

1. 一种充气轮胎,装接于 $15[^\circ]$ 锥度的规定轮辋,其特征在于,具备:
- 一对胎圈部,配设于轮胎赤道面的轮胎宽度方向两侧;
 - 胎圈芯,分别设于一对所述胎圈部;
 - 胎体,支承于一对所述胎圈芯,具有胎体主体部以及通过在所述胎圈芯折回而形成的胎体折回部;
 - 钢帘线增强层,配置于在所述胎圈芯折回的所述胎体的外表面;
 - 胎圈橡胶层,至少一部分配置于所述胎体主体部与所述胎体折回部之间;
 - 有机纤维增强层,具有:外侧边缘部,配置于所述胎体折回部的轮胎宽度方向外侧,并配置于所述胎体折回部的轮胎径向外侧;以及内侧边缘部,配置于距离胎圈芯中心半径为 $20[\text{mm}]$ 以内的范围;以及
 - 第一增强橡胶层,配置于由所述胎圈橡胶层、所述有机纤维增强层、所述胎体折回部以及钢帘线增强层包围的空间,
- 在未装接于所述规定轮辋的状态下,规定有:
- 从所述胎圈芯的最靠轮胎宽度方向外侧的突出点穿过并与所述胎圈芯的最长边平行的第一线段;
 - 所述胎圈部中与所述规定轮辋接触的胎圈基部的胎踵侧的边;
 - 所述胎圈部中所述胎圈基部的轮胎宽度方向外侧的轮胎外表面的曲线;
 - 所述边与所述曲线的第一交点;
 - 从所述第一交点穿过并与所述第一线段垂直的第二线段;以及
 - 从所述突出点穿过并与所述第一线段垂直的第三线段,
 - 所述第二线段与所述第三线段的距离为 $4[\text{mm}]$ 以上且 $12[\text{mm}]$ 以下,
 - 所述第一增强橡胶层的复弹性模数为 $6[\text{MPa}]$ 以上且 $10[\text{MPa}]$ 以下,
 - 所述第一增强橡胶层的断裂伸长率为 $300[\%]$ 以上且 $450[\%]$ 以下,
 - 所述第一增强橡胶层的轮胎径向外侧的外侧边缘部配置于所述有机纤维增强层的轮胎径向外侧的外侧边缘部的轮胎径向外侧,
- 规定有:
- 作为所述胎圈芯中心与所述第一增强橡胶层的所述外侧边缘部的距离的第一高度;以及
 - 作为所述胎圈芯中心与所述有机纤维增强层的所述外侧边缘部的距离的第二高度,
 - 所述第一高度与所述第二高度之差为 $3[\text{mm}]$ 以上且 $15[\text{mm}]$ 以下。
2. 根据权利要求1所述的充气轮胎,其特征在于,
- 所述有机纤维增强层相对于轮胎径向的纤维取向角度为 $45[^\circ]$ 以上且 $75[^\circ]$ 以下。

充气轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及一种充气轮胎。

背景技术

[0002] 充气轮胎在轮胎宽度方向两侧具有包括胎圈芯的胎圈部。通过车轮嵌合于胎圈部,充气轮胎被轮辋组装于车轮。在专利文献1中,公开了一种规定胎圈芯(胎圈钢丝)与胎圈基部的关系,来谋求胎圈部的耐久性提高的技术。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利第2855327号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 在充气轮胎中,在胎圈部设有被称作尼龙胎圈包布的有机纤维增强层。由于可能会从有机纤维增强层的边缘发生裂纹,因此需要采取措施。

[0008] 本发明的目的在于提供一种能抑制从有机纤维增强层的边缘发生裂纹的充气轮胎。

[0009] 技术方案

[0010] 本发明的充气轮胎是装接于 $15[^\circ]$ 锥度的规定轮辋的充气轮胎,其特征在于,具备:一对胎圈部,配设于轮胎赤道面的轮胎宽度方向两侧;胎圈芯,分别设于一对所述胎圈部;胎体,支承于一对所述胎圈芯,具有胎体主体部以及通过在所述胎圈芯折回而形成的胎体折回部;钢帘线增强层,配置于在所述胎圈芯折回的所述胎体的外表面;胎圈橡胶层,至少一部分配置于所述胎体主体部与所述胎体折回部之间;有机纤维增强层,具有:外侧边缘部,配置于所述胎体折回部的轮胎宽度方向外侧,并配置于所述胎体折回部的轮胎径向外侧;以及内侧边缘部,配置于距离胎圈芯中心半径为 $20[\text{mm}]$ 以内的范围;以及第一增强橡胶层,配置于由所述胎圈橡胶层、所述有机纤维增强层、所述胎体折回部以及钢帘线增强层包围的空间,在未装接于所述规定轮辋的状态下,规定有:从所述胎圈芯的最靠轮胎宽度方向外侧的突出点穿过并与所述胎圈芯的最长边平行的第一线段;所述胎圈部中与所述规定轮辋接触的胎圈基部的胎踵侧的边;所述胎圈部中所述胎圈基部的轮胎宽度方向外侧的轮胎外表面的曲线;所述边与所述曲线的第一交点;从所述第一交点穿过并与所述第一线段垂直的第二线段;以及从所述突出点穿过并与所述第一线段垂直的第三线段,所述第二线段与所述第三线段的距离为 $4[\text{mm}]$ 以上且 $12[\text{mm}]$ 以下,所述第一增强橡胶层的复弹性模数为 $6[\text{MPa}]$ 以上且 $10[\text{MPa}]$ 以下,所述第一增强橡胶层的断裂伸长率为 $300[\%]$ 以上且 $450[\%]$ 以下,所述第一增强橡胶层的轮胎径向外侧的外侧边缘部配置于所述有机纤维增强层的轮胎径向外侧的外侧边缘部的轮胎径向外侧,规定有:作为所述胎圈芯中心与所述第一增强橡胶层的所述外侧边缘部的距离的第一高度;以及作为所述胎圈芯中心与所述有机纤维增强

