



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101213085 B

(45) 授权公告日 2010.12.15

(21) 申请号 200680023555.1

代理人 程伟

(22) 申请日 2006.06.28

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B60C 9/20 (2006.01)

0506763 2005.06.30 FR

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

CN 2544979 Y, 2003.04.16, 全文.

2007.12.28

JP 特开 2001-180225 A, 2001.07.03, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

GB 2017019 A, 1979.09.26, 全文.

PCT/EP2006/063651 2006.06.28

US 6367527 B1, 2002.04.09, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

审查员 雷鹏

W02007/003555 FR 2007.01.11

(73) 专利权人 米其林技术公司

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 G·内策 J·库埃

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司
11314

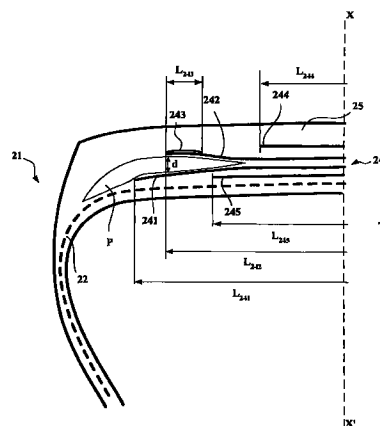
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于重型车辆的轮胎

(57) 摘要

本发明涉及一种具有径向胎体增强件的轮胎,包括由不可拉伸的增强元件形成的至少两个工作胎冠帘布层(241,242)构成的胎冠增强件,所述增强元件在一个帘布层与另一帘布层之间交叉并与圆周方向形成 10° 至 45° 之间的角度,所述胎冠增强件自身被行驶胎面覆盖,所述行驶胎面通过两个侧壁装配至两个胎圈。本发明的特征在于所述轮胎在每一肩部中额外地包括至少一层增强元件层(243),所述增强元件彼此平行,并且相对于径向地邻近所述附加层的工作层的增强元件基本垂直地定位,所述附加层径向地邻近径向外侧的工作胎冠层的边缘,其特征在于所述附加层的轴向外侧端与轮胎的赤道平面的距离等于所述平面与其邻近的工作层的端部之间的距离。



1. 一种具有径向胎体增强件的轮胎,包括由不可拉伸的增强元件形成的至少两个工作胎冠层构成的胎冠增强件,所述不可拉伸的增强元件在一个帘布层与另一帘布层之间交叉并与圆周方向形成 10° 至 45° 之间的角度,所述胎冠增强件自身被胎面径向覆盖,所述胎面通过两个侧壁结合至两个胎圈,其特征在于:

所述轮胎在每一肩部中包括增强元件的至少一个附加层,所述附加层的增强元件在所述附加层中彼此平行,并且其定向为相对于径向地邻近所述附加层的所述工作胎冠层的增强元件基本垂直;

所述附加层径向地邻近径向外侧的工作胎冠层的边缘;并且

所述附加层的轴向外侧端与轮胎的赤道平面的距离等于所述赤道平面与所述附加层邻近的工作胎冠层的端部之间的距离。

2. 如权利要求 1 所述的轮胎,其特征在于所述附加层位于径向外侧的工作胎冠层的边缘的径向外侧。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的轮胎,其特征在于粘性橡胶混合物的层 P 至少设置在工作胎冠层的端部之间,并且层 P 的轴向外侧端位于轴向最宽的工作胎冠层的端部的轴向外侧。

4. 如权利要求 3 所述的轮胎,其特征在于层 P 的弹性模量和邻近附加层的工作胎冠层的压延成形层的弹性模量之间的比值在 0.5 和 1 之间。

5. 如权利要求 3 所述的轮胎,其特征在于所述层 P 的轴向内侧端与轴向最窄的工作胎冠层的端部之间的所述层 P 的轴向宽度 D 为:

$$3 \cdot \phi_2 \leq D \leq 20 \cdot \phi_2$$

其中 ϕ_2 是径向外侧的工作胎冠层的增强元件的直径。

6. 如权利要求 3 所述的轮胎,其特征在于粘性橡胶混合物的层 P 的轴向内侧端与轴向最窄的工作胎冠层的轴向外侧端之间的所述粘性橡胶混合物的层 P 的轴向宽度大于 5mm。

7. 如权利要求 3 所述的轮胎,其特征在于在轴向最窄的工作胎冠层的轴向外侧端处,所述层 P 的厚度使得被所述层 P 分隔的两个工作胎冠层之间的径向距离 d 满足下述关系:

$$3/5 \cdot \phi_2 < d < 5 \cdot \phi_2$$

其中 ϕ_2 是径向外侧的工作胎冠层的增强元件的直径。

8. 如权利要求 1 所述的轮胎,其特征在于轴向最宽的工作胎冠层位于其他工作胎冠层的径向内侧。

9. 如权利要求 1 所述的轮胎,其特征在于轴向最宽的工作胎冠层的轴向宽度与轴向最窄的工作胎冠层的轴向宽度之差在 5 至 30mm 之间。

10. 如权利要求 1 所述的轮胎,其特征在于工作胎冠层的增强元件与圆周方向形成的角度小于 30° 。

11. 如权利要求 1 所述的轮胎,其特征在于工作胎冠层包括在一个帘布层和另一帘布层之间交叉、并与圆周方向形成在轴向中可变的角度的增强元件。

12. 如权利要求 1 所述的轮胎,其特征在于胎冠增强件通过由弹性增强元件构成的被称为保护层的至少一个补充层结束于径向外侧,所述弹性增强元件相对于圆周方向以 10° 至 45° 之间的角度定位,并且由所述弹性增强元件与圆周方向所形成的角度和由径向与所述保护层邻近的工作胎冠层的所述不可拉伸的增强元件与圆周方向所形成的角度处于相

同方向。

13. 如权利要求 1 所述的轮胎,其特征在于胎冠增强件包括由与圆周方向形成大于 40° 角的金属增强元件构成的三角层。

14. 如权利要求 1 所述的轮胎,其特征在于所述附加层的增强元件是金属增强元件。

15. 如权利要求 1 所述的轮胎,其特征在于所述附加层的增强元件是织物增强元件。

16. 如权利要求 1 所述的轮胎,其特征在于胎冠增强件包括至少一个圆周增强元件的连续层。

17. 如权利要求 16 所述的轮胎,其特征在于圆周增强元件的至少一个连续层的轴向宽度小于轴向最宽的工作胎冠层的轴向宽度。

18. 如权利要求 16 所述的轮胎,其特征在于圆周增强元件的至少一个连续层径向设置在两个工作胎冠层之间。

19. 如权利要求 18 所述的轮胎,其特征在于径向邻近圆周增强元件的连续层的工作胎冠层的轴向宽度大于所述圆周增强元件的连续层的轴向宽度。

20. 如权利要求 16 所述的轮胎,其特征在于圆周增强元件的至少一个连续层的增强元件是金属增强元件,在 0.7% 的伸长条件下,所述连续层的金属增强元件具有在 10 至 120GPa 之间的正割模量,并具有小于 150GPa 的最大正切模量。

21. 如权利要求 20 所述的轮胎,其特征在于在 0.7% 的伸长条件下,所述连续层的增强元件的正割模量小于 100GPa。

22. 如权利要求 20 所述的轮胎,其特征在于所述连续层的增强元件的最大正切模量小于 130GPa。

23. 如权利要求 16 所述的轮胎,其特征在于圆周增强元件的至少一个连续层的增强元件是金属增强元件段,以形成长度小于最短的帘布层的周长、但比所述周长的 0.1 倍大的部分,部分之间的段彼此轴向偏移,圆周增强元件的连续层的单位宽度的拉伸弹性模量小于在相同条件下测得的最具拉伸性的工作胎冠层的拉伸弹性模量。

