



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113905904 B

(45) 授权公告日 2023.06.23

(21) 申请号 202080040326.0

(22) 申请日 2020.05.27

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113905904 A

(43) 申请公布日 2022.01.07

(30) 优先权数据  
2019-110819 2019.06.14 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.11.30

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2020/021001 2020.05.27

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/250689 JA 2020.12.17

(73) 专利权人 株式会社普利司通  
地址 日本东京都

(72) 发明人 大泽靖雄

(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  
专利代理人 刘新宇 张会华

(51) Int.Cl.  
B60C 11/117 (2006.01)  
B60C 5/00 (2006.01)  
B60C 11/03 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 103072434 A, 2013.05.01  
JP 2006168498 A, 2006.06.29

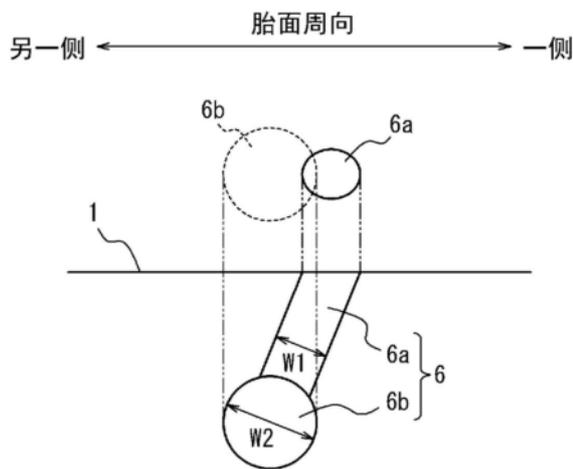
审查员 张俊峰

权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称  
充气轮胎

(57) 摘要

根据本发明的充气轮胎在胎面表面中具有一个或多个吸水孔。吸水孔包括位于胎面表面侧的小径部和位于孔底侧的直径比小径部大的大径部。在基准状态下,吸水孔相对于胎面表面的法线方向倾斜延伸。在基准状态下,小径部的平均截面积(即在与小径部延伸的方向垂直的截面中的截面积在小径部的整个延伸长度上的平均值)为 $0.2\text{mm}^2$ 至 $20\text{mm}^2$ ,大径部的直径是小径部在与小径部的延伸方向垂直的截面中的直径的1.4倍以上,并且在基准状态下从胎面表面侧观察的透视平面图中,小径部在胎面表面中的开口部和大径部彼此重叠。



1. 一种充气轮胎,其在胎面表面上包括至少一个吸水孔,其中所述吸水孔包括位于所述胎面表面侧的小径部和位于孔底侧并且直径比所述小径部的直径大的大径部,

在所述充气轮胎安装于适用轮辋、填充到规定内压并且无负载时的基准状态下,所述吸水孔相对于所述胎面表面的法线方向倾斜延伸,

在所述基准状态下,作为所述小径部在与所述小径部的延伸方向垂直的截面中的截面积在所述小径部的延伸长度上的平均值的平均截面积为 $0.2\text{mm}^2$ 至 $20\text{mm}^2$ ,并且所述大径部的直径是所述小径部在与所述小径部的延伸方向垂直的截面中的直径的1.4倍以上,所述平均截面积通过将所述小径部的体积除以所述小径部的中央线的延伸长度得出,

在所述基准状态下从所述胎面表面侧观察的透视平面图中,所述小径部在所述胎面表面的开口部与所述大径部重叠,

所述小径部为柱状,并且与所述小径部的延伸方向垂直的截面为圆形或椭圆形,当该截面是椭圆形时,所述小径部在与所述小径部的延伸方向垂直的截面中的直径是指具有与该截面的面积相同的面积的圆的直径,并且

所述大径部是球状的。

2. 根据权利要求1所述的充气轮胎,其特征在于,所述吸水孔从所述胎面表面侧朝向所述孔底侧在轮胎周向上倾斜。

3. 根据权利要求2所述的充气轮胎,其特征在于,所述吸水孔从所述胎面表面侧朝向所述孔底侧向当所述充气轮胎安装于车辆时的蹬出侧倾斜。

4. 根据权利要求2所述的充气轮胎,其特征在于,所述吸水孔从所述胎面表面侧朝向所述孔底侧向当所述充气轮胎安装于车辆时的踏入侧倾斜。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的充气轮胎,其特征在于,所述吸水孔从所述胎面表面侧朝向所述孔底侧在轮胎宽度方向上倾斜。

6. 根据权利要求5所述的充气轮胎,其特征在于,所述吸水孔从所述胎面表面侧朝向所述孔底侧向当所述充气轮胎安装于车辆时的车辆外侧倾斜。

7. 根据权利要求5所述的充气轮胎,其特征在于,所述吸水孔从所述胎面表面侧朝向所述孔底侧向当所述充气轮胎安装于车辆时的车辆内侧倾斜。

## 充气轮胎

### 技术领域

[0001] 本公开涉及充气轮胎。

### 背景技术

[0002] 已经提出了一种通过在胎面表面上设置销形刀槽来提高排水性能的充气轮胎。例如,参见专利文献1。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2009-045952号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 然而,尽管上述技术能够提高冰上的排水性能,但由于诸如弯曲部容易抑制吸水等原因,在水量大的湿路面上可能无法充分提高排水性能。

