



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108698445 B

(45)授权公告日 2020.02.07

(21)申请号 201780012930.0

(22)申请日 2017.02.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108698445 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(30)优先权数据
16/51767 2016.03.02 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.08.23

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2017/050395 2017.02.23

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/149221 FR 2017.09.08

(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 O·富尼耶 L·贝斯滕

(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 3/04(2006.01)
B60C 9/20(2006.01)

(56)对比文件
CN 103832216 A, 2014.06.04,
CN 101175648 A, 2008.05.07,
CN 102365180 A, 2012.02.29,
US 2006169380 A1, 2006.08.03,
JP S63203403 A, 1988.08.23,
FR 2921863 A1, 2009.04.10,
EP 0545287 A1, 1993.06.09,

审查员 马巧英

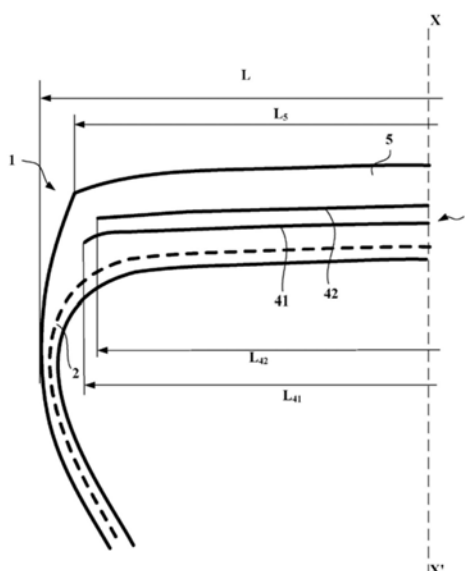
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

由两个工作胎冠层构成的轮胎胎冠增强件

(57)摘要

本发明涉及轮胎,所述轮胎的纵横比H/L严格地大于0.75,所述轮胎包括由增强元件的两个工作胎冠层(41、42)构成的胎冠增强件(4)。根据本发明,两个工作胎冠层(41、42)仅存在于胎面(5)的至少40%的宽度上从而形成胎冠增强件(4),角度 a_2 和 a_1 的绝对值之差的绝对值大于 9° ,以绝对值而言 a_2 比 a_1 大,平均角度 a 满足以下关系式: $14+131*\exp(-L/100)<a<20+164*\exp(-L/100)$,径向最外工作层(42)的断裂潜能 F_2/FR_2 的利用率小于1/6。



1. 用于重型车辆的轮胎,所述轮胎的纵横比H/L严格地大于0.75并且其充气压力P大于或等于6.5巴,所述轮胎具有径向胎体增强件并且包括胎冠增强件,所述胎冠增强件包括具有增强元件的两个工作胎冠层,所述增强元件从一个帘布层至另一个帘布层交叉并且与周向方向形成在 8° 和 45° 之间的角度 α_1 和 α_2 ,所述角度 α_1 和 α_2 各自在周向方向的每一侧定向,胎冠增强件由胎面在径向上覆盖,所述胎面通过两个胎侧连接至两个胎圈,其特征在于,至多所述两个工作胎冠层是存在于胎冠增强件的至少40%的轴向宽度上用以形成胎冠增强件的仅有的工作胎冠层,径向最外工作胎冠层的增强元件与周向方向形成以绝对值而言比角度 α_1 大的角度 α_2 ,所述角度 α_1 由径向最内工作胎冠层的增强元件与周向方向形成,角度 α_2 和 α_1 的绝对值之差的绝对值大于 9° ,平均角度 α 满足以下关系式:

$$14+131*\exp(-L/100)<\alpha<20+164*\exp(-L/100),$$

α 由 $\text{Arctan}((\tan(|\alpha_1|)*\tan(|\alpha_2|))^{1/2})$ 的关系式定义,L为沿轴向方向测量的轮胎的最大宽度并以mm表示,径向最外工作胎冠层的断裂潜能指数 F_2/FR_2 小于1/6,其中:

