



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104053558 B

(45)授权公告日 2017.07.21

(21)申请号 201280066955.6

(22)申请日 2012.01.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104053558 A

(43)申请公布日 2014.09.17

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.07.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/021425 2012.01.16

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/109243 EN 2013.07.25

(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 W·B·克莱顿 D·M·希克斯
T·B·赖恩

(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 9/00(2006.01)
D02G 3/48(2006.01)

(56)对比文件
US 2005/0126673 A1,2005.06.16,说明书
第0016-022段,图1.
CN 101535062 A,2009.09.16,说明书具体
实施方式,图1.

审查员 顾友

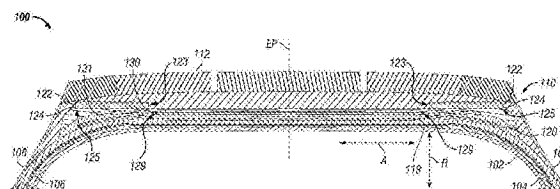
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

具有扁平胎顶和圆周加强件的轮胎结构

(57)摘要

提供了一种构建有多个加强带束层的轮胎。加强带束层中的至少一个沿轮胎胎顶的轴向宽度延伸并且根据遍及所述胎面均是扁平的平衡曲线构建而成。加强带束层包括线缆加强件,所述线缆加强件大致平行于赤道面。可实现由线缆经受的张力的明显降低,以作为结果提供例如胎面耐磨性的改进。



1. 一种轮胎, 所述轮胎限定了轴向方向、圆周方向和径向方向, 所述轮胎还限定了赤道面和子午面并且具有设置在所述轮胎的胎壁部分之间的胎顶区域, 所述轮胎包括:

胎体, 所述胎体在所述胎壁部分之间延伸并且延伸通过所述轮胎的所述胎顶区域;

工作帘布层, 所述工作帘布层设置在所述胎体的径向外侧并且沿所述轮胎的所述轴向方向延伸;

多个加强带束层, 所述多个加强带束层设置在所述胎体的径向外侧并且设置在所述轮胎的所述胎顶区域中, 所述多个加强带束层中的每一个在所述轮胎的子午面内具有笔直轮廓, 所述多个加强带束层中的每一个包括多个圆周定向的线缆;

其中, 所述加强带束层中的至少一个沿所述轴向方向延伸且延伸通过所述赤道面并且延伸至所述轮胎的所述胎壁部分;

其中, 所述多个加强带束层中的至少两个设置在所述赤道面的相对两侧处, 而不与所述轮胎的所述赤道面相交, 并且设置在沿所述轴向方向延伸通过所述赤道面的所述至少一个加强带束层的附近并且设置在沿所述轴向方向延伸通过所述赤道面的所述至少一个加强带束层的径向外侧; 和,

胎面部分, 所述胎面部分设置在所述加强带束层的径向外侧并且延伸通过所述轮胎的所述胎顶区域并在所述轮胎的所述胎壁部分之间延伸。

2. 根据权利要求1所述的轮胎, 其中, 所述多个加强带束层包括至少两个加强带束层, 所述至少两个加强带束层沿所述轴向方向延伸通过所述轮胎的所述赤道面, 并且在所述轮胎的所述胎壁部分之间延伸。

3. 根据权利要求2所述的轮胎, 其中, 所述至少两个加强带束层的轴向宽度处于所述轮胎的滚动胎面宽度的百分之86至百分之110之间。

4. 根据权利要求2所述的轮胎, 其中, 所述至少两个加强带束层的轴向宽度处于大于所述工作帘布层的轴向宽度的0至40mm之间。

5. 根据权利要求2所述的轮胎, 其中, 所述工作帘布层设置在所述至少两个加强带束层的径向内侧。

6. 根据权利要求2所述的轮胎, 其中, 所述轮胎根据平衡曲线构建而成, 所述平衡曲线沿所述轮胎的所述胎顶区域并且沿所述轮胎的所述胎壁部分是扁平的, 所述平衡曲线能够由下列等式进行描述:

$$\sin \varphi = \frac{(r^2 - r_e^2)}{(r_c^2 - r_e^2)}$$

$$\kappa = \frac{2r}{(r_c^2 - r_e^2)}$$

式中, r_c 和 r_e 是描述所述平衡曲线的胎壁部分的中央和赤道的半径的参数。

7. 根据权利要求1所述的轮胎, 其中, 所述圆周定向的线缆包括具有大于百分之2的断裂伸长率的多个钢线缆。

8. 根据权利要求1所述的轮胎, 其中, 所述圆周定向的线缆处于与所述赤道面成0至+/-5度的范围中的角度处。

9. 根据权利要求1所述的轮胎, 其中, 所述多个加强带束层的轴向最外端延伸通过所述

轮胎的滚动胎面宽度的量处于所述滚动胎面宽度的百分之86至百分之110的范围中。

10. 根据权利要求1所述的轮胎, 其中, 所述至少两个加强带束层的轴向最外端沿所述轴向方向延伸的量处于大于所述工作帘布层的轴向宽度0mm至40mm的范围中。

11. 根据权利要求1所述的轮胎, 其中, 所述工作帘布层设置在所述多个加强带束层的径向内侧。

12. 根据权利要求1所述的轮胎, 其中, 所述轮胎根据平衡曲线构建而成, 所述平衡曲线沿所述轮胎的所述胎顶区域并且沿所述轮胎的所述胎壁部分是扁平的, 所述平衡曲线能够由下列等式进行描述:

$$\sin \varphi = \frac{(r^2 - r_e^2)}{(r_c^2 - r_e^2)}$$

$$\kappa = \frac{2r}{(r_c^2 - r_e^2)}$$

式中, r_c 和 r_e 是描述所述平衡曲线的胎壁部分的中央和赤道的半径的参数。

13. 一种轮胎, 所述轮胎限定了轴向方向、圆周方向和径向方向, 所述轮胎限定了子午面并且具有设置在所述轮胎的胎壁部分之间的胎顶区域, 所述轮胎包括:

胎体, 所述胎体在所述轮胎的所述胎壁部分之间延伸并且延伸通过所述轮胎的所述胎顶区域;

工作帘布层, 所述工作帘布层设置在所述胎体的径向外侧并且沿所述轮胎的所述轴向方向延伸;

多个加强带束层, 所述多个加强带束层设置在所述胎体的径向外侧并且设置在所述轮胎的所述胎顶区域中, 所述多个加强带束层中的每一个具有延伸至所述轮胎的一个胎壁部分的至少一个轴向外端和延伸至所述轮胎的其它胎壁部分的另一轴向外端, 所述多个加强带束层中的每一个包括多个圆周定向的线缆, 所述多个加强带束层在所述轮胎的子午面内具有扁平轮廓并且沿所述轴向方向延伸且延伸通过所述轮胎的赤道面; 和,

胎面部分, 所述胎面部分设置在所述加强带束层的径向外侧并且延伸通过所述轮胎的所述胎顶区域并在所述轮胎的所述胎壁部分之间延伸。

14. 根据权利要求13所述的轮胎, 所述轮胎限定赤道面, 并且其中, 所述加强带束层包括两个部分, 每一个部分都以相对的方式设置在所述赤道面的周围并且并不与所述赤道面相交。

15. 根据权利要求13所述的轮胎, 所述轮胎限定赤道面, 并且其中, 所述加强带束层与所述赤道面相交。

16. 根据权利要求13所述的轮胎, 所述轮胎限定赤道面, 并且其中, 所述圆周定向的线缆处于与所述赤道面成0至+/-5度的范围中的角度处。

具有扁平胎顶和圆周加强件的轮胎结构

技术领域

[0001] 本发明的主题主要涉及一种轮胎,所述轮胎在胎顶中具有圆周定向的加强件并且被根据如进一步描述的那样在胎顶中是扁平的平衡曲线(equilibrium curve)进行构建。

背景技术

[0002] 平衡曲线被用在轮胎设计中以限定轮胎的几何结构、具体来说例如限定胎体的形状,所述胎体是延伸通过轮胎的胎冠或胎顶并且在位于轮胎的每一侧上的胎圈区域之间延伸的加强结构。在轮胎充气 and 载重时,在设计和构建轮胎中使用的平衡曲线将基本上确定胎顶中的带束层将会承受的应力。所述平衡曲线还有助于确定轮胎的外部轮廓及其在使用期间磨损的可能性。

[0003] 按照惯例,用于轮胎设计和构型的平衡曲线已通常使用了三层膜模型,所述三层膜模型沿胎顶区域提供了用于轮胎的重要曲率。胎体通常被构建成遵循平衡曲线的形状。胎顶中的放置在胎体上的或其径向外侧的带束层沿用(adopt)了它们的形状的很大一部分,并且因此沿用了来自胎体的形状的曲率。

[0004] 如在本文中所使用的那样,“下垂度”指的是沿径向方向在胎顶中的带束层(即处于赤道面处)的中央与这种带束层的边缘之间的位置差。当轮胎滚动通过接地面(轮胎的与道路相接触的部分)时,轮胎在处于载荷下时在接地面中压平。胎顶带束层中的下垂度是促成带束层在其于接地面中压平时所承受的张力的大小的因素。这种带束层张力在轮胎可被设计和构建的总宽度上提供了限制。该宽度限制是不合乎需要的,这是因为在特定应用中,较宽的轮胎可提供性能优势。例如,对于特定商用载重汽车轮胎应用而言,宽轮胎可替换一对较窄的轮胎并且在燃料效率方面提供改进。

[0005] 此外,胎顶带束层中的下垂度导致滚动半径的差异。更具体地说,离开用于下垂的胎顶带束层的旋转轴线的半径将很有可能在沿轴向方向的多个位置处是不同的。该差异又会在胎面的中央与肩部区域之间沿接地面导致不同的平均纵向应力,从而在横越胎面宽度的磨损率方面提供了不合乎需要的差异。此外,轮胎与路面之间的较为不均匀分配的接触压力会遍及接地面出现,从而横越胎面宽度进一步加剧了磨损率方面的差异。

[0006] 因此,可用于消除下垂度或使下垂度最小化的轮胎和/或用于轮胎的平衡曲线会是有用的。更具体地说,允许设计和构建在性能方面具有改进的较宽轮胎的平衡曲线会是有益的。可允许例如使用在胎面耐磨性方面具有改进的较宽的胎顶带束层和胎面宽度的这种平衡曲线同样会是特别有用的。

发明内容

[0007] 本发明的方面和优点将在下列说明中部分地进行阐述,或者可通过本说明书而是明显的,或者可通过实施本发明而被认识到。

[0008] 在一个示例性实施方式中,本发明提供了一种限定了轴向方向、圆周方向和径向方向的轮胎。所述轮胎还限定了赤道面和子午面并且具有设置在所述轮胎的胎壁部分之间

的胎顶区域。所述轮胎包括：胎体，所述胎体在所述轮胎的所述胎壁部分之间延伸并且延伸通过所述轮胎的所述胎顶区域；工作帘布层，所述工作帘布层设置在所述胎体的径向外侧并且沿所述轮胎的所述轴向方向延伸；和多个加强带束层，所述多个加强带束层设置在所述胎体的径向外侧并且设置在所述轮胎的所述胎顶区域中。所述加强带束层中的至少一个沿所述轴向方向延伸并且延伸通过所述赤道面，并且所述加强带束层中的至少一个在所述轮胎的所述胎壁部分之间延伸。所述加强带束层中的每一个包括多个圆周定向的线缆，并且所述加强带束层中的每一个在所述轮胎的子午面内具有笔直轮廓。胎面部分设置在所述加强带束层的径向外侧并且延伸通过所述轮胎的所述胎顶区域并在所述轮胎的所述胎壁部分之间延伸。

