



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104144803 B

(45)授权公告日 2016.09.21

(21)申请号 201380012155.0

(22)申请日 2013.02.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104144803 A

(43)申请公布日 2014.11.12

(30)优先权数据

2012-046985 2012.03.02 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.09.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/000979 2013.02.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/128853 JA 2013.09.06

(73)专利权人 株式会社普利司通

地址 日本东京都

(72)发明人 栗田圭一

(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 13/00(2006.01)

B60C 9/08(2006.01)

B60C 15/00(2006.01)

(56)对比文件

JP 平10-193924 A, 1998.07.28,

JP 平6-179307 A, 1994.06.28,

JP 2010-111370 A, 2010.05.20,

JP 昭64-56210 A, 1989.03.03,

审查员 曹俊丽

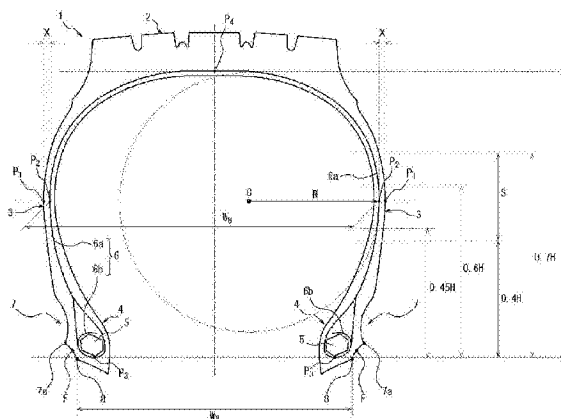
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

充气轮胎

(57)摘要

提供一种充气轮胎,其设置有以下部分:胎体,其具有至少一个帘布层,帘布层包括帘布层主体部(6a)和折返部(6b);以及在轮胎的外表面的凹部(7)。该充气轮胎构造如下:当与轮辋组装时,胎体的轮胎宽度方向最大宽度(W_0)是胎踵之间的距离(W_8)的120%-135%;胎体的轮胎宽度方向最外侧端(P_2)在从胎体的轮胎径向最内侧端(P_3)起朝向轮胎径向外侧间隔了胎体高度(H)的45%的轮胎径向位置和从胎体的轮胎径向最内侧端(P_3)起朝向轮胎径向外侧间隔了胎体高度(H)的60%的轮胎径向位置之间的轮胎径向区域内;在轮胎与轮辋组装使用、轮胎已经填充到标准最大内压且轮胎无负荷的轮辋组装状态下,通过将在胎体的轮胎宽度方向最外侧端处的胎体的曲率半径(R)除以胎体的高度(H)而得到的值为0.45或更大。



1. 一种充气轮胎, 该充气轮胎包括: 彼此连续形成的胎面部、一对胎侧部和一对胎圈部; 胎体, 所述胎体是由至少一个帘布层构成的, 所述帘布层包括在埋设于所述胎圈部的一对胎圈芯之间环状地延伸的帘布层主体部和从该帘布层主体部起延伸且绕着各胎圈芯从轮胎宽度方向内侧朝向轮胎宽度方向外侧折返的折返部; 以及凹部, 所述凹部在从轮辋分离点到所述胎侧部的轮胎最大宽度位置的轮胎外表面处向轮胎宽度方向内侧凹陷, 其特征在于,

在所述充气轮胎处于与适用轮辋进行轮辋组装且填充标准最大内压、无负荷的轮辋组装状态下, 所述胎体的轮胎宽度方向最大宽度是一对胎踵之间的距离的120%至135%, 且

在所述轮辋组装状态下, 所述胎体的轮胎宽度方向最外侧端位于在从所述胎体的轮胎径向最内侧端起朝向轮胎径向外侧间隔了胎体高度的45%的轮胎径向位置和从所述胎体的轮胎径向最内侧端起朝向轮胎径向外侧间隔了胎体高度60%的轮胎径向位置之间的轮胎径向区域内, 并且所述胎侧部在该区域内的厚度是恒定的, 且在该区域内, 所述胎侧部的厚度为3.0mm至5.0mm,

在所述轮辋组装状态下, 所述胎体的轮胎宽度方向最外侧端处的所述胎体的曲率半径R与胎体的高度H的比值 R/H 为0.45或更大,

在所述轮辋组装状态下, 在从所述胎体的轮胎径向最内侧端起朝向轮胎径向外侧间隔了所述胎体高度的40%的轮胎径向位置和从所述胎体的轮胎径向最内侧端起朝向轮胎径向外侧间隔了所述胎体高度的70%的轮胎径向位置之间的轮胎径向区域内的任意位置处, 所述胎体的曲率半径R与胎体的高度H的比值 R/H 为0.45或更大。

2. 根据权利要求1所述的充气轮胎, 其特征在于, 在所述轮辋组装状态下, 所述凹部的轮胎径向最内侧端位于在所述轮辋分离点的轮胎径向位置和从该轮辋分离点起朝向轮胎径向外侧间隔了10mm的轮胎径向位置之间的轮胎径向区域内。