[0008] 本发明的目的在于提供一种能够提高湿路面上的排水性能的充气轮胎。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 本公开的概要如下。

[0011] 根据本发明的充气轮胎在胎面表面上包括至少一个吸水孔,其中

[0012] 所述吸水孔包括位于所述胎面表面侧的小径部和位于孔底侧并且直径比所述小径部的直径大的大径部,

[0013] 在所述充气轮胎安装于适用轮辋、填充到规定内压并且无负载时的基准状态下,所述吸水孔相对于所述胎面表面的法线方向倾斜延伸,

[0014] 在所述基准状态下,作为所述小径部在与所述小径部的延伸方向垂直的截面中的截面积在所述小径部的延伸长度上的平均值的平均截面积为 $0.2\text{mm}^2$ 至 $20\text{mm}^2$ ,并且所述大径部的直径是所述小径部在与所述小径部的延伸方向垂直的截面中的直径的1.4倍以上,并且

[0015] 在所述基准状态下从所述胎面表面侧观察的透视平面图中,所述小径部在所述胎面表面的开口部与所述大径部重叠。

[0016] 根据本公开的充气轮胎,能够提高湿路面上的排水性能。

[0017] 这里,“胎面表面”是指当将充气轮胎安装于适用轮辋、填充到规定内压并承受最大负载时在胎面周向上与路面接触的整个胎面表面。

[0018] 下面说明的“胎面边缘”是指上述胎面表面在轮胎宽度方向上的两侧的最外侧点。

[0019] 当直径在截面内不恒定时(当截面不是圆形时),“小径部在与小径部的延伸方向垂直的截面中的直径”是指具有与该截面的面积相同的面积的圆的直径。

[0020] 当直径不恒定时(当大径部不是球体时),“大径部的直径”是指具有与大径部的体积相同的体积的球体的直径。

[0021] “重叠”包括接触的情况。

[0022] 在本说明书中，“适用轮辋”是指在制造和使用轮胎的地区中有效的工业标准(例如,日本的JATMA(日本汽车轮胎制造商协会)出版的年鉴、欧洲的ETRTO(欧洲轮胎和轮辋技术组织)的标准手册、美国的TRA(轮胎和轮辋协会)的年鉴等)中记载或者未来将记载的适用尺寸的标准轮辋(诸如欧洲的ETRTO的标准手册中的测量轮辋或美国的TRA年鉴中的设计轮辋)。(换言之,“轮辋”不仅包括现有尺寸还包括未来可能被包括在工业标准中的尺寸。“未来将记载的尺寸”的示例是在2013年度版的ETRTO标准手册中的“未来的发展”下记载的尺寸)。在上述工业标准中未记载的尺寸的情况下,“轮辋”是指宽度对应于轮胎的胎圈宽度的轮辋。

[0023] “规定内压”是指上述JATMA等记载的、与适用尺寸/帘布层等级下的单个车轮的最大负载能力相对应的气压(最大气压)。在工业标准中未记载的尺寸的情况下,“规定内压”是指与针对安装了轮胎的各车辆规定的最大负载能力相对应的气压(最大气压)。

[0024] “最大负载”是指与上述最大负载能力相对应的负载。

[0025] 在本公开中,“球状”不仅包括球体,还包括例如截面为椭圆形的形状。

[0026] 发明的效果

[0027] 根据本公开,能够提供一种能够提高湿路面上的排水性能的充气轮胎。

## 附图说明

[0028] 在附图中:

[0029] 图1是示意性地示出根据本公开的一实施方式的充气轮胎的胎面花纹的展开图;

[0030] 图2是从胎面表面侧观察的示例中的吸水孔的平面图(上图)和该示例中的吸水孔的胎面周向截面图(下图);

[0031] 图3是从胎面表面侧观察的另一示例中的吸水孔的平面图(上图)和该另一示例中的吸水孔的胎面周向截面图(下图);

[0032] 图4是从胎面表面侧观察的又一示例中的吸水孔的平面图(上图)和该又一示例中的吸水孔的胎面宽度方向截面图(下图);和

[0033] 图5是从胎面表面侧观察的附加示例中的吸水孔的平面图(上图)和该附加示例中的吸水孔的胎面宽度方向截面图(下图)。

## 具体实施方式

[0034] 下面参照附图详细说明本公开的实施方式。

[0035] 充气轮胎(以下简称为轮胎)的内部结构等能够与传统轮胎相同。作为示例,轮胎能够具有一对胎圈部、连接到该对胎圈部的一对胎侧部以及布置于该对胎侧部之间的胎面部。轮胎还能够具有在一对胎圈部之间环形延伸的胎体和布置在胎体的胎冠部的径向外侧的带束。

