

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103029523 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201210258086. 9

(22) 申请日 2012. 07. 24

(30) 优先权数据

2011-181069 2011. 08. 23 JP

(71) 申请人 住友橡胶工业株式会社

地址 日本国兵库县神户市中央区胁浜町 3
丁目 6 番 9 号

(72) 发明人 棚田健一郎

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 徐申民 杜娟

(51) Int. Cl.

B60C 11/03(2006. 01)

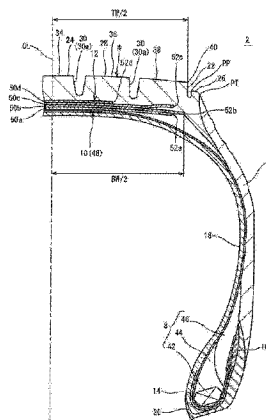
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 4 页

(54) 发明名称

重载充气轮胎

(57) 摘要

在轮胎 2 中, 主体 24 和胎侧末端 26 通过在胎面 4 的边缘 PT 处形成的侧向槽 22 来形成。带束层 12 的宽度 BW 对主体 24 的宽度 TW 的比例为 0.95~1.00。各个侧向槽 22 的宽度 GW 大于或等于 2.0mm。各个胎侧末端 26 的宽度 RW 大于或等于 2.0mm。各个侧向槽 22 的深度 D1 对各个主沟槽 30a 的深度 D 的比例为 0.6~1.0。从各个胎侧末端 26 的顶点 PP 到胎面表面 28 的距离 H 相对于深度 D 的比例大于或等于 0.4。



1. 一种重载充气轮胎,其包含:
由交联橡胶形成的胎面;以及
位于胎面径向内侧、且沿轴向延伸的带束层,其中
具有形成胎面表面的外表面的主体、以及沿轴向位于主体外侧的胎侧末端由形成于胎面末端部并沿圆周方向延伸的侧向槽来形成,
在主体的末端部中,通过在主体中形成的、沿圆周方向延伸的主沟槽来形成胎肩部,
各个胎侧末端的顶点位于胎面表面的径向内侧,
带束层的宽度 BW 对主体的宽度 TW 之比大于或等于 0.95、且不大于 1.00,
各个侧向槽的宽度 GW 大于或等于 2.0mm,
各个胎侧末端的宽度 RW 大于或等于 2.0mm,
各个侧向槽的宽度 GW 和各个胎侧末端的宽度 RW 的总和小于或等于 10mm,
各个侧向槽的深度 $D1$ 对各个主沟槽的深度 D 的比例大于或等于 0.6、且不大于 1.0,
从各个胎侧末端的顶点到胎面表面的距离 H 相对于各个主沟槽深度 D 的比例大于或等于 0.4,并且
当轮胎与地面接触时获得的各胎肩部的地面接触面被沿着圆周方向延伸、且经过地面接触面最大宽度中心的虚拟边界划分为外地面接触面和位于外地面接触面轴向内侧的内地面接触面时,外地面接触面的平均地面接触压力 P_o 对内地面接触面的平均地面接触压力 P_i 的比例为大于或等于 0.90、且不大于 1.00。
2. 如权利要求 1 所述的重载充气轮胎,其特征在于,所述距离 H 对所述深度 $D1$ 的比例大于或等于 0.4、且不大于 0.9。

重载充气轮胎

[0001] 本申请要求 2011 年 8 月 23 日在日本申请的专利申请 No. 2011-181069 的优先权。将该日本专利申请的全部内容结合到本文中作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及重载充气轮胎。

背景技术

[0003] 轮胎的胎面包括胎面表面。胎面表面能与路面接触。胎面由经交联的橡胶形成。

[0004] 在安装于卡车、公共汽车等的重载充气轮胎中,典型地在胎面中形成许多凹槽,以便沿圆周方向延伸,从而形成许多肋(ribs)。在这些肋中,在轴向上最外部中形成的肋被称为胎肩肋(shoulder rib),并且存在可能在胎肩肋中出现不均匀磨损的问题。特别在安装于车辆转向轮(steered wheel)上的轮胎中,该倾向较显著。人们提出了各种用于应对胎面不均匀磨损的方法。典型的方法在如下文献中被公开:USP4480671、JP2003-341305、JP03-011921 (USP4480671)、JP2005-028947 (US2005/0006016)、JP03-253408、和 JP2006-527686 (US2006/0090826)。

[0005] 由于磨损,胎肩肋的厚度可能沿轴向从内侧向外侧逐渐减小。由这种状态引起的磨损被称为胎肩磨损。为了改善胎肩磨损,已经进行了重新考虑,以致其中与地面接触的轮胎形状通过调整胎肩肋与地面接触的长度来进行调整。

[0006] 在具有以较大长度与地面接触的胎肩肋的胎面中,负载沿轴向集中在位于胎肩肋最外部的末端部,并且异常高的接触压力可能被施加到所述末端部。当由于轮胎的旋转、胎肩肋由接触地面状态释出时,末端部在路面上滑动。在该情况下,胎肩肋的末端发生摩擦,以致可能在末端部形成阶梯部(step portion)。引起在胎肩肋的末端部分中产生阶梯部的磨损被称为阶梯磨损(step wear)。

[0007] 通过重新考虑轮胎与地面接触的形状,抑制了胎肩磨损的产生。然而,又出现了阶梯磨损的另一问题。因此,并没有充分抑制不均匀磨损的产生。

[0008] 本发明的目的在于获得可抑制不均匀磨损产生的重载充气轮胎。

发明内容

[0009] 本发明的重载充气轮胎包括:由交联橡胶形成的胎面;以及沿径向位于胎面内侧、且沿轴向延伸的带束层。具有形成胎面表面的外表面的主体、以及沿轴向位于主体外侧的胎侧末端(side ends)通过在胎面末端部形成的、沿圆周方向延伸的侧向槽(side grooves)来形成。在主体的末端部中,通过在主体中形成的、沿圆周方向延伸的主沟槽(main groove)来形成胎肩部。各个胎侧末端的顶点位于胎面表面的径向内侧。带束层的宽度 BW 对主体的宽度 TW 的比例大于或等于 0.95、且不大于 1.00。各个侧向槽的宽度 GW 大于或等于 2.0mm。各个胎侧末端的宽度 RW 大于或等于 2.0mm。各个侧向槽的宽度 GW 和各个胎侧末端的宽度 RW 的总和小于或等于 10mm。各个侧向槽的深度 D1 对各个主沟槽的深

度 D 的比例大于或等于 0.6、且不大于 1.0。从各个胎侧末端的顶点到胎面表面的距离 H 相对于各个主沟槽深度 D 的比例大于或等于 0.4。当各个胎肩部的地面接触面(所述地面接触面是当轮胎接触地面时获得的)被沿圆周延伸、且经过地面接触面最大宽度中心的虚拟边界划分为外地面接触面(outer ground contact surface)、和沿轴向位于外地面接触面内侧的内地面接触面(inner ground contact surface)时,外地面接触面的平均地面接触压力 P_o 相对于内地面接触面的平均地面接触压力 P_i 的比值为大于或等于 0.90,并且不大于 1.00。