FR_2 为径向最外工作胎冠层的帘线的单轴延伸下的断裂力,

$$F_2=p_2*T_c*[(\tan(|\alpha_1|)/(\tan(|\alpha_1|)+\tan(|\alpha_2|)))/\cos^2(|\alpha_2|)+C], \text{ 其中}$$

$$T_c=0.092*P*R_s*(1-(R_s^2-R_L^2)/(2*R_t*R_s)),$$

$$C=0.00035*(\min((L-80)/\sin(|\alpha_1|), (L-80)/\sin(|\alpha_2|), 480)-480),$$

p_2 为径向最外工作胎冠层的增强元件铺设的节距,垂直于周向中平面处的增强元件测得,

$$R_s=R_e-E_s,$$

R_e 为轮胎的外半径,在轮胎的胎面表面上的径向最外点处测得,所述表面被外推以填充可能存在的任何空隙,

E_s 为轮胎的径向最外点与其在径向最内工作胎冠层的增强元件的径向外表面上的正交投影之间的径向距离,

R_L 为轮胎每一侧上的轴向最外点的半径的平均值,

R_t 为穿过以下三个点的圆的半径,所述三个点位于空隙外侧的胎面的外表面上并且从胎肩端部以分别等于胎面宽度的1/4、1/2和3/4的轴向距离限定,

其中高度H定义为胎面的最大半径 R_e 与胎圈的最小半径之间的差值。

2. 根据权利要求1所述的轮胎,其特征在于,所述两个工作胎冠层的增强元件由金属制成。

3. 根据权利要求1或2所述的轮胎,其特征在于,角度 α_1 和 α_2 的绝对值之差的绝对值大于 12° 。

4. 根据权利要求1或2所述的轮胎,其特征在于,径向最外工作胎冠层的断裂潜能指数 F_2/FR_2 小于1/8。

5. 根据权利要求1或2所述的轮胎,其特征在于,径向最内工作胎冠层的断裂潜能指数 F_1/FR_1 小于1/3,其中:

$$F_1=p_1*T_c*[(\tan(|\alpha_2|)/(\tan(|\alpha_1|)+\tan(|\alpha_2|)))/\cos^2(|\alpha_1|)+C], \text{ 其中}$$

p_1 为径向最内工作胎冠层的增强元件铺设的节距,垂直于周向中平面处的增强元件测得;

FR_1 为径向最内工作胎冠层的增强元件的断裂力。

6. 根据权利要求5所述的轮胎, 其特征在于, 径向最内工作胎冠层的断裂潜能指数F1/FR1比径向最外工作胎冠层的断裂潜能指数F2/FR2高至少30%。

7. 根据权利要求1或2所述的轮胎, 其特征在于, 至多所述两个工作胎冠层是存在于胎冠增强件的至少60%的轴向宽度上, 用以形成胎冠增强件的仅有的工作胎冠层。

8. 根据权利要求1或2所述的轮胎, 其特征在于, 两个工作胎冠层是存在于胎冠增强件的整个轴向宽度上用以形成胎冠增强件的仅有的工作胎冠层。

9. 根据权利要求1或2所述的轮胎, 其特征在于, 工作胎冠层的增强元件为不可伸展的金属帘线。

由两个工作胎冠层构成的轮胎胎冠增强件

技术领域

[0001] 本发明涉及具有径向胎体增强件的轮胎,更具体地涉及旨在安装至承载重负荷的车辆(例如卡车、牵引车、拖车或大客车)的轮胎。

背景技术

[0002] 在重型负荷类型的轮胎中,胎体增强件通常锚固在胎圈区域中的两侧,并且在径向上被由至少两个层组成的胎冠增强件覆盖,所述至少两个层重叠并且由丝线或帘线形成,所述丝线或帘线在每个层中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之间,所述第一胎冠帘布层被称为工作帘布层并且由平行的丝线或帘线形成,所述丝线或帘线以绝对值不超过 45° 的角度铺设。三角帘布层与至少所述工作帘布层形成三角增强件,所述三角增强件在其所经受的不同应力下显示出少量变形,三角帘布层基本上用来吸收轮胎的胎冠区域中所有增强元件所经受的横向压缩力。