[0009] 在另一示例性实施方式中，本发明提供了一种限定了轴向方向、圆周方向和径向方向的轮胎。所述轮胎还限定了子午面并且具有设置在所述轮胎的胎壁部分之间的胎顶区域。所述轮胎包括：胎体，所述胎体在所述轮胎的所述胎壁部分之间延伸并且延伸通过所述轮胎的所述胎顶区域；工作帘布层，所述工作帘布层设置在所述胎体的径向外侧并且沿所述轮胎的所述轴向方向延伸；和至少一个加强带束层，所述至少一个加强带束层设置在所述胎体的径向外侧并且设置在所述轮胎的所述胎顶区域中。所述至少一个加强带束层具有延伸至所述轮胎的一个胎壁部分的至少一个轴向外端和延伸至所述轮胎的其它胎壁部分的另一轴向外端。所述加强带束层包括多个圆周定向的线缆并在所述轮胎的子午面内具有扁平轮廓。胎面部分设置在所述加强带束层的径向外侧并且延伸通过所述轮胎的所述胎顶区域并在所述轮胎的所述胎壁部分之间延伸。

[0010] 本发明的这些和其它特征、方面和优点将参照下列说明书和所附权利要求书而得到更好的理解。结合在本说明书并构成本说明书中的一部分的所附视图描绘了本发明的实施方式并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

附图说明

[0011] 在参照附图作出说明的说明书中阐述了针对本领域普通技术人员提出的本发明的全部和能够实现的公开内容，所述公开内容包括本发明的最佳模式，在附图中：

[0012] 图1提供了根据本发明的轮胎的示例性实施方式的沿子午面获取的横断面视图。

[0013] 图2提供了根据本发明的轮胎的另一示例性实施方式的沿子午面获取的横断面视图。

[0014] 图3A是既用于图1的示例性实施方式又用于已知轮胎结构的模拟数据的曲线图。

[0015] 图3B是既用于图2的示例性实施方式又用于已知轮胎结构的模拟数据的曲线图。

[0016] 图4是图1和图2的示例性实施方式的模拟竖向刚度数据的作为用于已知轮胎结构的竖向刚度的百分比的曲线图。

[0017] 图5是用于图1和图2的示例性实施方式的压痕以及已知轮胎结构的模拟曲线图。

[0018] 图6是如在本发明的示例性实施方式中使用的平衡曲线的一部分的曲线图。

[0019] 不同的附图中的相同或相似的附图标记的使用表示相同或相似的特征。

具体实施方式

[0020] 本发明提供了一种构建有一个或多个加强带束层的轮胎，所述加强带束层沿轴向

方向在轮胎胎顶中延伸并且根据遍及胎顶是扁平的平衡曲线构建而成。一个或多个加强带束层包括大致平行于赤道面的线缆加强件。线缆所承受的张力的显著降低可被实现以作为结果例如在胎面耐磨性方面提供改进。出于描述本发明的目的,现在参照本发明的实施方式和/或方法进行详细说明,其一个或多个示例在附图中加以描绘或者利用附图进行描绘。提供每个示例用于解释本发明而非限制本发明。实际上,所属领域技术人员将会明白的是,可在本发明中作出多种变型和改变而不会背离本发明的范围或精神。例如,作为一个实施方式的一部分进行描绘或描述的特征或步骤可与其它实施方式或步骤一起使用,以产生更多的实施方式或方法。由此,意图是,本发明涵盖了处于所附权利要求及其等效方案的范围内的这种变型和变化。

[0021] 对于本公开内容而言,下列术语被限定如下:

[0022] “轮胎的旋转轴线”是轮胎在其正常使用期间旋转所围绕的轴线。

[0023] “轴向方向”指的是平行于轮胎的旋转轴线的方向并且以字母A指明。

[0024] “径向方向”正交于轴向方向并且沿与从轴向方向正交地延伸的任何半径相同的方向延伸。该径向方向以字母B指明。

[0025] “圆周”方向对应于轮胎的周界并且由轮胎的滚动方向限定。

[0026] 如关于本发明的特定带束层加强件所使用的“圆周定向”意味着或者平行于赤道面或者与赤道面成5度或更小的角度。

[0027] “滚动胎面宽度”是轮胎上的胎面在轮胎滚动通过接地面时与地面进行接触的宽度。

[0028] “胎顶”、“轮胎胎顶”或“胎顶区域”指的是轮胎位于轮胎的胎壁之间并位于轮胎的胎体的径向外侧的部分。因此,胎顶包括例如轮胎的胎面部分和位于该胎面部分与胎体之间的带束层。胎顶有时也被称之为轮胎的胎冠。

[0029] “赤道面”是垂直于轮胎的旋转轴线并且将轮胎的胎顶平分为两个半部的平面。该赤道面以EP标明。

[0030] “子午面”是包含轮胎的旋转轴线的平面。

[0031] 图1提供了本发明的示例性实施方式中的轮胎100的沿子午面获得的横断面视图。轮胎100包括胎顶110,所述胎顶110在胎壁部分108的顶部之间延伸并且被赤道面EP平分。如将被所属领域技术人员了解到的那样,胎壁部分的径向内侧是轮胎的胎圈段(未示出),所述胎圈段包括胎圈芯并且被用于将轮胎100座置到车轮或轮辋上。轮胎100还包括胎面部分112。本发明并不仅限于所示的胎面结构,而是可包括多个加强筋、胎块、和/或其结合。围绕赤道面的不对称设计也是可设想到的。

[0032] 胎体106在胎壁部分108之间延伸并且延伸通过轮胎胎顶110。胎体106通常锚固在胎圈段中并且有助于容纳由轮胎100内的气压提供的向外的力。胎体106可包括诸如沿径向方向和/或与径向方向成角度定向的帘线之类的多个加强件。胎体106的径向内侧是一对内衬层102和104。这种层由例如不透空气的材料构建而成,以将空气保持在轮胎100内。