层的所述外侧边缘部的距离的第二高度,所述第一高度与所述第二高度之差为3[mm]以上且15[mm]以下。

[0011] 优选的是,在本发明的充气轮胎中,所述有机纤维增强层相对于轮胎径向的纤维取向角度为45[°]以上且75[°]以下。

[0012] 有益效果

[0013] 根据本发明,提供一种能抑制从有机纤维增强层的边缘发生裂纹的充气轮胎。

附图说明

[0014] 图1是表示本实施方式的充气轮胎的主要部分的子午剖面图。

[0015] 图2是图1的G部详细图。

[0016] 图3是将图2的一部分放大后的图。

[0017] 图4是示意性地示出有机纤维增强层的一个例子的图。

[0018] 图5是表示本实施方式的充气轮胎的性能试验的结果的图。

具体实施方式

[0019] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明,但本发明并不限于此。此外,在以下的实施方式中说明的构成要素既可以组合,也可以不使用一部分的构成要素。

[0020] 在以下的说明中,轮胎宽度方向是指,与充气轮胎的轮胎旋转轴平行的方向;轮胎宽度方向内侧是指,在轮胎宽度方向朝向轮胎赤道面的方向;轮胎宽度方向外侧是指,在轮胎宽度方向远离轮胎赤道面的方向。此外,轮胎径向是指,与轮胎旋转轴正交的方向;轮胎径向内侧是指,在轮胎径向朝向轮胎旋转轴的方向;轮胎径向外侧是指,在轮胎径向远离轮胎旋转轴的方向。此外,轮胎周向是指,以轮胎旋转轴为中心进行旋转的方向。

[0021] 轮胎赤道面是指,与轮胎旋转轴正交并从轮胎宽度方向的中心穿过的平面;轮胎赤道线是指,轮胎赤道面与充气轮胎的胎面部的表面交叉的中心线。

[0022] 图1是表示实施方式的轮胎1的主要部分的子午剖面图。子午剖面是指,从轮胎旋转轴穿过的剖面。轮胎1是充气轮胎,是无内胎轮胎。轮胎1是装接于卡车以及公共汽车的重载荷用轮胎。卡车以及公共汽车用轮胎(重载荷用轮胎)是指,由日本汽车轮胎协会(japan automobile tire manufacturers association:JATMA)发行的“日本汽车轮胎协会标准(JATMA YEAR BOOK)”的C章规定的轮胎。需要说明的是,轮胎1既可以装接于轿车,也可以装接于小型卡车。

[0023] 在以子午剖面观察的情况下,图1所示的轮胎1在作为轮胎径向的最外侧的部分配设有胎面部2,胎面部2的表面、即装接有轮胎1的车辆行驶时与路面接触的部分形成胎面表面3。在胎面表面3形成有多个在轮胎周向延伸的周向主槽15,形成有多个与周向主槽15交叉的横纹槽(省略图示)。在胎面表面3,通过这些多个周向主槽15、横纹槽划分有多个环岸部10。需要说明的是,优选适当设定周向主槽15的条数和轮胎周向上的横纹槽的间隔、横纹槽的长度和角度、各槽的槽宽和槽深等。即,优选适当设定形成于胎面表面3的所谓的胎面花纹。

[0024] 轮胎宽度方向上的胎面部2的两端形成胎肩部4,从胎肩部4至轮胎径向内侧的规定的配设有侧壁部5。就是说,侧壁部5配设于轮胎宽度方向上的充气轮胎1的两侧的

两处。

[0025] 而且,胎圈部20位于各个侧壁部5的轮胎径向内侧,胎圈部20与侧壁部5相同,配设于轮胎赤道面CL的两侧的两处。即,一对胎圈部20配设于轮胎赤道面CL的轮胎宽度方向两侧。在一对胎圈部20分别设有胎圈芯21。胎圈芯21通过将作为钢丝的胎圈钢丝卷绕成环状而形成。

[0026] 胎圈部20构成为能装接于 $15[^\circ]$ 锥度的规定轮辋。这里所说的规定轮辋是指,由JATMA规定的“应用轮辋”、由TRA规定的“Design Rim (设计轮辋)”、或者由ETRTO规定的“Measuring Rim (测量轮辋)”。即,本实施方式的轮胎1能装接于与胎圈部20嵌合的部分相对于旋转轴以 $15[^\circ]$ 的倾斜角倾斜的规定轮辋。

[0027] 在胎面部2的轮胎径向内侧设有带束层7。带束层7例如形成层叠了四层的带束71、72、73、74的多层构造,是利用涂层橡胶包覆由钢或者聚酯、人造丝、尼龙等有机纤维材料形成的多个带束帘线并进行轧制加工而构成的。此外,带束71、72、73、74构成为所谓的斜交构造,即,定义为带束帘线的纤维方向相对于轮胎周向的倾斜角的带束帘线相互不同,使带束帘线的纤维方向相互交叉而层叠。

[0028] 在该带束层7的轮胎径向内侧、以及侧壁部5的轮胎赤道面CL侧连续地设有内包径向层的帘线的胎体6。该胎体6支承于一对胎圈芯21。胎体6具有由一层帘布层构成的单层构造或者将多个帘布层层叠而成的多层构造,在配设于轮胎宽度方向的两侧的胎圈芯21之间呈环状架设而构成轮胎的骨架。详细而言,胎体6从位于轮胎宽度方向上的两侧的一对胎圈部20中的一方的胎圈部20配设至另一方的胎圈部20,以包住胎圈芯21的方式在胎圈部20沿着胎圈芯21卷回至轮胎宽度方向外侧。即,胎体6以从胎圈芯21的轮胎宽度方向内侧穿过胎圈芯21的轮胎径向内侧配设至胎圈芯21的轮胎宽度方向外侧的方式,在胎圈部20绕着胎圈芯21折回。这样配设的胎体6的帘布层是利用涂层橡胶包覆由钢或者芳纶、尼龙、聚酯、人造丝等有机纤维材料形成的多个胎体帘线并进行轧制加工而构成的。

