



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108136835 B

(45)授权公告日 2019.11.22

(21)申请号 201680058303.6

(22)申请日 2016.10.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108136835 A

(43)申请公布日 2018.06.08

(30)优先权数据
2015-201279 2015.10.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.03.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/079405 2016.10.04

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/061405 JA 2017.04.13

(73)专利权人 株式会社普利司通
地址 日本东京都

(72)发明人 阿部明彦

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.
B60C 7/00(2006.01)
B60B 9/04(2006.01)

(56)对比文件
WO 2015072314 A1,2015.05.21,
CN 104736355 A,2015.06.24,
CN 103129308 A,2013.06.05,
US 1442897 A,1923.01.23,
CN 104768772 A,2015.07.08,
JP H03189202 A,1991.08.19,
JP 2014189095 A,2014.10.06,
EP 2679406 A1,2014.01.01,

审查员 方凯

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

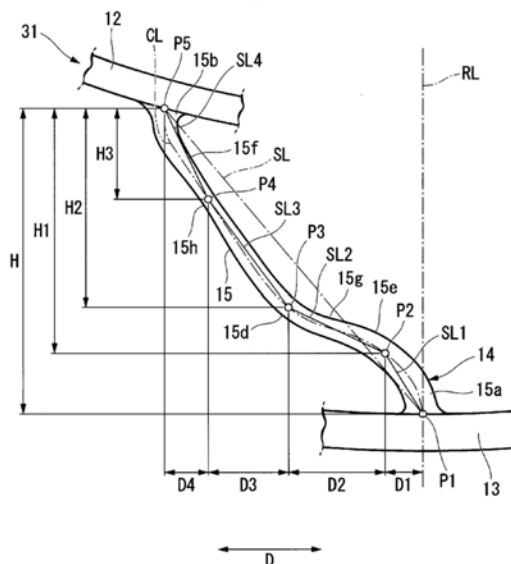
(54)发明名称

非充气轮胎

(57)摘要

根据本发明,将第1点(P1)设定在连结构件(15)的外端部(15a)侧的端缘上,将第5点(P5)设定在连结构件(15)的内端部(15b)侧的端缘上,对于沿着通过第1点(P1)和轮胎轴线的基准直线(RL)的距离而言,分别将从第5点(P5)到第2点(P2)的距离(H1)设定为从第5点(P5)到第1点(P1)的基准距离(H)的0.80倍,将从第5点(P5)到第3点的距离(H2)设定为基准距离(H)的0.65倍,将从第5点(P5)到第4点(P4)的距离(H3)设定为基准距离(H)的0.30倍,此时,第3点(P3)配置于比通过第1点(P1)和第5点(P5)的整体倾斜直线(SL)靠轮胎周向的另一侧的位置,第2点(P2)与第3点(P3)之间的、沿着与基准直线(RL)正交的正交方向(D)的水平距离(D2)大于第1点(P1)与第2点(P2)之间的、沿着正交方向(D)的水平距离(D1)以及第4点(P4)与第5点(P5)之间的、沿着正

交方向(D)的水平距离(D4)。



1. 一种非充气轮胎,其包括:

安装体,其安装于车轴;

外筒体,其从轮胎径向的外侧围绕所述安装体;以及

连结体,其连结所述外筒体和所述安装体,

所述连结体具备连结构件,该连结构件沿轮胎周向空开间隔地配置有多个,并且两端部分别连结于所述安装体和所述外筒体,作为轮胎径向的外侧端部的一端部位于比作为轮胎径向的内侧端部的另一端部靠轮胎周向的一侧的位置,其中,

在从轮胎宽度方向观察该非充气轮胎的轮胎侧视时,

于在所述连结构件中的从所述一端部到所述另一端部的全长范围内通过所述连结构件的轮胎周向的中心的中心线上,从所述一端部侧朝向所述另一端部侧依次设定第1点、第2点、第3点、第4点及第5点,

而且,将所述第1点设定在所述连结构件的所述一端部侧的端缘上,将所述第5点设定在所述连结构件的所述另一端部侧的端缘上,

而且,对于沿着通过所述第1点和轮胎轴线的基准直线的距离而言,分别将从所述第5点到所述第2点的距离(H1)设定为从所述第5点到第1点的基准距离(H)的0.80倍,将从所述第5点到所述第3点的距离(H2)设定为所述基准距离(H)的0.65倍,将从所述第5点到所述第4点的距离(H3)设定为所述基准距离(H)的0.30倍,此时,

所述第3点配置于比通过所述第1点和所述第5点的整体倾斜直线靠轮胎周向的另一侧的位置,

而且,所述第2点与所述第3点之间的、沿着与所述基准直线正交的正交方向的水平距离(D2)大于所述第1点与所述第2点之间的、沿着所述正交方向的水平距离(D1)以及所述第4点与所述第5点之间的、沿着所述正交方向的水平距离(D4)。

2. 根据权利要求1所述的非充气轮胎,其中,

通过所述第2点和所述第3点的第2倾斜直线相对于所述正交方向的倾斜角度(θ_2)小于通过所述第1点和所述第2点的第1倾斜直线相对于所述正交方向的倾斜角度(θ_1)以及通过所述第4点和所述第5点的第4倾斜直线相对于所述正交方向的倾斜角度(θ_4)。