[0033] 轮胎100还包括缓冲带束层(breaker belt)118,所述缓冲带束层118设置在胎体106的径向外侧。一般而言,缓冲带束层118有助于提供保护,从而免受会损坏胎体106和/或内层102和104的刺穿或其它力的影响。工作帘布层120和131设置在缓冲带束层118的径向外侧和胎面部分112的径向内侧。作为示例,工作帘布层120和131向轮胎100提供了强度和

包括转向刚度在内的刚度。

[0034] 对于图1的示例性实施方式而言,轮胎100包括加强带束层130,所述加强带束层130设置在帘布层120与131之间。加强带束层130具有略大于缓冲带束层118的轴向宽度,但在该具体实施方式中,加强带束层130并不延伸至加强带束层122和124,所述加强带束层122和124设置于工作帘布层131的径向外侧。然而,同样也可使用用于带束层130的与带束层122和124相关的轴向宽度布置的其它构型。加强带束层122和124也并不与轮胎100的赤道面EP相交,并且改为以基本上相同的方式设置在赤道面的两侧上和胎壁部分108的顶部附近。

[0035] 如所示,加强带束层122和124沿轴向方向间隔开,并且事实上延伸至大于例如带束层118以及帘布层120和131的轴向宽度。尽管可使用其它宽度,但在本发明的一个优选实施方式中,加强带束层122和124延伸至处于轮胎100的滚动胎面宽度的约百分之86至约百分之110之间的轴向宽度。在再一实施方式中,加强带束层122和124沿轮胎的轴向宽度延伸一段距离,所述一段距离处于大于工作帘布层131的轴向宽度约0至约40mm之间。除此之外,对于图1的实施方式而言,加强带束层122和124的轴向内端123位于加强带束层130的端部129的轴向外侧。

[0036] 轮胎100的胎体106根据沿轮胎的胎顶110是扁平的平衡曲线构建而成。而且,如在图1中所示,当轮胎100被充气至其正常操作压力时,加强带束层122、124和130在如图1中所示的轮胎的子午面内具有笔直轮廓。结果,轮胎100具有少许或不具有如前所述的下垂度。

[0037] 沿着轮胎100的胎壁,胎体106被根据图6中所示的平衡曲线构建而成。所述平衡曲线包括第一部分180,所述第一部分180始于赤道190并且朝向轮胎的胎顶向上延伸,在轮胎的胎顶处,它变成轴向方向的切线(即平行于x轴的线的切线)。平衡曲线的第二部分200也始于赤道190并朝向轮胎的胎圈段向下延伸。

[0038] 如图6中所示的位于轮胎100的胎壁中的平衡曲线可以由2个参数表征:中央半径 R_c 和赤道半径 R_e 。平衡曲线可以微分方程描述并且还可通过计算该曲线在每一个连续半径处的正切角 $\perp$ 和曲率 P 被始于所述中央半径明白地进行构建。用于径向平衡曲线的正切角和曲率的公式对于所属领域技术人员而言是众所周知的并且给出如下:

[0039] (1)

$$[0040] \quad \sin \varphi = \frac{(r^2 - r_e^2)}{(r_c^2 - r_e^2)}$$

[0041] (2)

$$[0042] \quad \kappa = \frac{2r}{(r_c^2 - r_e^2)}$$

[0043] 式中,中央半径 r_c 和赤道半径 r_e 是取决于例如所设计的轮胎的尺寸的参数。在图6中给出的示例中, $r_c=480\text{mm}$ 并且 $r_e=400\text{mm}$ 。

[0044] 图2提供了根据本发明的轮胎100的另一示例性实施方式,其中,图1中所使用的相同的附图标记指代与图1相同或相似的部件。在图2的示例性实施方式中,轮胎100包括两个加强带束层114和116,所述两个加强带束层114和116中的每一个都在胎壁部分108之间延伸通过胎顶110并且与赤道面EP相交。加强带束层114和116中的每一个都设置在工作帘布

层128的径向外侧和胎面部分112的径向内侧。另一工作帘布层126设置在缓冲带束层118的径向外侧,但处于工作帘布层128的径向内侧。

[0045] 如所示,加强带束层114和116沿轴向方向延伸并且事实上延伸至大于例如带束层118以及帘布层126和128的轴向宽度。尽管可使用其它宽度,但在本发明的一个优选实施方式中,加强带束层114和116的轴向最外端125延伸至处于轮胎100的滚动胎面宽度的约百分之86至约百分之110之间的轴向宽度。在再一实施方式中,加强带束层114和116的轴向最外端125沿轮胎的轴向宽度延伸一段距离,所述一段距离处于大于工作帘布层128的轴向宽度约0至约40mm之间。

[0046] 以与图1的实施方式相似的方式,轮胎100的胎体106根据平衡曲线构建而成,所述平衡曲线沿轮胎的胎顶110是扁平的。而且,如图2中所示,当轮胎100被充气至其正常操作压力时,加强带束层114和116在如图2中所示的轮胎的子午面内具有笔直轮廓。结果,轮胎100具有少许或者不具有如前所述的下垂度。沿图2的轮胎100的胎壁,胎体106根据如上关于图1所述并且如在图6中所示的平衡曲线构建而成。

[0047] 如上所述,图1和图2的示例性实施方式的轮胎100根据如所述的平衡曲线构建而成。如将被利用本文中所公开的教导的所属领域技术人员所明白的那样,“根据平衡曲线构建而成”意味着将轮胎构建成为使得当轮胎100被适当充气时胎体106基本上呈现出这种曲线的形状,并且允许对曲线的实际形状进行调节,如可在轮胎的设计期间通过例如有限元分析和/或其它计算方法而研发的那样。