[0029] 在以下的说明中,将在胎圈芯21折回的胎圈部20的胎体6中的、配置于胎圈芯21的轮胎宽度方向内侧的部分适当称作胎体主体部61,将通过在胎圈芯21折回而形成、配置于胎圈芯21的轮胎宽度方向外侧的部分适当称作胎体折回部62。

[0030] 此外,在胎体6的内侧或者胎体6的、轮胎1的内部侧,沿着胎体6形成有内衬8。

[0031] 图2是图1的G部详细图。在胎体6的绕着胎圈芯21折回的部分,配设有由钢帘线构成的钢帘线增强层35。钢帘线增强层35配置为与在胎圈芯21折回的胎体6的外表面接触,对胎体6进行增强。钢帘线增强层35在胎体6的被折回的部分的胎体6的外侧与胎体6重叠地配设,与胎体6相同地绕着胎圈芯21从轮胎宽度方向内侧折回至外侧并连续地配设于轮胎周向。就是说,钢帘线增强层35在胎体6位于胎圈芯21的轮胎宽度方向内侧的部分位于胎体6的轮胎宽度方向内侧,在胎体6位于胎圈芯21的轮胎宽度方向外侧的部分位于胎体6的轮胎宽度方向外侧。

[0032] 此外,通过将胎圈钢丝卷绕成环状而形成的胎圈芯21在以子午剖面观察的情况下的形状由大致六边形的形状形成。具体而言,胎圈芯21由如下大致六边形的形状形成,即,在以整个胎圈芯21观察的情况下的内周面22和外周面23以随着从轮胎宽度方向外侧朝向内侧而向朝向轮胎径向内侧的方向倾斜的朝向大致平行地形成,在轮胎宽度方向外侧的位置具有向轮胎宽度方向外侧突出的角部24,在轮胎宽度方向内侧的位置具有向轮胎宽度方

向内侧突出的角部25。需要说明的是,内周面22是胎圈芯21中朝向轮胎径向内侧的面,外周面23是胎圈芯21中朝向轮胎径向外侧的面。

[0033] 在本实施方式中,子午剖面中六边形的胎圈芯21的六个边中的、由外周面23规定的边最长。需要说明的是,既可以是由内周面22规定的边最长,也可以是由外周面23规定的边的长度与由内周面22规定的边的长度相同。

[0034] 此外,作为胎圈部20的内周面的胎圈基部26也相同,随着从轮胎宽度方向外侧朝向内侧,向朝向轮胎径向内侧的方向倾斜。需要说明的是,胎圈部20的内周面是胎圈部20中朝向轮胎径向内侧的面。就是说,胎圈基部26向作为胎圈基部26的轮胎宽度方向内侧的顶端部的胎趾28比作为胎圈基部26的轮胎宽度方向外侧的端部的胎踵27位于轮胎径向内侧的方向倾斜。该胎圈基部26设为在将本实施方式的轮胎1装接于规定轮辋时与规定轮辋嵌合并与规定轮辋接触的嵌合部。

[0035] 此外,在胎圈部20,轮胎外表面40在向轮胎宽度方向外侧凸出的方向弯曲而形成。换言之,作为轮胎1的向外部空气露出的一侧的面的轮胎外表面40在胎圈部20的部分在向轮胎宽度方向外侧凸出的方向弯曲。作为胎圈基部26的一方的端部的胎踵27成为该轮胎外表面40与胎圈基部26的交点。

[0036] 此外,在胎圈部20,轮胎内表面50在向轮胎宽度方向内侧凸出的方向弯曲而形成。换言之,作为轮胎1的供空气填充的一侧的面的轮胎内表面50在胎圈部20的部分在向轮胎宽度方向内侧凸出的方向弯曲。作为胎圈基部26的另一方的端部的胎趾28成为该轮胎内表面50与胎圈基部26的交点。

[0037] 此外,在胎圈部20,设有至少一部分配置于胎体主体部61与胎体折回部62之间的胎圈橡胶层K。胎圈橡胶层K也被称作胎边芯。

[0038] 此外,在胎体折回部62的轮胎宽度方向外侧,设有被称作尼龙胎圈包布的有机纤维增强层9。有机纤维增强层9具有配置为与钢帘线增强层35接触的内侧增强层91和配置为与内侧增强层91的外表面接触的外侧增强层92。内侧增强层91在钢帘线增强层35的被折回的部分的钢帘线增强层35的外侧与钢帘线增强层35重叠地配设,与胎体6以及钢帘线增强层35相同地绕着胎圈芯21从轮胎宽度方向内侧折回至外侧并连续地配设于轮胎周向。外侧增强层92在内侧增强层91的被折回的部分的内侧增强层91的外侧与内侧增强层91重叠地配设,与胎体6、钢帘线增强层35以及内侧增强层91相同地绕着胎圈芯21从轮胎宽度方向内侧折回至外侧并连续地配设于轮胎周向。

