



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105358342 B

(45)授权公告日 2017.07.28

(21)申请号 201480037421.X

(22)申请日 2014.07.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105358342 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(30)优先权数据

2013-146878 2013.07.12 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.12.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/068085 2014.07.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/005291 JA 2015.01.15

(73)专利权人 住友橡胶工业株式会社

地址 日本兵库县神户市

(72)发明人 吉田幸志

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 魏金霞 潘冰

(51)Int.Cl.

B60C 11/12(2006.01)

B60C 11/04(2006.01)

B60C 11/11(2006.01)

(56)对比文件

EP 1070606 A2,2001.01.24,

JP 特开2003-211920 A,2003.07.30,

JP 特开2012-245858 A,2012.12.13,

CN 101678722 A,2010.03.24,

CN 102756618 A,2012.10.31,

JP 特开平8-183312 A,1996.07.16,

JP 特开2008-105615 A,2008.05.08,

审查员 何远

权利要求书1页 说明书12页 附图5页

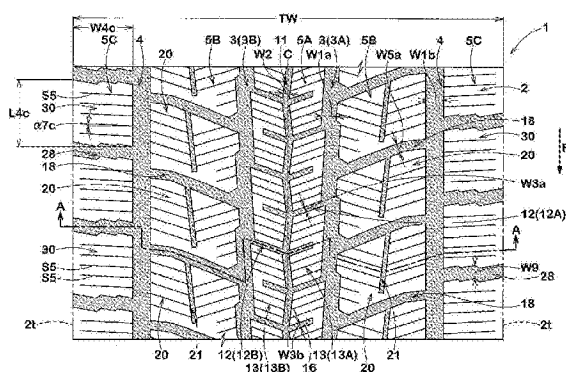
(54)发明名称

充气轮胎

(57)摘要

一种构造成能够同时获得高水平的冰上性能、雪上性能以及在干燥路面上的驾驶稳定性性能的充气轮胎。充气轮胎(1)具有胎面(2),胎面(2)的旋转方向(R)被指定。在胎面(2)中设置有胎冠主沟槽(3)以及胎肩主沟槽(4)以由此限定中间陆地部(5B)。每个中间陆地部(5B)均设置有互相分离地布置以限定中间花纹块(20)的中间横向沟槽(18)。每个中间花纹块(20)设置有:中间窄沟槽(21)、内胎纹沟(S2)以及外胎纹沟(S3),中间窄沟槽(21)从后面的陆地部侧(20)上的中间横向沟槽(18)沿旋转方向(R)朝向前导陆地部侧延伸并在未到达前导陆地部侧上的中间横向沟槽(18)的情况下终止;内胎纹沟(S2)布置中间窄沟槽(21)在轮胎轴向方向上的内侧;外胎纹沟(S3)布置在轮胎轴向方向上的外侧。中间窄沟槽(21)的宽度(W6a)以及内胎纹沟和外胎纹沟

(S2、S3)的倾斜方向限于在预定范围。



1. 一种充气轮胎,包括:

胎面部,所述胎面部具有指定的旋转方向,所述胎面部包括一对中间陆地部,所述一对中间陆地部中的每个中间陆地部被限定在沿周向连续地延伸的胎冠主沟槽与沿周向连续地延伸的胎肩主沟槽之间,所述胎肩主沟槽布置在所述胎冠主沟槽的轴向外侧,其中,所述胎冠主沟槽是布置在轮胎赤道线上的一个胎冠主沟槽,或者替代性地是布置在所述轮胎赤道线的两侧的一对胎冠主沟槽;

所述中间陆地部中的每个中间陆地部形成由多个中间横向沟槽分隔开的多个中间花纹块,所述多个中间横向沟槽在所述胎冠主沟槽与所述胎肩主沟槽之间连通;所述中间花纹块中的每个中间花纹块均设置有中间窄沟槽、内胎纹沟和外胎纹沟,所述中间窄沟槽从与所述中间花纹块的所述旋转方向上的后部相邻的所述中间横向沟槽向所述旋转方向上的前部延伸、并且在未到达与所述中间花纹块的所述旋转方向上的前部相邻的所述中间横向沟槽的情况下终止,所述内胎纹沟布置在所述中间窄沟槽的轴向内侧,所述外胎纹沟布置在所述中间窄沟槽的轴向外侧;

所述中间窄沟槽具有在1.7mm到4.0mm范围内的宽度;

所述内胎纹沟从所述中间窄沟槽向轴向内侧延伸同时向所述旋转方向上的后部倾斜;