[0048] 对于图1和图2的示例性实施方式而言,加强带束层114、116、122、124和130中的每一个被利用多个圆周定向的线缆构建而成,所述多个圆周定向的线缆或者平行于赤道面EP或者处于与赤道面EP成0或5度的范围内。优选地,线缆围绕轮胎的周界是连续的,并且由可被称之为半弹性体的钢构建而成,这是因为所述线缆具有大于百分之2的断裂伸长率。此外,优选地,所述线缆是双模的——即在将张应力表现为相对伸长率的函数的曲线上,所述曲线对于低伸长率具有浅斜率并且对于较高伸长率具有大致恒定的、深斜率。此外,所述线缆在硬化之前具有非常低的模数,伸长率小于百分之2,这使得它能够在轮胎的硬化期间增大带束层114、116、122、124和130的圆周长度(development)。作为选择,同样可利用诸如高伸长率线缆或钢丝之类的其它结构或诸如织物或芳族聚酰胺等之类的其它材料。

[0049] 可将沿圆周方向的多种形状用于在对加强带束层114、116、122、124和130进行加强中设置的线缆。例如,所述线缆可具有如在EP 0980770的图2中所示的波状构型。还可在特定应用中使用之字形。事实上,利用本文中所公开的教导,所属领域技术人员将了解到,还可利用用于这些加强带束层中的线缆的其它结构。

[0050] 根据本文中所述的示例性实施方式构建而成的轮胎、尤其是较宽的轮胎可具有若干性能优势,例如胎面耐磨性的可至少部分归因于不具有下垂度的改进。例如,图3A提供了用于尺寸为445/50R22.5的成品轮胎(PT)的模拟线缆张力数据的曲线图,所述成品轮胎并不包括加强带束层,所述加强带束层是扁平的或者沿轮胎的子午面具有笔直轮廓。还包括的是用于图1的示例性实施方式的加强带束层122、124和130中的线缆张力的模拟数据。描述了在轮胎旋转一个完整回转时获得的最大(max)和最小(min)线缆张力,其包括带束层122和124的左(l)侧和右(r)侧的数据。曲线的中央、即x轴是零的位置表示轮胎的中央或赤道面EP。

[0051] 如通过数据模拟所示,平均线缆张力对于图1的示例性实施方式而言比成品轮胎低得多。带束层122、124和130中经受的最高线缆张力也明显低于用于成品轮胎的最高线缆张力。

[0052] 同样,图3B提供了尺寸为445/50R22.5的成品轮胎(PT)的模拟线缆张力数据的曲线图,所述成品轮胎并不包括这样的加强带束层,所述加强带束层是扁平的或者沿轮胎的子午面具有笔直轮廓。还包括的是用于图2的示例性实施方式的加强带束层114和116中的线缆张力的模拟数据。此外,如通过数据模拟所示,平均线缆张力对于图2的示例性实施方式而言比成品轮胎低得多。带束层114和116中经受的最高线缆张力同样明显低于成品轮胎的最高线缆张力。

[0053] 图4提供了将图1和图2的实施方式与成品轮胎相比的模拟数据的另一曲线图。在相当大的载荷范围内,图1和图2的实施方式提供了充分大于成品轮胎的竖向刚度 K_z 。此外,该较高的刚度有助于提供例如胎面耐磨性方面的改进。

[0054] 再次在模拟数据的帮助下,图5提供了压痕202、204、206、208和210的若干曲线图,所述压痕在用于根据图1的示例性实施方式构建而成的轮胎的多种载荷下获得,并且图5对应于图4中所示的载荷。如将被所属领域技术人员认识到的那样,这些压痕所提供的实质上的改进在于,它们的形状整体逼近矩形,这对于胎面耐磨性能而言是有益的。成品轮胎PT并不提供矩形的形状。此外,轮胎的胎面部分的肩部加强筋甚至是在轻型载荷下也将它们的大部分表面保持成与地面相接触。

[0055] 应该明白的是,对于图1和图2的示例性实施方式而言,可将具有多种宽度和构型的附加加强带束层(利用例如如所述的圆周取向的线缆)添加至任一实施方式以产生本发明的更多实施方式。此外,本发明还包括具有单个加强带束层的实施方式,其具有延伸至轮胎的肩部部分的轴向外端。这种单个加强带束层可与轮胎的赤道面相交,或者可由设置在赤道面的相对两侧上而不相交的两个部分构建而成。

[0056] 尽管已经参照具体示例性实施方式及其方法详细描述了本主题,但将会了解到的是,所属领域技术人员一旦实现了解了前述内容就会易于对这种实施方式产生改变、修改和等效方案。因此,本公开内容的范围可作为示例而非作为限制,并且本公开内容并不排除包括对于本主题的这种改变、修改和/或添加,如会被所属领域技术人员所易于明白的那样。