[0039] 在由胎圈橡胶层K、有机纤维增强层9、胎体折回部62以及钢帘线增强层35包围的空间配置有第一增强橡胶层L。第一增强橡胶层L配置为分别与胎圈橡胶层K的轮胎宽度方向外侧的表面、胎体折回部62的轮胎径向外侧的外侧边缘部62E、钢帘线增强层35的轮胎径向外侧的外侧边缘部35E、内侧增强层91的轮胎径向外侧的外侧边缘部91E、以及外侧增强层92的轮胎径向外侧的外侧边缘部92E接触。第一增强橡胶层L的硬度比胎圈橡胶层K的硬度高,比胎体6、钢帘线增强层35以及有机纤维增强层9的硬度低。需要说明的是,硬度是依据JISK6253-3:2012,利用A型硬度计测定出的值。

[0040] 有机纤维增强层9的外侧边缘部91E、92E配置于胎体折回部62(外侧边缘部62E)的轮胎宽度方向外侧,并且配置于胎体折回部62的轮胎径向外侧。胎体折回部62的外侧边缘部62E配置于钢帘线增强层35的外侧边缘部35E的轮胎径向外侧。外侧增强层92的外侧边缘

部92E配置于内侧增强层91的外侧边缘部91E的轮胎径向外侧。第一增强橡胶层L的外侧边缘部LE配置于外侧增强层92的外侧边缘部92E的轮胎径向外侧。

[0041] 图3是将图2的一部分放大后的图。以下,参照图2以及图3,对本实施方式的胎圈部20的构成要素的尺寸等的规定值进行说明。以下说明的规定值是轮胎1未装接于规定轮辋的状态下的规定值。即,规定值是组装于规定轮辋之前的姿势下的轮胎1的规定值,换言之,是由模具进行硫化成型后的轮胎1的子午剖面中的规定值。方便而言,是以立起轮胎单体时的后述的假想交点H之间的直线距离(一对胎圈部20的假想交点H之间的距离)固定后的轮胎1的子午剖面中的规定值。

[0042] 如图3所示,在胎圈部20的子午剖面中,规定有:从胎圈芯21的最靠轮胎宽度方向外侧的突出点E穿过并与胎圈芯21的最长边平行的第一线段D;胎圈部20中与规定轮辋接触的胎圈基部26的胎踵27侧的边P;胎圈部20中胎圈基部26的轮胎宽度方向外侧的轮胎外表面40的曲线G;边P与曲线G的第一交点H;从第一交点H穿过并与第一线段D垂直的第二线段J、以及从突出点E穿过并与第一线段D垂直的第三线段F。

[0043] 突出点E包括角部24。在子午剖面中,突出点E是从胎圈芯21的胎圈钢丝中的、位于最靠轮胎宽度方向外侧的胎圈钢丝的中心穿过并与胎圈芯21的最长边平行的第一线段D与胎圈钢丝的轮廓相交的点。最长边由外周面23规定。第一交点H包括胎踵27。

[0044] 在本实施方式中,第二线段J与第三线段F的距离A为4[mm]以上且12[mm]以下。

[0045] 此外,在本实施方式中,规定有胎圈芯中心O。在子午剖面中,规定有:位于多边形(本实施方式中为六边形)的胎圈芯21的多个(本实施方式中为六个)顶点中的、在轮胎径向最靠外侧的顶点的胎圈钢丝B1、接着胎圈钢丝B1位于轮胎径向外侧的顶点的胎圈钢丝B2、位于在轮胎径向最靠内侧的顶点的胎圈钢丝B3、以及接着胎圈钢丝B3位于轮胎径向内侧的顶点的胎圈钢丝B4。胎圈芯中心O是指,子午剖面中连结胎圈钢丝B1的中心和胎圈钢丝B3的中心的对角线与连结胎圈钢丝B2的中心和胎圈钢丝B4的中心的对角线的交点。

[0046] 有机纤维增强层9的内侧增强层91具有配置于外侧边缘部91E的轮胎径向内侧且轮胎宽度方向内侧的内侧边缘部91F。有机纤维增强层9的外侧增强层92具有配置于外侧边缘部92E的轮胎径向内侧且轮胎宽度方向内侧的内侧边缘部92F。有机纤维增强层9的内侧边缘部91F、92F配置于距离胎圈芯中心O半径为20[mm]以内的范围。即,在子午剖面中,内侧边缘部91F、92F配置于以胎圈芯中心O为中心的半径20[mm]的圆CR的内侧。

[0047] 如上所述,第一增强橡胶层L的轮胎径向外侧的外侧边缘部LE配置于有机纤维增强层9(外侧增强层92E)的轮胎径向外侧的外侧边缘部92E的轮胎径向外侧。如图2所示,在子午剖面中,规定有:作为胎圈芯中心O与第一增强橡胶层L的外侧边缘部LE的距离的第一高度H1、以及作为胎圈芯中心O与有机纤维增强层9的外侧边缘部92E的距离的第二高度H2。

[0048] 在本实施方式中,第一高度H1与第二高度H2之差为3[mm]以上且15[mm]以下。

[0049] 此外,在本实施方式中,第一增强橡胶层L的复弹性模数为6[MPa]以上且10[MPa]以下,第一增强橡胶层L的断裂伸长率为300[%]以上且450[%]以下。粘弹性特性是利用由JISK 7244-4:1999规定的测定方法测定出的值(测定温度60[°],初始应变:10[%],振幅±1[%],频率:10[Hz],变形模式:拉伸)。断裂伸长率是JIS K 6251:2110中记载的切断时伸长率。

[0050] 此外,如图4所示的示意图,有机纤维增强层9相对于轮胎径向(在轮胎径向延伸的

假想线)的纤维取向角度 β 为 $45[^\circ]$ 以上且 $75[^\circ]$ 以下。纤维取向角度 β 是指,在从有机纤维增强层9的外侧边缘部91E、92E向轮胎径向内侧为 $20[\text{mm}]$ 以内的范围测定出的角度。作为测定方法的一个例子,存在以下的方法。沿轮胎径向在轮胎表面引出划线。注意不要剥离划线的两端的同时剥离侧壁部5的橡胶,使有机纤维增强层9露出。连结轮胎表面的划线的两端,重新在有机纤维增强层9引出划线。基于该划线,能测定有机纤维增强层9的纤维取向角度 β 。