所述外胎纹沟从所述中间窄沟槽向轴向外侧延伸同时向所述旋转方向上的后部倾斜;

所述内胎纹沟和所述外胎纹沟中的每一者相对于轮胎轴向方向的角度均在5度至30度的范围内;并且

所述中间窄沟槽的沟槽中心线位于所述中间花纹块的最大宽度的中心线的轴向外侧。

2. 根据权利要求1所述的充气轮胎,其中,所述中间花纹块中的每个中间花纹块均包括:

前导部分,所述前导部分位于所述中间窄沟槽的前端的在所述旋转方向上的前方并且从所述胎冠主沟槽连续地延伸至所述胎肩主沟槽;

内部部分,所述内部部分位于所述中间窄沟槽、所述胎冠主沟槽以及所述前导部分之间;以及

外部部分,所述外部部分位于所述中间窄沟槽、所述胎肩主沟槽以及所述前导部分之间。

3. 根据权利要求1所述的充气轮胎,其中,所述中间窄沟槽以相对于所述轮胎的周向方向成5度至10度范围内的角度朝着所述旋转方向向轴向内侧倾斜。

4. 根据权利要求1所述的充气轮胎,其中,所述胎面部在所述轮胎赤道线的两侧上设置有两个胎冠主沟槽以形成胎冠陆地部,并且

所述中间花纹块的轴向最大宽度在胎面接地宽度的20%至25%的范围内。

充气轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及充气轮胎,该充气轮胎能够实现高水平的冰上性能、雪上性能以及在干燥路面上的操纵稳定性。

背景技术

[0002] 传统地,提出了这样一种充气轮胎,该充气轮胎包括带有设置有多个胎纹沟的花纹块的胎面部(例如参见以下专利文献1)。这种充气轮胎可以改善花纹块的边缘结构并增大反作用于结冰路面的摩擦力,以改善冰上性能。

[0003] 专利文献1:日本未审查特许申请公报No.2009-269500。

发明内容

[0004] 本发明解决的问题

[0005] 不幸的是,这种花纹块由于胎纹沟而具有较小的刚度。因此,存在这样的问题:花纹块由于接收来自路面的力而趋于过度地变形,并且可能使雪上性能和在干燥路面上的操纵稳定性下降。

[0006] 因此,鉴于上文所提到的问题,本发明的目的是提供能够实现高水平的冰上性能、雪上性能以及在干燥路面上的操纵稳定性的充气轮胎。

[0007] 解决问题的方法

[0008] 本发明的一方面提供了一种充气轮胎,该充气轮胎包括具有指定的旋转方向的胎面部,该胎面部包括一对中间陆地部,所述一对中间陆地部中的每个中间陆地部被限定在沿周向连续延伸的胎冠主沟槽与布置在胎冠主沟槽的轴向外侧的沿周向连续延伸的胎肩主沟槽之间,其中,胎冠主沟槽是布置在轮胎赤道线上的一个胎冠主沟槽,或者替代性地是布置在轮胎赤道线两侧的一对胎冠主沟槽。每个中间陆地部形成为由多个中间横向沟槽分隔开的多个中间花纹块,所述多个中间横向沟槽在胎冠主沟槽与胎肩主沟槽之间连通。每个中间花纹块设置有中间窄沟槽、内胎纹沟和外胎纹沟,该中间窄沟槽从与该中间花纹块的旋转方向上的后部相邻的中间横向沟槽向所述旋转方向的前部延伸并且在未到达与该中间花纹块的旋转方向上的前部相邻的中间横向沟槽的情况下终止,内胎纹沟布置在中间窄沟槽的轴向内侧,外胎纹沟布置在中间窄沟槽的轴向外侧。该中间窄沟槽具有在1.7mm至4.0mm范围内的宽度。内胎纹沟从中间窄沟槽向轴向内侧延伸同时沿旋转方向向后倾斜。外胎纹沟从中间窄沟槽向轴向外侧延伸同时沿旋转方向向后倾斜。并且,内胎纹沟和外胎纹沟中的每一者相对于轮胎轴向方向的角度均在5度至30度范围内。

[0009] 根据本发明的另一方面的充气轮胎,其中,每个中间花纹块包括前导部分、内部部分以及外部部分,该前导部分位于中间窄沟槽的前端的旋转方向上的前方并且从胎冠主沟槽连续地延伸至胎肩主沟槽,内部部分位于中间窄沟槽、胎冠主沟槽以及前导部分之间,外部部分位于中间窄沟槽、胎肩主沟槽以及前导部分之间。