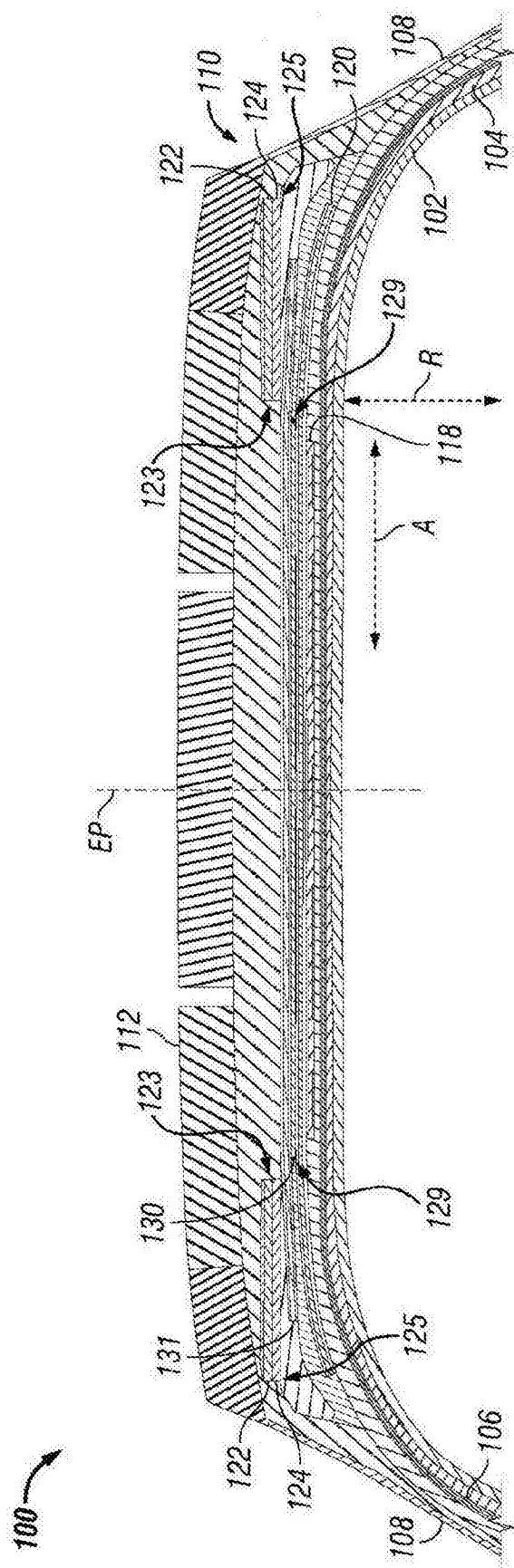


图 1

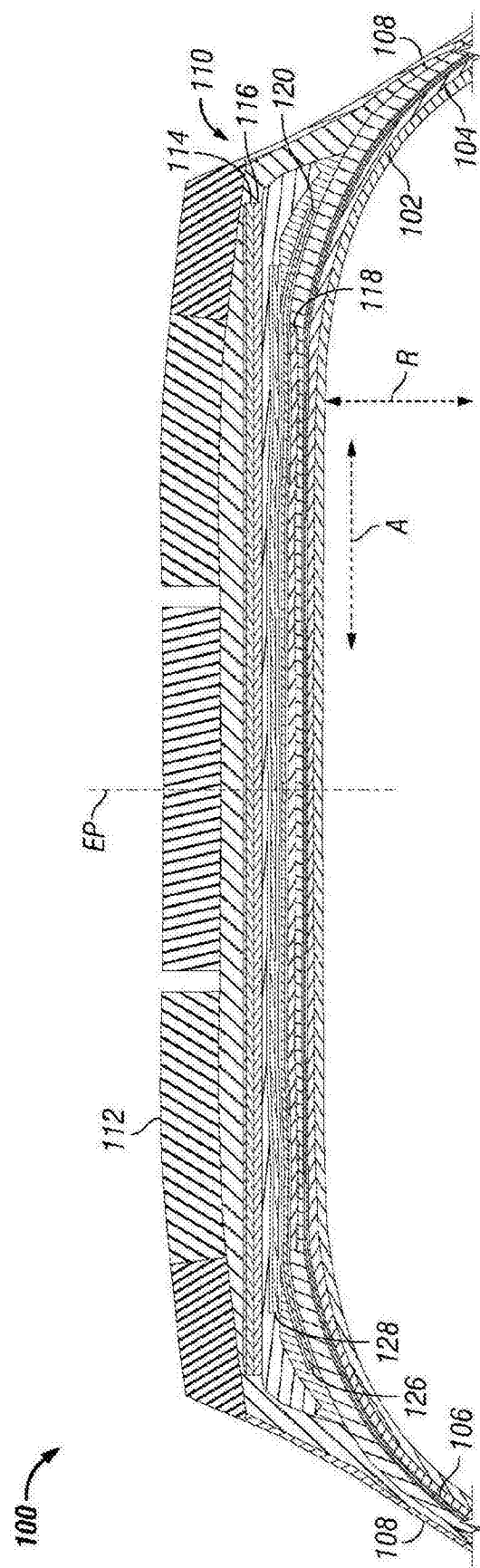


图 2