[0051] 如以上所说明,根据本实施方式,通过将距离A设为 $4[\text{mm}]$ 以上且 $12[\text{mm}]$ 以下,能缩小胎体主体部61与胎圈芯21的外周面23所成的角度 α (参照图3)。其结果是,能减少对轮胎1填充空气前后的胎圈部20的胎体6的位置的变化量。因此,能降低作用于与有机纤维增强层9的外侧边缘部91E、92E邻接的第一增强橡胶层L以及胎圈橡胶层K的应变,会抑制从有机纤维增强层9的外侧边缘部91E、92E发生裂纹。

[0052] 一般地,为了减少填充空气前后的胎圈部20的胎体6的位置的变化量,存在缩小一对胎圈部20之间的距离的方法。但是,如果使用该方法,则存在填充空气时难以将胎圈部20装接于规定轮辋的缺点。根据本实施方式,能维持胎圈部20相对于规定轮辋的装接性,并且能抑制裂纹的发生。

[0053] 在距离A比 $12[\text{mm}]$ 长的情况下,胎圈橡胶层K的体积变大,发热性恶化,胎圈部20的耐久性恶化。在距离A比 $4[\text{mm}]$ 短的情况下,无法充分地缩小角度 α ,无法得到降低作用于与有机纤维增强层9的外侧边缘部91E、92E邻接的第一增强橡胶层L以及胎圈橡胶层K的应变的效果。因此,距离A优选 $4[\text{mm}]$ 以上且 $12[\text{mm}]$ 以下,更优选 $4[\text{mm}]$ 以上且 $8[\text{mm}]$ 以下,进一步优选 $5[\text{mm}]$ 以上且 $7[\text{mm}]$ 以下。

[0054] 此外,在本实施方式中,第一增强橡胶层L的复弹性模数为 $6[\text{MPa}]$ 以上且 $10[\text{MPa}]$ 以下,第一增强橡胶层L的断裂伸长率为 $300[\%]$ 以上且 $450[\%]$ 以下。由此,会降低作用于与有机纤维增强层9的外侧边缘部91E、92E邻接的第一增强橡胶层L的应变,且关于断裂伸长率也能维持一定的大小,会抑制以有机纤维增强层9的外侧边缘部91E、92E为起点在第一增强橡胶层L以及胎圈橡胶层K发生裂纹。

[0055] 在复弹性模数比 $10[\text{MPa}]$ 大的情况下,断裂伸长率小于 $300[\%]$,以外侧边缘部91E、92E为起点在第一增强橡胶层L以及胎圈橡胶层K发生裂纹的可能性变高。在复弹性模数比 $6[\text{MPa}]$ 小的情况下,作用于与有机纤维增强层9的外侧边缘部91E、92E邻接的第一增强橡胶层L的应变增大,该情况下在第一增强橡胶层L以及胎圈橡胶层K发生裂纹的可能性也变高。通过将第一增强橡胶层L的物性设于上述范围,能抑制裂纹的发生。

[0056] 此外,在本实施方式中,第一高度H1与第二高度H2之差为 $3[\text{mm}]$ 以上且 $15[\text{mm}]$ 以下。由此,胎圈部20的耐久性提高。在第一高度H1与第二高度H2之差比 $3[\text{mm}]$ 小的情况下,作用于与有机纤维增强层9的外侧边缘部91E、92E邻接的第一增强橡胶层L的应变增大,在第一增强橡胶层L以及胎圈橡胶层K发生裂纹的可能性变高。在第一高度H1与第二高度H2之差比 $15[\text{mm}]$ 大的情况下,第一增强橡胶层L的体积变大,胎圈部20的发热性恶化,胎圈部20的耐久性恶化。因此,第一高度H1与第二高度H2之差优选 $3[\text{mm}]$ 以上且 $15[\text{mm}]$ 以下,更优选 $5[\text{mm}]$ 以上且 $13[\text{mm}]$ 以下。

[0057] 此外,在本实施方式中,有机纤维增强层9相对于轮胎径向的纤维取向角度 β 为 $45[^\circ]$ 以上且 $75[^\circ]$ 以下。由此,胎圈部20的耐久性提高。在纤维取向角度 β 比 $45[^\circ]$ 小的情况下,发生裂纹的可能性变高。在纤维取向角度 β 比 $75[^\circ]$ 大的情况下,作用于与胎体折回部62

邻接的第一增强橡胶层L的应变的抑制效果变小,会降低作为有机纤维增强层9的原本的要求性能的胎圈部20的增强效果。因此,纤维取向角度 β 优选 $45[^\circ]$ 以上且 $75[^\circ]$ 以下,更优选 $55[^\circ]$ 以上且 $70[^\circ]$ 以下。

[0058] [实例]

[0059] 图5是表示轮胎1的性能试验的结果的图表。以下,针对上述的轮胎1,关于针对以往例以及比较例的轮胎1和本发明的轮胎1而进行的性能的评价试验进行说明。性能评价试验是针对表示以有机纤维增强层9为起点的胎圈部20的裂纹的发生的难度的耐尼龙胎圈包布断裂性能而进行的。

[0060] 在这些性能评价试验中,将275/70R22.5尺寸的轮胎1轮辋组装于由JATMA规定的 $15[^\circ]$ 锥度的规定轮辋的车轮,将气压设为由JATMA规定的规定气压的 $140[\%]$,将载荷设为由JATMA规定的规定载荷的 $1.4[\text{倍}]$,在行驶速度 $49[\text{km/h}]$ 的条件下,通过室内转鼓试验机评价了直至轮胎1损坏的行驶距离。