[0010] 优选,在重载充气轮胎中,距离 H 对深度 D_1 的比例为大于或等于 0.4,且不大于 0.9。

附图说明

[0011] 图 1 是根据本发明实施方式的重载充气轮胎一部分的横截面视图;

[0012] 图 2 是图 1 所示轮胎的胎面花纹一部分的展开图;

[0013] 图 3 是图 1 中所示轮胎一部分的放大横截面图;并且

[0014] 图 4 是说明其中图 1 所示轮胎与地面接触时的状态的概略图。

具体实施方式

[0015] 下面将基于优选实施方式,结合附图,对本发明进行详细说明。

[0016] 图 1 所示轮胎 2 包括:胎面 4、胎侧壁 6、胎圈 8、胎体 10、带束层 12、补强层 14、外层胶(cover rubber)16、气密层 18、以及胎圈包布 20。轮胎 2 是无内胎型轮胎。轮胎 2 装在卡车、公共汽车等上面。

[0017] 在图 1 中,向上/向下方向表示径向,向左/向右方向表示轴向,并且与片状表面正交的方向表示圆周方向。轮胎 2 的形状沿图 1 中所示点划线 CL 几乎两侧对称。点划线表示轮胎 2 的赤道面。在图 1 中,附图标记 PT 表示为胎面 4 的边缘。边缘 PT 表示胎面 4 和各个胎侧壁 6 之间的边界。

[0018] 胎面 4 由耐磨性出色的交联橡胶形成。胎面 4 具有径向向外投射的形状。

[0019] 在轮胎 2 中,胎面 4 在各边缘 PT 部分具有侧向槽 22。侧向槽 22 沿圆周方向延伸。在轮胎 2 中,侧向槽 22 在胎面 4 的各边缘 PT 部分中形成,从而形成主体 24 和胎侧末端 26。在轮胎 2 中,侧向槽 22 分别在胎面 4 的两个边缘 PT 中形成,这并未显示出来。因此,侧向槽 22 在胎面 4 的两个边缘 PT 部分中形成,从而形成主体 24 和胎侧末端 26。换言之,胎面 4 包括主体 24、一对胎侧末端 26、以及一对侧向槽 22。各个胎侧末端 26 位于主体 24 的轴向外侧。

[0020] 在图 1 中,附图标记 PP 表示各胎侧末端 26 的边缘,其位于胎侧末端 26 的轴向最内侧。如附图中所示,各个胎侧末端 26 的外表面从边缘 PP 沿轴向向外延伸,从而沿径向向内倾斜。边缘 PP 是各个胎侧末端 26 的顶点。

[0021] 主体 24 具有胎面表面 28。换言之,主体 24 的外表面形成胎面表面 28。胎面表面 28 能与路面接触。胎面表面 28 具有在其中形成的沟槽 30。由于沟槽 30 而形成胎面花纹。

[0022] 图 2 是轮胎 2 的胎面花纹的展开图。在图 2 中,向上/向下方向表示径向,向左/向右方向表示轴向,并且与片状表面正交的方向表示圆周方向。

[0023] 在轮胎 2 的胎面表面 28 中,形成主沟槽 30a 和窄沟槽 30b。主沟槽 30a 沿圆周方向延伸。在图 2 中,附图标记 MW 表示各个主沟槽 30a 的宽度。在轮胎 2 中,各主沟槽 30a 的宽度 MW 大于或等于 5.0mm,且不大于 15.0mm。如附图所示,在轮胎 2 中形成的主沟槽 30a 的数目为 4。所有主沟槽 30a 都具有几乎相同的深度和宽度。在轮胎 2 中,主沟槽 30a 在主体 24 中形成,以致形成五个肋 32,从而沿圆周方向延伸。在本文中所述的实施方式中,在这些肋 32 之中,位于轮胎赤道方向上的肋表示为肋 32c,并且被称为中心部 34。形成一对肋 32m,各个肋 32m 位于中心部 34 的径向外侧,并且肋 32m 被称为中间部 36。形成一对肋 32s,各个肋 32s 位于对应的中间部 36 中的一个的径向外侧,并且肋 32s 被称为胎肩部 38。在轮胎 2 中,在主体 24 中形成四个主沟槽 30a。因此,在轮胎赤道上形成中心部 34,分别在主体 24 的末端 40 部分中形成胎肩部 38,并且各个中间部 36 在中心部 34 与相应的胎肩部 38 中的一个之间形成。

[0024] 窄沟槽 30b 几乎沿轴向延伸。窄沟槽 30b 的宽度极小。窄沟槽 30b 能够使得肋 32 变得灵活(flexible)。窄沟槽 30b 可以被称为胎纹沟(sipe)。如附图所示,在轮胎 2 中,各个中心部 34 和中间部 36 具有多个形成于其中的窄沟槽 30b。形成的窄沟槽 30b 沿圆周方向以预定间隔相互隔开。

[0025] 在轮胎 2 中,可形成胎面 4 的主体 24,该主体 24 中有多个沿圆周方向延伸的主沟槽 30a 和多个沿轴向延伸的次沟槽(sub-groove),并且各个次沟槽具有与各个主沟槽 30a 几乎相同的宽度和深度,由此将主体 24 划分为多块。在该情况下,在形成主体 24 的多个块之中,位于主体 24 的各个末端 40 部分、且以连续方式沿圆周方向排列的许多块对应于胎肩部 38。而且,在该情况中,通过在主体 24 内形成主沟槽 30,胎肩部 38 在主体 24 的末端 40 部分中形成。各个次沟槽的宽度优选大于或等于 8mm,且不大于 12mm。

[0026] 如图 1 中所示,胎侧壁 6 分别沿径向从胎面 4 的边缘 PT 处近似向内延伸。胎侧壁 6 由经交联的橡胶形成。胎侧壁 6 可灵活地弯曲。胎侧壁 6 可吸收来自路面的冲击。进一步地,胎侧壁 6 可防止胎体 10 受伤。

[0027] 胎圈 8 各自包括胎圈芯 42、沿径向从胎圈芯 42 向外延伸的胎圈三角胶 44、以及沿径向从胎圈三角胶 44 向外延伸的填缝胶(packing rubber)46。形成的胎圈芯 42 呈环状。胎圈芯 42 由多个不可拉伸性线材(典型地,使用钢铁丝)形成。胎圈三角胶 44 沿径向向外逐渐变细。胎圈三角胶 44 由非常硬的交联橡胶形成。填缝胶沿径向向外逐渐变细。填缝胶 46 是柔韧的。填缝胶 46 能减少胎体 10 的末端上应力的集中。