24. 如权利要求 16 所述的轮胎,其特征在于圆周增强元件的至少一个连续层的增强元件是波动金属增强元件,波动幅度 a 与波长 λ 的比值 a/λ 至多等于 0.09,圆周增强元件的连续层的单位宽度的拉伸弹性模量小于在相同条件下测得的最具拉伸性的工作胎冠层的拉伸弹性模量。

用于重型车辆的轮胎

[0001] 本发明涉及具有径向胎体增强件的轮胎,特别涉及将要安装在承载较重载荷并以持久的速度行驶的车辆(例如货车、拖拉机、拖车、或高速公路用巴士)上的轮胎。

[0002] 目前,也是最通常地,轮胎的增强装置 (armature) 或者增强件,尤其是重型车辆类的车辆轮胎的增强装置或者增强件,是通过堆叠一层或多层传统上被称为“胎体帘布层”、“胎冠帘布层”等的帘布层构成。这种指定增强装置的方式起源于其制造工艺,该制造工艺包括制造一系列以多个帘布层为形式的半成品,这些帘布层设有通常沿纵向方向的帘线增强线,然后将这些帘布层组装或堆叠来制造轮胎原坯。生产出来的帘布层是平坦的状态,而且尺寸很大,随后要根据指定产品的尺寸进行裁剪。在第一阶段中,帘布层仍然是在基本平坦的状态下装配。然后,这样制成的原坯通过成型而获得轮胎普遍具有的环状复曲外形 (toroidal profile)。然后把被称为“收尾”产品的半成品应用在原坯上,以得到可以被硫化的产品。

[0003] 这样的“传统”类型的工艺,尤其是在制造轮胎原坯的阶段,涉及使用锚固元件(通常是胎圈金属丝)把胎体增强件锚固或固定在轮胎胎圈的区域中。因此,在此类工艺中,构成胎体增强件的所有(或只有其一部分)帘布层的一部分围绕设置在轮胎胎圈中的胎圈金属丝向上翻转。这样,胎体增强件就被锚固在胎圈中了。

[0004] 虽然有各种不同的制造帘布层及其组件的工艺,但工业中对这种传统类型工艺的普遍采用使得本领域的技术人员要使用反映这一工艺的词汇;因此被普遍接受的术语,尤其包括术语“帘布层”、“胎体”、“胎圈金属丝”、“成型”等,用于指代从平坦外形到环状复曲等等外形的转变。

[0005] 现在,恰当地讲,有些轮胎不含有根据前面定义的“帘布层”或“胎圈金属丝”。例如,文献 EP 0 582 196 描述了不使用帘布层形式的半成品而制造的轮胎。例如,不同增强结构的增强元件被直接用于相邻的橡胶混合物层,然后它们再以连续的层的形式被整体地应用于环形复曲胎芯,该环形复曲胎芯的形式使得可以直接获得与所制造的轮胎的最终外形相近的外形。因此,在这种情况下,就不再存在任何“半成品”、或任何“帘布层”和“胎圈金属丝”。基础产品,例如橡胶混合物和帘线或长丝形式的增强元件,可以直接应用于胎芯。由于该胎芯是环状复曲形式的,因此就不再需要对原坯进行成型以使其从平坦外形变成环状复曲外形了。

[0006] 而且,该文件中描述的轮胎也没有“传统的”胎体帘布层绕胎圈金属丝的向上翻转。这种锚固方式被下面的设置所代替:在与所述侧壁增强结构相邻的位置排布圆周帘线,将它们全部包埋在用于锚固或粘合的橡胶混合物中。

[0007] 还有一些利用半成品在环形复曲胎芯上装配的工艺,这些半成品尤其适用于快速、有效和简便地铺设在中央胎芯上。最后,也可以利用既包含用于制造特定构造部分(例如帘布层、胎圈金属丝等)的特定半成品、同时又通过直接应用混合物和/或增强元件来制造其他部分的混合形式。

[0008] 在本文中,为了考虑最近在产品制造和设计领域中的技术发展,传统术语例如“帘布层”、“胎圈金属丝”等有利地被中性术语或独立于所采用工艺的类型术语代替。因此,

术语“胎体类增强线”或“侧壁增强线”有效地指代传统工艺中的胎体帘布层的增强元件,以及通常应用于侧壁的层面高度、利用不涉及半成品的工艺制造出的轮胎的相应增强元件。对于其部分,术语“锚固区域”可同等地表示在传统工艺中围绕胎圈金属丝的胎体帘布层的“传统”向上翻转,也可表示由圆周增强元件、橡胶混合物以及相邻的通过使用应用到环形复曲胎芯上的工艺而制造的底部区域的侧壁增强部分所构成的组件。

[0009] 通常,在重型车辆的轮胎中,胎体增强件锚固在胎圈区域中的任何一侧,并且被由至少两个层构成的胎冠增强件径向覆盖,该至少两个层相互重叠并由在每层中平行的帘线或缆线形成。该胎体增强件还可以包括一层具有低延展率并与圆周方向成在 45° 至 90° 之间的角度的金属线或缆线,被称为三角帘布层 (triangulation ply) 的该层在径向上位于胎体增强件和被称作工作层的第一胎冠帘布层之间,该胎冠帘布层由角度绝对值至多等于 45° 的帘线或者缆线形成。该三角帘布层与至少所述工作帘布层构成三角增强结构,该三角增强结构在承受不同应力的情况下产生较小变形,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。

[0010] 胎冠增强件包括至少一个工作层,当所述胎冠增强件包括至少两个工作层时,其由在每一层中彼此平行并在层与层之间彼此交叉且与圆周方向形成 10° 至 45° 之间的角度的不可伸长的金属增强元件构成。所述构成工作增强结构的工作层还可以被至少一个所谓的保护层覆盖,该保护层有利地由被称作“弹性元件”的金属可延伸增强元件构成。

[0011] 对于用于“重型车辆”的轮胎,通常设有单一保护层,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定位,所述工作层位于径向最外侧并因此是径向邻近的。对于将要行驶在相对崎岖路面上的建筑车辆轮胎,设置两个保护层是有利的,其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伸的增强元件交叉。

[0012] 当缆线受到等于断裂载荷 10% 的拉伸力的作用,其相对伸长至多等于 0.2% 时,所述缆线被称为是不可拉伸的。

[0013] 当缆线受到等于断裂载荷的拉伸力的作用,其相对伸长至少等于 4% 时,所述缆线被称为是弹性的。

[0014] 轮胎的圆周方向,或者纵向,是对应于轮胎的周长方向并被轮胎的滚动方向所定义的方向。

[0015] 轮胎的横向或轴向平行于轮胎的转动轴。

[0016] 径向方向是与轮胎的转动轴相交并垂直的方向。

[0017] 轮胎的转动轴是在正常使用中轮胎转动所围绕的轴。

[0018] 径向平面或子午平面是包含轮胎转动轴的平面。

[0019] 圆周中平面或赤道平面是垂直于轮胎旋转轴并且将轮胎分为两半的平面。

[0020] 由于全世界公路网络的改善和高速公路网络的增长,目前被称为“高速公路用”轮胎 (highway tires) 的某些轮胎要行驶在高速公路上,并且行驶在不断加长的旅途中。无疑,这种轮胎行驶所需的所有条件都会要求增加其行驶的公里数并降低轮胎的磨损;另一方面,后者的耐久性,尤其是对于胎冠增强件来讲,因此被损害了。