[0010] 根据本发明的另一方面的充气轮胎,其中,中间窄沟槽的沟槽中心线位于中间花

纹块的最大宽度的中心线的轴向外侧。

[0011] 根据本发明的另一方面的充气轮胎,其中,中间窄沟槽以相对于轮胎的周向方向成5度至10度范围内的角度朝着旋转方向向轴向内侧倾斜。

[0012] 根据本发明的另一方面的充气轮胎,其中,胎面部在轮胎赤道线两侧上设置有两个胎冠主沟槽以形成胎冠陆地部,并且中间花纹块沿轴向的最大宽度在胎面接地宽度的20%至25%范围内。

[0013] 在没有特别指定的情况下,轮胎各部分的尺寸是在组装于正规轮辋上并填充有正规内压的正规状态下测定的各部分的尺寸值。

[0014] “标准轮辋”是通过轮胎所依据的标准被确定用于每个轮胎的轮辋,并且标准轮辋在JATMA(日本汽车轮胎制造商协会)的情况下为标准轮辋,在TRA(轮胎轮辋协会)的情况下为“设计轮辋”,在ETRTO(欧洲轮胎轮辋技术组织)的情况下为“测量轮辋”。

[0015] “标准内部压力”意为通过标准为每条轮胎确定的气压。该“标准内部压力”为JATMA(日本汽车轮胎制造商协会)中的最大气压,在TRA(轮胎轮辋协会)的情况下为在表“TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES”(“不同冷充气压力下的轮胎负荷极限”)中所描述的最大值,以及在ETRTO(欧洲轮胎轮辋技术组织)的情况下的“INFLATION PRESSURE”(“充气压力”)。当轮胎用于客车时,标准内部压力一致为180KPa。

[0016] 本发明的效果

[0017] 本发明的充气轮胎包括具有指定的旋转方向的胎面部。该胎面部包括一对中间陆地部,所述一对中间陆地部中的每个中间陆地部被限定在沿周向连续地延伸的胎冠主沟槽与布置在胎冠主沟槽的轴向外侧的沿周向连续地延伸的胎肩主沟槽之间,其中,胎冠主沟槽为布置在轮胎赤道线上的一个胎冠主沟槽,或者替代性地为布置在轮胎赤道线的两侧的一对胎冠主沟槽。

[0018] 每个中间陆地部形成为由多个中间横向沟槽分隔开的多个中间花纹块,所述多个中间横向沟槽在胎冠主沟槽与胎肩主沟槽之间连通。这种中间花纹块可以增大插入积雪路面的量,并可以平顺地引导胎面部与路面之间的水帘。因此,中间花纹块有助于提高雪上性能和排水性能。

[0019] 每个中间花纹块设置有中间窄沟槽、内胎纹沟和外胎纹沟,中间窄沟槽从与该中间花纹块的旋转方向上的后部相邻的中间横向沟槽沿旋转方向向前延伸并且在未到达与该中间花纹块的旋转方向上的前部相邻的中间横向沟槽的情况下终止,内胎纹沟布置在中间窄沟槽的轴向内侧,外胎纹沟布置在中间窄沟槽的轴向外侧。这些中间窄沟槽、内胎纹沟以及外胎纹沟能够增加中间花纹块的边缘结构并改善在覆冰道路上的转向性能。

[0020] 同样地,由于中间窄沟槽在未到达与旋转方向上的前部相邻的中间横向沟槽的情况下终止,因此能够保持中间花纹块的前部的刚度。因此,中间窄沟槽有助于改善雪上性能以及在积雪道路上的操纵稳定性。另外,由于中间窄沟槽的沟槽宽度被限制在1.7mm至4.0mm范围内,因此,能够有效地抑制中间花纹块的刚度的减小。

[0021] 此外,内胎纹沟在旋转方向上从前向后地延伸并且从中间窄沟槽侧朝向轮胎轴向上的内侧倾斜。外胎纹沟在旋转方向上从前向后地延伸并且从中间窄沟槽朝向轮胎轴向上的外侧倾斜。内胎纹沟与外胎纹沟相对于轮胎轴向方向的角度在5度至30度的范围内。