3. 根据权利要求2所述的非充气轮胎,其中,

通过所述第3点和所述第4点的第3倾斜直线相对于所述正交方向的倾斜角度(θ_3)大于通过所述第2点和所述第3点的所述第2倾斜直线相对于所述正交方向的所述倾斜角度(θ_2)。

4. 根据权利要求3所述的非充气轮胎,其中,

通过所述第4点和所述第5点的所述第4倾斜直线相对于所述正交方向的所述倾斜角度(θ_4)大于通过所述第3点和所述第4点的所述第3倾斜直线相对于所述正交方向的所述倾斜角度(θ_3)。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的非充气轮胎,其中,

所述连结构件的沿着轮胎周向的大小随着分别从所述第1点和所述第5点朝向所述第4点行进而逐渐变小。

6. 根据权利要求1所述的非充气轮胎,其中,

所述第2点配置于比通过所述第1点和所述第5点的所述整体倾斜直线靠轮胎周向的一

侧的位置。

非充气轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在使用时不需要向内部填充加压空气的非充气轮胎。

[0002] 本申请基于2015年10月9日在日本提出申请的特愿2015-201279号主张优先权，将其内容引用于此。

背景技术

[0003] 在向内部填充加压空气来使用的以往的充气轮胎中，发生漏气成为在构造上不可避免的问题。

[0004] 为了解决该问题，近年来提出了例如下述专利文献1所示那样的非充气轮胎，该非充气轮胎包括安装于车轴的安装体、从轮胎径向的外侧围绕安装体的外筒体、以及连结外筒体和安装体的连结体。所述连结体具备连结构件，该连结构件沿轮胎周向空开间隔地配置有多个，并且两端部分别连结于安装体和外筒体，作为轮胎径向的外侧端部的一端部位位于比作为轮胎径向的内侧端部的另一端部靠轮胎周向上的一侧的位置。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1：日本国特开2013-86712号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 但是，在所述以往的非充气轮胎中，对于抑制在对该非充气轮胎施加有载荷时在连结构件产生的应力的集中、提高耐久性这些方面存在改善的余地。

[0010] 本发明即是鉴于前述的情况而完成的，其目的在于提高耐久性。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 本发明的非充气轮胎包括：安装体，其安装于车轴；外筒体，其从轮胎径向的外侧围绕所述安装体；以及连结体，其连结所述外筒体和所述安装体，所述连结体具备连结构件，该连结构件沿轮胎周向空开间隔地配置有多个，并且两端部分别连结于所述安装体和所述外筒体，作为轮胎径向的外侧端部的一端部位位于比作为轮胎径向的内侧端部的另一端部靠轮胎周向的一侧的位置，其中，在从轮胎宽度方向观察该非充气轮胎的轮胎侧视时，于在所述连结构件中的从所述一端部到所述另一端部的全长范围内通过所述连结构件的轮胎周向的中心的中心线上，从所述一端部侧朝向所述另一端部侧依次设定第1点、第2点、第3点、第4点及第5点，而且，将所述第1点设定在所述连结构件的所述一端部侧的端缘上，将所述第5点设定在所述连结构件的所述另一端部侧的端缘上，而且，对于沿着通过所述第1点和轮胎轴线的基准直线的距离而言，分别将从所述第5点到所述第2点的距离H1设定为从所述第5点到第1点的基准距离H的0.80倍，将从所述第5点到所述第3点的距离H2设定为所述基准距离H的0.65倍，将从所述第5点到所述第4点的距离H3设定为所述基准距离H的0.30倍，此时，所述第3点配置于比通过所述第1点和所述第5点的整体倾斜直线靠轮胎周向的另

一侧的位置,而且,所述第2点与所述第3点之间的、沿着与所述基准直线正交的正交方向的水平距离D2大于所述第1点与所述第2点之间的、沿着所述正交方向的水平距离D1以及所述第4点与所述第5点之间的、沿着所述正交方向的水平距离D4。

[0013] 发明的效果

[0014] 根据本发明,能够提高耐久性。

附图说明

[0015] 图1是本发明的一个实施方式的非充气轮胎的侧视图。

[0016] 图2是放大了图1所示的非充气轮胎的主要部分的侧视图,是记载有各点间的基准距离的图。

[0017] 图3是放大了图1所示的非充气轮胎的主要部分的侧视图,是记载有与各点相关的倾斜角度的图。

具体实施方式

[0018] 如图1~图3所示,本实施方式的非充气轮胎1包括:安装于未图示的车轴的安装体11;从轮胎径向的外侧围绕安装体11的圆筒状的外筒体13;连结安装体11和外筒体13的连结体14;以及外装于外筒体13的圆筒状的胎面构件16。

[0019] 另外,本实施方式的非充气轮胎1也可以应用于例如日本工业标准JIS T 9208所规定的把手式电动代步车等以低速度行驶的小型车辆等。此外,非充气轮胎1的规格并没有特别的限定,例如也可以设为3.00—8等。此外,也可以将非充气轮胎1应用于轿车用途。该情况下的规格并没有特别的限定,例如也可以设为155/65R13等。

[0020] 上述的安装体11、外筒体13以及胎面构件16分别与共用轴线同轴地配设。以下,将该共用轴线称作轴线0,将沿着轴线0的方向称作轮胎宽度方向,将与轴线0正交的方向称作轮胎径向,将绕轴线0环绕的方向称作轮胎周向。另外,安装体11、外筒体13以及胎面构件16各自的轮胎宽度方向的中央部互相一致。