充气轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及一种充气轮胎,通过形成如下凹部降低该充气轮胎的重量:该凹部作为轮胎的胎圈部附近的胎侧橡胶的薄壁部。

背景技术

[0002] 近年来,为了实现更好的环境友好化和经济性,改善机动车的燃料消耗率已成为目标。在这种背景下,追求轮胎的滚动阻力的降低。具体地,已经尝试减少轮胎的组成构件的数量和/或降低这些组成构件的重量。

[0003] 减少用于轮胎的橡胶的量对于降低轮胎的重量是特别有效的,例如已经提出使胎圈填胶更短和/或更薄。然而,在已经使胎圈填胶更短和/或更薄以降低轮胎的胎圈部使用的橡胶的量的情况下,胎圈部的刚性显著地下降,使得难以确保轮胎行驶时的良好的操纵稳定性。

[0004] 在这点上,专利文献1提出了:通过使轮胎的胎圈部(胎圈部需要相对大量的橡胶)附近的胎侧橡胶的外侧面变薄而形成凹部,以通过凹部的体积降低使用的橡胶量,因此降低轮胎的整体重量。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:国际公开2009/051260号

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 然而,在专利文献1的结构中,因为轮胎的刚性在凹部附近降低,所以仍然需要改善轮胎的操纵稳定性。专利文献1在这点上采用以下技术:在胎体的径向外侧还设置一层或多层帘线增强层,以确保胎侧部的良好的刚性并且因而确保轮胎的良好的操纵稳定性。但是该措施具有如下问题:这可能与专利文献1的降低轮胎重量的最初期望效果背道而驰。

[0010] 因此,在同时实现享有通过在胎圈部附近的胎侧橡胶中形成凹部来使轮胎重量降低的益处并且保持轮胎高度令人满意的操纵稳定性两方面仍具有提升空间。

[0011] 鉴于此,本发明的目的在于提供一种充气轮胎,该充气轮胎令人满意地降低重量同时确保了良好的操纵稳定性。

[0012] 用于解决问题的方案

[0013] 本发明的发明人研究了在轮胎的胎圈部附近的胎侧橡胶中具有凹部的充气轮胎中会产生操纵稳定性劣化的原因,发明人揭示出这种劣化是因为在轮胎的凹部中轮胎的横向刚性降低使得在轮胎施加横向力时从胎侧部的凹部开始易于塌陷变形。

[0014] 在抑制胎侧部的上述塌陷变形方面,本发明的发明人为了确保在轮胎的胎圈部附近的胎侧橡胶中形成有凹部的充气轮胎具有令人满意的操纵稳定性而采用的措施做出了深入研究,由此完成本发明。

[0015] 具体地,本发明的主要特征如下。

[0016] 一种充气轮胎,该充气轮胎包括:彼此连续形成的胎面部、一对胎侧部和一对胎圈部;胎体,所述胎体是由至少一个帘布层构成的,所述帘布层包括在埋设于所述胎圈部的一对胎圈芯之间环状地延伸的帘布层主体部和从该帘布层主体部起延伸且绕着各胎圈芯从轮胎宽度方向内侧朝向轮胎宽度方向外侧折返的折返部;以及凹部,所述凹部在从轮辋分离点到所述胎侧部的轮胎最大宽度位置的轮胎外表面处向轮胎宽度方向内侧凹陷,其中,在所述充气轮胎处于与适用轮辋进行轮辋组装且填充标准最大内压、无负荷的轮辋组装状态下,所述胎体的轮胎宽度方向最大宽度是一对胎踵之间的距离的120%至135%,且在所述轮辋组装状态下,所述胎体的轮胎宽度方向最外侧端位于在从所述胎体的轮胎径向最内侧端起朝向轮胎径向外侧间隔了胎体高度的45%的轮胎径向位置和从所述胎体的轮胎径向最内侧端起朝向轮胎径向外侧间隔了胎体高度60%的轮胎径向位置之间的轮胎径向区域内,并且所述胎侧部在该区域内的厚度是恒定的,且在该区域内,所述胎侧部的厚度为3.0mm至5.0mm,在所述轮辋组装状态下,所述胎体的轮胎宽度方向最外侧端处的所述胎体的曲率半径R与胎体的高度H的比值R/H为0.45或更大。

[0017] 发明的效果

[0018] 根据本发明,能够提供一种充气轮胎,该充气轮胎通过在轮胎的胎圈部附近的胎侧橡胶中形成凹部而令人满意地降低重量并且可靠地呈现了良好的操纵稳定性。

附图说明

[0019] 图1是根据本发明的充气轮胎的轮胎宽度方向截面图。

[0020] 图2是示出了当充气轮胎填充内压时空气如何从轮胎宽度方向内侧朝向轮胎宽度方向外侧对轮胎内表面施加力的图,(a)示出了本发明的充气轮胎的情况,(b)示出了传统的充气轮胎的情况。