[0022] 这些内胎纹沟和外胎纹沟能够减小中间花纹块的周向刚度并增大接地面积。另

外,内胎纹沟和外胎纹沟能够改善轮胎的轴向方向以及周向方向上的边缘结构。因此,内胎纹沟与外胎纹沟有助于改善冰上性能。

[0023] 另外,在处于制动时段时,中间花纹块因上述的倾斜的内胎纹沟和外胎纹沟而受到路面的在旋转方向上从前向后的外力,因此,越过中间窄沟槽彼此相邻的花纹块件的形状向使中间窄沟槽的沟槽宽度变窄的方向扭曲,由此互相支承。因此,中间花纹块能够改善花纹块刚度、雪上性能,并且能够维持雪上性能。

附图说明

- [0024] 图1是本发明的充气轮胎的胎面部的展开视图;
- [0025] 图2是沿图1中的A-A线截取的视图。
- [0026] 图3是胎冠陆地部的放大视图。
- [0027] 图4是中间陆地部的放大视图。
- [0028] 图5是对比示例的充气轮胎的胎面部的展开视图。
- [0029] 附图标记说明
- [0030] 1 充气轮胎
- [0031] 2 胎面部
- [0032] 3 胎冠主沟槽
- [0033] 4 胎肩主沟槽
- [0034] 5B 中间陆地部
- [0035] 20 中间花纹块
- [0036] 21 中间窄沟槽
- [0037] S2 内胎纹沟
- [0038] S3 外胎纹沟

具体实施方式

[0039] 下文将参照附图对本发明的实施方式进行描述。

[0040] 如图1和2所示,本实施方式的充气轮胎1(下文中可能被简称为“轮胎”)被实施为用于客车的无钉防滑轮胎(stubless tire),该无钉防滑轮胎包括胎面部2,该胎面部2具有指定的轮胎1的旋转方向R。另外,例如通过在轮胎(未示出)的胎侧部等上使用图形标记来示出该旋转方向R。

[0041] 本实施方式的胎面部2包括一对胎冠主沟槽3和一对胎肩主沟槽4,所述一对胎冠主沟槽3在轮胎赤道线的两侧上沿轮胎的周向方向连续地延伸,所述一对胎肩主沟槽4在每个胎冠主沟槽3的两侧上沿轮胎的周向方向连续地延伸。

[0042] 因此,胎面部2包括:胎冠陆地部5A,该胎冠陆地部5A位于所述一对胎冠主沟槽3和3之间;一对中间陆地部5B,所述一对中间陆地部5中的每个中间陆地部5B位于一个胎冠主沟槽3与一个胎肩主沟槽4之间;以及一对胎肩陆地部5C,所述一对胎肩陆地部5C中的每个胎肩陆地部5C位于一个胎肩主沟槽4与胎面边缘2t之间。本实施方式的胎冠主沟槽3布置在轮胎赤道线C的两侧。替代性地,可以在轮胎赤道线C上设置单个胎冠主沟槽。

[0043] 在本说明书中,“胎面边缘2t”确定为能够从外观的角度在明显的边缘上被辨别时

的边缘。如果该边缘无法识别,则边缘被确定为当轮胎1的胎面部2以标准负荷处于标准状态下并且以零度的车轮外倾角与地面接触时与轮胎的轴向方向上的最外侧处的平面接触的胎面边缘。

[0044] “标准负荷”是由标准确定用于每条轮胎的负荷,在JATMA(日本汽车轮胎制造商协会)的情况下是最大的负荷能力,在TRA(轮胎轮辋协会)的情况下是“TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES”(“不同冷充气压力下的轮胎负荷极限”)表中描述的最大值,并且在ETRTO(欧洲轮胎轮辋技术组织)的情况下是“LOAD CAPACITY”(“负荷能力”)。

[0045] 胎冠主沟槽3包括布置在相对于轮胎赤道线C的一侧的第一胎冠主沟槽3A以及布置在另一侧的第二胎冠主沟槽3B。如图3中放大示出的,胎冠主沟槽3A和3B中的每一者均包括倾斜部7以及连接部8。倾斜部7相对于旋转方向R朝向轮胎轴向上的内侧倾斜。连接部8连接周向地相邻的倾斜部7与7并且沿与倾斜部7相反的方向倾斜。这些倾斜部7以及连接部8在轮胎周向方向上交替地设置并以锯齿形方式形成。

[0046] 倾斜部7在轮胎的轴向方向上从外端部7o向内端部7i以朝向轮胎赤道线C侧的倾角延伸。连接部8在倾斜部7的内端部7i与旋转方向R上的与倾斜部7相邻的倾斜部7的外端部7o之间延伸并连接。外端部7o和内端部7i被确定为位于胎冠主沟槽3的沟槽中心线3Ac和3Bc上。