[0003] 当帘线在等于10%的断裂力的拉伸力下显示出至多等于0.2%的相对伸长时,所述帘线被称为是不可伸展的。

[0004] 当帘线在等于断裂负荷的拉伸力下显示出至少等于3%的相对伸长和小于150GPa的最大切线模量时,所述帘线被称为是弹性的。

[0005] 周向增强元件为与周向方向形成在 $+2.5^{\circ}$ 至 -2.5° (相对于 0°)范围内的角度的增强元件。

[0006] 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方向限定的方向。

[0007] 轮胎的横向方向或轴向方向平行于轮胎的旋转轴线。

[0008] 径向方向为与轮胎的旋转轴线相交并与其垂直的方向。

[0009] 轮胎的旋转轴线为轮胎在正常使用时围绕其转动的轴线。

[0010] 径向平面或子午平面为包含轮胎的旋转轴线的平面。

[0011] 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成两半的平面。

[0012] 对于金属丝线或帘线,根据1984年的标准ISO 6892在拉力下测量断裂力(以N计的最大负荷)、断裂强度(以MPa计)、断裂伸长(以%计的总伸长)和模量(以GPa计)。

[0013] 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”的轮胎旨在以高的平均速度和越来越长的路程行驶。由于轮胎磨损较低,所述轮胎行驶的组合条件无疑能够增加所覆盖的距离。这种就所覆盖的距离而言的寿命增加,加上所述使用条件在重负荷下可能导致相对较高的胎冠温度的事实,表明需要至少成比例地增加轮胎胎冠增强件的耐久性。

[0014] 这是因为在胎冠增强件中存在应力;更具体地,在胎冠层之间存在剪切应力,在轴

向最短的胎冠层的端部处的操作温度过度升高的情况下,这导致在所述端部处的橡胶中裂纹的出现和蔓延。同样的问题存在于两个增强元件层的边缘的情况中,所述另一层不一定在径向上与第一层邻近。

[0015] 为了改进轮胎的胎冠增强件的耐久性,法国申请FR 2 728 510提出:一方面,在胎体增强件与径向上最接近旋转轴线的胎冠增强件工作帘布层之间设置轴向连续帘布层,所述轴向连续帘布层由与周向方向形成至少等于 60° 的角度的不可伸展的金属帘线形成,并且所述轴向连续帘布层的轴向宽度至少等于最短工作胎冠帘布层的轴向宽度;另一方面,在两个工作胎冠帘布层之间设置附加帘布层,所述附加帘布层由基本上平行于周向方向定向的金属元件形成。

[0016] 此外,法国申请W0 99/24269特别提出,在赤道平面的每一侧上以及在基本上平行于周向方向的增强元件的附加帘布层的直接轴向连续部分中,两个工作胎冠帘布层(它们由从一个帘布层至下一帘布层交叉的增强元件形成)在一定轴向距离上联接,然后使用橡胶配混物的成型元件至少在所述两个工作帘布层公共的剩余宽度上脱离联接。

[0017] 此外,轮胎在“工地供应”类型的重型车辆上的使用意味着轮胎在驶过多石地面时经受冲击负荷。这些冲击负荷对于性能而言,尤其是耐久性而言当然是有害的。

[0018] 对于本领域技术人员而言,还已知的实践是增加构成胎冠增强件的帘布层的数量从而改进轮胎相对于这些冲击负荷的耐久性。

[0019] 在以上提出的所有解决方案中,一个或多个额外增强元件层的存在导致更大的轮胎质量和更高的轮胎制造成本。

发明内容

[0020] 本发明的一个目的为提供用于“重型”车辆(例如“工地供应”类型的车辆)的轮胎,其中尤其是相对于胎面所经受的冲击负荷而言,在耐久性方面的性能得以保持或甚至得以改进,而且该轮胎的总质量减少。