[0021] 事实上,在胎冠增强件的层面存在应力,更具体地讲,在各胎冠层之间存在剪切应力,使得轴向最短的胎冠层的末端高度处的工作温度有不可忽略的升高,从而导致所述末

端处的橡胶出现裂缝的外观和扩散。

[0022] 为了改善所述类型轮胎的胎冠增强件的耐久性,已经提出了涉及层和/或设置在帘布层末端(尤其是轴向最短的帘布层的末端)之间和/或周围的橡胶混合物的轮廓元件的结构和质量的解决方案。

[0023] 为了改善位于胎冠增强件边缘附近的橡胶混合物的抗老化(degradation)能力,法国专利 FR 1 389 428 提出结合具有低滞后效应的胎面,使用由具有低滞后效应的橡胶混合物形成的橡胶轮廓元件覆盖至少胎冠增强件的侧面和边缘。

[0024] 为了避免各胎冠增强件帘布层之间的分离,法国专利 FR 2222 232 教导了用橡胶垫包裹增强件的末端,其 Shore A 硬度与覆盖所述增强件的胎面的该硬度不同,并且大于设置在胎冠增强件帘布层边缘与胎体增强件之间的橡胶混合物的轮廓元件的 Shore A 硬度。

[0025] 法国申请 FR 2 728 510 提出首先在胎体增强件与径向最靠近旋转轴的胎冠增强件工作帘布层之间设置轴向连续的帘布层,该帘布层由与圆周方向形成至少等于 60° 角的不可拉伸的金属缆线构成,并且其轴向宽度至少等于最短的工作胎冠帘布层的轴向宽度,其次在两个工作胎冠帘布层之间设置基本与圆周方向平行定位的由金属元件形成的附加帘布层。

[0026] 这样构造的轮胎的加长的行驶导致在附件帘布层的缆线中,尤其是在所述帘布层的边缘出现疲劳失效,无论所谓的三角帘布层是否存在。

[0027] 为了克服这样的缺点并改善这些轮胎的胎冠增强件的耐久性,国际申请 WO 99/24269 提出,在赤道平面的任何一侧并在基本平行于圆周方向的增强元件的附加帘布层的直接轴向伸长中,以一定的轴向距离连接由在各帘布层之间交叉的增强元件形成的两个工作胎冠帘布层,然后通过橡胶混合物的轮廓元件至少在所述两个工作帘布层公共的剩余宽度上使它们脱离连接。

[0028] 本发明的一个目的提供一种用于“重型车辆”的轮胎,与传统轮胎相比,其耐久性能被进一步改善了。

[0029] 该目的是根据本发明通过一种具有径向胎体增强件轮胎实现的,该轮胎包括由不可拉伸的增强元件的至少两个工作胎冠层形成的胎冠增强件,该增强元件在一个帘布层和另一帘布层之间交叉并且与圆周方向形成 10° 至 45° 之间的角度,所述胎冠增强件本身被胎面径向覆盖,所述胎面通过两个侧壁结合至两个胎圈,所述轮胎在每一肩部包括至少一个附加的增强元件层,该增强元件在该层中彼此平行、并且其定向基本垂直于径向邻近所述附加层的工作层的增强元件,所述附加层径向地邻近径向外侧的工作胎冠层的边缘,并且所述附加层的轴向外侧端的位置使得其与轮胎赤道平面的距离等于所述平面和其邻近的工作层的端部之间的距离。

[0030] 根据本发明的一个优选变化实施例,所述附加层位于径向外侧的工作胎冠层的边缘的径向外侧。

[0031] 在本发明的上下文中,基本相对于工作层的增强元件垂直定向的增强元件对应于这些不同元件的方向之间所形成的角度在 70 至 90° 之间,并优选地大于 80°。

[0032] 增强元件的层的轴向宽度或者所述层的端部的轴向位置在轮胎的横截面上测量,因此轮胎处于非充气状态。

[0033] 对根据本发明这样定义的轮胎进行的测试显示,与不包含以本发明所述为例的附

加层的更传统的设计相比,轮胎耐久性方面的性能被改善。这些结果的一种解释可以表明附加层,更确切地讲,附加层的增强元件,可以限制其邻近的工作层末端处的初始裂缝的扩散。这种作用可能是对设置在所述工作层的增强元件与附加层的增强元件之间的压延橡胶复合物的增强的结果。

[0034] 根据本发明的一个优选实施例,粘着性橡胶混合物的层 P 至少设置在工作胎冠层的端部之间,并且所述层 P 的轴向外侧端位于轴向最宽的工作胎冠层的端部的轴向外侧。

[0035] 这样定义的层 P 一方面导致工作胎冠层脱离连接,其本身有利于改善轮胎的耐久性,另一方面,可利于保证附加层和特别是不与所述附加层邻接的工作胎冠层的末端之间的最小距离大于 1.5mm。

[0036] “连接的帘布层”应理解为表示多个帘布层,其各自的增强元件以至多 1.5mm 的距离被径向隔开,橡胶的所述厚度在所述增强元件的各自上端母线和下端母线之间径向测得。

[0037] 根据本发明的一个有利实施例,层 P 的弹性模量和与附加层邻近的工作层的压延成形层(calendering layer)的弹性模量的比值在 0.5 和 1 之间。所述压延成形层是将工作层的增强元件与层 P 隔开的橡胶层。

[0038] 橡胶混合物的“弹性模量”应理解为表示在环境温度下,在 10% 的拉伸变形条件下的正割模量(secant modulus)。

[0039] 模量的测量在拉伸条件下根据 1988 年 9 月的标准 AFNOR-NFT-46002 进行:在 10% 伸长条件下,在二次伸长中(即调节循环之后)测量名义正割模量(或表观应力,单位 MPa)(根据 1979 年 12 月的标准 AFNOR-NFT-40101 中的一般温度和相对湿度条件)。

[0040] 根据本发明的此实施例,所提供的弹性模量的比值尤其可以在较少热耗散并因此在轮胎的这个区域中较少加热的条件下获得工作层的脱离连接。

[0041] 仍然优选地,层 P 的轴向内侧端与轴向最窄的工作胎冠帘布层的端部之间的所述层 P 的轴向宽度 D 为:

$$[0042] \quad 3 \cdot \phi_2 \leq D \leq 20 \cdot \phi_2$$

[0043] 其中 ϕ_2 是轴向最窄的工作胎冠帘布层的增强元件的直径。这样的关系定义了橡胶混合物的层 P 与轴向最窄的工作帘布层之间的接合区域。在等于径向外侧的工作帘布层的增强元件的直径三倍的值以下的这种接合可能不足以获得工作帘布层的脱离连接,以特别地在轴向最窄的工作帘布层的端部处获得应力的降低。接合值大于轴向最窄的工作帘布层的增强元件的直径的二十倍的此接合,可能导致轮胎的胎冠增强件的滑动刚度(skid rigidity)的过分降低。