具体实施方式

[0021] 以下将参照附图详细说明根据本发明的充气轮胎。

[0022] 图1是本发明的充气轮胎1(以下将被称为“轮胎”)在轮胎已经组装在适用轮辋上并且填充标准最大内压、处于无负荷的状态下的轮胎宽度方向截面图。然而,需要注意的是,为了便于说明,图1还示出了轮胎未组装轮辋的状态(以下将该状态称为“非轮辋组装状态”)下测量的一些尺寸。

[0023] 轮胎1具有胎面部2、一对胎侧部3以及一对胎圈部4。轮胎1还具有胎体6,胎体6是由包括帘布层主体部6a和相应的折返部6b、6b构成的,帘布层主体部6a被设置成跨过分别埋设在胎圈部4、4中的一对胎圈芯5、5环状地延伸,折返部6b、6b分别从帘布层主体部6a起延伸,以绕着相应的胎圈芯5从轮胎宽度方向内侧朝向轮胎宽度方向外侧折返。

[0024] 此外,轮胎1在轮辋分离点F和胎侧部3的轮胎最大宽度位置P₁之间的轮胎径向区域内的轮胎外表面处具有凹部7。在本发明中,“轮辋分离点F”表示在轮胎1已经组装适用轮辋并且填充轮胎尺寸所规定的标准最大内压、处于无负荷的状态(以下将称为“轮胎轮辋组装状态”)下轮胎的外侧面与轮辋凸缘脱离接触的点。“适用轮辋”表示由轮胎制造和使用的地区中有效的工业标准规定的各轮胎尺寸的标准轮辋。工业标准的示例包括:日本的JATMA

(日本机动车轮胎制造者协会)年鉴;欧洲的ETRTO(欧洲轮胎和轮辋技术组织)标准手册;美国的TRA(轮胎和轮辋协会)年鉴等。胎侧部3的“轮胎最大宽度位置P₁”表示各胎侧部3的轮胎宽度方向最外侧端。凹部7设置在轮胎(各胎侧部3)的轮辋分离点F和轮胎最大宽度位置P₁之间的轮胎径向区域内的外表面处,使得凹部整体包括在该区域内。通过使胎侧部3的相应部分变薄而使凹部7形成为向轮胎宽度方向内侧凹陷。

[0025] 在本发明中,通过使凹部7形成在从轮辋分离点F到轮胎最大宽度位置P₁范围的胎侧橡胶区域内,通过凹部7的体积能够减小使用的橡胶材料的量,由此成功地降低轮胎的重量以及由此产生的轮胎的滚动阻力。

[0026] 除了上述结构以外,本发明实质上包括以下结构特征1)和结构特征2):

[0027] 1)在轮胎已经组装适用轮辋并且填充标准最大内压、处于无负荷的状态下,胎体的轮胎宽度方向最大宽度是一对胎踵之间的距离的120%至135%,以及

[0028] 在轮胎轮辋组装状态下,胎体的轮胎宽度方向最外侧端布置在从胎体的轮胎径向最内侧端起朝向轮胎径向外侧间隔胎体高度的45%的位置和从胎体的轮胎径向最内侧端起朝向轮胎径向外侧间隔胎体高度60%的位置之间的轮胎径向区域内,各胎侧部在该区域内的厚度是恒定的并且在3.0mm至5.0mm的范围内;以及

[0029] 2)假设在前述轮胎轮辋组装状态下胎体的轮胎宽度方向最外侧端处的胎体的曲率半径是R且胎体高度是H,则 $R/H \geq 0.45$ 。

[0030] 在本发明中,“胎体的轮胎宽度方向最大宽度W₆”表示如图1所示的帘布层主体部6a的轮胎宽度方向最外侧端P₂、P₂之间的轮胎宽度方向距离。“胎踵之间的距离W₈”表示一对胎圈部4、4的胎踵8、8之间的轮胎宽度方向距离,并且与前述诸如JATMA等的工业标准中说明的适用轮辋的宽度相当。“胎体高度H”表示绘制为与轮胎转动轴线平行且经过胎体的轮胎径向最内侧端P₃的线和绘制为与轮胎转动轴线平行且经过胎体的轮胎径向最外侧端P₄的线之间的轮胎径向距离。

[0031] 图1示出了胎体6由单个帘布层组成的示例,除了特别指出的以外,图1所示的由胎体确定的尺寸是从胎体的帘布层主体部的截面帘线中心起测量的。

[0032] 在这点上,在胎体6是由多个帘布层(未示出)组成的情况下,由胎体确定的尺寸是从经过轮胎宽度方向最内侧胎体帘布层的帘布层主体部的截面帘线中心线和轮胎宽度方向最外侧胎体帘布层的帘布层主体部的截面帘线中心线之间的宽度方向中央的假想胎体截面中心线起测量的。