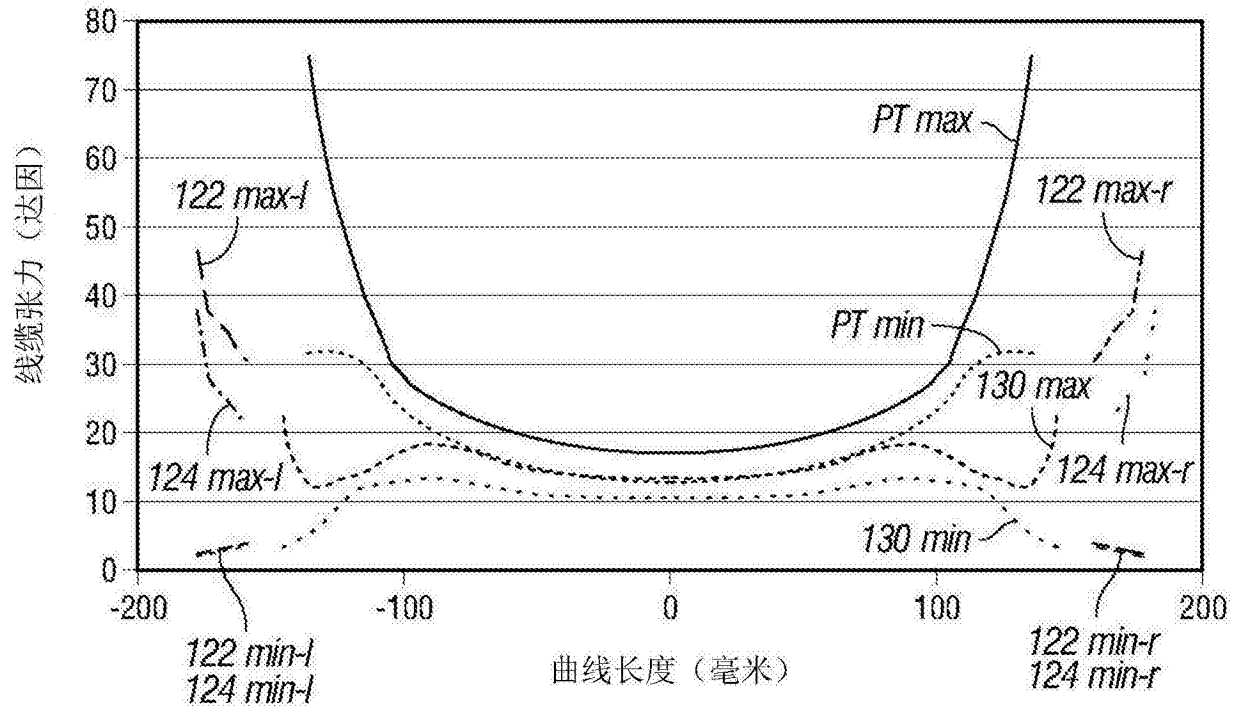


图3A

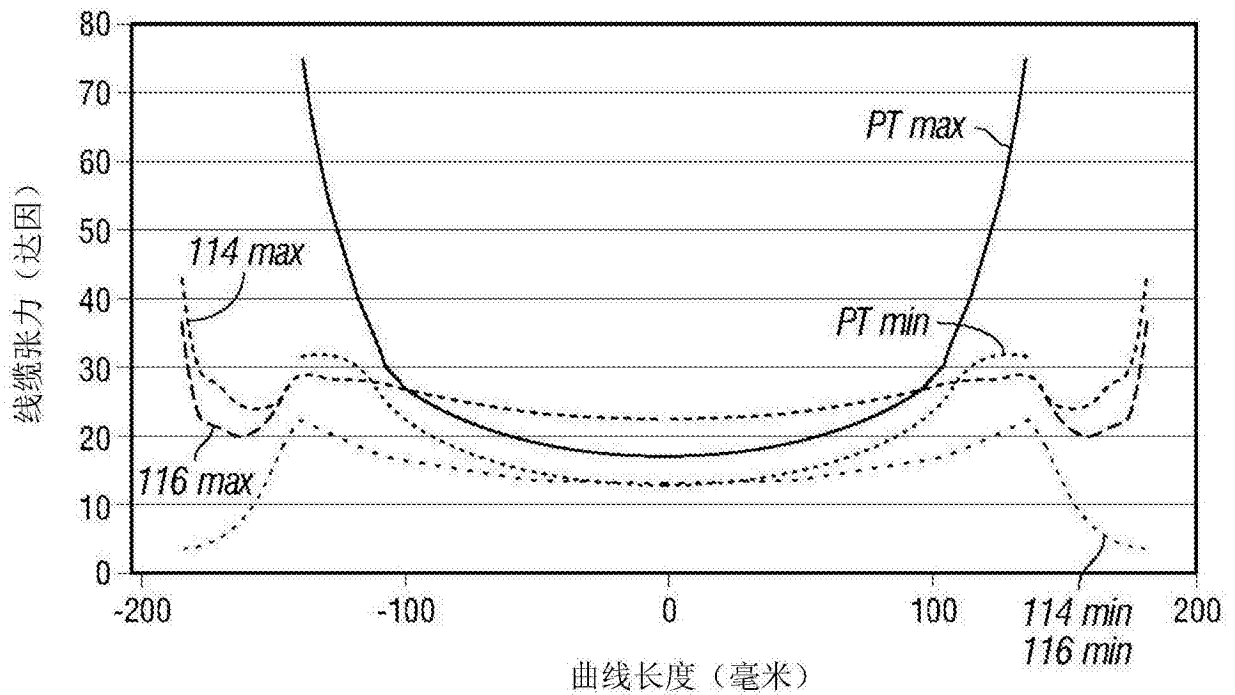


图3B

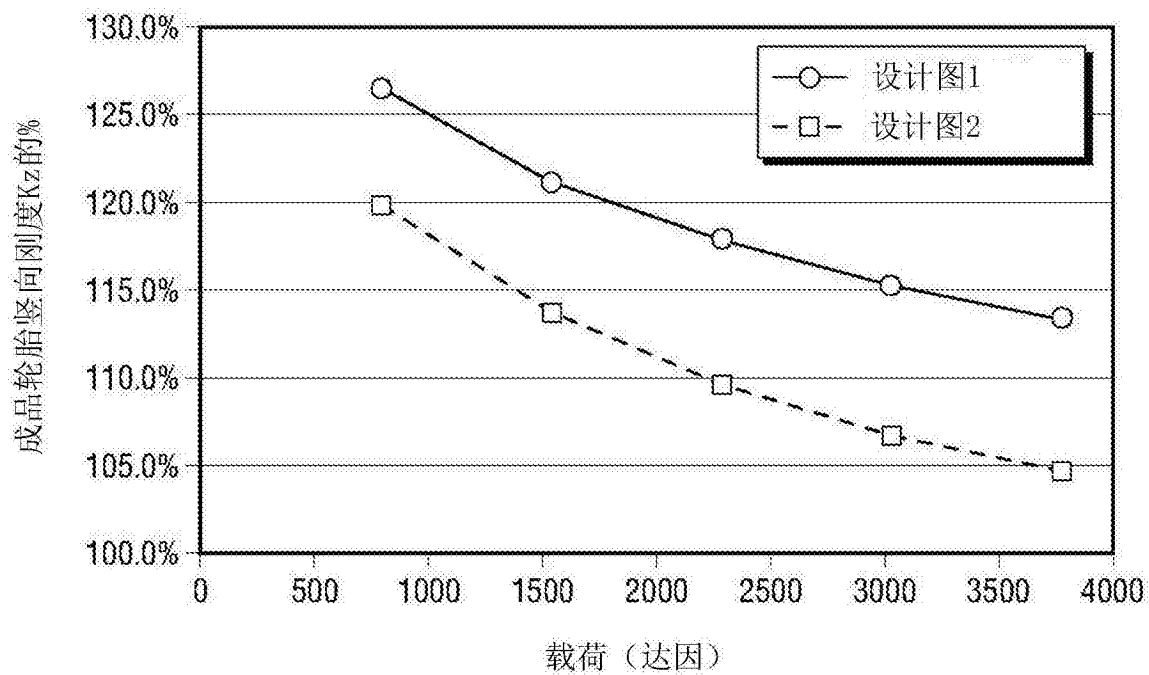