[0036] 除非另有说明,尺寸等是指当将轮胎安装于适用轮辋、填充到规定内压并且无负载时(在本说明书中称为“基准状态”)的尺寸等。

[0037] 图1是示意性示出根据本公开的实施方式的充气轮胎的胎面花纹的展开图。

[0038] 如图1所示,本示例中的轮胎在胎面表面1上具有沿胎面周向延伸的多个(在图示

的示例中为3个)周向主槽2(2a、2b、2c)和由多个周向主槽2中的沿胎面宽度方向相邻的周向主槽2限定或者由周向主槽(2a、2c)和胎面边缘TE限定的多个(在图示的示例中为4个)陆部3(3a、3b、3c、3d)。在本示例中,一个周向主槽2b位于轮胎赤道面CL上,其它周向主槽2a、2c分别位于胎面宽度方向上被轮胎赤道面CL划分的一个半部和另一半部中。在本示例中,在每个胎面宽度方向半部中配置两个陆部3。如图所示,陆部3b、3c是胎面宽度方向中央附近的陆部,并且陆部3a、3d是与胎面边缘TE相邻的陆部。在图1所示的示例中,周向主槽2的数量是三个,但该数量能够是两个以下(0至2个)或者能够是四个以上。因此,陆部3的数量也能够是三个以下(1至3个),或者能够是五个以上。

[0039] 如图1所示,与胎面边缘TE相邻的陆部3a、3d被沿胎面宽度方向延伸的多个宽度方向槽4(在图示范围中为两个槽)划分为花纹块5。因此,在本示例中,在胎面宽度方向中央附近的陆部3b、3c是肋状陆部,并且与胎面边缘TE相邻的陆部3a、3d不是肋状的,即是块状的陆部。“肋状陆部”是指在胎面周向上没有被沿胎面宽度方向延伸的宽度方向槽或宽度方向刀槽完全划分的陆部。另一方面,所有陆部都可以是肋状陆部,或者所有陆部都可以是块状陆部。可选地,当一些陆部是肋状陆部而其余陆部是块状陆部时,如在本示例中,在胎面宽度方向上的任何位置处的陆部都可以是肋状陆部。在包括宽度方向槽4的陆部中,宽度方向槽4的数量没有特别限制并且能够考虑负比率等适当地确定。

[0040] 在图示的示例中,在胎面表面1的平面图中,周向主槽2都沿着胎面周向延伸(没有倾斜),但周向主槽2中的至少一个可以相对于胎面周向倾斜延伸。在这种情况下,周向主槽2可以相对于胎面周向以例如 $5^{\circ}$ 以下的角度倾斜。在图示的示例中,所有周向主槽2都沿胎面周向直线延伸,但周向主槽2中的至少一个也可以具有诸如锯齿状或曲线状的形状。

[0041] 在图示的示例中,所有宽度方向槽4都沿着胎面宽度方向延伸(没有倾斜),但宽度方向槽4中的至少一个可以相对于胎面宽度方向倾斜延伸。

[0042] 在图示的示例中,在胎面宽度方向上与一个半部的胎面边缘TE相邻的陆部3a的宽度方向槽4和在胎面宽度方向上与另一半部的胎面边缘TE相邻的陆部3d的宽度方向槽4以使得在沿胎面宽度方向投影时重叠的方式配置于胎面周向上的匹配位置处。然而,陆部3的宽度方向槽4能够以使得在沿胎面宽度方向投影时不重叠的方式配置于在胎面周向上相对于彼此偏移的位置处。

[0043] 在图示的示例中,陆部3均不包括刀槽。然而,陆部3中的至少一个能够构造成包括刀槽。在这种情况下,包括刀槽的陆部可以包括在胎面宽度方向上延伸的宽度方向刀槽、在胎面周向上延伸的周向刀槽,或者两者都包括。

[0044] “刀槽”是指在上述基准状态下相对于胎面表面的开口宽度(在平面图中垂直于刀槽的延伸方向测量的开口宽度)为2mm以下的刀槽。

[0045] 图1所示的本示例的轮胎在胎面表面1上具有一个或多个吸水孔6(在本示例中为图示范围内的12个孔)。在图示的示例中,与胎面边缘TE相邻的陆部3a、3d和胎面宽度方向中央附近的陆部3b、3c均具有一个或多个吸水孔6。另一方面,当胎面表面1具有一个或多个陆部3时,只要任意一个陆部3具有一个或多个吸水孔6即可,并且可以存在没有吸水孔6的陆部。在本示例中,在块状陆部3a、3d中的各个花纹块5均具有一个或多个吸水孔6(在图示示例中为一个),但当块状陆部3a、3d具有吸水孔6时,只要任意一个花纹块具有吸水孔6即可,并且可以存在不具有吸水孔6的花纹块。