[0047] 这些胎冠主沟槽3A和3B中的每一者均能够通过使胎面部2与路面之间的水帘破裂而沿轮胎的周向方向排水,由此能够改善排水性能。另外,胎冠主沟槽3A和3B由于通过倾斜部7和连接部8形成的诸如锯条状的曲折形式而能够获得反作用于雪的较大剪切力,由此能够使雪上性能得到改善。此外,胎冠主沟槽3A和3B中的每一者均具有比直沟槽的边缘结构更大的边缘结构以便改善冰上性能。

[0048] 为了有效地发挥上述功能,胎冠主沟槽3A和3B中的每一者的沟槽宽度W1a(图1所示)优选地在胎面接地宽度TW(图1所示)即胎面边缘2t和2t的轴向长度的2%至6%的范围内,并且沟槽深度D1a(图2所示)优选地在胎面接地宽度TW的5%至10%的范围内。此外,如图3所示,倾斜部7相对于轮胎周向方向的角 $\alpha 1a$ 优选地在1度至10度的范围内,并且连接部8相对于轮胎的周向方向的角 $\alpha 1b$ 优选地在40度至60度的范围内。

[0049] 本实施方式的胎冠主沟槽3A和3B中的每一者均具有相对于轮胎赤道线C的对称形状,并且锯齿段在轮胎的周向方向上彼此交替地布置。以这种方式,在胎冠主沟槽3A和3B中的每一者中,反作用于雪的剪切力以及边缘结构能够在轮胎的周向方向上被均匀地改善,由此改善雪上性能以及冰上性能。

[0050] 如图1所示,胎肩主沟槽4形成沿轮胎周向方向以直线方式延伸的直沟槽。这种直沟槽能够在直线行驶以及转弯时沿轮胎的周向方向顺畅地排出胎面部2与路面之间的水帘,由此能够改善排水性能。同样地,胎肩主沟槽4的沟槽宽度W1b优选地在胎面接地宽度TW的2%至7%的范围内,并且沟槽深度D1b(图2所示)优选地在胎面接地宽度TW的5%至10%的范围内。

[0051] 胎冠陆地部5A包括沿轮胎赤道线C连续地延伸的胎冠副沟槽11,以及在胎冠副沟槽11与胎冠主沟槽3之间延伸的胎冠横向沟槽12。因此,胎冠陆地部5A包括在轮胎的周向方向上由胎冠副沟槽11、胎冠主沟槽3以及胎冠横向沟槽12分区而成并且互相分离地布置的

胎冠花纹块13。

[0052] 如图3所示,胎冠副沟槽11包括第一倾斜部11a和第二倾斜部11b。第一倾斜部11a相对于旋转方向R向轮胎的轴向方向上的一侧倾斜。第二倾斜部11b连接周向地相邻的第一倾斜部11a与11a并且向轮胎的轴向方向上的另一侧倾斜。这些倾斜部11a和11b沿轮胎的周向方向交替地布置。以此方式,胎冠副沟槽11包括朝向一侧突出的第一锯齿形顶点14a以及朝向另一侧突出的第二锯齿形顶点14b并以锯齿形方式形成。

[0053] 胎冠副沟槽11的沟槽宽度W2(图1所示)设定成小于主沟槽3的沟槽宽度W1a和主沟槽4的沟槽宽度W1b中的每一者。胎冠副沟槽11的沟槽深度D2(图2所示)设定成小于主沟槽3的沟槽深度D1a和主沟槽4的沟槽深度D1b中的每一者。

[0054] 此胎冠副沟槽11能够改善雪上性能、干燥路面上的操纵稳定性以及排水性能的同时抑制胎冠陆地部5A的刚度的减小。另外沟槽宽度W2优选地在胎面接地宽度TW的约0.5%至1.5%的范围内,沟槽深度D2(图2所示)优选地在胎面接地宽度TW的约1%至3%的范围内。

[0055] 如图3所示,本实施方式的第一倾斜部11a和第二倾斜部11b分别具有相同的相对于轮胎的轮胎周向方向的角 α_{2a} 和 α_{2b} 以及相同的在轮胎的周向方向上的长度L2a和L2b。因此,胎冠副沟槽11发挥相应的第一倾斜部11a和第二倾斜部11b的边缘结构的效果,从而能够改善冰上性能。