[0044] 优选地,粘性橡胶混合物的所述层 P 的轴向内侧端与轴向最窄的工作胎冠层的轴向外侧端之间的粘性橡胶混合物层 P 的轴向宽度 D 大于 5mm。

[0045] 本发明还优选地提供层 P,在轴向最窄的工作胎冠帘布层的轴向外侧端处,该层 P 的厚度使得被所述层 P 分隔的两个工作胎冠帘布层之间的径向距离 d 满足下述关系:

$$[0046] \quad 3/5 \cdot \phi_2 < d < 5 \cdot \phi_2$$

[0047] 其中 ϕ_2 是轴向最窄的工作胎冠帘布层的增强元件的直径。

[0048] 从缆线到缆线测量距离 d,即在第一工作帘布层和第二工作帘布层的缆线之间测量。换言之,该距离 d 覆盖了层 P 的厚度和压延成形的橡胶混合物的各自厚度,该橡胶混合

物位于径向内侧工作帘布层的缆线的径向外侧,并位于径向外侧工作帘布层的缆线的径向内侧。

[0049] 在轮胎的横截面上进行厚度的不同测量,因此轮胎处于非充气状态。

[0050] 根据本发明的一个优选实施例,轴向最宽的工作胎冠层位于其他工作胎冠层的径向内侧。

[0051] 仍然优选地,轴向最宽的工作胎冠层的轴向宽度与轴向最窄的工作胎冠层的轴向宽度之差在 5 至 30mm 之间。

[0052] 根据本发明的一个有利的变化实施例,工作胎冠层的增强元件与圆周方向形成的角度小于 30° , 优选地小于 25° 。

[0053] 根据本发明的一个变化实施例,工作胎冠层包括在一个帘布层和另一帘布层之间交叉、并与圆周方向形成在轴向中可变的角度的增强元件,与在圆周中平面水平测得的所述元件的角度相比,所述可变的角度在增强元件层的轴向外侧边缘上更大。本发明的这种实施例可以在一些区域中提高圆周刚度,而在其他区域中降低此刚度,尤其为了降低胎体增强件的压力。

[0054] 本发明的一个优选实施例还提出胎冠增强件通过由被称为弹性增强元件构成的被称为保护层的至少一个补充层径向结束于径向外侧,该弹性增强元件相对于圆周方向以 10° 至 45° 之间的角度定位,并与径向地与其邻近的工作层的不可拉伸元件所形成的角度处于相同方向。

[0055] 保护层可以具有比最窄的工作层的轴向宽度小的轴向宽度。所述保护层还可以具有比最窄的工作层的轴向宽度大的轴向宽度,从而所述保护层覆盖最窄的工作层的边缘。在上述后一种情况中,由弹性增强元件形成的保护层一方面可能通过轮廓元件与所述最窄的工作层的边缘脱离连接,在另一方面,可以具有比最宽的胎冠层的轴向宽度小或大的轴向宽度。

[0056] 当保护层在轴向上比轴向最窄的工作胎冠层窄时,所述工作胎冠层是径向最外侧的工作层,本发明有利地提出保护层的边缘径向地邻近附加层的至少轴向内侧边缘、并优选地位于附加层的至少轴向内侧边缘的径向外侧。

[0057] 与本发明的前述变化例相比,为了获得本发明的这种实施例(其中保护层的边缘径向邻近附加层并位于该附加层的外侧),或者保护层的端部轴向更靠近外侧,或者附加层的轴向内侧端轴向更靠近内侧。换言之,或者保护层轴向更宽,或者附加层轴向更宽,被轴向朝内部延伸。

[0058] 根据前述的本发明的任一实施例,胎冠增强件还可以通过由不可拉伸的增强元件形成的三角层结束,例如在胎体增强件和径向最内侧的工作层的径向之间,所述不可拉伸的增强元件与圆周方向形成大于 40° 的角度,并优选地位于与径向最靠近胎体增强件的层的增强元件所形成的角度相同的方向。

[0059] 根据本发明的第一变化实施例,附加层的增强元件是金属增强元件。

[0060] 根据本发明的另一变化实施例,附加层的增强元件是织物增强元件。

[0061] 本发明的一个有利实施例进一步提出,轮胎的胎冠增强件包括至少一个圆周增强元件的连续层,圆周增强元件的轴向宽度优选地小于轴向最宽的工作胎冠层的轴向宽度。

[0062] 在轮胎的横截面上测量增强元件连续层的轴向宽度,轮胎处于非充气状态。

[0063] 根据本发明,在轮胎中设置的至少一个圆周增强元件的连续层可以利于在以圆周中平面为中心的区域中获得不同增强层的几乎无限半径的轴向曲率,这有利于轮胎的耐久性能。

[0064] 根据本发明的一个有利实施例,至少一个圆周增强元件的连续层的增强元件是金属增强元件,在 0.7% 的伸长条件下,其具有在 10 至 120GPa 之间的正割模量,并具有小于 150GPa 的最大正切模量。

[0065] 根据优选实施例,在 0.7% 的伸长条件下,增强元件的正割模量小于 100GPa 并大于 20GPa,优选地在 30 至 90GPa 之间,更优选地小于 80GPa。

[0066] 仍然优选地,增强元件的最大正切模量小于 130GPa,更优选地小于 120GPa。

[0067] 在拉伸应力曲线上测量上述模量,该曲线是参照增强元件的金属部分以 20MPa 的预应力确定的伸长的函数,该拉伸应力对应于参照增强元件的金属部分测得的张力。

[0068] 可以在拉伸应力曲线上测量相同增强元件的模量,该曲线是参照增强元件的整体部分以 10MPa 的预应力确定的伸长的函数,该拉伸应力对应于参照增强元件的整体部分测得的张力。增强元件的整体部分是由金属和由橡胶构成的复合元件的部分,后者特别地在轮胎硫化阶段穿入增强元件。

[0069] 根据相对于增强元件的整体部分的这种结构,圆周增强元件的至少一层增强元件是金属增强元件,在 0.7% 的伸长条件下,具有 5 至 60GPa 之间的正割模量,并且其最大正切模量小于 75GPa。

[0070] 根据一个优选实施例,增强元件在 0.7% 的伸长条件下的正割模量小于 50GPa,并大于 10GPa,优选地在 15 至 45GPa 之间,更优选地小于 40GPa。

[0071] 仍然优选地,增强元件的最大正切模量小于 65GPa,更优选地小于 60GPa。

[0072] 根据一个优选实施例,圆周增强元件的至少一个连续层的增强元件是金属增强元件,该金属增强元件所具有的拉伸应力曲线是相对伸长的函数,其对于较小的拉伸具有较缓的梯度,而对于较大的拉伸则具有基本为常数的较陡的梯度。圆周增强元件的连续层的这种增强元件被称为“双模量”(bimodular)元件。

[0073] 根据本发明的优选实施例,所述基本为常数的较陡的梯度出现于相对伸长在 0.1% 至 0.5% 之间及以上。

[0074] 在取自轮胎的增强元件上测量上述增强元件的不同特性。

[0075] 更适于制造根据本发明的圆周增强元件的至少一个连续层的增强元件是如公式 21.23 所示的组件,公式 21.23 的结构为 $3 \times (0.26 + 6 \times 0.23) 4.4/6.6SS$; 这种成股缆线由 21 条基本帘线形成,该基本帘线的公式为 $3 \times (1+6)$,三个股扭结在一起,每一股均由 7 条帘线形成,形成中央芯的一条帘线直径为 26/100mm,六条缠绕帘线的直径为 23/100mm。这样的缆线在 0.7% 的伸长条件下具有 45GPa 的正割模量以及 98GPa 的最大正切模量,所述两个模量都在拉伸应力曲线上测得,该曲线是参照增强元件的金属部分由 20MPa 的预应力所确定的伸长的函数,该拉伸应力对应于参照增强元件的金属部分测得的张力。当拉伸应力曲线是参照增强元件的整体部分由 10MPa 的预应力所确定的伸长的函数并且该拉伸应力对应于参照增强元件的整体部分测得的张力时,在该拉伸应力曲线上,公式 21.23 的缆线在 0.7% 的伸长条件下具有 23GPa 的正割模量和 49GPa 的最大正切模量。