[0028] 胎体 10 包括胎体帘布层 48。胎体帘布层 48 在位于两侧的胎圈芯 4 之间和之上延伸。胎体帘布层 48 沿着胎面 4 和胎侧壁 6 且在胎面 4 和胎侧壁 6 之下延伸。胎体帘布层 48 围绕各个胎圈芯 42 由内侧向外侧沿轴向卷起。

[0029] 胎体帘布层 48 由相互排列的多根帘线、以及贴胶橡胶形成,这并未图示出来。各帘线相对于赤道面的角度的绝对值通常在 70 度至 90 度的范围内。换言之,胎体 10 形成辐射状构造。帘线由钢形成。

[0030] 带束层 12 沿轴向延伸。带束层 12 位于胎面 4 的径向内侧。带束层 12 位于胎体 10 的径向外侧。带束层 12 层叠在胎体 10 上面。带束层 12 可对胎体 10 进行补强。在轮胎 2 中,带束层 12 包括第一层 50a、第二层 50b、第三层 50c、以及第四层 50d。第一层 50a、第二层 50b、第三层 50c、以及第四层 50d 的每一个都包括相互排列的多根帘线以及贴胶橡胶,

这并未图示出来。各个帘线由钢形成。各帘线相对于赤道面倾斜。各帘线相对于赤道面的角度的绝对值在 15 度至 70 度的范围内。

[0031] 如附图所示,第二层 50b 的末端 52b 分别位于第一层 50a 的末端 52a 的轴向外侧。第二层 50b 的末端 52b 分别位于第三层 50c 的末端 52c 的轴向外侧。第二层 50b 的末端 52b 分别位于第四层 50d 的末端 52d 的轴向外侧。在轮胎 2 中,在形成带束层 12 的第一层 50a、第二层 50b、第三层 50c、和第四层 50d 中,第二层 50b 具有最宽的宽度。在轮胎 2 中,第二层 50b 的末端 52b 分别相当于带束层 12 的末端。

[0032] 补强层 14 各自围绕胎圈芯 42 翻转。补强层 14 层叠在胎体帘布层 48 上面。各补强层 14 包括相互排列的多根帘线、以及贴胶橡胶。各帘线由钢形成。各补强层 14 也被称为钢填料。补强层 14 有助于轮胎 2 的耐久性。

[0033] 外层胶 16 各自位于填缝胶 46 的轴向外侧。外层胶 16 层叠在胎体 10 上面。胎体帘布层 48 的末端分别用外层胶 16 覆盖。外层胶 16 可减少胎体帘布层 48 的末端上应力的集中。各补强层 14 的一端也用外层胶 16 覆盖。外层胶 16 可减少补强层 14 的一个末端上应力的集中。

[0034] 胎圈包布 20 分别位于胎圈 8 附近。胎圈包布 20 分别向胎侧壁 6 的径向外侧延伸。当轮胎 2 与轮辋(未显示)结合时,胎圈包布 20 紧靠轮辋。由于紧靠,靠近胎圈 8 的区域得到保护。典型地,胎圈包布 20 由纤维和渗入纤维的橡胶形成。胎圈包布 20 可以仅由橡胶形成。

[0035] 气密层 18 与胎体 10 的内圆周表面结合。气密层 18 从各胎圈包布起沿径向向外延伸。气密层 18 在胎圈右侧包布 20 和左侧包布 20 之间延伸。气密层 18 由交联橡胶形成。空气阻滞性能出色的橡胶被用于气密层 18。使用气密层 18 以便保持轮胎 2 的内压。

[0036] 如附图所示,在轮胎 2 中,带束层 12 的各末端 52b 沿轴向位于胎面 4 的主体 24 的末端 40 附近。因此,带束层 12 能够有效地有助于胎肩部 38 的刚性。胎肩部 38 的整体具有合适的刚性。因此,当胎肩部 38 与路面接触时,地面接触压力在胎肩部 38 的任何部分中是均匀的。在轮胎 2 中,胎肩部 38 不包括显示特定地面接触压力的部分。在胎肩部 38 中,地面接触压力分布是均匀的。在轮胎 2 中,抑制了胎肩磨损和阶梯磨损的产生。轮胎 2 能有效抑制不均匀磨损的产生。

[0037] 在图 1 中,双箭头 TW/2 表示胎面 4 的主体 24 沿轴向的宽度的一半。宽度 TW/2 表示沿轴向从赤道面到主体 24 的末端 40 的距离。双箭头 BW/2 表示带束层 12 沿轴向的宽度的一半。宽度 BW/2 表示沿轴向从赤道面到带束层 12 的末端 52b 的距离。

[0038] 在轮胎 2 中,宽度 BW/2 对宽度 TW/2 的比例、也就是带束层 12 的宽度 BW 对主体 24 的宽度 TW 的比例大于或等于 0.95、且不大于 1.00。当该比例调设置为大于或等于 0.95 时,带束层 12 可以有效地有助于胎肩部 38 的刚性。因为胎肩部 38 的整体具有合适的刚性,所以当胎肩部 38 与路面接触时,地面接触压力在胎肩部 38 的任何部分中是均匀的。在轮胎 2 中,胎肩部 38 不包括显示特定地面接触压力的部分。在胎肩部 38 中,地面接触压力分布是均匀的。因此,在轮胎 2 中,抑制了胎肩磨损和阶梯磨损的产生。轮胎 2 能有效抑制不均匀磨损的产生。当将该比例设置为不大于 1.00 时,能够获得具有位于合适位置的末端 52b 的带束层。具有带束层 12 的轮胎 2 耐久性出色。

[0039] 在负载下的胎面 4 中,压力从胎侧壁 6 部分传输到胎面 4 的各边缘 PT 部分。如上

所述,在轮胎 2 中,侧向槽 22 在胎面 4 的各边缘 PT 部分中形成,由此形成胎侧末端 26。因此,在轮胎 2 中,在胎面 4 的主体 24 的末端 40 中,亦即,在主体 24 的胎肩部 38 的末端 40 中,抑制了地面接触压力的增加。特别是,侧向槽 22 用于减小从胎侧壁 6 传来的力。在轮胎 2 中,地面接触压力分布在胎肩部 38 中是均匀的。在轮胎 2 中,抑制了胎肩磨损和阶梯磨损的产生。轮胎 2 可以有效抑制不均匀磨损的产生。

[0040] 图 3 显示了图 1 所示轮胎 2 的一部分。图 3 显示了轮胎 2 的胎肩部 38 的区域。双箭头 GW 表示各个侧向槽 22 的宽度。宽度 GW 表示为沿轴向从主体 24 的末端 40 到胎侧末端 26 的边缘 PP 的距离。双箭头 RW 表示各胎侧末端 26 的宽度。宽度 RW 表示为沿轴向从胎侧末端 26 的边缘 PP 到胎面 4 的边缘 PT 的距离。