[0021] 根据本发明,通过用于重型车辆的轮胎来实现该目的,所述轮胎的纵横比H/L严格地大于0.75并且其充气压力P大于或等于6.5巴,所述轮胎具有径向胎体增强件并且包括胎冠增强件,所述胎冠增强件包括增强元件的两个工作胎冠层,所述增强元件从一个帘布层至另一个帘布层交叉并且与周向方向形成在 8° 和 45° 之间的角度(α_1 、 α_2),所述角度 α_1 和 α_2 在周向方向的每一侧定向,胎冠增强件由胎面在径向上覆盖,所述胎面通过两个胎侧连接至两个胎圈,两个工作胎冠层是存在于胎冠增强件的至少40%的轴向宽度上用以形成胎冠增强件的仅有的工作胎冠层,径向最外工作层的增强元件与周向方向形成以绝对值而言比角度 α_1 大的角度 α_2 ,所述角度 α_1 由径向最内工作层的增强元件与周向方向形成,角度 α_2 和 α_1 的绝对值之差的绝对值大于 9° ,平均角度 α 满足以下关系式:

[0022] $14+131*\exp(-L/100) < \alpha < 20+164*\exp(-L/100)$,

[0023] α 由 $\text{Arctan}((\tan(|\alpha_1|)*\tan(|\alpha_2|))^{1/2})$ 的关系式定义,L为沿轴向方向测量的轮胎的最大宽度并以mm表示,径向最外工作层的断裂潜能指数 F_2/FR_2 小于1/6,其中:

[0024] FR_2 为径向最外工作层的帘线的单轴延伸下的断裂力,

[0025] $F_2 = p_2 * T_c * [(\tan(|\alpha_1|)/(\tan(|\alpha_1|)+\tan(|\alpha_2|)))/\cos^2(|\alpha_2|)+C]$,其中

[0026] $T_c = 0.092 * P * R_s * (1 - (R_s^2 - R_L^2) / (2 * R_t * R_s))$,

[0027] $C=0.00035*(\min((L-80)/\sin(|\alpha_1|), (L-80)/\sin(|\alpha_2|), 480)-480)$,

[0028] p_2 为径向最外工作胎冠层的增强元件铺设的节距,垂直于周向中平面处的增强元件测得,

[0029] $R_s=R_e-E_s$,

[0030] R_e 为轮胎的外半径,在轮胎的胎面表面上的径向最外点处测得,所述表面被外推以填充可能存在的任何空隙,

[0031] E_s 为轮胎的径向最外点与其在径向最内工作胎冠层的增强元件的径向外表面上的正交投影之间的径向距离,

[0032] R_L 为轮胎每一侧上的轴向最外点的半径的平均值,

[0033] R_t 为穿过以下三个点的圆的半径,所述三个点位于空隙外侧的胎面的外表面上并且从胎肩端部以分别等于胎面的轴向宽度的1/4、1/2和3/4的轴向距离限定。

[0034] 纵横比 H/L 为当轮胎安装在其使用轮辋上并被充气到其标称压力时,轮胎在轮辋上的高度 H 与轮胎的最大轴向宽度 L 的比值。高度 H 定义为胎面的最大半径 R_e 与胎圈的最小半径之间的差值。

[0035] 宽度 L 和各种半径在安装于其标称轮辋上并被充气到其标称压力的轮胎上测得,并以毫米表示。

[0036] 厚度 E_s 和节距 p_2 在轮胎的横截面上测得,并以毫米表示。

[0037] 以度表示的角度 α_1 和 α_2 也在轮胎的横截面上测得。根据本发明,角度在周向中平面处测得。

[0038] 优选地,根据本发明,所述两个工作胎冠层的增强元件由金属制成。

[0039] 由根据本发明的轮胎获得的结果有效地证明,尤其在驶过多石地面时,在耐久性方面的性能能够得以改进,同时轮胎胎冠增强件减轻。轮胎胎冠增强件的减轻伴随着制造工艺的简化和制造成本的降低。

[0040] 出乎预料地,结果有效地表明通过减少构成胎冠增强件的层数可以使得根据本发明的轮胎减轻,同时尤其是在例如驶过多石地面时施加至胎面的冲击负荷而言,保持或甚至改进了轮胎胎冠的耐久性能。特别地,本领域技术人员知晓,为了改进轮胎胎冠增强件相对于这种冲击负荷而言的耐久性能,通常的实践是增加增强元件的层数。