[0046] 只要胎面表面1具有一个或多个吸水孔6,各个陆部3中的吸水孔6的数量就没有特别限制。例如,在图1所示的示例中,在与胎面边缘TE相邻的陆部3a、3d中每个花纹块5仅具有一个吸水孔6,但每个花纹块5或任意花纹块5可以具有多个吸水孔6,并且如上所述每个花纹块5或任意花纹块5可以构造不具有吸水孔6。吸水孔6的数量在花纹块5之间也可以不同。在图1所示的示例中,胎面宽度方向中央附近的肋状陆部3b、3c在图示范围内具有3个吸水孔6,但肋状陆部3b、3c中的吸水孔6的数量也没有特别限制。

[0047] 在图1示出的示例中,在与胎面边缘TE相邻的陆部3a和3d中的每个花纹块5的中央附近设置一个吸水孔6,但该配置不限于该示例。吸水孔6例如能够设置在花纹块5的任意角部。设置吸水孔6的位置也能够花纹块5之间不同。此外,在图1示出的示例中,在胎面宽度方向中央附近的陆部3b、3c中的各个吸水孔6设置在陆部3b、3c的胎面宽度方向的大致中央处,但该示例不限于此。吸水孔6例如能够设置在靠近一个周向主槽2的位置处。在本示例中,吸水孔6在胎面周向上以等间隔配置在肋状陆部3b、3c中,但也可以替代地以不均匀的间隔配置。在图示的示例中,在陆部3b和陆部3c中设置吸水孔6的位置在胎面周向上对齐成当在胎面宽度方向上投影时重叠,但在胎面周向上设置一些或全部吸水孔6的位置在肋状陆部3之间能够不同。此外,在图示示例中,在与胎面边缘TE相邻的陆部3a、3d中的吸水孔6的位置和在胎面宽度方向中央附近的陆部3b、3c中的吸水孔6的位置在胎面周向上对齐成当在胎面宽度方向上投影时重叠,但在胎面周向上设置一些或全部吸水孔6的位置在陆部3之间能够不同。

[0048] 或者,吸水孔6例如能够随机地配置于部分或全部胎面表面1(无论胎面表面1的陆部3是肋状陆部还是块状陆部)。

[0049] 图2是从胎面表面侧观察的示例中的吸水孔的平面图(上图)和该示例中的吸水孔的胎面周向截面图(下图)。在图2的上图中,为了便于说明,示出了小径部6a的开口部(实线)和大径部6b的轮廓的投影线(虚线)。

[0050] 如图2和图3所示,吸水孔6包括位于胎面表面1侧的小径部6a和位于孔底侧并且直径大于小径部6a的直径的大径部6b。在图示的示例中,小径部6a是柱状的,并且具有与小径部6a的延伸方向垂直的圆形截面。如图1所示,在从胎面表面1侧观察的平面图中,小径部6a在胎面表面1的开口部是椭圆形的。然而,小径部6a不限于该形状,并且可以是在与小径部6a的延伸方向垂直的截面中具有椭圆形状的柱状。或者,小径部6a能够是在与小径部6a的延伸方向垂直的截面中具有不同形状(诸如多边形)的柱状。在图2示出的示例中,在与小径部6a的延伸方向垂直的截面中,小径部6a的直径W1是恒定的,但直径W1可以在小径部6a的延伸方向上变化。例如,直径W1可以从孔底侧朝向胎面表面1侧逐渐增大或减小。在图示的示例中,大径部6b为球状,并且更具体地为球体。另一方面,大径部6b例如能够是球状的并且具有椭圆形截面,或者大径部6b的截面形状能够是具有角部的。在图示的示例中,小径部6a和大径部6b形成滴管(dropper)状。

[0051] 如图2和图3所示,在充气轮胎安装于适用轮辋、填充了规定内压且未施加负载的基准状态下,作为小径部6a在与小径部6a的延伸方向垂直的截面中的截面积在小径部6a的延伸长度上的平均值的平均截面积为 $0.2\text{mm}^2$ 至 $20\text{mm}^2$ ,并且大径部6b的直径W2是小径部6a在与小径部6a的延伸方向垂直的截面中的直径W1的1.4倍以上。

[0052] 将小径部6a与大径部6b的边界面定义为包含小径部6a与大径部6b的边界的面积

最小的面。

[0053] 例如能够通过将小径部6a的体积除以小径部6a的延伸长度(小径部6a的中央线的延伸长度)得出上述平均截面积。

[0054] 这里,小径部6a的延伸长度没有特别限定,但例如在乘用车用充气轮胎的情况下,延伸长度可以是1.5mm至5.5mm。大径部6b的槽底没有特别限定,但例如在乘用车用充气轮胎的情况下,作为示例,槽底优选位于周向主槽2的槽底的轮胎径向外侧0.5mm至1.5mm的位置。小径部6a和大径部6b之间的连接位置没有特别限定,但例如在乘用车用充气轮胎的情况下,作为示例,该位置优选在周向主槽2的槽底的轮胎径向外侧2.5mm至3.5mm。在乘用车用轮胎的情况下能够考虑槽深度和上述形状之间的关系,并且类似的关系例如可以用于在轻型卡车轮胎、卡车/公共汽车轮胎等的情况下调整。