[0033] 在图1中示出的示例中,胎体的轮胎宽度方向最大宽度W₆是一对胎踵之间的距离W₈的125%;胎体的轮胎宽度方向最外侧端P₂布置在从胎体的轮胎径向最内侧端P₃起朝向轮胎径向外侧间隔胎体高度H的54%的位置处;包括胎体的轮胎宽度方向最外侧端P₂的胎体构造由作为如下圆的一部分的圆弧限定:该圆具有在胎体的轮胎内侧的中心C并且假设R表示圆的曲率半径以及H表示胎体高度时 $R/H = 0.45$ 。

[0034] 在凹部7形成于轮辋分离点F和轮胎最大宽度位置P₁之间的区域内的胎侧橡胶的情况下,能够使轮胎的重量减少,但是轮胎的横向刚性降低,这引起轮胎的操纵稳定性劣化。具体地,凹部7的变形降低从各胎圈部4到相应胎侧部3范围的区域的刚性,由此导致施加横向力时该区域内的轮胎构造相对易于变形。结果,干扰了轮胎的轮胎宽度方向的平衡,这降低轮胎的操纵稳定性。

[0035] 鉴于此,本发明实现了在胎圈部附近的胎侧橡胶具有凹部的充气轮胎,其具有以下结构特征1)和结构特征2):

[0036] 1)在轮胎已组装适用轮辋并且填充标准最大内压、处于无负荷的状态下,胎体的轮胎宽度方向最大宽度是一对胎踵之间的距离的120%至135%,以及

[0037] 在轮胎轮辋组装状态下,胎体的轮胎宽度方向最外侧端布置在从胎体的轮胎径向最内侧端起朝向轮胎径向外侧间隔胎体高度的45%的位置和从胎体的轮胎径向最内侧端起朝向轮胎径向外侧间隔胎体高度60%的位置之间的轮胎径向区域内,各胎侧部在该区域内的厚度是恒定的并且在3.0mm至5.0mm的范围内;以及

[0038] 2)假设在所述轮胎轮辋组装状态下胎体的轮胎宽度方向最外侧端处的胎体的曲率半径是R且胎体高度是H,则 $R/H \geq 0.45$,

[0039] 使得轮胎的横向刚性提高,得到良好的轮胎的操纵稳定性。

[0040] 如图2的(a)所示的从各胎圈部4延伸到相应胎侧部3的胎体帘布层主体部6a与轮胎转动轴线所成的上升角度比图2的(b)所示的传统充气轮胎11的胎体帘布层主体部16a与轮胎转动轴线所成的上升角度大,由此呈现出胎体的轮胎宽度方向最外侧端P₂附近的各区域的曲率半径较大。因此,在本发明的轮胎1中当轮胎填充空气时,在胎侧部处由内压朝向轮胎宽度方向外侧施加的力的分量的比例增加,即,由空气施加的将轮胎的内表面朝向轮胎宽度方向外侧推的力的合力与传统充气轮胎相比相对地大,由此成功地提高了轮胎1的胎侧刚性。结果,虽然胎侧橡胶的凹部7产生变形,但是能够抑制轮胎1的胎侧部3的塌陷变形并且通常确保良好的操纵稳定性。

[0041] 如上所述,通过以下方式能够提高轮胎的横向刚性并且确保轮胎的良好的操纵稳定性:分别设定胎体的轮胎宽度方向最大宽度W₆且将胎体的轮胎宽度方向最外侧端P₂布置成满足上述特征1)的要求;以及调整包括最外端位置P₂的区域的胎体构造,使得假设在轮胎轮辋组装状态下R表示胎体的轮胎宽度方向最外侧端处的胎体的曲率半径并且H表示胎体高度时, $R/H \geq 0.45$ 。

[0042] 胎体的轮胎宽度方向最大宽度W₆为一对胎踵之间的距离W₈的120%至135%,这是因为胎体的轮胎宽度方向最大宽度W₆需要具有这种尺寸,以确保胎体构造能够支撑轮胎上施加的负载并且确保轮胎具有令人满意的大的横向刚性。

[0043] 具体地,当W₆超过W₈的135%时,胎圈部超出轮辋凸缘上方过多并且胎圈部的耐久性可能劣化。W₆小于W₈的120%可能降低轮胎的空气容积,因而降低轮胎的负载能力,可能导致轮胎整体的耐久性方面的问题。

[0044] 出于对由内压施加的力的稳定接收以及可靠地防止外部引起的损伤的方面考虑,图1中示出的区域S的各胎侧部3的厚度x实质上在3.0mm至5.0mm范围。

[0045] 此外,在本发明中重要的是,胎体6具有从轮胎宽度方向内侧朝向轮胎宽度方向外侧分别绕着胎圈芯5、5折返的折返部6b、6b。

[0046] 如上所述地绕着胎圈芯5卷绕胎体6不仅允许凹部7的轮胎径向内侧端靠近轮辋分离点F并且由此令人满意地减少了橡胶的使用量,而且还防止胎体6被从胎圈部4拉出。