[0041] 在轮胎 2 中,宽度 GW 大于或等于 2.0mm。当将宽度 GW 设置为大于或等于 2.0mm 时,由于从胎侧壁 6 部分传送的力,通过胎侧末端 26 与主体 24 相互接触,可防止侧向槽 22 变形。侧向槽 22 能够有效地吸收从胎侧壁 6 部分传来的力。在轮胎 2 中,在胎肩部 38 的末端 40 中,抑制了地面接触压力的增加。在轮胎 2 中,抑制了胎肩磨损和阶梯磨损的产生。在轮胎 2 中,能有效抑制不均匀磨损的产生。从该观点看,宽度 GW 更优选大于或等于 2.5mm。从适当保持主体 24 的宽度 TW 的观点来看,宽度 GW 优选不大于 8mm。

[0042] 在轮胎 2 中,宽度 RW 大于或等于 2.0mm。当将宽度 RW 设置为大于或等于 2.0mm 时,胎侧末端 26 具有合适的强度。因此,能防止当胎侧末端 26 与路面接触时所导致的胎侧末端 26 的开裂。从该观点看,宽度 RW 更优选大于或等于 2.5mm。从适当保持主体 24 的宽度 TW 的观点来看,宽度 RW 优选不大于 8mm。

[0043] 在轮胎 2 中,宽度 GW 和宽度 RW 的总和(GW+RW)低于或等于 10mm。因此,可以适当保持胎面 4 的主体 24 的宽度 TW。在轮胎 2 中,能有效抑制主体 24 的磨损。轮胎 2 耐久性出色。从该观点看,总和(GW+RW)优选不大于 8mm。如上所述,宽度 GW 大于或等于 2.0mm,并且宽度 RW 大于或等于 2.0mm。因此,总和(GW+RW)大于或等于 4.0mm。

[0044] 在图 3 中,双箭头 D 表示各主沟槽 30a 的深度。深度 D 表示为从胎面表面 28 到主沟槽 30a 的底部 54 的长度,所述胎面表面 28 是在主沟槽 30a 没有形成的假设下获得的。双箭头 D1 表示各个侧沟槽 22 的深度。深度 D1 表示为径向上从主体 24 的末端 40 (也就是,胎面表面 28 的末端 40)到各个侧向槽 22 的底部 56 的高度。双箭头 H 表示沿径向从胎侧末端 26 的顶点 PP 到胎面表面 28 的末端 40 的距离。距离 H 也表示为降低量(step-down amount)。

[0045] 在轮胎 2 中,各侧向槽 22 的深度 D1,等于各主沟槽 30a 的深度 D、或者小于各主沟槽 30a 的深度 D。具有如上所述深度 D1 的侧向槽 22 能够有效地吸收从胎侧壁 6 部分传来的力。在轮胎 2 中,能够抑制在胎肩部 38 的末端 40 处地面接触压力的增加。在轮胎 2 中,抑制了胎肩磨损和阶梯磨损的产生。在轮胎 2 中,能有效抑制不均匀磨损的产生。

[0046] 在轮胎 2 中,深度 D1 对深度 D 的比例大于或等于 0.6,且不大于 1.0。当该比例设置为大于或等于 0.6 时,胎侧末端 26 能够有效吸收从胎侧壁 6 传来的力。在轮胎 2 中,能够抑制在胎肩部 38 的末端 40 处地面接触压力的增加。在轮胎 2 中,抑制了胎肩磨损和阶梯磨损的产生。在轮胎 2 中,能有效抑制不均匀磨损的产生。从该观点看,所述比例更优选大于或等于 0.7。当将该比例设置为不大于 1.0 时,可防止带束层 12 的末端 52b 和各个侧向槽 22 的底部 56 相互接近。在轮胎 2 中,能抑制对侧向槽 22 耐久性的影响。轮胎 2 耐久

性出色。从该观点看,所述比例优选不大于 0.9。

[0047] 在轮胎 2 中,各胎侧末端 26 的顶点 PP 位于主体 24 的末端 40 (亦即,胎面表面 28 的末端 40) 的径向内侧。在轮胎 2 中,距离 H 对深度 D1 的比例小于 1.0。这样可防止胎侧末端 26 与路面之间的接触。由于该接触产生的胎侧末端 26 的开裂没有出现,也就是说,胎侧末端 26 保持没有形成开裂。因此,在轮胎 2 中,能够抑制在胎肩部 38 的末端 40 处地面接触压力的增加。在轮胎 2 中,抑制了胎肩磨损和阶梯磨损的产生。在轮胎 2 中,能有效抑制不均匀磨损的产生。从该观点看,距离 H 对深度 D1 的比例更优选大于或等于 0.4,且更优选大于 0.9。

[0048] 在轮胎 2 中,距离 H 对深度 D 的比例大于或等于 0.4,且小于 1。当将该比例设置为大于或等于 0.4 时,能有效防止胎侧末端 26 与路面之间的接触。由于该接触产生的胎侧末端 26 的开裂没有出现,也就是说,胎侧末端 26 保持没有形成开裂。因此,在轮胎 2 中,能够抑制在胎肩部 38 的末端 40 处地面接触压力的增加。在轮胎 2 中,能抑制胎肩磨损和阶梯磨损的产生。在轮胎 2 中,能有效抑制不均匀磨损的产生。当将该比例设置为小于 1 时,胎侧末端 26 和侧向槽 22 能够有效抑制胎肩部 38 的末端 40 处地面接触压力的增加。在轮胎 2 中,能抑制胎肩磨损和阶梯磨损的产生。在轮胎 2 中,能有效抑制不均匀磨损的产生。从该观点看,所述比例更优选不大于 0.9。

[0049] 图 4 显示了胎面 4 的主体 24 的地面接触面的一部分,这是当轮胎 2 与地面接触时获得的。在图 4 中,未显示在肋 32 上形成的窄沟槽 30b。接触地面的状态可以通过使用例如从 Tekscan 公司获得的压力分布测量装置来获得。压力分布测量装置可以监测轮胎 2 的地面接触面 58 并测量地面接触压力。地面接触面 58 各部分的地面接触压力通过该装置每隔 1.5mm 进行测量。对于测量,负载设定为 31.87kN,并且轮胎 2 的气压设定为 800kPa。

[0050] 在图 4 中,实线 LA 表示胎肩部 38 的地面接触面 58s 沿轴向的宽度最大位置。附图标记 PA 表示在地面接触面 58s 上实线 LA 与胎肩部 38 的最外末端 58a 的交点。附图标记 PB 表示在地面接触面 58s 上实线 LA 和胎肩部 38 的最内末端 58b 的交点。附图标记 PC 表示胎肩部 38 的地面接触面 58s 的最大宽度的中心。实线 LB 表示经过中心 PC 并沿圆周方向延伸的直线。实线 LB 表示胎肩部 38 的地面接触面 58s 的中心线。中心线 LB 与实线 LA 正交。在此处所述的实施方式中,包括在胎肩部 38 的地面接触面 58s 中、且位于中心线 LB 的轴向外侧的部分 58so 被称为外地面接触面。包括在胎肩部 38 的地面接触面 58s 中、且位于中心线 LB 的轴向内侧的部分 58si 被称为内地面接触面。内地面接触面 58si 位于外地面接触面 58so 的轴向内侧。中心线 LB 是外地面接触面 58so 和内地面接触面 58si 之间的虚线边界。