[0041] 本发明人认为,这些结果可以通过以下事实来解释:由径向最内工作胎冠层的增强元件与周向方向形成的角度为以绝对值而言比由径向最外工作胎冠层的增强元件形成的角度小的角度。他们发现,这种较小的角度似乎导致在这样的冲击负荷时增强元件对张力的吸收延迟。通常,在冲击负荷与在驶过多石地面时观察到的冲击负荷相当时,增强元件的断裂(如果发生这样的断裂)发现于径向最内层中。这些观察结果似乎表明,面对这种类型的攻击,两个工作胎冠层之间的增强元件的角度差异能够改进轮胎的耐久性能,并同时减少胎冠增强件中的层数。

[0042] 本发明人还观察到,对上述角度 α_1 和 α_2 的绝对值之差的绝对值的选择(上述角度 α_1 和 α_2 与平均角度 α 和断裂潜能指数 F_2/FR_2 相关联,所有均如根据本发明所限定的那样)使得能够免除通常沿径向安装在胎冠增强件的其它层的外侧上的保护层。这样的层通常存在,使得其在对轮胎的切割类型攻击的情况下可被牺牲,而所述切割类型攻击可通过与所述增强元件的疲劳相关的腐蚀现象而损害金属增强元件的完整性。本发明人有效地观察

到,当轮胎被充气或实际上当其用在正常行驶中时,根据本发明的轮胎的径向最外工作胎冠层的增强元件相对于更常规的轮胎的径向最外工作胎冠层的增强元件受到更小的应力;对于所述更常规的轮胎而言,各个工作层的增强元件之间的以绝对值而言的角度差异更小,由径向最内工作层的增强元件形成的角度以绝对值而言大于或等于由径向最外工作层的增强元件形成的角度,并且断裂潜能指数 $F2/FR2$ 更高。因此,根据本发明的轮胎的径向最外工作胎冠层的增强元件具有大大优于更常规的轮胎的耐久性能;因此,本发明人发现可以省略保护层,从而有助于减轻轮胎。

[0043] 根据本发明的一个优选实施方案,角度 $\alpha 1$ 和 $\alpha 2$ 的绝对值之差的绝对值大于 12° 。根据该实施方案,并且根据上文提供的解释,可以进一步改进径向最外工作层的增强元件的耐久性能,和/或进一步改进轮胎相对于冲击负荷(例如在驶过多石地面时所经受的冲击负荷)而言的性能。

[0044] 有利地,还根据本发明,径向最外工作层的断裂潜能指数 $F2/FR2$ 小于 $1/8$ 。这样的断裂潜能指数 $F2/FR2$ 进一步有助于改进轮胎使用时径向最外工作层的增强元件的耐久性能。

[0045] 优选地,根据本发明,径向最内工作层的断裂潜能指数 $F1/FR1$ 小于 $1/3$,其中:

[0046] $F1 = p_1 * T_c * [(\tan(|\alpha 2|) / (\tan(|\alpha 1|) + \tan(|\alpha 2|))) / \cos^2(|\alpha 1|) + C]$, 其中

[0047] p_1 为径向最内工作胎冠层的增强元件铺设的节距,垂直于周向中平面处的增强元件测得。

[0048] 还优选地,径向最内工作层的断裂潜能指数 $F1/FR1$ 比径向最外工作层的断裂潜能指数 $F2/FR2$ 高至少30%。

[0049] 根据本发明的一个实施方案,工作胎冠层的增强元件为不可伸展的金属帘线。

[0050] 根据本发明的一个有利实施方案,两个工作胎冠层是存在于胎冠增强件的至少60%的轴向宽度上,还更有利地存在于胎冠增强件的至少80%的轴向宽度上用以形成胎冠增强件的仅有的工作胎冠层。本发明的这些有利实施方案致力于进一步减轻轮胎。