[0076] 同样,增强元件的另一实例是公式 21.28 中的组件,公式 21.28 的结构为

$3 \times (0.32 + 6 \times 0.28) 6.2 / 9.3SS$ 。此缆线在 0.7% 的伸长条件下具有 56GPa 的正割模量以及 102GPa 的最大正切模量,所述两个模量都在拉伸应力曲线上测得,该曲线是参照增强元件的金属部分由 20MPa 的预应力所确定的伸长的函数,该拉伸应力对应于参照增强元件的金属部分测得的张力。当拉伸应力曲线是参照增强元件的整体部分由 10MPa 的预应力所确定的伸长的函数并且该拉伸应力对应于参照增强元件的整体部分测得的张力时,在该拉伸应力曲线上,公式 21.28 的缆线在 0.7% 的伸长条件下具有 27GPa 的正割模量和 49GPa 的最大正切模量。

[0077] 这种增强元件在圆周增强元件的至少一个连续层中的使用特别可以使所述层保有满意的刚度,包括在传统制造工艺中的成型和硫化阶段之后。

[0078] 根据本发明的第二实施例,连续层的圆周增强元件可以由不可拉伸的金属元件段构成,以形成长度远小于最短层的周长、同时优选地比所述周长的 0.1 倍大的部分,部分之间的段轴向彼此偏移。仍然优选地,圆周增强元件的连续层的单位宽度的拉伸弹性模量小于在相同条件下测得的最具拉伸性的工作胎冠层的拉伸弹性模量。这样的实施例可以以简单的方式赋予圆周增强元件的连续层可以简便调节的模量(通过选择同一行的部分之间的间隔),但在所有情况下,该模量都低于由相同但连续的金属元件构成的层的模量,圆周增强元件的连续层的模量在取自轮胎的切割元件的硫化层上测量。

[0079] 根据本发明的第三实施例,连续层的圆周增强元件是波动金属元件,波动幅度与波长的比值 a/λ 至多等于 0.09。优选地,圆周增强元件的连续层的单位宽度的拉伸弹性模量小于在相同条件下测得的最具拉伸性的工作胎冠层的拉伸弹性模量。

[0080] 金属元件优选是钢缆。

[0081] 根据本发明的一个变化实施例,圆周增强元件的至少一个连续层径向设置在两个工作胎冠层之间。

[0082] 根据后一变化实施例,圆周增强元件的连续层可以比位于其他工作胎冠层径向外侧的相似层更显著地限制胎体增强件的增强元件的压缩。优选地,其通过至少一个工作层与胎体增强件径向隔开,从而限制所述增强元件上的应力并使其免于过度疲劳。

[0083] 同样有利地,在圆周增强元件的连续层径向设置在两个工作胎冠层之间的情况下,径向邻近圆周增强元件层的工作胎冠层的轴向宽度大于所述圆周增强元件层的轴向宽度。

[0084] 参考图 1 至 5,根据对本发明的实施例的描述,本发明的其他有利细节和特点将显而易见,其中:

[0085] 图 1 是根据本发明的一个实施例的轮胎的子午面视图;

[0086] 图 2 是根据本发明的第二实施例的轮胎的子午面视图;

[0087] 图 3 是根据本发明的第三实施例的轮胎的子午面视图;

[0088] 图 4 是根据本发明的第四实施例的轮胎的子午面视图;

[0089] 图 5 是根据本发明的第五实施例的轮胎的子午面视图。

[0090] 为了简化管理,附图没有按比例显示。附图只显示了轮胎的一半视图,该视图可相对于表示轮胎圆周中平面或者赤道平面的轴线 XX' 对称延伸。

[0091] 在图 1 中,尺寸为 295/60R 22.5X 的轮胎 1 具有的 H/S 比率为 0.60,H 是在轮胎 1 的安装轮缘上的轮胎高度,S 是其最大轴向宽度。所述轮胎 1 包括锚固在两个胎圈(在图

中未显示)中的径向胎体增强件 2。胎体增强件由单层金属缆线构成。该胎体增强件 2 被胎冠增强件 4 包裹,从径向内侧到外侧由下述结构构成:

[0092] - 由未包封的不可拉伸金属 11.35 缆线形成的第一工作层 41,所述缆线在帘布层的整个宽度上连续,并以 18° 角定位,

[0093] - 由未包封的不可拉伸金属 11.35 缆线形成的第二工作层 42,所述缆线在帘布层的整个宽度上连续,并以 18° 角定位,并且与层 41 的金属缆线交叉;层 42 轴向上小于层 41,

[0094] - 由相对于工作层 42 的增强元件大致垂直地定向的缆线形成的附加层 43;所述缆线与圆周方向形成 72° 角,并与层 42 的增强元件形成 90° 角。层 43 位于径向外侧的工作层 42 的径向外侧并与其相邻,并轴向延伸到层 42 的轴向外侧端。一方面对 4.23 金属缆线进行了测试,另一方面对 PET144 $\times$ 2 织物缆线进行了测试。

[0095] 第一工作层 41 的轴向宽度 L_{41} 等于 234mm。

[0096] 第二工作层 42 的轴向宽度 L_{42} 等于 216mm。

[0097] 相对于工作层 42 的增强元件径向定位的增强元件的附加层 43 具有 18mm 的宽度。

[0098] 胎冠增强件本身的上面设有胎面 5。

[0099] 径向位于工作胎冠层 41 和 42 之间并与之接触的被称为分离橡胶的橡胶层 P 覆盖所述工作层 41 的端部,并延伸过所述层 41 的轴向外侧端。橡胶混合物的层 P 具体是在工作层 41 与径向外侧的工作层 42 的端部之间造成分离。两个工作层 41 和 42 之间的层 P 的接合区域由其厚度定义,或者更确切地由层 42 的端部和层 41 之间的径向距离 d 以及由所述层 P 的轴向内侧端与轴向外侧的工作胎冠层的端部之间的其轴向宽度 D 定义。径向距离 d 等于 3.5mm。轴向距离 D 等于 20mm,或大致是工作帘布层 42 的增强元件的直径 ϕ_2 的 13.3 倍,直径 ϕ_2 等于 1.5mm。

[0100] 层 P 和层 42 的压延成形层的弹性模量相同,等于 10MPa;因此所述模量之间的比值等于 1。

[0101] 图 2 中,轮胎 21 与图 1 中所示的轮胎的不同之处在于其进一步包括:

[0102] - 由弹性金属 18 $\times$ 23 缆线形成的保护层 244,其轴向宽度等于 160mm,以及

[0103] - 被称为三角层的增强元件 245 的补充层,其宽度基本等于 200mm,由不可拉伸的金属 9 $\times$ 28 缆线构成。该层 245 的增强元件与圆周方向形成大约 60° 的角度,并按照与工作层 241 的增强元件相同的方向定位。该层 245 尤其可以有利于吸收轮胎的胎冠区域中所有增强元件都要承受的横向压缩应力。

[0104] 图 3 中,轮胎 31 与图 1 中所示的轮胎的不同之处在于其包括插入两个工作层 341 和 342 之间的附加层 343。实际上,层 343 径向邻近层 342 并位于其内侧。根据图中未显示的本发明的其他实施例,附加层 343 也可以径向邻近层 341 并位于所述工作层 341 的外侧或者内侧。