图4

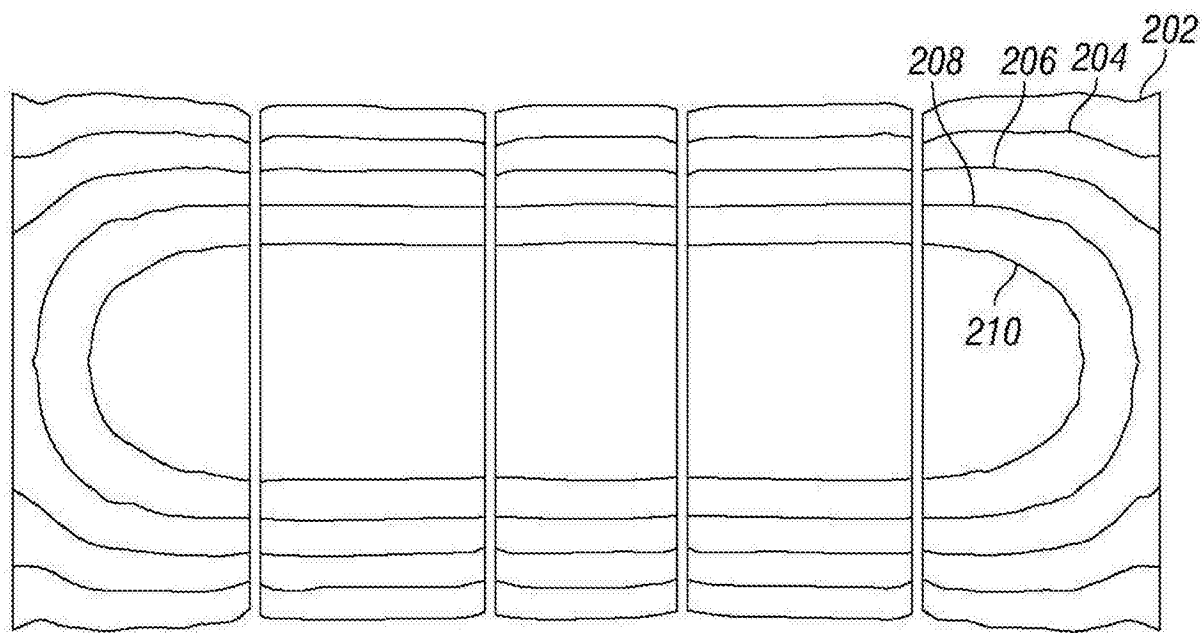


图5

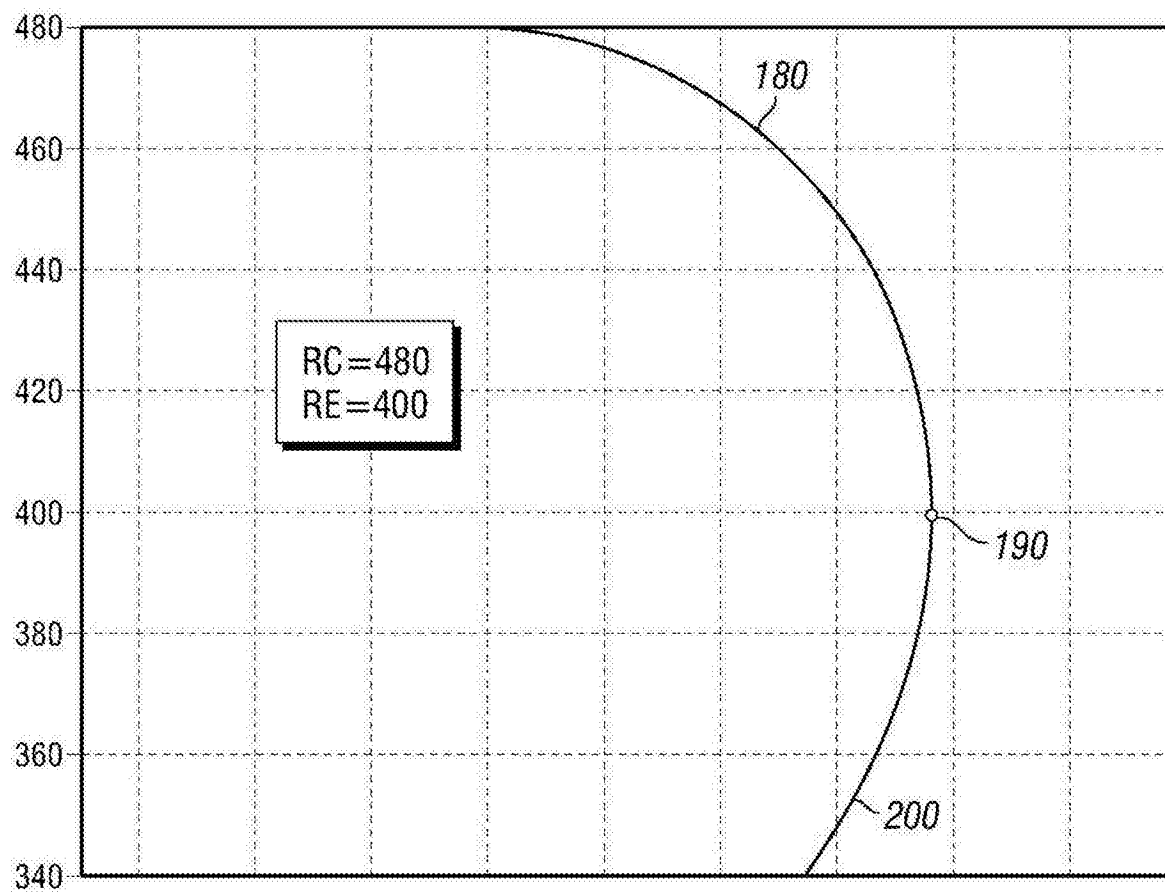


图6