[0055] 如图2和图3所示,吸水孔6相对于胎面表面1的法线方向倾斜延伸。更详细地,吸水孔6的小径部6a相对于胎面表面1的法线方向倾斜延伸。将“法线方向”定义为垂直于吸水孔的中心线与胎面表面的假定没有吸水孔将会出现的假想线的交点处的切线的线。

[0056] 在图2示出的示例中,吸水孔6从胎面表面1侧朝向孔底侧在轮胎周向上倾斜。

[0057] 在本示例中,设置在胎面表面1上的一个或多个吸水孔6均相对于胎面表面1的法线方向以相同方向(相同倾斜角)倾斜延伸。

[0058] 如图2所示,在上述基准状态下从胎面表面1侧观察的透视平面图中,小径部6a在胎面表面1的开口部与大径部6b重叠(在图2的示例中具有重叠宽度)。

[0059] 例如,当小径部6a的平均截面积在上述范围内时,能够通过调节小径部6a的延伸长度、小径部6a相对于胎面表面1的法线方向的倾斜角度以及大径部6b的直径中的任意一者或者多者来将小径部6a在胎面表面1的开口部和大径部6b调整为重叠。例如,在其它条件相同的情况下,通过将小径部6a的延伸长度缩短到一定程度,能够将小径部6a在胎面表面1的开口部与大径部6b调整为重叠。或者,在其它条件相同的情况下,通过将小径部6a相对于胎面表面1的法线方向的倾斜角度减小到一定程度,能够将小径部6a在胎面表面1的开口部与大径部6b调整为重叠。或者,在其它条件相同的情况下,通过将大径部6b的直径增大到一定程度,能够将小径部6a在胎面表面1的开口部与大径部6b调整为重叠。

[0060] 下面说明根据本实施方式的充气轮胎的效果。

[0061] 首先,本实施方式的充气轮胎在胎面表面1上包括一个或多个吸水孔6,并且吸水孔6包括位于胎面表面1侧的小径部6a和位于孔底侧并且直径大于小径部6a的直径的大径部6b。结果,当吸水孔6由于轮胎的滚动应变而收缩然后恢复时,能够从胎面表面1侧的小径部6a将路面上的水吸起、输送到大径部6b(如上所述在孔底侧的直径相对较大)、并储存在大径部6b中。即,吸水孔6整体上能够起到微小滴管的作用。通过轮胎的滚动重复上述收缩和恢复,使得能够重复吸水。

[0062] 此外,在本实施方式中的前述基准状态中,作为小径部6a在与小径部6a的延伸方向垂直的截面中的截面积在小径部6a的延伸长度上的平均值的平均截面积为 $0.2\text{mm}^2$ 至 $20\text{mm}^2$ ,并且大径部6b的直径 $W2$ 是小径部6a在与小径部6a的延伸方向垂直的截面中的直径 $W1$ 的1.4倍以上。这可以充分提高上述吸水和储水性能。即,如果上述平均截面积小于 $0.2\text{mm}^2$ ,则小径部6a的壁面的粘性阻力的影响变得相对大、阻碍充分吸水,而如果上述平均截面积大于 $20\text{mm}^2$ ,则小径部6a通过在轮胎的滚动期间的变形而被堵塞,并且流道趋于塌

陷,阻碍充分吸水。如果大径部6b的直径 $W_2$ 小于小径部6a在与小径部6a的延伸方向垂直的截面中的直径 $W_1$ 的1.4倍,则不能充分获得储存由小径部6a吸收的水的效果。

[0063] 此外,在本实施方式的上述基准状态中,吸水孔6相对于胎面表面1的法线方向倾斜延伸。这使得大径部6b更容易被来自路面的压力压溃,有助于实现上述的像滴管那样的吸水效果。

[0064] 在上述基准状态下从胎面表面1侧观察的透视平面图中,小径部6a在胎面表面1的开口部与大径部6b重叠。这能够充分实现上述的吸收和储存的效果。例如,在缩短小径部6a的延伸长度以使得小径部6a在胎面表面1的开口部与大径部6b重叠的情况下,接收壁面的粘性阻力的距离能够缩短并且能够充分地实现上述吸水和储水的效果。例如,在将小径部6a相对于胎面表面1的法线方向的倾斜角度减小到一定程度使得小径部6a在胎面表面1的开口部与大径部6b重叠的情况下,可以抑制由于在小径部6a和大径部6b之间的连接位置处塌陷而导致的壁面的粘性阻力的增大,并且能够充分地实现上述吸水和储水的效果。

[0065] 根据本实施方式的充气轮胎,因此能够提高湿路面上的排水性能。

[0066] 此外,在本实施方式中,吸水孔6在轮胎周向上从胎面表面1侧朝向孔底侧倾斜。结果,能够进一步提高湿路面上的排水性能。

[0067] 例如,吸水孔6优选从胎面表面1侧朝向孔底侧向当充气轮胎安装于车辆时的蹬出侧倾斜。在这种情况下,大径部6b在接地期间塌陷的时间延迟,使得接地块(patch)中的水能够容易地流到大径部6b,并且水能够被容易地储存在大径部6b中。这进一步提高了湿路面上的排水性能。