[0051] 根据本发明的使轮胎的减轻最佳化的一个优选实施方案,两个工作胎冠层是存在于胎冠增强件的整个轴向宽度上用以形成胎冠增强件的仅有的工作胎冠层。

[0052] 根据本发明的实施方案的其它替代形式(所述其它替代形式以在减轻方面不太有利的方式补偿轮胎性能折衷),胎冠增强件包括被称为保护层的附加层,该附加层在径向上位于工作胎冠层的外侧上,优选以周向中平面为中心。这样的保护层的增强元件优选为被称为弹性增强元件的增强元件,其相对于周向方向以在 8° 和 45° 之间的角度定向并且与由径向相邻的工作层的增强元件所形成的角度的方向相同。还优选地,这样的保护层的增强元件平行于与其径向相邻的工作层的增强元件。

[0053] 根据其它替代形式,可以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通过由不可伸展的钢制金属增强元件制成的三角层对胎冠增强件进行增补,所述不可伸展的钢制金属增强元件与周向方向形成大于 45° 的角度,且其方向与由胎体增强件的径向最接近层的增强元件形成的角度相同。有利地,所述三角层由两个半层构成,所述半层沿轴向位于周向中平面的每一侧上。

[0054] 根据本发明的轮胎可以进一步包括一个或多个周向增强元件层,其有利地由两个半层构成,所述半层各自沿轴向位于周向中平面的每一侧上。

附图说明

[0055] 本发明的进一步细节和有利特征将在下文通过参考附图给出的对本发明示例性实施方案的描述而变得显而易见,所述附图示出根据本发明一个实施方案的轮胎设计的子午视图。

[0056] 为了简化管理,附图没有按比例绘制。图1仅示出轮胎的半视图,轮胎相对于轴线XX' 对称地延伸,所述轴线XX' 表示轮胎的周向中平面或赤道平面。

具体实施方式

[0057] 在图中,尺寸为12R 22.5的轮胎1具有等于0.90的纵横比H/L,H为轮胎1在其安装轮辋上的高度,L为其最大轴向宽度。所述轮胎1包括锚固在两个胎圈(图中未示出)中的径向胎体增强件2。胎体增强件2由单个金属帘线层形成。轮胎进一步包括胎面5。

[0058] 在图中,胎体增强件2根据本发明被胎冠增强件4环箍,所述胎冠增强件4在径向上从内向外由以下形成:

[0059] -由以等于 16° 的角度定向的金属帘线形成的第一工作层41,

[0060] -由金属帘线形成的第二工作层42,所述金属帘线以等于 30° 的角度定向并与第一工作层41的金属帘线交叉,工作层41、42中每层的帘线在周向方向的每一侧上定向。

[0061] 构成两个工作层的增强元件的金属帘线为公式9.35的帘线。它们以在增强元件之间等于2.5mm的距离分布在每个工作层内,所述距离沿着垂直于帘线的等分线的方向测得。