[0061] 如图5所示,评价试验通过以往例1、2的轮胎1、比较例1~4的轮胎1、以及作为本发明的轮胎1的实例1~5的轮胎1来进行。这些轮胎1全部以胎圈部20的形态不同的方式形成。如图5所示,以往例1的轮胎1的距离A不属于本发明的技术范围,以往例2的轮胎1不满足本发明的技术范围的全部构成要素。比较例1~4的轮胎1也不满足本发明的技术范围中的任一构成要素。

[0062] 耐尼龙胎圈包布断裂性能的评价通过以以往例1为基准(100)的指数评价来进行,其数值越大,耐尼龙胎圈包布断裂性能越优异。

[0063] 如图5所示,实例1~5的轮胎1与以往例以及比较例的轮胎1相比,耐尼龙胎圈包布断裂性能优异。就是说,实例1~5的轮胎1能有效地抑制从有机纤维增强层9的边缘发生裂纹。

[0064] 符号说明

[0065] 1 轮胎(充气轮胎)

[0066] 2 胎面部

[0067] 3 胎面表面

[0068] 4 胎肩部

[0069] 5 侧壁部

[0070] 6 胎体

[0071] 7 带束层

[0072] 8 内衬

[0073] 9 有机纤维增强层

[0074] 10 环岸部

[0075] 15 周向主槽

[0076] 20 胎圈部

[0077] 21 胎圈芯

[0078] 22 内周面

[0079] 23 外周面

[0080] 24 角部

- [0081] 25 角部
- [0082] 26 胎圈基部
- [0083] 27 胎踵
- [0084] 28 胎趾
- [0085] 35 钢帘线增强层
- [0086] 35E 外侧边缘部
- [0087] 40 轮胎外表面
- [0088] 50 轮胎内表面
- [0089] 61 胎体主体部
- [0090] 62 胎体折回部
- [0091] 62E 外侧边缘部
- [0092] 71、72、73、74 带束
- [0093] 91 内侧增强层
- [0094] 91E 外侧边缘部
- [0095] 91F 内侧边缘部
- [0096] 92 外侧增强层
- [0097] 92E 外侧边缘部
- [0098] 92F 内侧边缘部
- [0099] A 距离
- [0100] CL 轮胎赤道面
- [0101] CR 圆
- [0102] D 第一线段
- [0103] F 第三线段
- [0104] G 曲线
- [0105] H 第一交点
- [0106] J 第二线段
- [0107] K 胎圈橡胶层
- [0108] L 第一增强橡胶层
- [0109] O 胎圈芯中心
- [0110] P 边