[0105] 图 4 显示了根据本发明的一个变化实施例的轮胎 41,与图 2 的实施例相比,该轮胎进一步包括插入工作层 441 和 442 之间的圆周增强元件的连续层 446。该连续层 446 具有 196mm 的宽度 L_{446} ,比工作层 441 和 442 的宽度小。

[0106] 图 5 显示了根据本发明的一个变化实施例的轮胎 51,与图 2 的实施例相比,其具有径向邻近并位于附加层 543 外侧的保护层 544。根据此实施例,附加层 543 的轴向内侧端的

轴向宽度为 10mm 的一段径向地位于工作层 542 和保护层 544 之间。

[0107] 图 5 中,相对于具有此保护层的其他附图加宽了此保护层;可通过更宽的附加层获得图中未显示的相似结果,所述附加层的轴向内侧端进一步位于内侧,以获得与比图 5 中所示轴向宽度更窄的保护层的重叠。

[0108] 对根据图 2 所示按照本发明制造的轮胎进行了测试,并且与相同的但使用传统配置生产的参考轮胎进行了比较。一方面对类型为 4.23 的附加层的增强元件进行了测试,另一方面对类型为 PET144×2 的织物增强元件进行了测试。

[0109] 所述传统轮胎不包括附加层 43。在另一方面,其包括保护层和三角层。

[0110] 第一耐久性测试在相同车辆上安装每一种轮胎,并使每一车辆沿着直线路径行驶,为了加速这类测试,轮胎受到比评估载荷更大的载荷。

[0111] 包括传统轮胎的参考车辆在行驶开始时附加了每个轮胎 3600kg 的载荷,在行驶结束时,改变载荷达到 4350kg。

[0112] 包括根据本发明的轮胎的车辆在行驶开始时附加了每轮胎 3800kg 的载荷,在行驶结束时,改变载荷达到 4800kg。

[0113] 当轮胎被破坏和 / 或不再距常工作时,测试结束。

[0114] 这样进行的测试显示,安装了根据本发明的具有金属增强元件的轮胎的车辆所行驶的距离比参考车辆所行驶的距离长 56%,安装了根据本发明的具有织物增强元件的轮胎的车辆所行驶的距离与参考车辆所行驶的距离相等。因此可以显示即使受到更高的载荷应力,根据本发明的轮胎仍然具有比参考轮胎显著提高的性能。

[0115] 在测试机器上进行了其他耐久性测试,在载荷条件从额定载荷的 60%变化到 200%的条件下以及在推力条件从被施加载荷的 0 倍变化到 0.35 倍的条件下,交替地改变左转、右转、然后再沿直线行驶的顺序。速度在 30 至 70km/h 之间。当轮胎被破坏和 / 或不再正常工作时,测试结束。

[0116] 获得的结果显示根据本发明的安装有金属增强元件的轮胎所行驶的距离比参考轮胎所行驶的距离长 42%,根据本发明的安装有织物增强元件的轮胎所行驶的距离比参考轮胎所行驶的距离长 54%。