[0047] 此外,在本发明中优选地,在轮胎轮辋组装状态下,假设R表示胎体的曲率半径,H表示胎体高度,在从胎体6的轮胎径向最内侧端P₃起朝向轮胎径向外侧间隔胎体高度H的40%的轮胎径向位置和从胎体6的轮胎径向最内侧端P₃起朝向轮胎径向外侧间隔胎体高度

70%的轮胎径向位置之间的轮胎径向区域S中的任意位置处 $R/H \geq 0.45$ 。

[0048] 简而言之,对于前述区域S中的胎体6的曲率半径R而言,优选地,在区域S中的任意位置处比 R/H 为0.45或更大。换言之,对于区域S中的胎体6的曲率半径R,比 R/H 的最小值优选地为0.45或更大。

[0049] 以使得在轮胎径向区域S中的任意位置处比 R/H 为0.45或更大的方式设计胎体的轮胎宽度方向最外侧端 P_2 附近的上述区域S(包括最外侧端 P_2 的区域S)中的胎体构造,使得胎体线与轮胎转动轴线所成的上升角度在整个径向区域S上都令人满意地大,并因而使得当轮胎被空气填充时,由空气在区域S中施加的从轮胎宽度方向内侧朝向轮胎宽度方向外侧推胎侧部的合力令人满意地大,由此显著提高轮胎的横向刚性。结果,能够确保轮胎的更好的操纵性能。

[0050] 根据上述观点,根据本发明的轮胎1的扁平率优选地在60至80的范围。

[0051] 此外,重要的是,如图1所示,在非轮辋组装状态下,在从胎体6的轮胎径向最内侧端 P_3 起朝向轮胎径向外侧间隔胎体高度H的45%的轮胎径向位置和从胎体6的轮胎径向最内侧端 P_3 起朝向轮胎径向外侧间隔胎体高度60%的轮胎径向位置之间的轮胎径向区域内,各胎侧部3的厚度x是恒定的并且被设定为3mm至5mm的范围内。

[0052] 在本发明中,各胎侧部的“厚度x”表示在胎侧部3中从帘布层主体部6a的帘线中心到轮胎的外表面测量的最短距离。参照图1来具体说明,厚度x表示从胎体帘布层主体部6a的轮胎宽度方向最外侧端 P_2 到帘布层主体部6a的法线与轮胎的外表面的交点测量的距离,即,最外侧端 P_2 和轮胎最大宽度位置 P_1 之间的距离。

[0053] 如使用图2的(a)说明地,由内压朝向轮胎宽度方向外侧施加的力的分量的比例在本发明的轮胎中比在传统的轮胎中大。因此,通过将胎侧部在上述区域内的厚度设为恒定的,轮胎能够均匀地接收由内压朝向轮胎宽度方向外侧施加的力,因而进一步实现更好的操纵稳定性。在这点上,从实现由内压施加的力的稳定接收、可靠地防止外部引起的损伤以及对由发热引起的耐久性劣化的良好抑制的方面考虑,前述区域的各胎侧部3的厚度主要在3.0mm至5.0mm的范围。具体地,各胎侧部3的厚度x超过5.0mm自然不能产生降低轮胎重量的良好效果,并且因为发热可能会进一步使得耐久性劣化。各胎侧部3的厚度x小于3.0mm使得轮胎易于受到外部引起的损伤,由此容易产生故障,还使得难以确保轮胎的良好操纵稳定性。

[0054] 在本发明中优选地,在轮胎轮辋组装状态下,凹部7的轮胎径向最内侧端7a存在于轮辋分离点F的轮胎径向位置和从轮辋分离点F起朝向轮胎径向外侧间隔10mm的位置之间的轮胎径向区域内。

[0055] 将凹部7的轮胎径向最内侧端7a布置在上述范围内、即布置在从轮辋分离点F起的向轮胎径向外侧隔离0-10mm的范围内使得令人满意地减小了胎圈部中使用的橡胶的量,由此在保持足够的轮胎刚性的情况下使轮胎的重量充分地降低。

[0056] 实施例

[0057] 接着,制备发明例1至发明例3的试验轮胎,使得这些试验轮胎分别具有275/80R22.5的轮胎尺寸、如图1所示形成于从轮辋分离点到轮胎最大宽度位置的各区域内的凹部以及在表1中示出的相应的特征。

[0058] 此外,分别制备比较例1至比较例6的试验轮胎和传统例的试验轮胎,如表1所示,

比较例1至比较例6的试验轮胎和传统例的试验轮胎的特征相对于发明例的试验轮胎的特征发生改变。

[0059] 如表1所示,除了至少一个特征与发明例1至发明例3的试验轮胎不同以外,比较例1至比较例3的试验轮胎以及传统例的试验轮胎具有与发明例1至发明例3的试验轮胎的结构相同的结构。在这点上,表1中“轮胎重量减少量[kg]”表示相对于没有凹部的轮胎的重量减少量,因而等同于由于凹部而减少的橡胶重量(kg)。