[0068] 例如,吸水孔6也优选从胎面表面1侧朝向孔底侧向当充气轮胎安装于车辆时的踏入侧倾斜。在这种情况下,塌陷的大径部6b打开的时间加快,这能够提高从接地块吸水的效果,并进一步提高湿路面上的排水性能。

[0069] 在本实施方式中,小径部6a为柱状并且具有与小径部6a的延伸方向垂直的圆形或椭圆形截面(在本示例中为圆形)。这降低了小径部6a处的壁面的粘性阻力,从而进一步提高了湿路面上的排水性能。

[0070] 在本实施方式中,大径部6b为球状(在本示例中为球体)。这使得更容易将水储存在大径部6b中(例如,因为壁面的粘性阻力与具有角部形状的壁面相比减小),从而进一步提高了湿路面上的排水性能。

[0071] 图3是从胎面表面侧观察的另一示例中的吸水孔的平面图(上图)和该另一示例中的吸水孔的胎面周向截面图(下图)。在图3的上图中,为了便于说明,示出了小径部6a的开口部(实线)和大径部6b的轮廓的投影线(虚线)。

[0072] 根据图3示出的另一示例的吸水孔6与图2示出的示例中的吸水孔6的不同之处在于,在上述基准状态下从胎面表面1侧观察的透视平面图中,小径部6a在胎面表面1的开口部与大径部6b重叠,但在不具有重叠宽度的情况下接触(外部相切)。

[0073] 在胎面表面1中具有图3示出的一个或多个吸水孔6的轮胎能够实现与上述相同的

效果。  
[0074] 图4是在从胎面表面侧观察的另一示例中的吸水孔的平面图(上图)和该另一示例中的吸水孔的胎面宽度方向截面图(下图)。在图4的上图中,为了便于说明,示出了小径部6a的开口部(实线)和大径部6b的轮廓的投影线(虚线)。

[0075] 根据图4示出的另一示例的吸水孔6从胎面表面1侧朝向孔底侧在轮胎宽度方向上倾斜。结果,能够获得与图2示出的示例相同的效果(除了在周向上倾斜的效果),同时还进一步提高了转弯时湿路面上的排水性能。

[0076] 例如,吸水孔6优选从胎面表面1侧朝向孔底侧向当充气轮胎安装于车辆时的车辆外侧倾斜。因此,在安装后,大径部6b位于朝向车辆的接地压力大的外侧的位置。这增加了塌陷,从而提高了滴管效果并提高了吸水效果。因此,能够提高转弯时的吸水效果,并且能够进一步提高湿路面上的排水性能。

[0077] 例如,吸水孔6也优选从胎面表面1侧朝向孔底侧向当充气轮胎安装于车辆时的车辆内侧倾斜。在安装后,朝向车辆内侧的接地长度较短,这延迟了接地期间大径部6b塌陷的时间,从而使接地块中的水能够容易地流向大径部6b,并且水能够容易地储存在大径部6b中。这进一步提高了湿路面上的排水性能。

[0078] 图5是从胎面表面侧观察的附加示例中的吸水孔的平面图(上图)和该附加示例中的吸水孔的胎面宽度方向截面图(下图)。在图5的上图中,为了便于说明,示出了小径部6a的开口部(实线)和大径部6b的轮廓的投影线(虚线)。

[0079] 根据图5所示的附加示例的吸水孔6与图4所示的示例中的吸水孔6的不同之处在于,在上述基准状态下从胎面表面1侧观察的透视平面图中,小径部6a在胎面表面1的开口部与大径部6b重叠,但是在不具有任何重叠宽度的情况下接触(外部相切)。

[0080] 在胎面表面1中具有图5示出的一个或多个吸水孔6的轮胎能够实现与图4的情况相同的效果。

[0081] 用于胎面表面1的胎面橡胶在100%伸长率下的拉伸应力优选在0.5MPa至20MPa的范围内。在该范围内,能够充分地实现吸水孔6的上述收缩和恢复的效果。

[0082] 如图2和图3所示,吸水孔优选从胎面表面侧朝向孔底侧在轮胎周向上倾斜。其原因是能够进一步提高湿路面上的排水性能。在这种情况下,吸水孔优选从胎面表面侧朝向孔底侧向当充气轮胎安装于车辆时的蹬出侧倾斜。其原因是水能够容易地储存在大径部中,进一步提高湿路面上的排水性能。或者,吸水孔也优选从胎面表面侧朝向孔底侧向当充气轮胎安装于车辆时的踏入侧倾斜。其原因是能够提高吸水效果,进一步提高湿路面上的排水性能。