[0051] 在轮胎 2 中,在胎肩部 38 的地面接触面 58s 通过虚线边界 LB 划分为外地面接触面 58so 和内地面接触面 58si 的情况下,外地面接触面 58so 的平均地面接触压力 P_o 相对于内地面接触面 58si 的平均地面接触压力 P_i 的比例是指大于或等于 0.90、且不大于 1.00 的数值。在轮胎 2 中,在胎肩部 38 处,内地面接触面 58si 的平均地面接触压力 P_i 和外地面接触面 58so 的平均地面接触压力 P_o 之间的差值较小。在胎肩部 38 中,地面接触压力分布是均匀的。在所述比例设置为大于或等于 0.90 的胎肩部 38 中,末端 40 的部分具有合适的地面接触压力。在轮胎 2 中,抑制了胎肩磨损的产生。在所述比例设置为不大于 1.00 的胎肩部 38 中,适当保持了末端 40 部分中的地面接触压力。在轮胎 2 中,抑制了阶梯磨损的产

生。因此,在所述比例设置为大于或等于 0.90、且不大于 1.00 的轮胎 2 中,抑制了不均匀磨损的产生。内地面接触面 58si 的平均地面接触压力 P_i 代表通过测定内地面接触面 58si 每隔 1.5mm 的各部分的地面接触压力所获得的所有地面接触压力的平均值。外地面接触面 58so 的平均地面接触压力 P_o 代表通过测定外地面接触面 58so 每隔 1.5mm 的各部分的地面接触压力所获得的所有地面接触压力的平均值。

[0052] 在本发明中,在轮胎 2 与常规轮辋结合的状态下,测定轮胎 2 各组件的尺寸和角,并且轮胎 2 充满空气以便获得正常的内压。在测定期间,轮胎 2 上不施加负载。在本发明的说明书中,常规轮辋表示根据轮胎 2 所遵守标准指定的轮辋。在 JATMA 标准中的“标准轮辋”、在 TRA 标准中的“设计轮辋”、以及在 ETRTO 标准中的“测定用轮辋”都包括在常规轮辋中。在本发明的说明书中,常规内压表示根据轮胎 2 所遵守标准指定的内压。在 JATMA 标准中的“最大气压”、在 TRA 标准中“各常温内压的轮胎负载限制”的“最大值”、以及在 ETRTO 标准中的“充气压力”都包括在常规内压中。在轮胎 2 用于乘用车的情况下,在内压为 180kPa 的状态下测定尺寸和角。

[0053] 实施例

[0054] 在下文中,将根据实施例来显明本发明的效果。然而,本发明不应当限制性地理解为基于实施例的描述。

[0055] [实施例 1]

[0056] 生产具有如图 1 所示基本结构并且具有如表 1 所示规格的实施例 1 的重载充气轮胎。轮胎的尺寸为“12R22.5”。在轮胎中,侧向槽在胎面形成,以便形成胎侧末端。该状态在表格中表示为“A”。带束层的宽度 BW 对胎面主体的宽度 TW 的比例(BW/TW)为 0.98。各侧向槽的宽度 GW 为 2.5mm。各胎侧末端的宽度 RW 为 4.5mm。各侧向槽的宽度 GW 和各胎侧末端的宽度 RW 的总和(GW+RW)为 7.0mm。各侧向槽的深度 D1 对主沟槽的深度 D 的比值(D1/D)为 0.8。从各胎侧末端的顶点到胎面表面的距离 H 对主沟槽的深度 D 的比例(H/D)为 0.5。在胎肩处,外地面接触面的地面接触压力 P_o 对内地面接触面的地面接触压力 P_i 的比值(P_o/P_i)为 0.95。

[0057] [实施例 2~3 和比较例 2~4]

[0058] 实施例 2~3 和比较例 2~4 的轮胎各自以与实施例 1 相同的方法获得,不同的是,所述比例(BW/RW)和所述比例(P_o/P_i)如以下表 1 中所示。

[0059] [实施例 4~12 和比较例 5~9]

[0060] 实施例 4~12 和比较例 5~9 的轮胎各自以与实施例 1 相同的方法获得,不同的是,所述比例(D1/D)、所述比例(H/D)、和所述比例(P_o/P_i)如以下表 2 和表 3 中所示。

[0061] [实施例 13~14 和比较例 10~11]

[0062] 实施例 13~14 和比较例 10~11 的轮胎各自以与实施例 1 相同的方法获得,不同的是,所述比例(P_o/P_i)如以下表 4 中所示。

[0063] [实施例 15~17 和比较例 12~14]

[0064] 实施例 15~17 和比较例 12~14 的轮胎各自以与实施例 1 相同的方法获得,不同的是,所述宽度 GW、宽度 RW、和所述比例(P_o/P_i)如以下表 5 中所示。

[0065] [实施例 18~20 和比较例 15~17]

[0066] 实施例 18~20 和比较例 15~17 的轮胎各自以与实施例 1 相同的方法获得,不同的

是,所述宽度 GW、宽度 RW、和所述总和(GW+RW)如以下表 6 中所示。

[0067] [比较例 1]

[0068] 比较例 1 代表普通的重载充气轮胎。轮胎的胎面不具有在其中形成的侧向槽。因此,胎面没有侧向槽。

[0069] [耐磨性]

[0070] 使各轮胎与 8.25×22.5 的轮辋结合,并且轮胎充满空气,使得内压为 800kPa。轮胎安装在卡车(10 吨)的前轮上,并且使得卡车在负载状态下以 60km/h 的速度在环形场地上行驶。卡车持续行驶,直至磨损量达到对应于各轮胎初始质量的 30% 的质量。在行驶之后,目测观察轮胎的胎肩部,并检查阶梯磨损、胎肩磨损的产生以及胎侧末端的开裂情况。结果显示在以下表 1~表 6 中。阶梯磨损和胎肩磨损的产生状况表示为一至五的等级,也就是说,五分表。在观察到没有产生磨损的情况下表示为“5”。数值越大,结果越有利。观察到没有胎侧末端开裂的情况表示为“G”,并且观察到胎侧末端开裂的情况表示为“NG”。

[0071] 表 1

[0072]