[0062] 将轮胎充气至8.5巴的压力。

[0063] 第一工作层41的轴向宽度 L_{41} 等于220mm。

[0064] 第二工作层42的轴向宽度 L_{42} 等于200mm。

[0065] 胎面的轴向宽度 L_5 等于215mm。

[0066] 轴向宽度L等于302mm。

[0067] 两个工作层41、42的组合质量(包括金属帘线和表层配混物的质量)由此总计为7.1kg。

[0068] 由第一工作胎冠层的帘线和周向方向形成的角度与第二工作胎冠层的帘线的角度之间的差值等于 14° 。

[0069] 平均角度等于 22.1° ,实际上介于 20.4° 和 28.0° 之间。

[0070] R_e 的测量值等于541.7mm。

[0071] E_s 的测量值等于22.3mm。

[0072] 测量的半径的平均值 R_L 等于410mm。

[0073] 在轮胎上确定的值 R_t 等于900mm。

[0074] T_c 的计算值等于362.0N/mm。

[0075] C的计算值等于-0.01。

[0076] F_1 的值等于514.4N。

[0077] F_2 的值等于311.2N。

[0078] 工作胎冠层的增强元件的断裂力 FR_1 和 FR_2 等于2600N。

[0079] 断裂潜能指数 F_2/FR_2 等于12.0%。

[0080] 断裂潜能指数 F_1/FR_1 等于19.8%。

- [0081] 断裂潜能指数F1/FR1比断裂潜能指数F2/FR2高65%。
- [0082] 将根据本发明的轮胎与具有相同尺寸的参比轮胎进行比较,所述参比轮胎与根据本发明的轮胎的不同之处在于其胎冠增强件在径向上从内向外由以下形成:
- [0083] -由两个半帘布层构成的三角层,由未包封的不可伸展的9.28金属帘线形成,所述金属帘线以等于65°的角度定向,
- [0084] -由以等于26°的角度定向的金属帘线形成的第一工作层,
- [0085] -由金属帘线形成的第二工作层,所述金属帘线以等于18°的角度定向并与第一工作层的金属帘线交叉,工作层中每层的帘线在周向方向的每一侧上定向,
- [0086] -由弹性6.35金属帘线形成的保护层。
- [0087] 两个工作层的金属帘线为公式9.35的帘线。它们以在增强元件之间等于2mm的距离分布在每个工作层内,所述距离沿着垂直于帘线的等分线的方向测得。因此,两个工作胎冠层仅在角度方面不同于根据本发明的轮胎的工作胎冠层。
- [0088] 将参比轮胎充气至8.5巴的压力。
- [0089] 三角层的总轴向宽度等于180mm,每个半帘布层的宽度等于60mm。
- [0090] 第一工作层的轴向宽度等于220mm。
- [0091] 第二工作层的轴向宽度等于200mm。
- [0092] 保护层的轴向宽度等于136mm。
- [0093] 参比轮胎的工作层、保护层和三角层的组合质量(包括金属帘线和表层配混物的质量)总计为10.0kg。
- [0094] 由第一工作胎冠层的帘线和周向方向形成的角度的绝对值与第二工作胎冠层的帘线的绝对值之差的绝对值等于8°,就绝对值而言最大的角度为径向最内胎冠工作层的角度,与本发明不同。
- [0095] 平均角度等于21.7°。
- [0096] F1的值等于320N。
- [0097] F2的值等于392N。
- [0098] F1和F2的值通过有限元模拟获得,胎冠中的大量增强帘布层使得不可能使用简单的分析模型。
- [0099] 工作胎冠层的增强元件的断裂力FR1和FR2等于2600N。
- [0100] 断裂潜能指数F2/FR2等于15.1%。
- [0101] 断裂潜能指数F1/FR1等于12.3%。
- [0102] 断裂潜能指数F1/FR1比断裂潜能指数F2/FR2低22.7%。
- [0103] 使用如图1所示的根据本发明制备的轮胎以及参比轮胎进行测试。
- [0104] 在测试机上进行第一耐久性测试,所述测试机迫使每个轮胎以等于为所述轮胎指定的最大速度等级(速度指数)的速度在3550kg的初始负荷下以直线行驶,所述初始负荷逐渐增加以便减少测试的持续时间。
- [0105] 在测试机上进行其它耐久性测试,所述测试机向轮胎周期性施加横向负荷和动态超负荷。在与施加至参比轮胎的条件相同的条件下在根据本发明的轮胎上进行测试。
- [0106] 由此进行的测试表明,对于根据本发明的轮胎和参比轮胎,每个测试中所覆盖的距离基本上相同。因此显而易见的是,当行驶在沥青路面上时,根据本发明的轮胎表现出与

参比轮胎基本上等同的在耐久性方面的性能。

[0107] 还进行了旨在表征经受冲击负荷的轮胎胎冠增强件的断裂强度的测试。这些测试包括使轮胎在直径等于1.5英寸(即38.1毫米)且具有确定高度的圆柱形障碍物或凹纹工具上行驶,其中将所述轮胎充气至推荐压力并使其经受推荐负荷。断裂强度由凹纹工具的临界高度表征,所述临界高度即导致胎冠增强件完全断裂(即所有胎冠层断裂)的凹纹工具的最大高度。这些值表示使胎冠块破裂所需的能量。这些值参考基数100来表示,所述基数100对应于为参比轮胎所测量的值。

[0108]