[0083] 或者,如图4和图5所示,吸水孔还优选从胎面表面侧朝向孔底侧在轮胎宽度方向上倾斜。其原因是能够进一步提高在转弯时湿路面上的排水性能。在这种情况下,吸水孔优选从胎面表面侧朝向孔底侧向当充气轮胎安装于车辆时的车辆外侧倾斜。其原因是,在安装后,大径部位于朝向车辆的接地压力较大的外侧的位置。这增加了塌陷,从而增强了滴管效果并提高了吸水效果。或者,吸水孔优选从胎面表面侧朝向孔底侧向当充气轮胎安装于车辆时的车辆内侧倾斜。其原因是,在安装后,接地长度朝向车辆内侧变短,这延迟了大径部6b在接地期间塌陷的时间,使得接地块内的水能够容易地流到大径部6b,并且能够容易地将水储存在大径部6b中。这进一步提高了湿路面上的排水性能。

[0084] 在上述每个示例中,小径部优选为柱状,并且优选在与小径部的延伸方向垂直的截面中具有圆形或椭圆形形状。其原因是能够降低小径部处的壁面的粘性阻力,从而进一步提高湿路面上的排水性能。

[0085] 在上述每个示例中,大径部优选为球状。其原因是能够容易地将水储存在大径部

中,甚至进一步提高了湿路面上的排水性能。

[0086] 虽然上面已经说明了本公开的一些实施方式,但本公开不限于上述实施方式。例如,在上述各示例中,设置于胎面表面的一个或多个吸水孔均相对于胎面表面的法线方向倾斜并沿相同方向延伸,但倾斜的方向能够变化。或者,吸水孔可以沿相同方向但以不同倾斜角度倾斜。