[0056] 为了有效地发挥这样的功能的效果,角 α_{2a} 和 α_{2b} 优选地在1度至10度的范围内,并且长度L2a和L2b优选地在胎面接地宽度TW(图1所示)的5%至11%的范围内。同样地,角 α_{2a} 和 α_{2b} 以及长度L2a和L2b优选地被确定为位于胎冠副沟槽11的沟槽中心线11C上。

[0057] 胎冠横向沟槽12包括第一胎冠横向沟槽12A和第二胎冠横向沟槽12B。第一胎冠横向沟槽12A在胎冠副沟槽11的第一锯齿形顶点14a与第一胎冠主沟槽3A的倾斜部7的外端部7o之间延伸。第二胎冠横向沟槽12B在第二锯齿形顶点14b与第二胎冠主沟槽3B的倾斜部7的外端部7o之间延伸。这些胎冠横向沟槽12A和12B以相对于轮胎的轴向方向的从10度至30度的角度 α_{3a} 延伸并倾斜并且沿轮胎的周向方向交替地设置。

[0058] 此胎冠横向沟槽12能够抑制胎冠陆地部5A的刚度的减小,同时导引胎冠陆地部5A与路面之间的水帘,由此改善排水性能。而且,胎冠横向沟槽12能够以均衡的方式改善边缘结构以及反作用于雪的剪切力,并且能够改善冰上性能以及雪上性能。另外,胎冠横向沟槽12A和12B中的每一者的沟槽宽度W3a(图1所示)优选地在胎面接地宽度TW的约0.5%至1.5%的范围内。胎冠横向沟槽12A和12B中的每一者的沟槽深度D3a(图2所示)优选地在胎面接地宽度TW的约2%至7%的范围内。

[0059] 胎冠花纹块13包括第一胎冠花纹块13A和第二胎冠花纹块13B,所述第一胎冠花纹块13A布置在相对于胎冠副沟槽11的一侧,所述第二胎冠花纹块13B布置在相对于胎冠副沟槽11的另一侧。这些胎冠花纹块13A和13B沿轮胎的周向方向交替地布置。

[0060] 胎冠花纹块13A和13B中的每一者均呈矩形形状,该矩形形状在平面视图上大致是竖向较长,该矩形形状具有大于轮胎轴向上的最大宽度W4a的轮胎周向上的最大长度L4a。此外,胎冠花纹块13A的轴向内边缘13Ai和胎冠花纹块13B的轴向内边缘13Bi中的每一者均朝向胎冠副沟槽11的相应的锯齿形顶点14a和14b突出。

[0061] 这种胎冠花纹块13A和13B能够有效地改善周向刚度并且还能够改善积雪道路上

和干燥路面上的牵引性能。此外,胎冠花纹块13A和13B中的每一者均能够使周向接地长度相对较大,并且在轮胎的轴向方向上向内突出的内边缘13Ai和13Bi能够增加边缘结构并改善冰上性能。而且,胎冠花纹块13A和13B中的每一者的长度L4a均优选地在胎面接地宽度TW(图1所示)的约15%至21%的范围内。此外,胎冠花纹块13A和13B中的每一者的最大宽度W4a均优选地在胎面接地宽度TW的约5%至12%的范围内。

[0062] 另外,胎冠花纹块13A和13B中的每一者均包括槽16和胎纹沟S1,槽16从胎冠副沟槽11向胎冠主沟槽3A侧和3B侧中的每一者延伸,胎纹沟S1在胎冠副沟槽11与胎冠主沟槽3A和3B中的每一者之间延伸。

[0063] 槽16从胎冠副沟槽11的锯齿形顶点14a和14b向胎冠主沟槽3A侧和胎冠主沟槽3B侧中的每一者延伸并在未到达胎冠主沟槽3A和3B中的每一者的情况下终止。而且,槽16沿与在轮胎的周向方向上彼此相邻的胎冠横向沟槽12相同的方向倾斜。

[0064] 此槽16能够将轮胎的轴向方向上的胎冠花纹块13A与胎冠花纹块13B之间的水帘排出,由此改善排水性能。另外,槽16能够改善胎冠花纹块13A和13B的边缘结构,由此改善冰上性能。并且,槽16的沟槽宽度W3b(图1所示)优选地在胎面接地宽度TW(图1所示)的约0.5%至1.5%的范围内。而且,槽16的沟槽深度D3b(图2所示)优选地在胎面接地宽度TW的约2%至9%的范围内。

[0065] 胎纹沟S1在旋转方向R上从前向后地延伸并在胎冠副沟槽11与胎冠主沟槽3A和3B之间倾斜。胎纹沟S1沿与在轮胎的周向方向上相邻的胎冠横向沟槽12和槽16相同的方向倾斜。