表1 评估结果

| | 比较例 1 | 比较例 2 | 比较例 3 | 实施例 2 | 实施例 1 | 实施例 3 | 比较例 4 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 比例 BW/TW | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.95 | 0.98 | 1.00 | 1.05 |
| 胎侧末端 | B | A | A | A | A | A | A |
| 侧向槽的宽度 GW [mm] | - | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| 胎侧末端的宽度 RW [mm] | - | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| 总和 (GW+RW) [mm] | - | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| 比例 DI/D | - | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| 比例 H/D | - | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 比例 H/D1 | - | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 |
| 比例 Po/P1 | 0.91 | 0.90 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| 阶梯磨损 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 胎肩磨损 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 胎侧末端的开裂 | G | G | G | G | G | G | G |

[0073] 表 2

[0074]

表2 评估结果

| | 比较例 5 | 比较例 6 | 实施例 4 | 实施例 5 | 实施例 6 | 实施例 7 | 实施例 8 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 比例 BW/TW | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 |
| 胎侧末端 | A | A | A | A | A | A | A |
| 侧向槽的宽度 GW [mm] | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| 胎侧末端的宽度 RW [mm] | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| 总和 (GW+RW) [mm] | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| 比例 DL/D | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 |
| 比例 H/D | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 比例 H/D1 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.83 | 0.71 | 0.56 | 0.50 |
| 比例 Po/Pi | 0.97 | 0.95 | 0.95 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 |
| 阶梯磨损 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 胎肩磨损 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 胎侧末端的开裂 | G | G | G | G | G | G | G |

[0075] 表 3

[0076]

表3 评估结果

| | 比较例 7 | 比较例 8 | 比较例 9 | 实施例 9 | 实施例 10 | 实施例 11 | 实施例 12 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 比例 BW/TW | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 |
| 胎侧末端 | A | A | A | A | A | A | A |
| 侧向槽的宽度 GW [mm] | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| 胎侧末端的宽度 RW [mm] | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| 总和 (GW+RW) [mm] | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| 比例 D1/D | 1.1 | 1.0 | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 0.8 | 0.8 |
| 比例 H/D | 0.5 | 0.1 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.7 |
| 比例 H/D1 | 0.45 | 0.10 | 0.38 | 0.50 | 0.40 | 0.75 | 0.88 |
| 比例 Po/Pi | 0.96 | 0.98 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| 阶梯磨损 | 5 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 胎肩磨损 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 胎侧末端的开裂 | G | G | G | G | G | G | G |

[0077] 表 4

[0078]

表4 评估结果

| | 比较例 10 | 实施例 13 | 实施例 14 | 比较例 11 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| 比例 BW/TW | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 |
| 胎侧末端 | A | A | A | A |
| 侧向槽的宽度 GW [mm] | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| 胎侧末端的宽度 RW [mm] | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| 总和 (GW+RW) [mm] | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| 比例 D1/D | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| 比例 H/D | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 比例 H/D1 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 |
| 比例 Po/Pi | 0.80 | 0.90 | 1.00 | 1.10 |
| 阶梯磨损 | 5 | 5 | 4 | 1 |
| 胎肩磨损 | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 胎侧末端的开裂 | G | G | G | G |

[0079] 表 5

[0080]

表5 评估结果

| | 比较例 12 | 比较例 13 | 实施例 15 | 实施例 16 | 实施例 17 | 比较例 14 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 比例 BW/TW | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 |
| 胎侧末端 | A | A | A | A | A | A |
| 侧向槽的宽度 GW [mm] | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 5.0 | 5.0 | 6.0 |
| 胎侧末端的宽度 RW [mm] | 6.0 | 6.0 | 5.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 |
| 总和 (GW+RW) [mm] | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| 比例 D1/D | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| 比例 H/D | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 比例 H/D1 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 |
| 比例 Po/Pi | 0.97 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.97 | 0.97 |
| 阶梯磨损 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 胎肩磨损 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 胎侧末端的开裂 | G | G | G | G | G | NG |

[0081] 表 6

[0082]

表6 评估结果

| | 实施例18 | 实施例19 | 比较例15 | 比较例16 | 实施例20 | 比较例17 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 比例 BW/TW | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 |
| 胎侧末端 | A | A | A | A | A | A |
| 侧向槽的宽度 GW [mm] | 2.0 | 8.0 | 2.0 | 9.0 | 2.0 | 1.0 |
| 胎侧末端的宽度 RW [mm] | 8.0 | 2.0 | 9.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 |
| 总和 (GW+RW) [mm] | 10.0 | 10.0 | 11.0 | 11.0 | 4.0 | 2.0 |
| 比例 D1/D | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| 比例 H/D | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 比例 H/D1 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 |
| 比例 Po/Pi | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| 阶梯磨损 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 2 |
| 胎肩磨损 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 胎侧末端的开裂 | G | G | G | G | G | NG |

[0083] 如表 1~ 表 6 中所示,对于实施例轮胎的评价高于对于比较例轮胎的评价。评估结果明显显示出本发明是优越的。在比较例 4 中,因为带束层的末端没有位于合适位置,所以

比较例 4 的轮胎在耐久性上比实施例的轮胎差。在比较例 7 中,因为带束层的末端接近各侧向槽的底部,比较例 7 的轮胎在耐久性上比实施例的轮胎差。在比较例 15 和 16 中,因为胎面的主体易于磨损,所以比较例 15 和 16 的轮胎在耐久性上比实施例的轮胎差。