[0087] 附图标记说明

[0088] 1 胎面表面

[0089] 2 周向主槽

[0090] 3 陆部

[0091] 4 宽度方向槽

[0092] 5 花纹块

[0093] 6 吸水孔

[0094] 6a 小径部

[0095] 6b 大径部

[0096] CL 轮胎赤道面

[0097] TE 胎面边缘

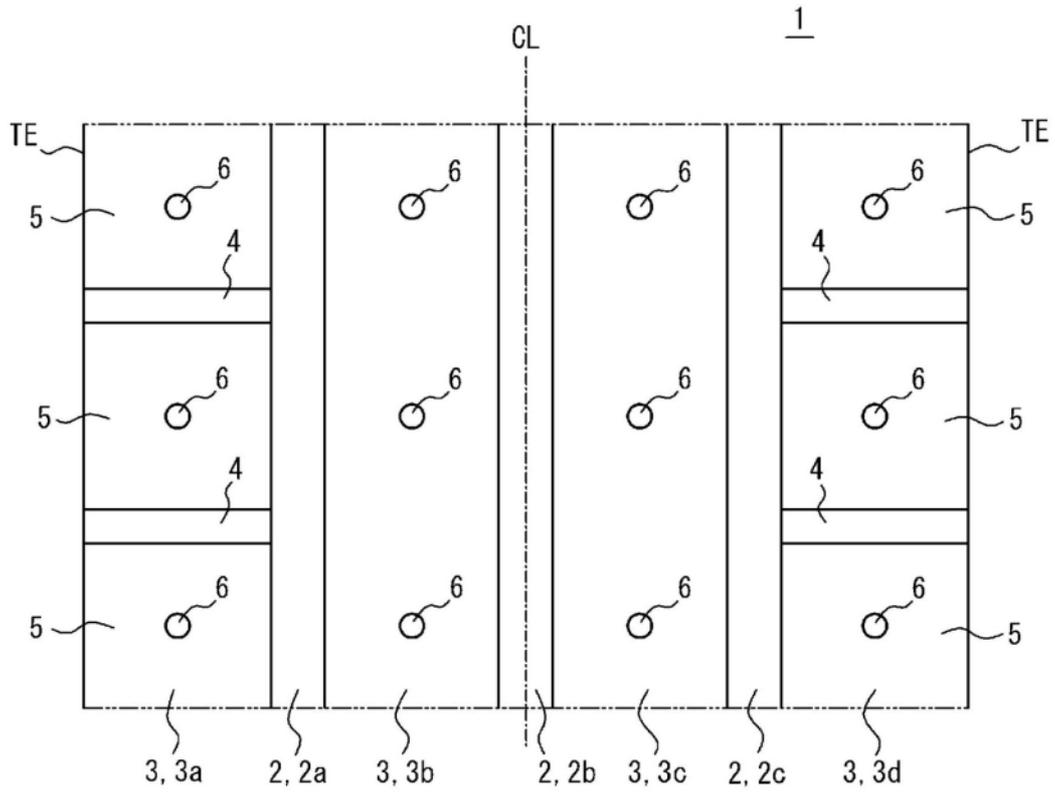


图1

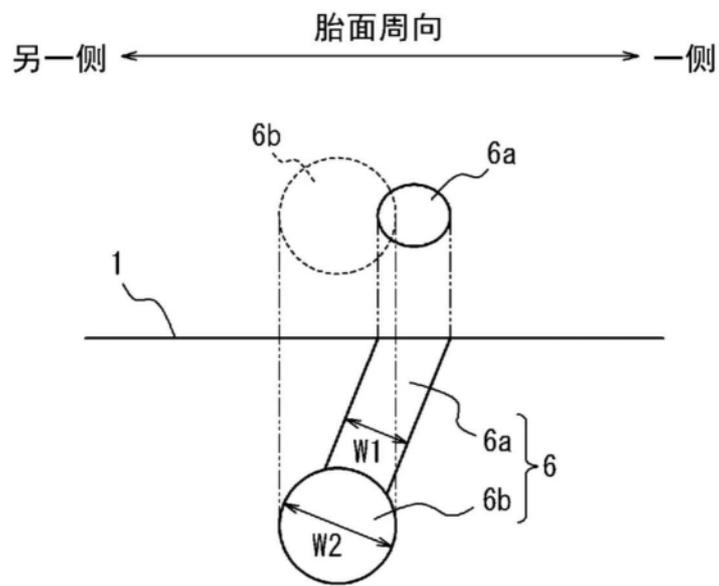


图2

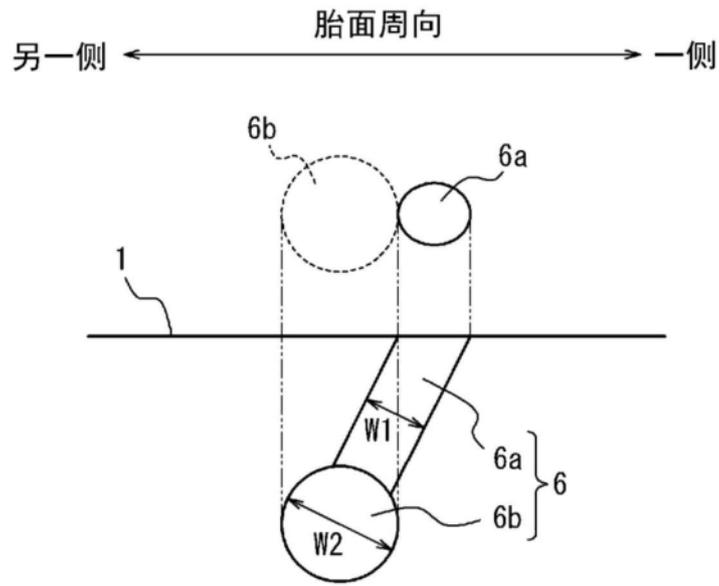


图3

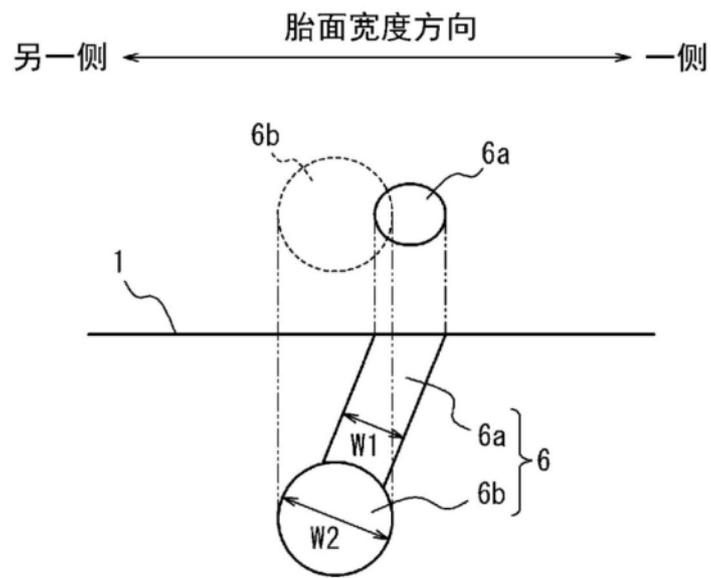


图4

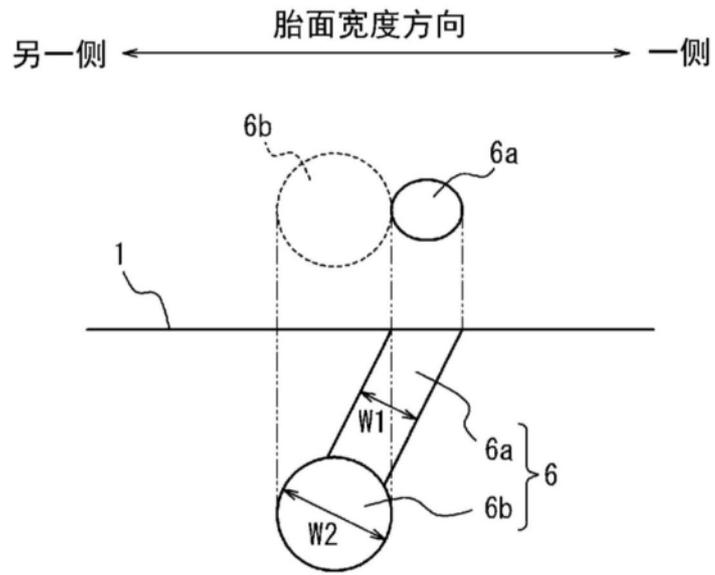


图5