[0066] 胎纹沟S1能够减小胎冠花纹块13A和13B的周向刚度并且增大接地面积。另外,胎纹沟S1能够改善胎冠花纹块13A和13B的边缘结构。因此,胎纹沟S1能够改善冰上性能。

[0067] 如图1所示,中间陆地部5B设置有连接胎冠主沟槽3与胎肩主沟槽4并沿轮胎周向方向互相分离地布置的中间横向沟槽18。以这种方式,在中间陆地部5B中,中间花纹块20于中间横向沟槽18与中间横向沟槽18之间分区而成。

[0068] 中间横向沟槽18从胎冠主沟槽3朝向胎肩主沟槽4延伸并朝旋转方向R上的后方倾斜。此中间横向沟槽18能够将中间陆地部5B与路面之间的水帘排出并且能够改善排水性能。另外,中间横向沟槽18能够将其沟槽内的雪夯实以获得反作用于雪的剪切力,由此改善雪上性能。并且,中间横向沟槽18的沟槽宽度W5a优选地在胎面接地宽度TW的约1%至4%的范围内。沟槽深度D5a(如图2所示)优选地在胎面接地宽度TW的约4%至9%的范围内。

[0069] 如图4放大示出的,中间横向沟槽18包括陡倾斜部18a和缓倾斜部18b。陡倾斜部18a从胎冠主沟槽3延伸并以相对于轮胎的周向方向成15度至35度的角 α_{5a} 倾斜。缓倾斜部18b从陡倾斜部18a延伸并以相对于轮胎的轴向方向成1度至10度的角 α_{5b} 倾斜。

[0070] 在此中间横向沟槽18中,陡倾斜部18a能够有效地将水引入胎冠主沟槽3内,由此极大地改善排水性能。此外,中间横向沟槽18能够通过陡倾斜部18a和缓倾斜部18b的曲折变化更大程度地改善反作用于雪的剪切力和边缘结构;因此能够改善雪上性能和冰上性能。

[0071] 在中间花纹块20内,轴向最大宽度W4b和周向最大长度L4b设定为大致相同。另外,中间花纹块20在旋转方向R上从前向后地延伸同时从轮胎轴向方向上的内侧向外侧倾斜。因此,中间花纹块20形成为大致水平方向上较长的平行四边形。

[0072] 此中间花纹块20能够有效地提高轮胎轴向方向上和轮胎周向方向上的刚度,并且能够改善在积雪道路以及干燥路面上的转弯性能。另外,与胎冠花纹块13以及后文提到的胎肩花纹块30的宽度相比中间花纹块20的最大宽度 $W4b$ 较大。由于最大宽度 $W4b$ 被设定为最大,轴向接地长度可以相对较大,并且在结冰道路上的转弯性能能够得以改善。为了有效地发挥这种功能,中间花纹块20的最大宽度 $W4b$ 优选地设定为在胎面接地宽度 TW (如图1所示)的20%至25%的范围内。

[0073] 同时,当最大宽度 $W4b$ 小于胎面接地宽度 TW 的20%时,上述功能可能无法充分地发挥。当最大宽度 $W4b$ 超过胎面接地宽度 TW 的25%时,由于胎冠陆地部5A和胎肩陆地部5C的轴向宽度变小,因此可能无法充分地改善冰上性能、雪上性能以及在干燥路面上的操纵稳定性。从这个观点来看,最大宽度 $W4b$ 优选地不小于胎面接地宽度 TW 的21%并且不大于胎面接地宽度 TW 的24%。

[0074] 类似地,中间花纹块20的最大长度 $L4b$ 优选地在胎面接地宽度 TW (如图1所示)的约21%至26%的范围内。

[0075] 另外,中间花纹块20设置有中间窄沟槽21、内胎纹沟 $S2$ 以及外胎纹沟 $S3$ 。中间窄沟槽21在旋转方向 R 上从中间横向沟槽18从后向前地延伸。内胎纹沟 $S2$ 设置成比中间窄沟槽21在轴向方向上更靠内。外胎纹沟 $S3$ 布置成比中间窄沟槽21在轴向方向上更靠外。

[0076] 以这种方式,中间花纹块20被分区成前导部分20A、内部部分20B以及外部部分20C。前导部分20A在中间窄沟槽21的旋转方向上的前部的边缘侧上从胎冠主沟槽3连续地延伸至胎肩主沟槽4。内部部分20B在前导部分20A的在旋转方向上的后部侧上夹置于中间窄沟槽21与胎冠主沟槽3之间。外部部分20C在前导部分20A的旋转方向 R 上的后部上夹置于中间窄沟槽21与胎肩主沟槽4之间。