[0021] 安装体11包括:供车轴的顶端部安装的安装筒部17;从轮胎径向的外侧围绕安装筒部17的外圈部18;以及连结安装筒部17和外圈部18的多个肋19。

[0022] 安装筒部17、外圈部18以及肋19利用例如铝合金等金属材料一体地形成。安装筒部17和外圈部18分别形成为圆筒状,并与轴线0同轴地配设。多个肋19例如沿轮胎周向空开相同的间隔地配置。

[0023] 在外圈部18的外周面沿轮胎周向空开间隔地形成有多个朝向轮胎径向的内侧凹陷且沿轮胎宽度方向延伸的未图示的键槽部。所述键槽部在外圈部18的外周面上仅在轮胎宽度方向的一侧(车身的外侧)开口,并在轮胎宽度方向的另一侧(车身的内侧)封闭。

[0024] 在安装体11设有从外侧嵌合于外圈部18的圆筒状的内筒体12。在内筒体12的内周面形成有朝向轮胎径向的内侧突出并且在轮胎宽度方向的全长范围内延伸的未图示的突条部。所述突条部在内筒体12的内周面沿轮胎周向空开间隔地形成有多个,并分别嵌合于所述键槽部。

[0025] 而且,内筒体12在所述突条部嵌合于所述键槽部的状态下固定于安装体11。在图示的例子中,通过将板材28从轮胎宽度方向的一侧螺纹结合于外圈部18的与所述键槽部相

对应的位置,从而将内筒体12固定于安装体11。

[0026] 连结体14具备连结构件15,该连结构件15在安装体11与外筒体13之间沿着轮胎周向配设有多个,并且将安装体11和外筒体13连结为相对地弹性移位自如。连结构件15沿轮胎周向空开间隔地配置有多个,并且其两端部分别连结于安装体11和外筒体13,作为轮胎径向的外侧端部的一端部(外端部15a)位于比作为轮胎径向的内侧端部(内端部15b)的另一端部靠轮胎周向的一侧的位置。连结构件15随着从轮胎径向的外侧朝向内侧而逐渐朝向轮胎周向的另一侧地延伸。

[0027] 连结构件15将安装体11的外周面侧和外筒体13的内周面侧以安装体11和外筒体13相对地弹性移位自如的方式连结起来。连结构件15是正背面朝向轮胎周向的能够弹性变形的板材。连结构件15沿着轮胎周向配置有多个。多个连结构件15在内筒体12与外筒体13之间分别配置在以轴线0为基准旋转对称的位置。所有的连结构件15设为彼此形状相同、大小相同,连结构件15的沿着轮胎宽度方向的横宽小于外筒体13的沿着轮胎宽度方向的横宽。在轮胎周向上相邻的连结构件15相互间不接触。

[0028] 如图2和图3所示,连结构件15中的、连结于外筒体13的一端部(外端部15a)位于比连结于内筒体12的另一端部(内端部15b)靠轮胎周向的一侧的位置。

[0029] 在连结构件15的、位于外端部15a与内端部15b之间的中间部分形成有多个向轮胎周向弯曲的弯曲部15d~15f。在从轮胎宽度方向观察非充气轮胎1的轮胎侧视时,该多个弯曲部15d~15f沿着连结构件15所延伸的延伸方向形成。在图示的例子中,连结构件15的多个弯曲部15d~15f在上述延伸方向上彼此相邻,并且弯曲方向互相相反。

[0030] 多个弯曲部15d~15f具有:以朝向轮胎周向的另一侧突出的方式弯曲的第1弯曲部15d;位于第1弯曲部15d与外端部15a之间且以朝向轮胎周向的一侧突出的方式弯曲的第2弯曲部15e;以及位于第1弯曲部15d与内端部15b之间且以朝向轮胎周向的一侧突出的方式弯曲的第3弯曲部15f。另外,在连结构件15的、位于在连结构件15的延伸方向上彼此相邻的各弯曲部15d~15f相互之间的部分分别形成有拐点部15g、15h。

[0031] 上述的内筒体12、外筒体13以及多个连结构件15(连结体14)利用例如合成树脂材料一体地形成。作为合成树脂材料,既可以是例如仅1种树脂材料、含有两种以上树脂材料的混合物、或者含有1种以上树脂材料和1种以上弹性体的混合物,也可以含有例如防老化剂、增塑剂、填充剂或者颜料等添加物。

[0032] 以下,将内筒体12、外筒体13以及连结构件15一体形成的单元称作壳体31。

[0033] 对于壳体31而言,例如能够利用注塑成型一体地形成。作为注塑成型,既可以是同时成形壳体31整体的通常的方法,也可以是将内筒体12、外筒体13以及连结构件15中的一部分作为嵌入件并注塑成型剩余部分的嵌入成型,或者也可以是所谓的双色成型等。另外,在同时注塑成型壳体31整体的情况下,也可以将形成于内筒体12的多个所述突条部作为浇口部分。此外,在注塑成型时,内筒体12、外筒体13以及连结构件15既可以由互不相同的材质形成,也可以由相同的材质形成。作为该材质,例如能够列举出金属材料、树脂材料等,但从轻量化的方面考虑,优选为树脂材料,特别是热塑性树脂。