[0084] 如上所述轮胎适用于各种车辆例如卡车、公共汽车。这些仅是例子。

[0085] 上述描述是各方面的说明,并且在不脱离本发明基本特征的条件可进行各种变形。

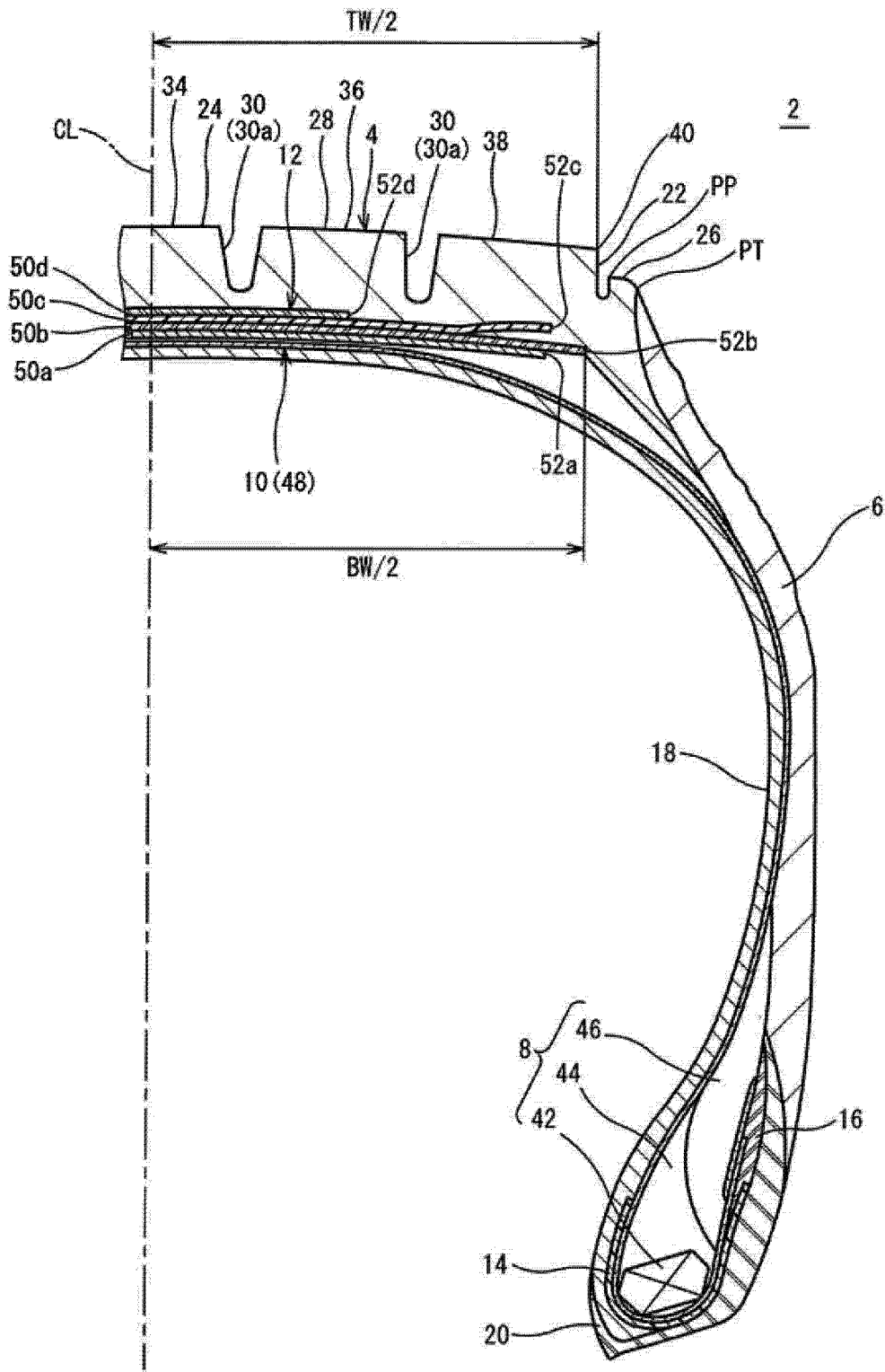


图 1