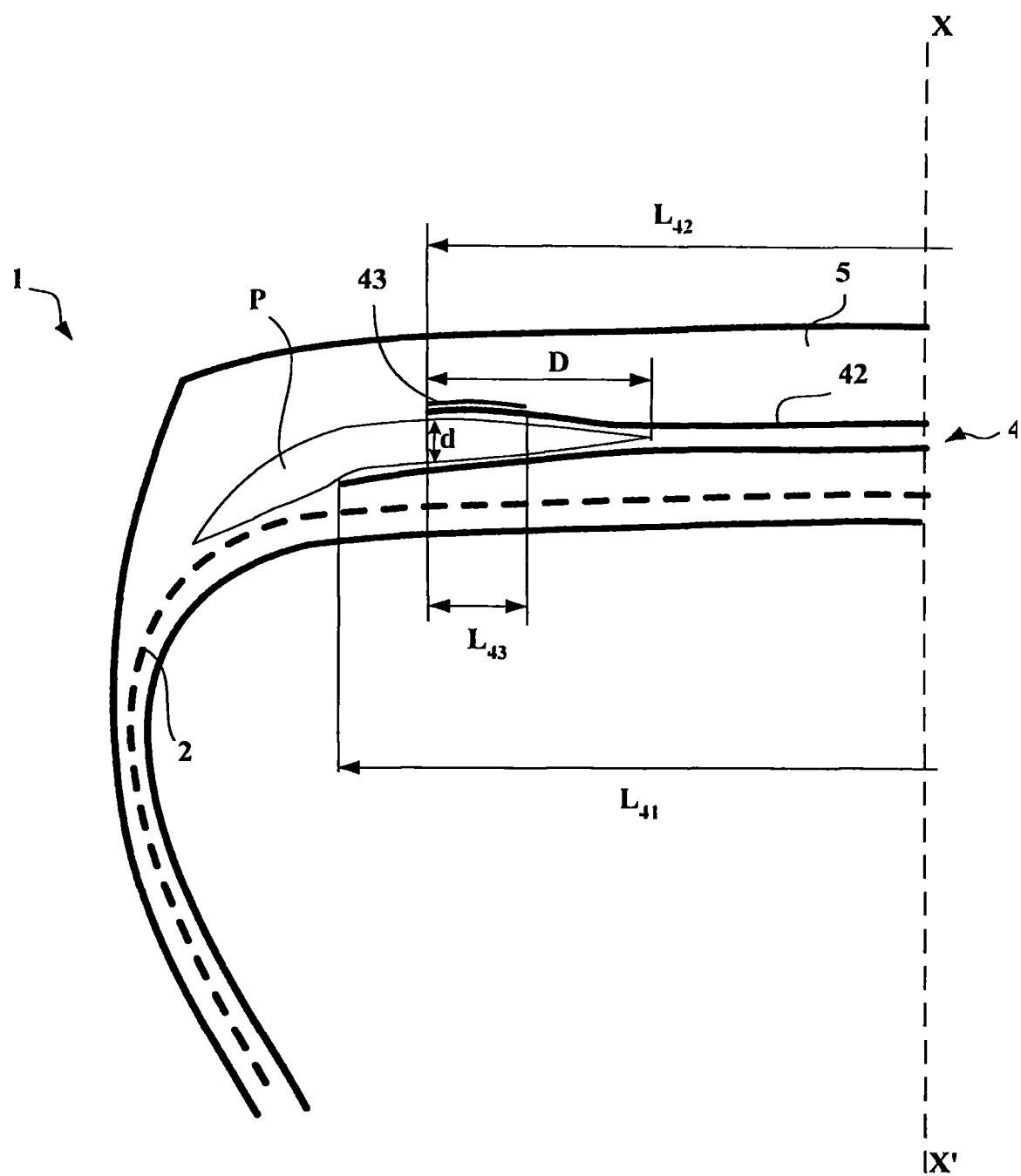


图 1

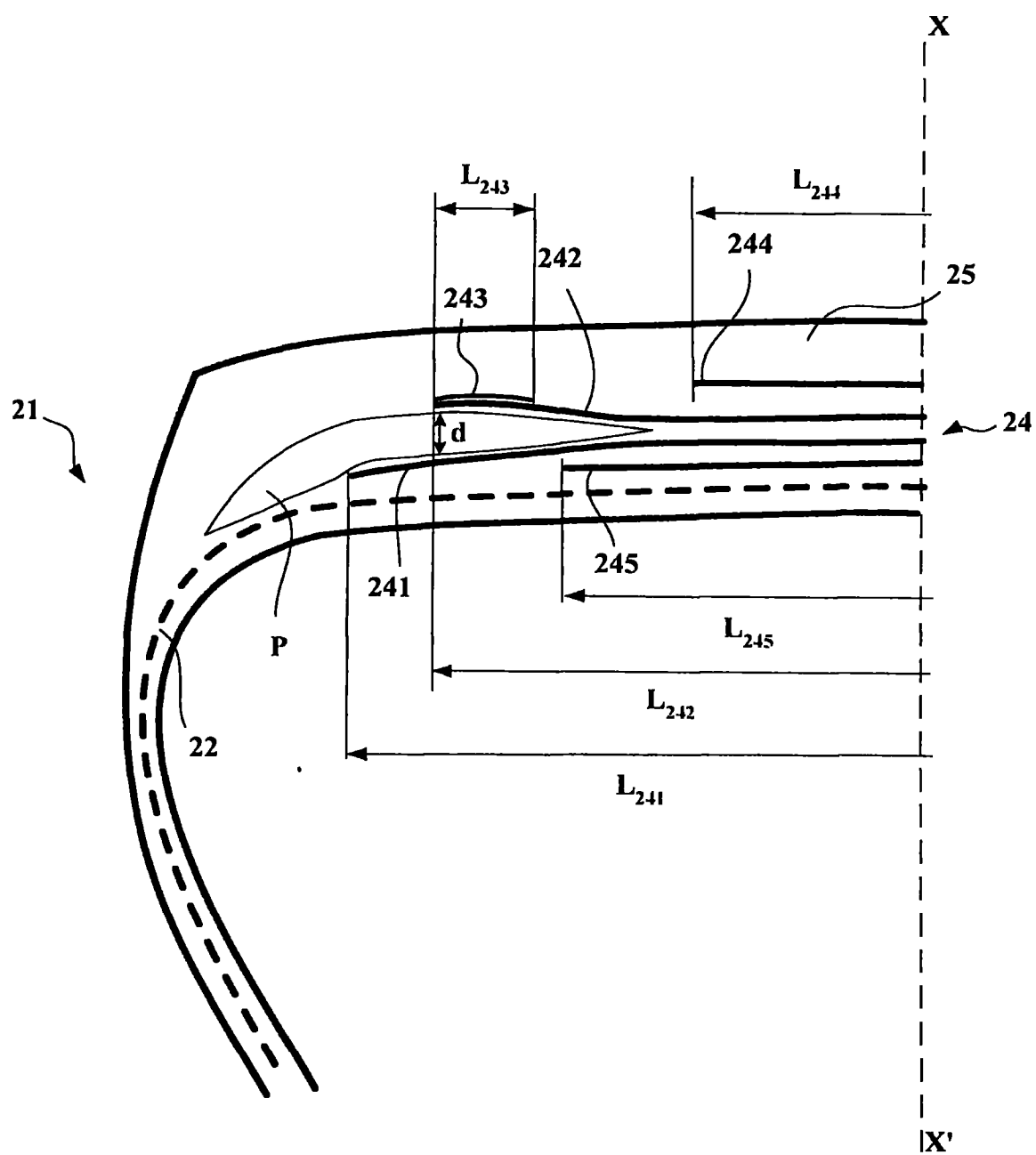


图 2

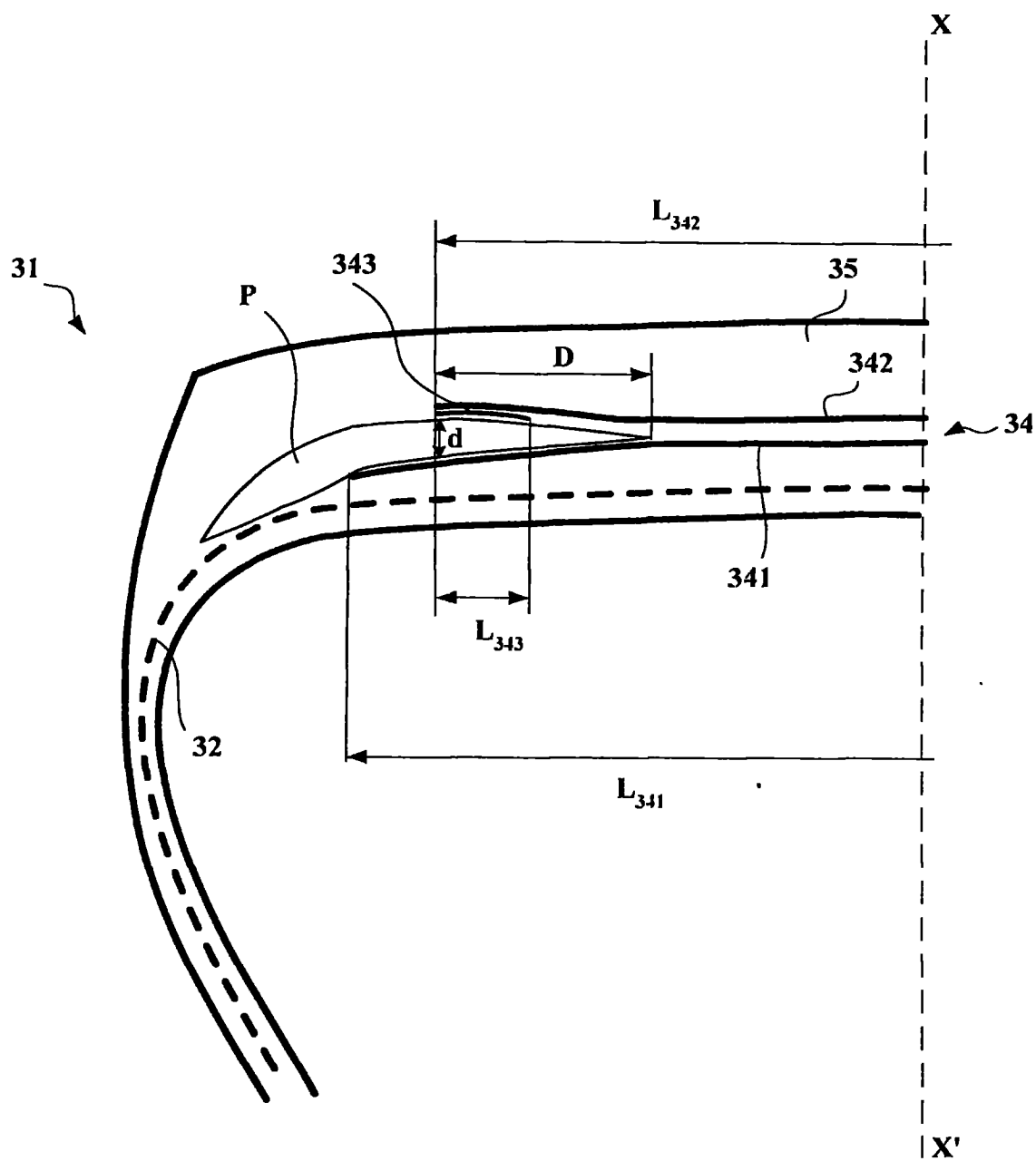