[0034] 如图1所示,胎面构件16形成为圆筒状,其在整个区域内一体地覆盖外筒体13的外周面侧。胎面构件16的内周面在整个区域内紧密接触外筒体13的外周面。胎面构件16例如由天然橡胶或/和橡胶组合物被硫化而成的硫化橡胶、或者热塑性材料等形成。

[0035] 作为热塑性材料,例如能够列举出热塑性弹性体或者热塑性树脂等。作为热塑性弹性体,例如能够列举出日本工业标准JIS K6418所规定的酰胺系热塑性弹性体(TPA)、酯系热塑性弹性体(TPC)、烯烃系热塑性弹性体(TPO)、苯乙烯系热塑性弹性体(TPS)、聚氨酯系热塑性弹性体(TPU)、热塑性橡胶交联体(TPV)或者其他的热塑性弹性体(TPZ)等。

[0036] 作为热塑性树脂,例如能够列举出聚氨酯树脂、烯烃树脂、氯乙烯树脂或者聚酰胺树脂等。另外,从耐磨损性的方面考虑,优选由硫化橡胶形成胎面构件16。

[0037] 而且,在本实施方式中,该非充气轮胎1满足以下所示的关系。

[0038] 即,首先在图2和图3所示的、从轮胎宽度方向观察该非充气轮胎1的轮胎侧视时在连结构件15中的从外端部15a到内端部15b的全长范围内通过连结构件15的轮胎周向的中心的中心线CL上,从外端部15a侧朝向内端部15b侧依次设定第1点P1、第2点P2、第3点P3、第4点P4及第5点P5。将这些第1点P1~第5点P5中的第1点P1设定在连结构件15的外端部15a侧的端缘上,将第5点P5设定在连结构件15的内端部15b侧的端缘上。另外,连结构件15的外端部15a侧的端缘位于外筒体13的内周面上,连结构件15的内端部15b侧的端缘位于内筒体12的外周面上。此外,将第1点P1与第5点P5之间的、沿着通过第1点P1和轴线O(轮胎轴线)的基准直线RL的距离设为H。另外,基准直线RL沿着外筒体13的内周面中的、第1点P1所处的部分的切线方向延伸。而且,分别将从第5点P5到第2点P2的、沿着基准直线RL的距离H1设定为基准距离H的0.80倍,将从第5点P5到第3点的、沿着基准直线RL的距离H2设定为基准距离H的0.65倍,将从第5点P5到第4点P4的、沿着基准直线RL的距离H3设定为基准距离H的0.30倍。

[0039] 此时,如图2所示,第3点P3配置于比通过第1点P1和第5点P5的整体倾斜直线SL靠轮胎周向的另一侧的位置。而且,第2点P2与第3点P3之间的、沿着与基准直线RL正交的正交方向D的水平距离D2大于第1点P1与第2点P2之间的、沿着正交方向D的水平距离D1以及第4点P4与第5点P5之间的、沿着正交方向D的水平距离D4。

[0040] 另外,在本实施方式中,第3点P3与第4点P4之间的、沿着正交方向D的水平距离D3大于水平距离D1和水平距离D4。

[0041] 如图2所示,第2点P2配置于比通过第1点P1和第5点P5的整体倾斜直线SL靠轮胎周向的一侧的位置。此外,通过第2点P2和第3点P3的第2倾斜直线SL2与整体倾斜直线SL交叉。

[0042] 即,在第3点P3所处的部分向轮胎周向的另一侧突出时,使第2点P2所处的部分向轮胎周向的一侧突出。

[0043] 此外,如图3所示,通过第2点P2和第3点P3的第2倾斜直线SL2相对于正交方向D的倾斜角度 θ_2 小于通过第1点P1和第2点P2的第1倾斜直线SL1相对于正交方向D的倾斜角度 θ_1 以及通过第4点P4和第5点P5的第4倾斜直线SL4相对于正交方向D的倾斜角度 θ_4 。

[0044] 并且,通过第3点P3和第4点P4的第3倾斜直线SL3相对于正交方向D的倾斜角度 θ_3 大于倾斜角度 θ_2 ,倾斜角度 θ_4 大于倾斜角度 θ_3 。

[0045] 而且,连结构件15的沿着轮胎周向的大小即厚度(板厚)随着分别从第1点P1和第5点P5朝向第4点P4行进而逐渐变小(变薄)。

[0046] 此外,在本实施方式中,整体倾斜直线SL相对于正交方向D的倾斜角度 θ 和倾斜角度 θ_3 满足以下的(1)式的关系。

[0047] $0.9 < (\theta_3/\theta) < 1.2 \cdots (1)$

[0048] 并且,在本实施方式中,倾斜角度 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 满足以下的(2)式~(5)式的关系。

[0049] $0.35 < (\theta_2/\theta_1) < 0.95 \dots (2)$

[0050] $0.3 < (\theta_2/\theta_4) < 0.8 \dots (3)$

[0051] $0.4 < (\theta_2/\theta_3) < 0.9 \dots (4)$

[0052] $0.7 < (\theta_3/\theta_4) < 0.95 \dots (5)$

[0053] 还优选的是,倾斜角度 θ_0 、 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 分别满足以下的(1)'式~(5)'式的关系。