[0060] 发明例1至发明例3的试验轮胎、比较例1至比较例6的试验轮胎以及传统例的试验轮胎中的每一个均组装有轮辋尺寸为 8.25×22.5 且轮辋宽度为8.25英寸(21.0cm)的轮辋、填充900kPa的内压、安装在车辆上、并且经受用于评价轮胎的“操纵稳定性”以及“耐久性”的以下试验。

[0061] <操纵稳定性的评价>

[0062] 由试验驾驶员评价各试验轮胎的操纵稳定性,该试验驾驶员在晴天条件下在试验线路上驾驶安装有试验轮胎的车辆,并且该试验驾驶员根据试验驾驶员的感觉综合评价制动性、加速性、直行性和转弯性。评价结果在表1中示出。表1中的评价均以传统例的相应结果为“100”的指数值来表示。指数值越大表示操纵稳定性越好。

[0063] <耐久性的评价>

[0064] 通过以下方式评价各试验轮胎的耐久性:对轮胎填充氧气(浓度为90%或更大),使轮胎与具有上述尺寸的轮辋组装;使如此组装有轮辋的轮胎填充900kPa的内压;使轮胎处于在60℃的恒温室中倚靠恒温室的墙壁的状态下保持60天,以使轮胎经历老化;将如此老化的轮胎安装在转鼓试验机上;以使在与JATMA规定的负载的110%相对应的负载(3575kg)条件下以及60km/hour的试验速度条件下在轮胎上施加0.3G(975kg)的侧向力的方式赋予轮胎偏行角,使轮胎在(直径1.7m的)的转鼓试验机上反复转动;在轮胎的反复转动过程中测量凹部的裂纹产生且发展之前轮胎行驶的距离;将如此测量的行驶距离转换到表1示出的用于耐久性评价的“耐久性”指数(结果)。表1中的评价均以传统例的相应结果为“100”的指数值来表示。指数值越大表示耐久性越好。

[0065] <耐外伤性的评价>

[0066] 通过以下方式评价各试验轮胎的耐外伤性:将轮胎填充空气、使得轮胎与具有上述尺寸的轮辋组装、填充如此组装有轮辋的轮胎标准内压;以使轮胎相对于水平面倾斜45°的方式保持轮胎;以使得具有正三角形形状(宽50mm;边长50mm)的突起的插入方向与水平面垂直的方式在轮胎的轮胎最大宽度位置处将该突起插入轮胎(即,突起以倾斜的方式插入轮胎,使得插入方向相对于轮胎转动方向倾斜45°);测量插入突起贯穿轮胎以导致空气泄露所需的力。表1中的评价均以传统例的相应结果为“100”的、如此测量的力的指数值来表示。指数值越大表示抗性越高或耐久性越好。

[0067] [表1]

[0068]

	传统例	发明例1	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	比较例6	比较例7	比较例8
胎体的轮胎宽度方向最大宽度 W_6 (mm)	280	264	264	264	290	264	264	264	264	264
胎踵之间的距离 W_8 (mm)	210	210	210	210	210	225	210	210	210	210
W_6/W_8 (mm)	133%	126%	126%	126%	138%	117%	126%	126%	126%	126%
胎体高度H (mm)	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
从胎体的轮胎径向最内侧端P ₁ 到胎体的轮胎宽度方向最外侧端P ₂ 的轮胎径向距离(mm)	0.56H	0.56H	0.56H	0.56H	0.56H	0.56H	0.4H	0.65H	0.56H	0.56H
在胎体的轮胎宽度方向最外侧端处胎体的曲率半径R (mm)	80	95	95	95	95	95	95	95	80	95
在胎体的轮胎宽度方向最外侧端处胎体的曲率半径R与胎体高度H的比值R/H	0.41	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.41	0.49
0.4H到0.7H的轮胎径向范围内的最小曲率半径R (mm)	80	95	95	95	95	95	95	95	80	95
胎侧部的厚度x (mm)	5	5	2	6	5	5	5	5	5	5
凹部的轮胎径向最内侧端与轮胎分离点之间的距离 (mm)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	15
操纵稳定性	100	105	97	105	95	95	92	96	100	105
耐久性	100	100	100	98	90	90	95	101	100	105
耐外伤性	100	105	85	110	100	90	100	98	100	100
轮胎重量减少量 [kg]	0	-3.5	-4.0	+1.0	0	-3.5	-3.0	-3.0	-3.5	+0.5

[0069] 表1中示出的结果已经揭示出,在从轮胎分离点到轮胎最大宽度位置的各区域均具有凹部以降低轮胎重量的充气试验轮胎之中,与传统例的试验轮胎相比,发明例1至发明例3的试验轮胎能够实现更好的操纵稳定性。