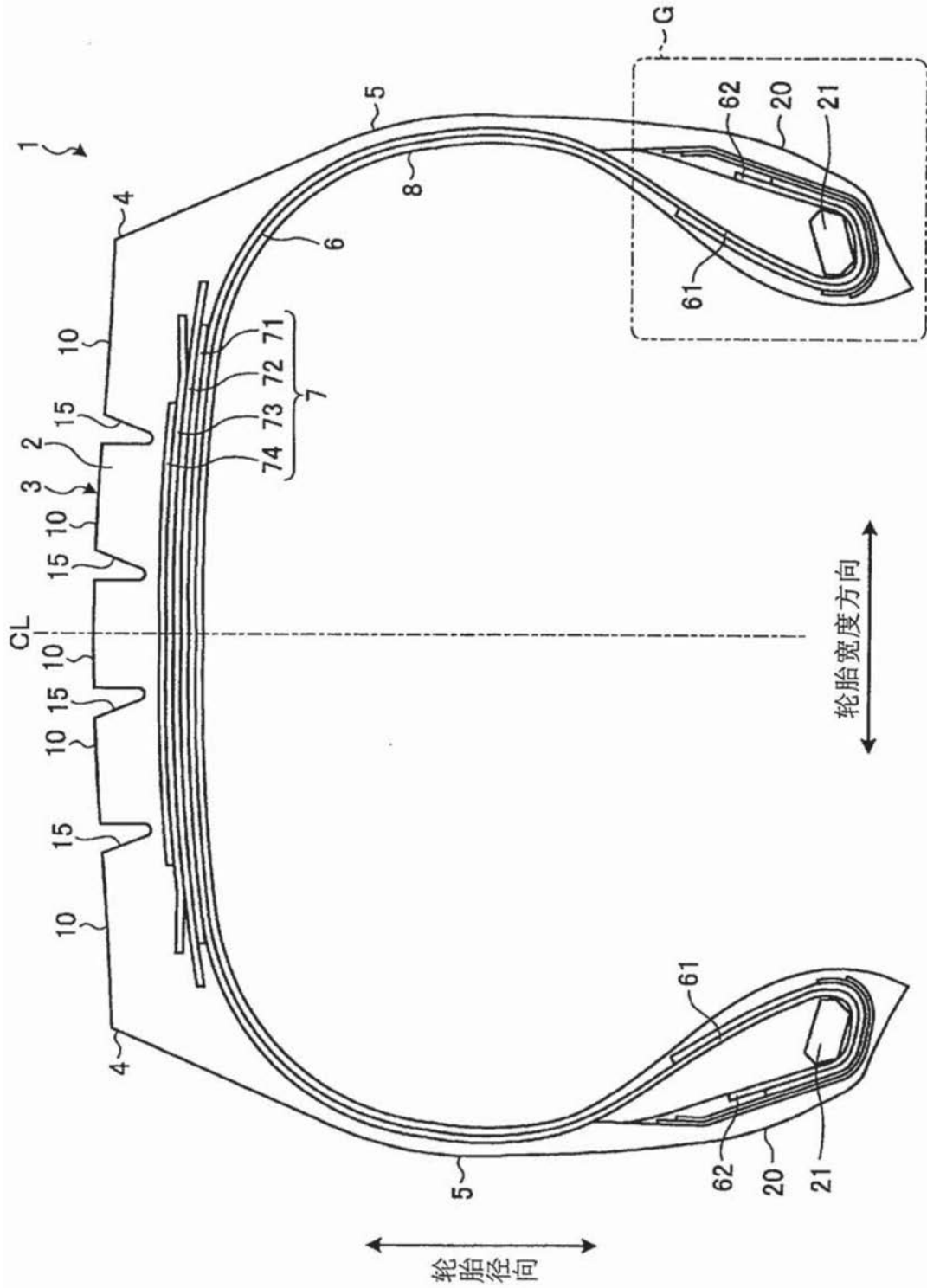


图1

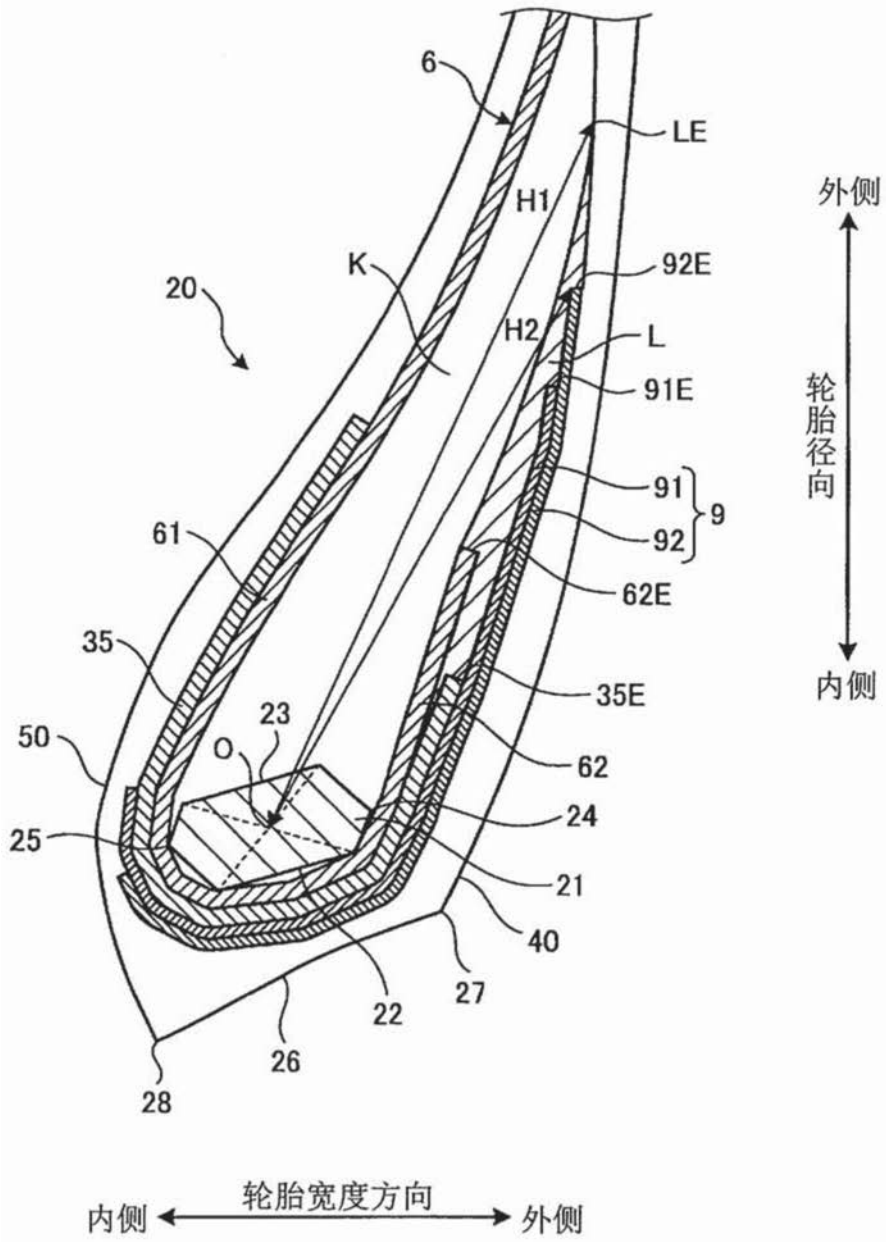


图2

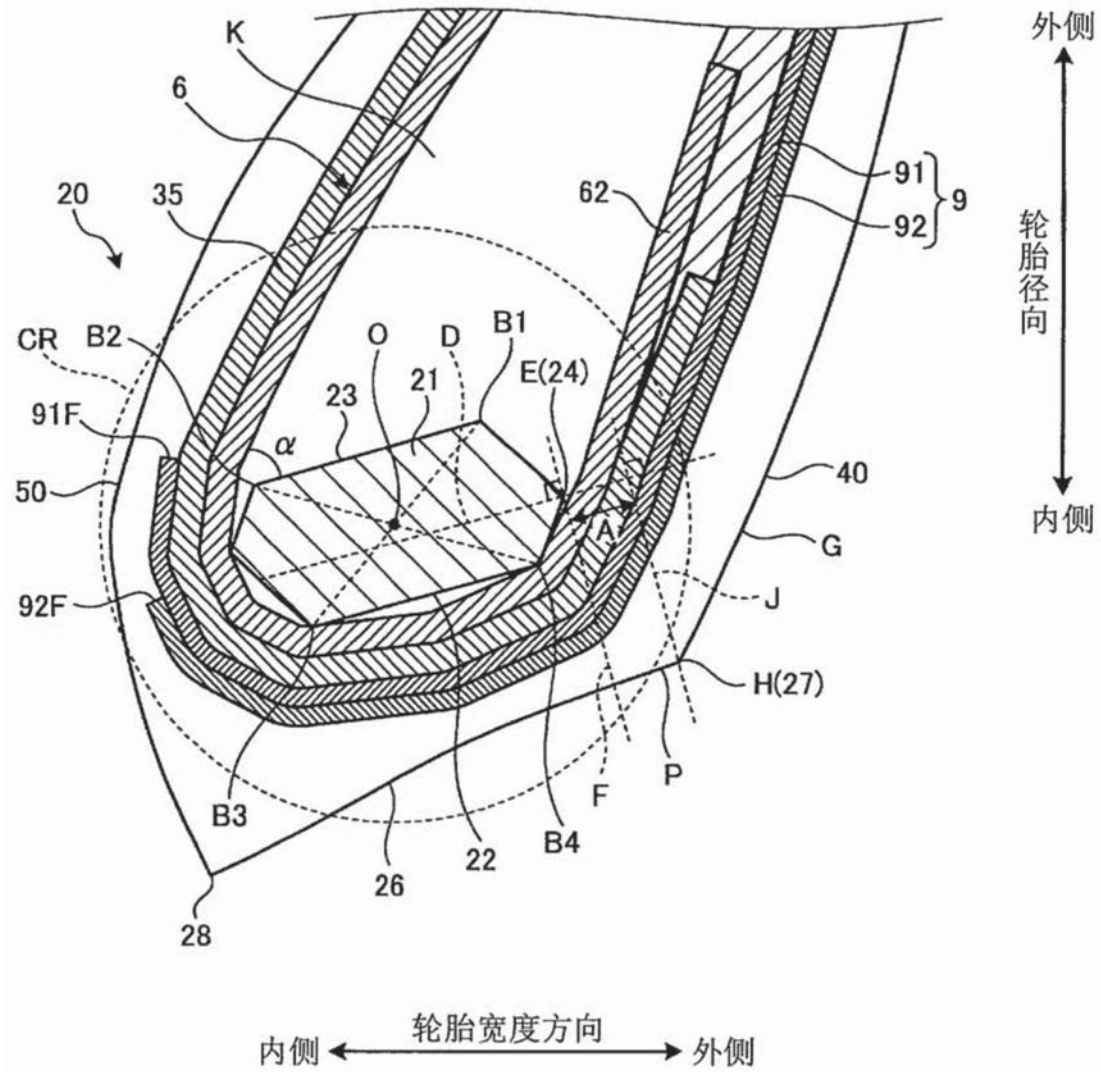


图3

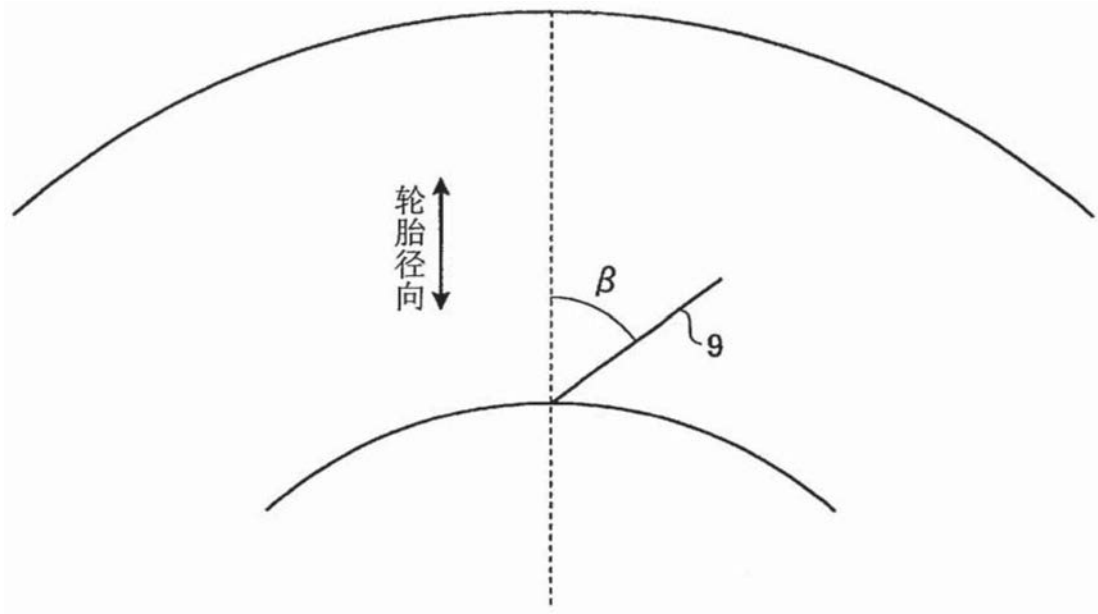


图4

	以往例1	以往例2	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	实例1	实例2	实例3	实例4	实例5
距离A[mm]	0	0	6	6	6	6	6	4	9	6	0
第一增强橡胶层L的 复弹性模数[MPa]	8	4	8	8	4	4	8	8	8	8	8
第一增强橡胶层L的 断裂伸长率[%]	400	550	400	400	550	550	400	400	400	400	400
第一高度H1[mm]	65	30	30	75	65	65	65	65	65	58	70
第二高度H2[mm]	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
H1-H2[mm]	10	-25	-25	20	10	10	10	10	10	3	15
纤维取向角度β	65	40	65	65	65	40	65	65	65	65	65
耐尼龙胎圈包布断裂性能	100	50	130	140	145	90	200	180	180	150	150

图5