[0054] $1.00 \leq (\theta_3/\theta) \leq 1.10 \dots (1)'$

[0055] $0.44 \leq (\theta_2/\theta_1) \leq 0.89 \dots (2)'$

[0056] $0.38 \leq (\theta_2/\theta_4) \leq 0.67 \dots (3)'$

[0057] $0.46 \leq (\theta_2/\theta_3) \leq 0.80 \dots (4)'$

[0058] $0.82 \leq (\theta_3/\theta_4) \leq 0.92 \dots (5)'$

[0059] 像以上说明的那样,采用本实施方式的非充气轮胎1,由于第3点P3配置于比整体倾斜直线SL靠轮胎周向的另一侧的位置,因此能够使连结构件15中的、第3点P3所处的部分向轮胎周向的另一侧突出。而且,由于第2点P2与第3点P3之间的水平距离D2大于第1点P1与第2点P2之间的水平距离D1以及第4点P4与第5点P5之间的水平距离D4,因此能够易于将连结构件15中的、位于第2点P2与第3点P3之间的部分相对于基准直线RL较大程度地放倒。

[0060] 根据以上设置,在安装体11与外筒体13之间对连结构件15施加有轮胎径向的压缩力时,能够使连结构件15中的、从第2点P2通过第3点P3到第4点P4为止的中央部朝向轮胎周向的另一侧平缓地挠曲变形,不易使连结构件15的两端部变形。由此,能够抑制连结构件15的应力集中,能够提高耐久性。

[0061] 此外,第2倾斜直线SL2的倾斜角度 θ_2 小于第1倾斜直线SL1的倾斜角度 θ_1 和第4倾斜直线SL4的倾斜角度 θ_4 。因而,能够可靠地将连结构件15中的、位于第2点P2与第3点P3之间的部分相对于基准直线RL较大程度地放倒。

[0062] 此外,由于第3倾斜直线SL3的倾斜角度 θ_3 大于第2倾斜直线SL2的倾斜角度 θ_2 ,因此能够将连结构件15的中央部形成为在轮胎侧视时朝向轮胎周向的另一侧突出,而易于使其挠曲变形。

[0063] 此外,由于第4倾斜直线SL4的倾斜角度 θ_4 大于第3倾斜直线SL3的倾斜角度 θ_3 ,因此能够使连结构件15中的、位于第4点P4与第5点P5之间的部分比位于第2点P2与第3点P3之间的部分立起。由此,能够有效地抑制连结构件15的内端部15b的变形。

[0064] 此外,由于连结构件15的沿着轮胎周向的大小随着分别从第1点P1和第5点P5朝向第4点P4行进而逐渐变小,因此能够易于在连结构件15变形时使连结构件15以连结构件15中的、位于第4点P4上的部分为起点进行变形。由此,能够易于使连结构件15的中央部积极地挠曲变形。

[0065] 另外,本发明的保护范围并不限于所述实施方式,能够在不脱离本发明的主旨的范围内施加各种变更。

[0066] 例如,在上述实施方式中,例如利用注塑成型一体地形成内筒体12、外筒体13、连结构件15,但并不限于注塑成型,例如也可以利用铸造等一体地形成。此外,也可以在单独地形成了内筒体12、外筒体13、连结构件15之后将它们相互连结。

[0067] 并且,在上述实施方式中,设为了借助内筒体12将连结构件15间接地连结于安装体11的外圈部18的结构,但并不限于此,例如也可以设为将连结构件15直接连结于安装

体11的外圈部18的结构。在该情况下,连结构件15的内端部15b侧的端缘位于外圈部18的外周面上,能够将第5点P5设定在外圈部18的外周面上。

[0068] 此外,能够在不脱离本发明的主旨的范围内适当地将所述实施方式的构成要素替换为众所周知的构成要素,此外,也可以适当地组合所述的变形例。

[0069] 接着,实施了与以上说明的作用效果相关的验证试验。

[0070] 在该验证试验中,关于比较例和实施例的各非充气轮胎,在使用有限元素法进行的模拟中对负荷有载荷时的轮胎所发生的应力的最大值进行了比较。

[0071] 比较例和实施例的各非充气轮胎在将图1所示的非充气轮胎作为基本形状的基础之上,将倾斜角度 $\theta_1 \sim \theta_4$ 、 θ 以及水平距离D1~D4的各值设定为以下的表1所示的各值。

[0072] 另外,在表1中,倾斜角度 $\theta_1 \sim \theta_4$ 、 θ 的各值的单位是“度(°)”,水平距离D1~D4的各值的单位是“毫米(mm)”。

[0073] 【表1】

[0074]

	比较例	实施例
θ_1	38.1	52.7
θ_2	58.9	23.5
θ_3	56.0	50.7
θ_4	39.6	62.1
θ	46.7	46.7
D1	15.5	9.3
D2	5.5	21.0
D3	14.4	17.4
D4	22.0	9.7

[0075] 如上述表1的各值所示,在实施例的非充气轮胎中,水平距离D2大于水平距离D1、D4,倾斜角度 θ_2 小于倾斜角度 θ_1 、 θ_4 ,倾斜角度 θ_3 大于倾斜角度 θ_2 ,倾斜角度 θ_4 大于倾斜角度 θ_3 。