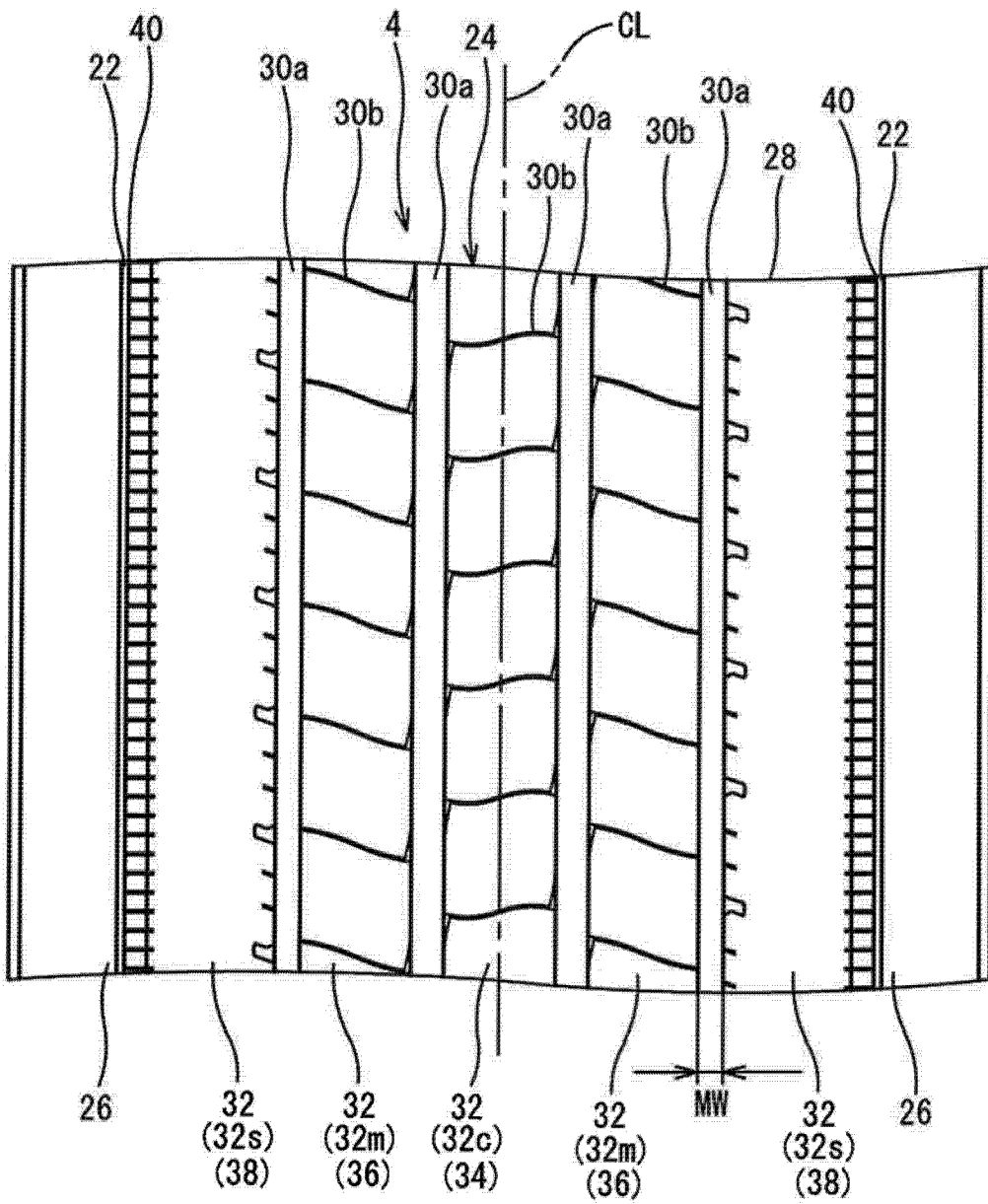


图 2

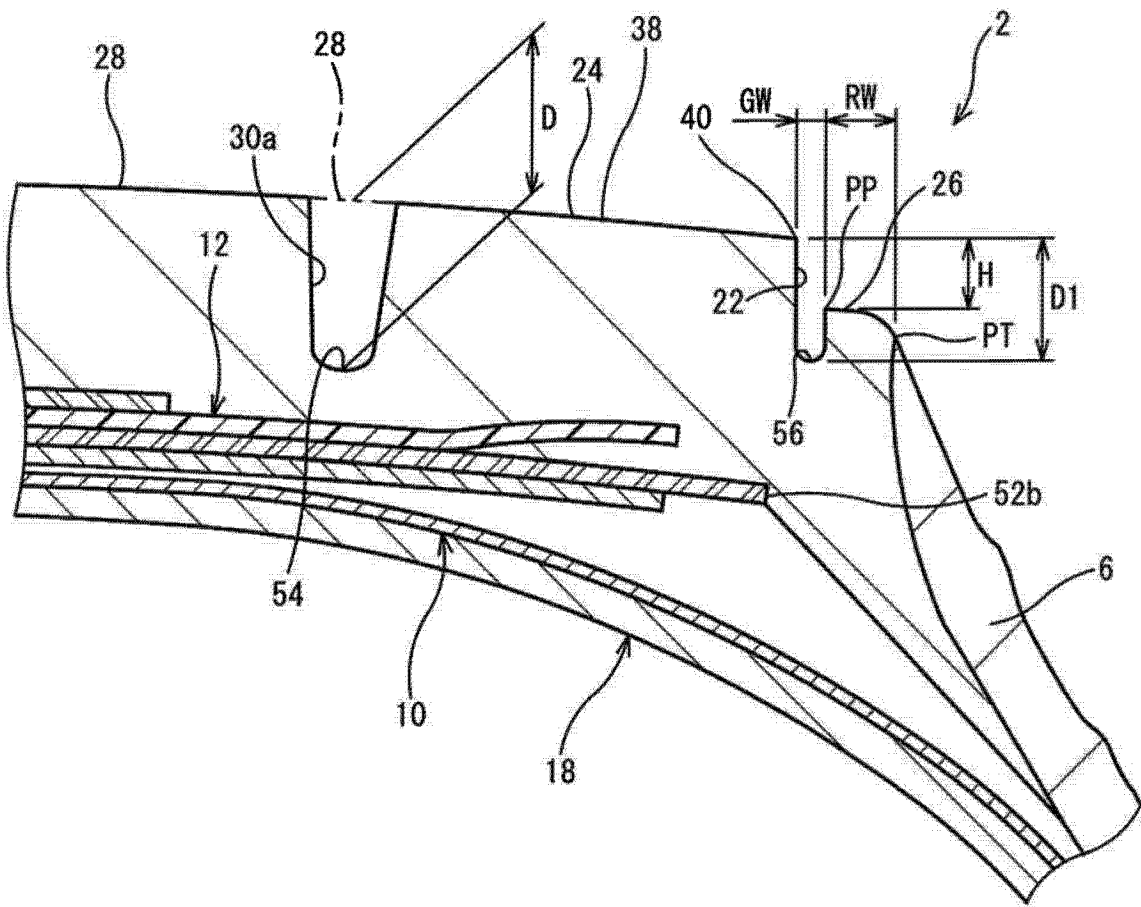


图 3

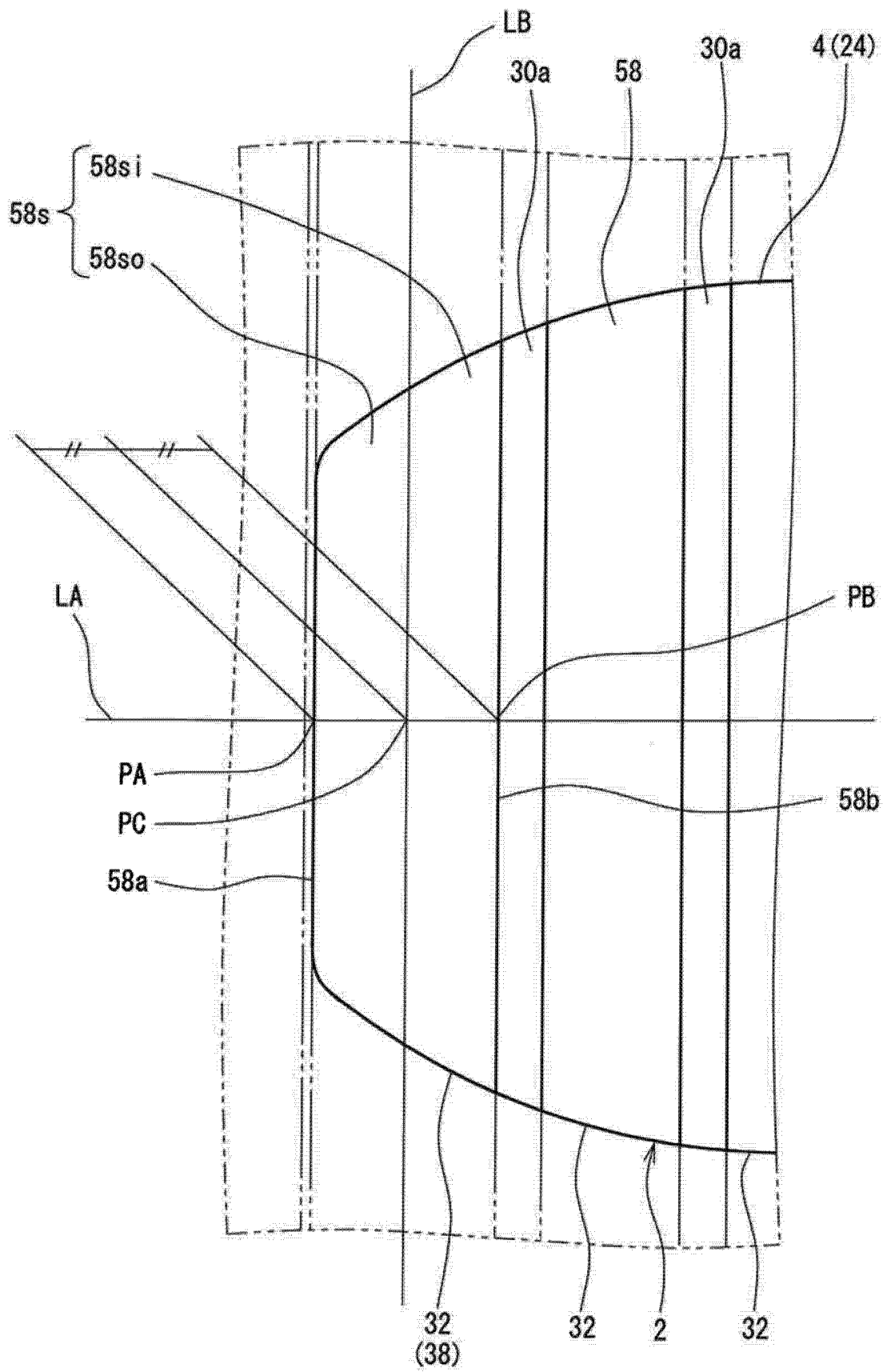


图 4