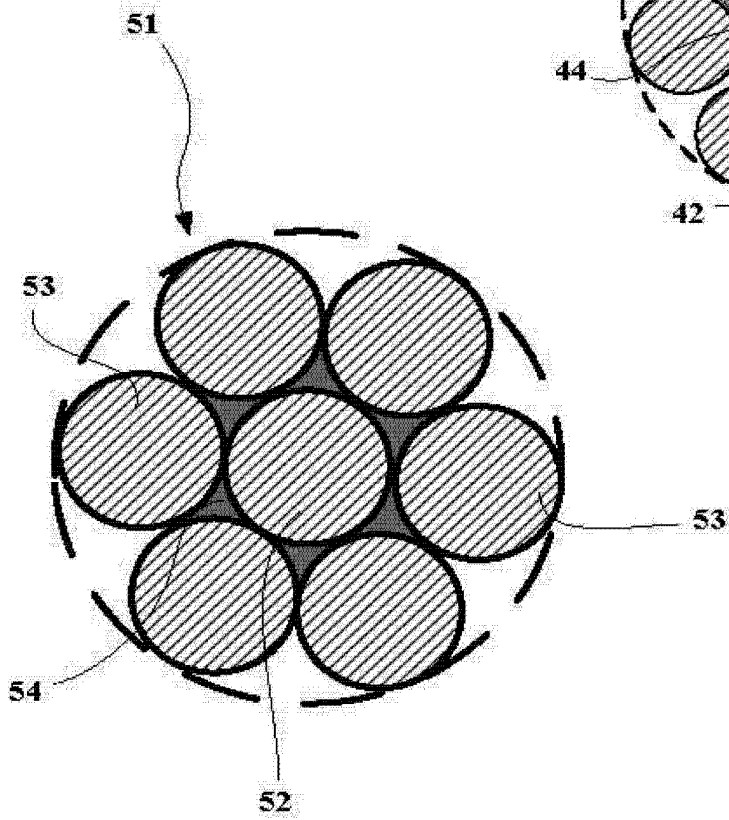


图 5

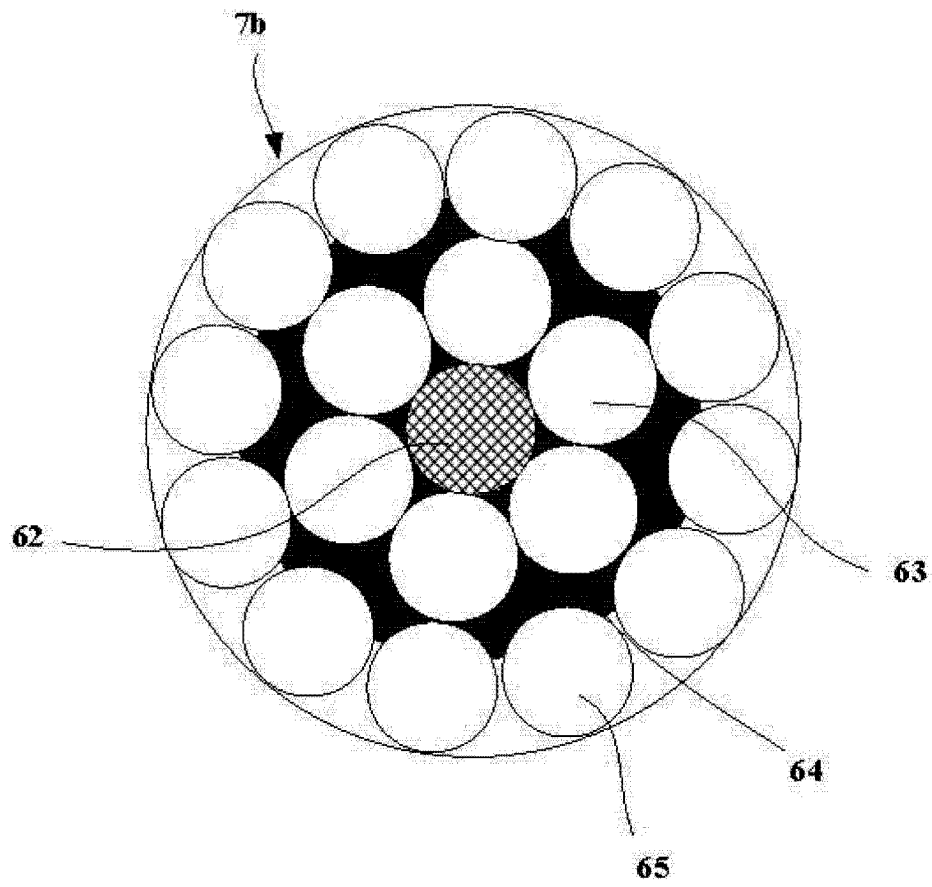


图 6