[0076] 另一方面,在比较例的非充气轮胎中,水平距离D2小于水平距离D1、D4,倾斜角度 θ_2 大于倾斜角度 θ_1 、 θ_4 ,倾斜角度 θ_3 小于倾斜角度 θ_2 ,倾斜角度 θ_4 小于倾斜角度 θ_3 。

[0077] 在该验证试验的结果中能够确认,在将比较例的非充气轮胎的最大应力设为100时,实施例的非充气轮胎的最大应力下降到55。

[0078] 根据本发明,由于第3点配置于比整体倾斜直线靠轮胎周向的另一侧的位置,因此能够使连结构件中的、第3点所处的部分向轮胎周向的另一侧突出。而且,由于第2点与第3点之间的水平距离D2大于第1点与第2点之间的水平距离D1以及第4点与第5点之间的水平距离D4,因此能够易于将连结构件中的、位于第2点与第3点之间的部分相对于基准直线较大程度地放倒。

[0079] 根据以上设置,在安装体与外筒体之间对连结构件施加有轮胎径向的压缩力时,能够使连结构件中的、从第2点通过第3点到第4点为止的中央部朝向轮胎周向的另一侧平缓地挠曲变形,不易使连结构件的两端部变形。由此,能够抑制连结构件的应力集中,能够提高耐久性。

[0080] 也可以是,通过所述第2点和所述第3点的第2倾斜直线相对于所述正交方向的倾斜角度 θ_2 小于通过所述第1点和所述第2点的第1倾斜直线相对于所述正交方向的倾斜角度 θ_1 以及通过所述第4点和所述第5点的第4倾斜直线相对于所述正交方向的倾斜角度 θ_4 。

[0081] 在该情况下,第2倾斜直线的倾斜角度 θ_2 小于第1倾斜直线的倾斜角度 θ_1 和第4倾斜直线的倾斜角度 θ_4 。因而,能够可靠地将连结构件中的、位于第2点与第3点之间的部分相对于基准直线较大程度地放倒。

[0082] 也可以是,通过所述第3点和所述第4点的第3倾斜直线相对于所述正交方向的倾斜角度 θ_3 大于所述倾斜角度 θ_2 。

[0083] 在该情况下,由于第3倾斜直线的倾斜角度 θ_3 大于第2倾斜直线的倾斜角度 θ_2 ,因此能够将连结构件的中央部形成为在轮胎侧视时朝向轮胎周向的另一侧突出而易于使其挠曲变形。

[0084] 也可以是,所述倾斜角度 θ_4 大于所述倾斜角度 θ_3 。

[0085] 在该情况下,由于第4倾斜直线的倾斜角度 θ_4 大于第3倾斜直线的倾斜角度 θ_3 ,因此能够使连结构件中的、位于第4点与第5点之间的部分比位于第2点与第3点之间的部分立起。由此,能够有效地抑制连结构件的另一端部的变形。

[0086] 也可以是,所述连结构件的沿着轮胎周向的大小随着分别从所述第1点和所述第5点朝向所述第4点行进而逐渐变小。

[0087] 在该情况下,由于连结构件的沿着轮胎周向的大小随着分别从第1点和第5点朝向第4点行进而逐渐变小,因此在连结构件变形时,能够易于使连结构件以连结构件中的、位于第4点上的部分为起点进行变形。由此,能够易于使连结构件的中央部积极地挠曲变形。

[0088] 产业上的可利用性

[0089] 根据本发明,能够提高非充气轮胎的耐久性。

[0090] 附图标记说明

[0091] 1、非充气轮胎;11、安装体;13、外筒体;14、连结体;15、连结构件;15a、外端部(一端部);15b、内端部(另一端部);CL、中心线;D、正交方向;D1、D2、D4、水平距离;H、基准距离;H1、H2、H3、距离;O、轴线(轮胎轴线);P1、第1点;P2、第2点;P3、第3点;P4、第4点;P5、第5点;RL、基准直线;SL、整体倾斜直线;SL1、第1倾斜直线;SL2、第2倾斜直线;SL3、第3倾斜直线;SL4、第4倾斜直线; θ 、 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 、倾斜角度。