图 3

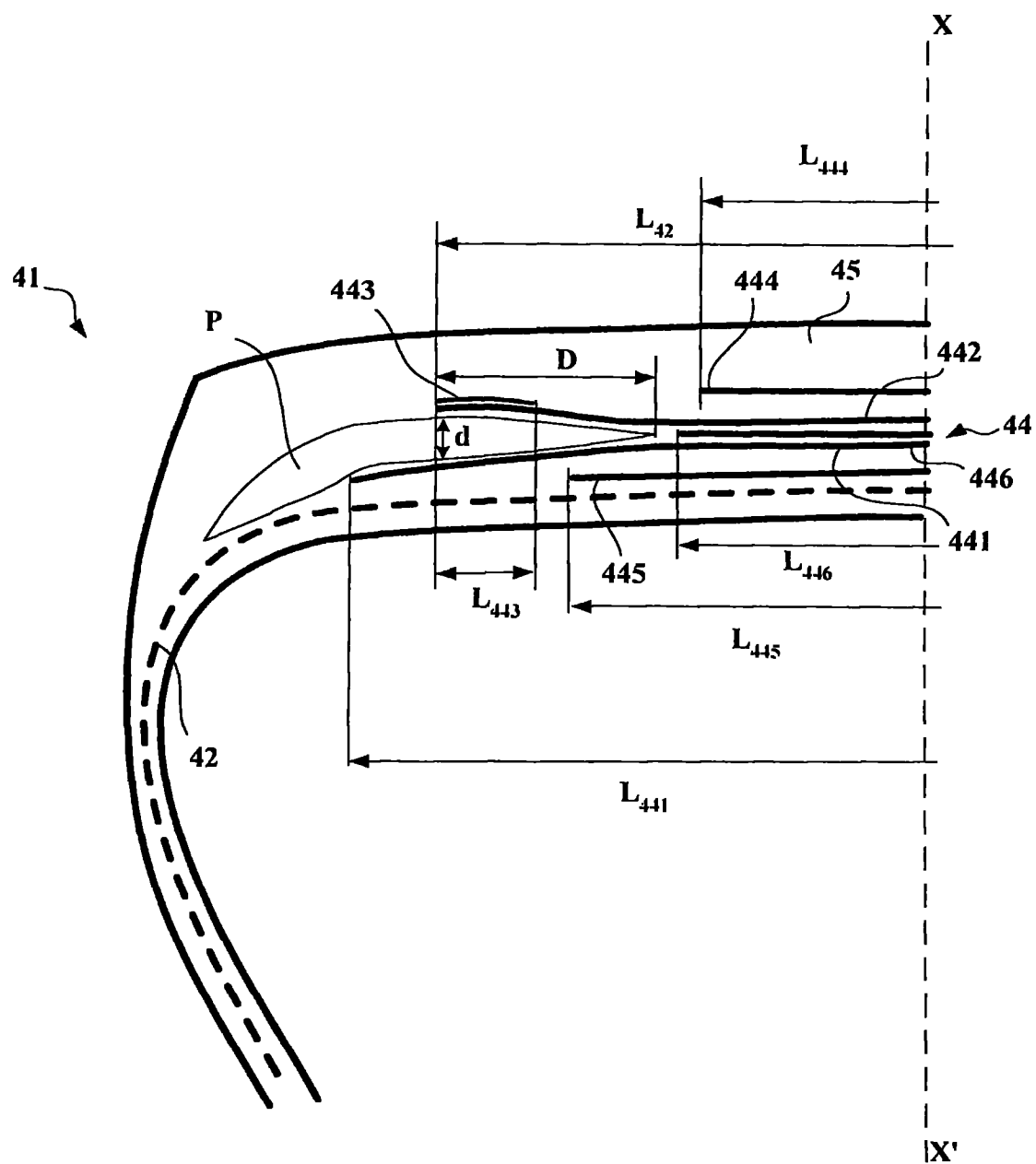


图 4

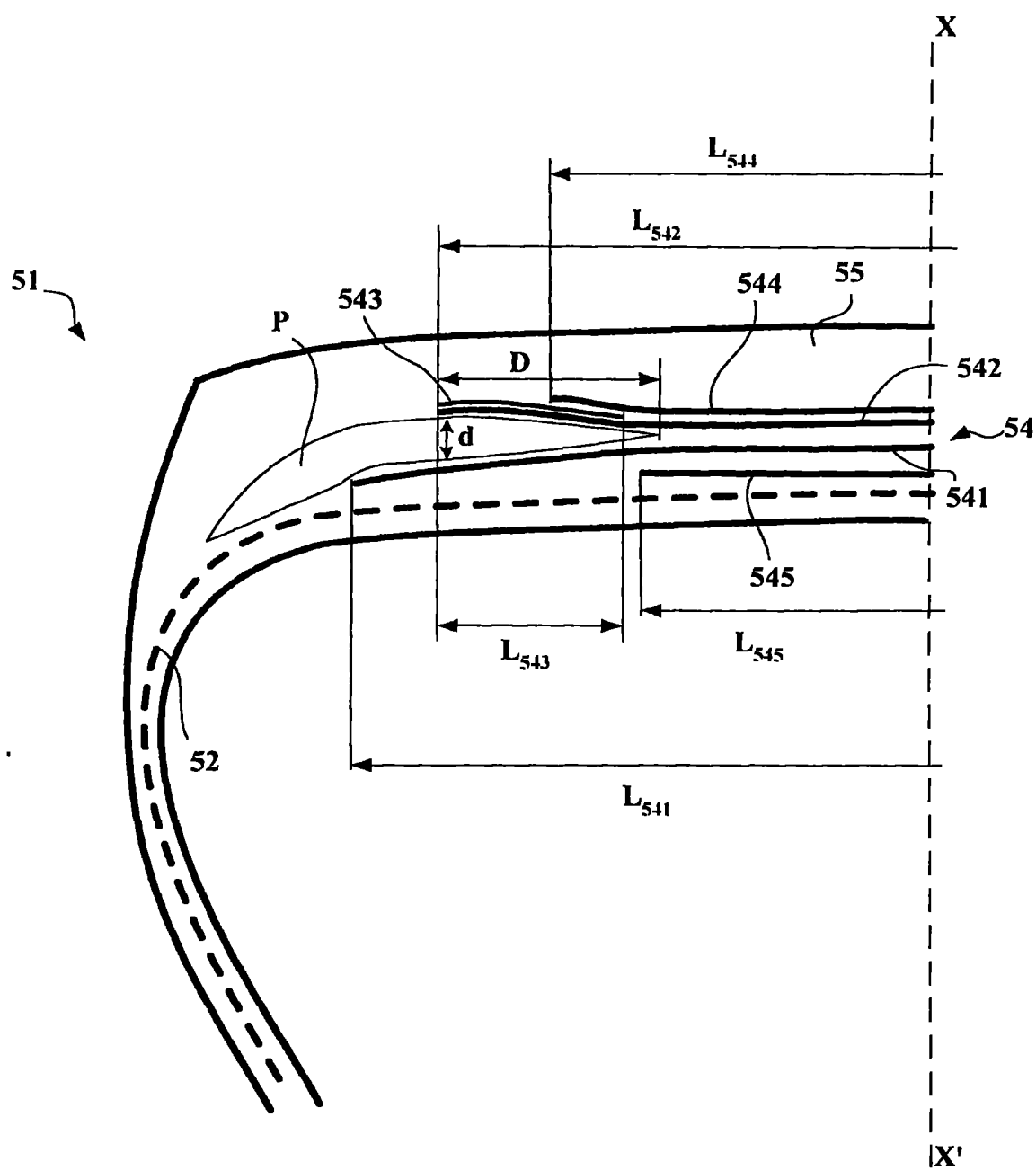


图 5