[0070] 此外,揭示出胎体的轮胎宽度方向最外侧端附近的曲率半径太大易于产生问题、即易于在胎圈填胶中产生裂纹。此外,还揭示出将各胎侧部的厚度x设定在3.0mm至5.0mm的

范围确保了良好的耐外伤性。

[0071] 产业上的可利用性

[0072] 根据本发明,能够提供一种令人满意地降低重量并且能够确保良好的操纵稳定性的充气轮胎。

[0073] 附图标记说明

[0074] 1 充气轮胎

[0075] 2 胎面部

[0076] 3 胎侧部

[0077] 4 胎圈部

[0078] 5 胎圈芯

[0079] 6 胎体

[0080] 6a 帘布层主体部

[0081] 6b 折返部

[0082] 7 凹部

[0083] 7a 凹部的轮胎径向最内侧端

[0084] 8 胎踵

[0085] C 中心

[0086] F 轮辋分离点

[0087] H 胎体高度

[0088] P₁ 轮胎最大宽度位置

[0089] P₂ 胎体(帘布层主体部6a)的轮胎宽度方向最外侧端

[0090] P₃ 胎体的轮胎径向最内侧端

[0091] P₄ 胎体的轮胎径向最外侧端

[0092] R 曲率半径

[0093] S 在从胎体的轮胎径向最内侧端P₃起朝向轮胎径向外侧间隔胎体高度H的40%的轮胎径向位置和从胎体的轮胎径向最内侧端P₃起朝向轮胎径向外侧间隔胎体高度H的70%的轮胎径向位置之间的轮胎径向区域