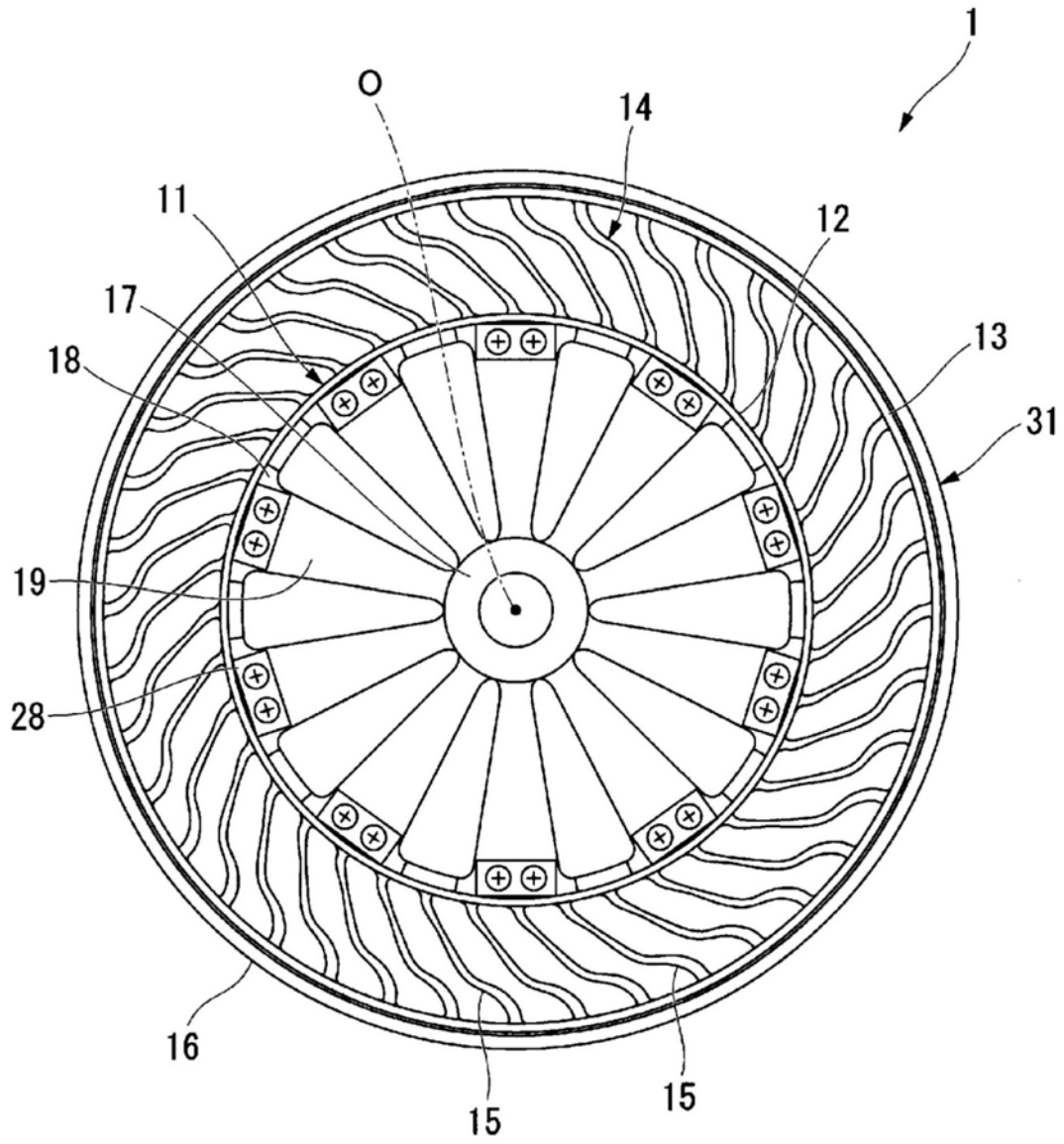


图1

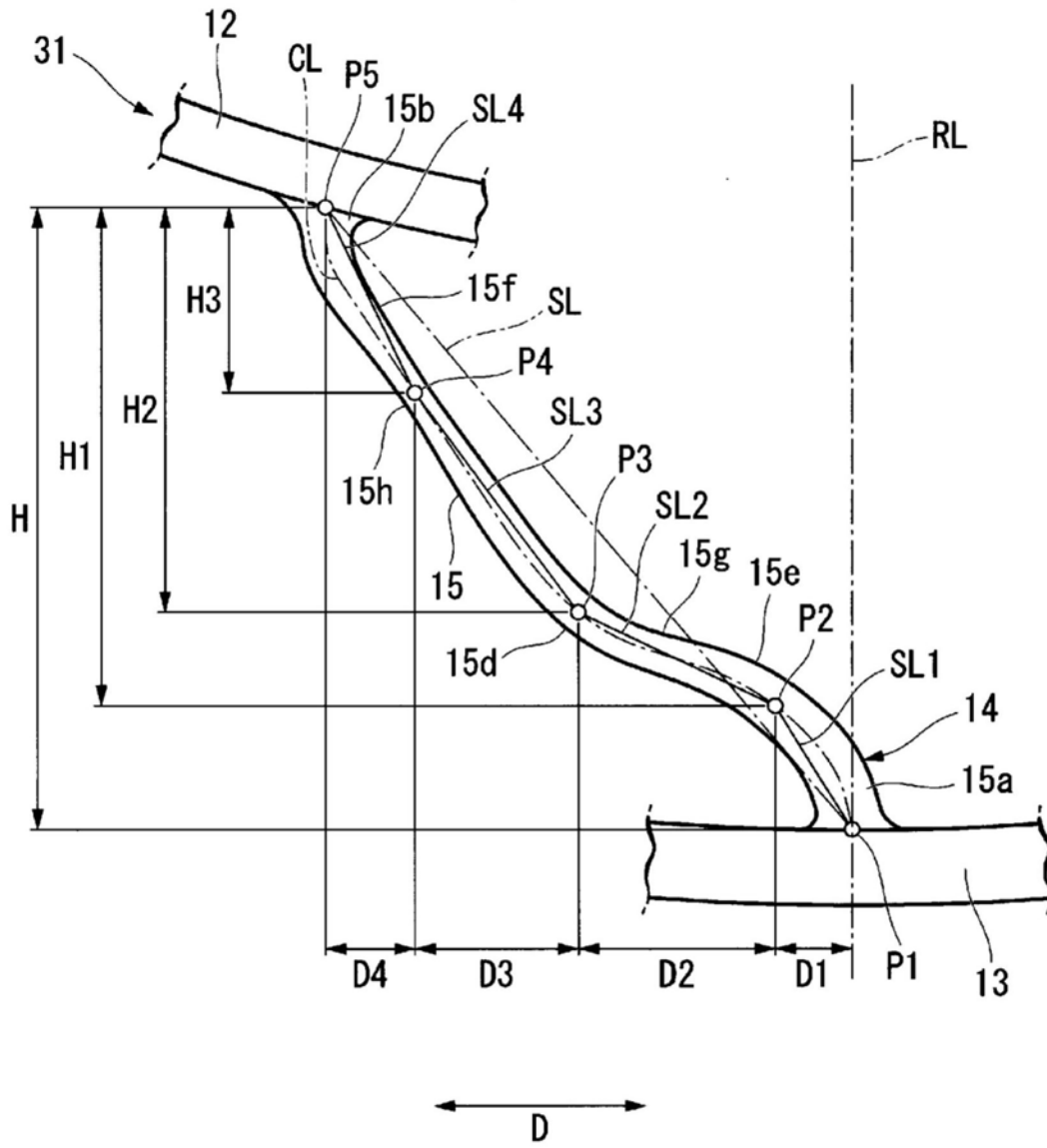