参比	100
本发明	115

[0109] 这些结果表明,尽管通过减少胎冠增强件的质量来使轮胎减轻,但是在胎面表面受到冲击负荷时断裂能量明显更高。

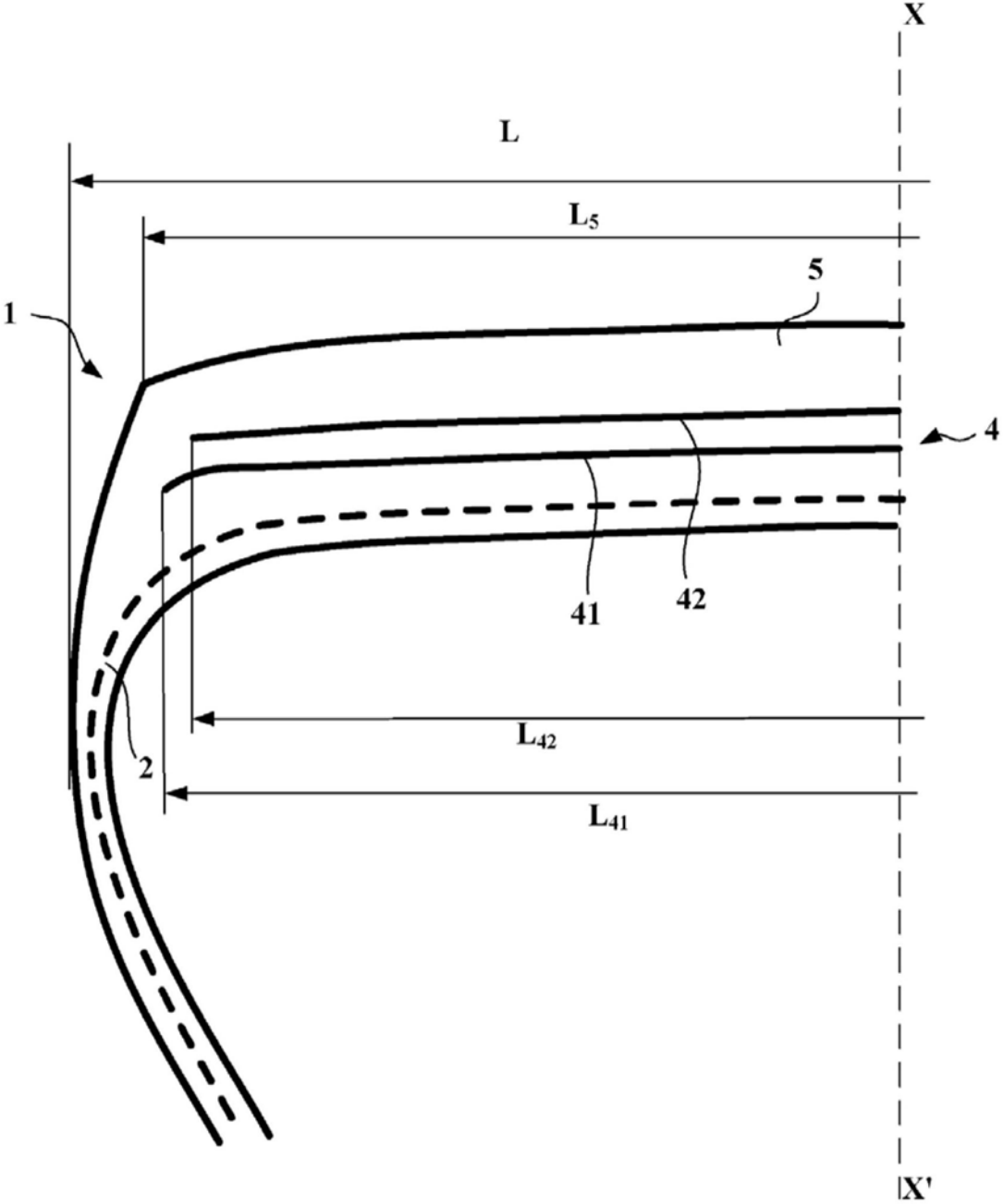


图1