[0094] W₆ 胎体6的轮胎宽度方向最大宽度

[0095] W₈ 一对胎踵8、8之间的距离

[0096] x 胎侧部3的厚度

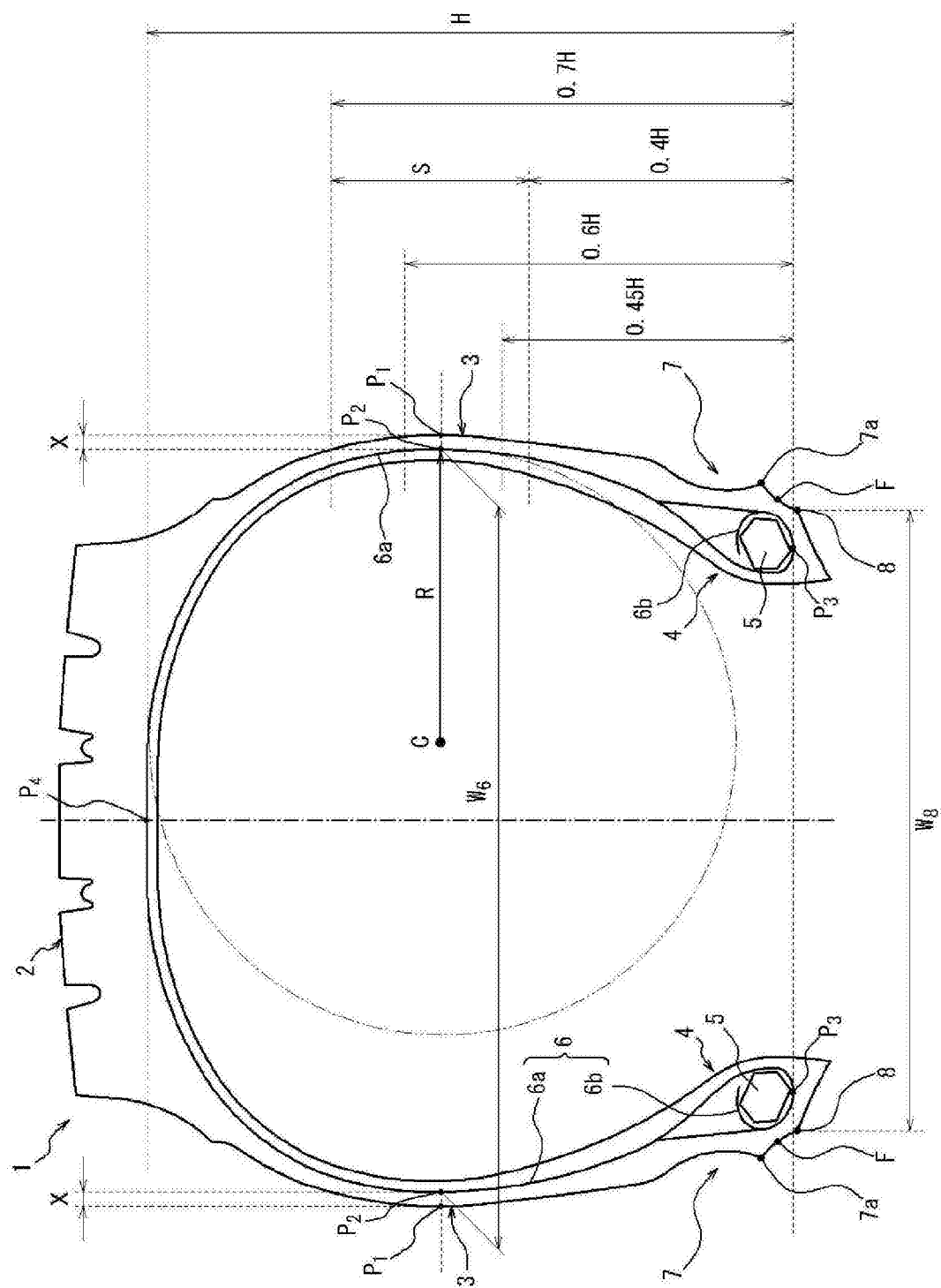


图1

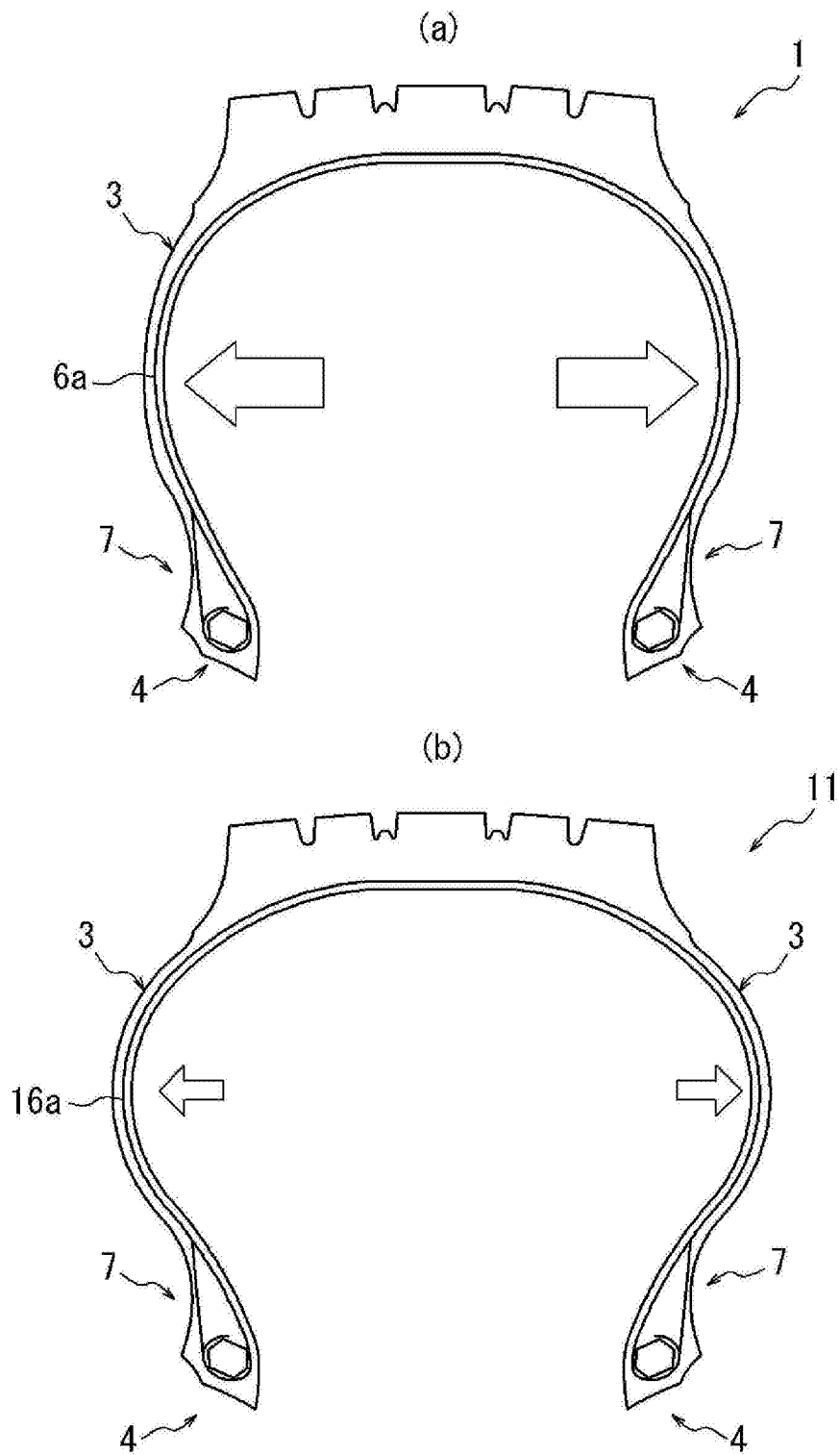


图2