图2

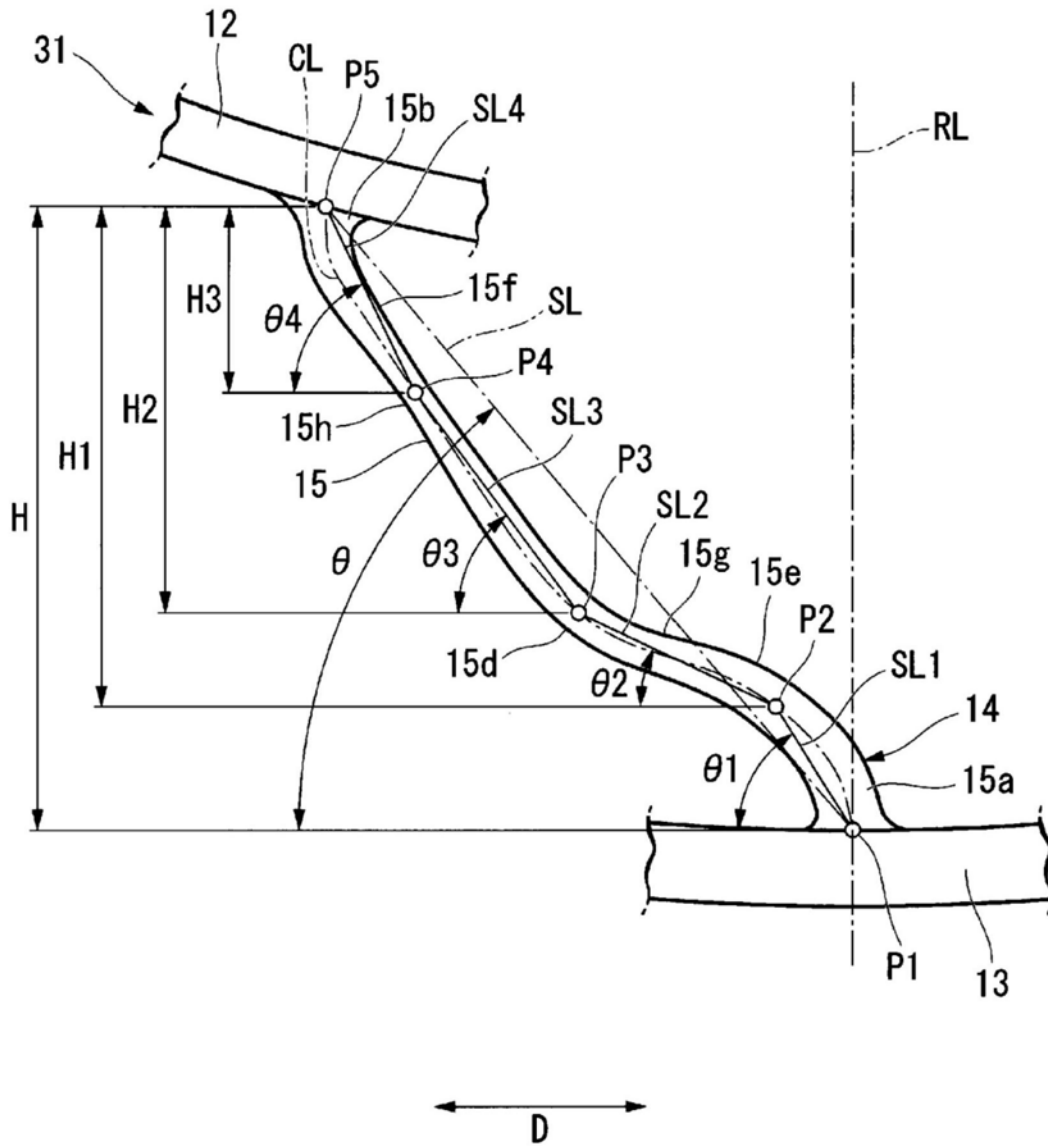


图3