[0077] 中间窄沟槽21从在旋转方向 R 上位于后方的中间横向沟槽18向前延伸,并在未到达位于前方的中间横向沟槽18的情况下终止。此中间窄沟槽21能够保持中间花纹块20的前部的刚度并增加边缘结构。因此,中间窄沟槽21能够改善冰上性能、雪上性能以及干燥路面上的操纵稳定性。为了有效地发挥这些功能,中间窄沟槽21与中间横向沟槽18之间的最短距离 $L6a$ 优选地在胎面接地宽度 TW 的1%至3%的范围内。

[0078] 另外,本实施方式的中间窄沟槽21的沟槽宽度 $W6a$ 设定在1.7mm至4.0mm的范围内。因此,中间窄沟槽21能够保持中间花纹块20的刚度并能够沿轮胎的周向方向排出中间花纹块20与路面之间的水帘。因此,中间窄沟槽21有助于改善雪上性能、干燥路面上的操纵稳定性性能以及排水性能。

[0079] 同样,当沟槽宽度 $W6a$ 超过4.0mm时,可能无法充分地保持中间花纹块20的刚度。然而,当沟槽宽度 $W6a$ 小于1.7mm时,雪上性能以及排水性能可能被保持得不够。从这个观点来看,沟槽宽度 $W6a$ 优选地不大于3.0mm并且更优选地不小于2.0mm。

[0080] 从相似的角度来看,中间窄沟槽21的沟槽深度 $D6a$ (如图2所示)优选地不小于5.0mm、更优选地不小于7.0mm,并且优选地不大于10.0mm、更优选地不大于9.0mm。

[0081] 中间窄沟槽21优选地在旋转方向上从后向前地延伸并朝向轮胎轴向上的内侧倾斜。以这种方式,中间窄沟槽21能够有效地发挥在轮胎的周向方向上的边缘结构以及在轮胎的轴向方向上的边缘结构的效果,由此改善冰上性能。为了有效地发挥这种功能的效果,中间窄沟槽21相对于轮胎的周向方向的角 $\alpha 6$ 优选地在5度至10度的范围内。

[0082] 同样地,当角 α_6 小于5度时,冰上性能可能改善不足。然而,当角 α_6 超过10度时,中间窄沟槽21布置在中间花纹块20的在轮胎的轴向方向上的较宽范围上;由此不能充分地保持中间花纹块20的刚度。从此观点来看,角 α_6 有优选地不小于6度、更优选地不大于9度。

[0083] 中间窄沟槽21的沟槽中心线21C优选地布置在中间花纹块20的最大宽度 W_{4b} 的中心线 L_c 的轴向外侧。因此,内部部分20B——在该内部部分20B处,直线行驶时的接地压力相对较大——的刚度可以相对较大并且能够改善在积雪道路和干燥路面上的牵引性能。

[0084] 每个内胎纹沟S2在旋转方向R上从前向后地延伸并从中间窄沟槽21向轮胎轴向上的内侧延伸。此外,内胎纹沟S2以相对于轮胎轴向方向成5度至30度的角 α_{7a} 倾斜,并在轮胎的周向方向上互相分离地布置。另外,本实施方式的内胎纹沟S2——除了第一内胎纹沟S2a——布置在内部部分20B中。同样地,第一内胎纹沟S2a布置在内胎纹沟S2中的最前部上并分区成前导部分20A和内部部分20B。

[0085] 另一方面,每个外胎纹沟S3在旋转方向R上从前向后地延伸并从中间窄沟槽21向轮胎轴向上的外侧延伸。此外,外胎纹沟S3以相对于轮胎轴向方向成5度至30度的角 α_{7b} 倾斜并沿轮胎的周向方向互相分离地布置。另外,本实施方式的外胎纹沟S3——除了第一外胎纹沟S3a——布置在外部部分20C中。另外,第一外胎纹沟S3a同样布置在外胎纹沟S3中的最前侧上并分区成前导部分20A和外部部分20C。

[0086] 由于这样的内胎纹沟S2和外胎纹沟S3,中间花纹块20具有较小的周向刚度和较大的接地面积。另外,内胎纹沟S2和外胎纹沟S3能够改善轮胎轴向方向和轮胎周向方向上的边缘结构。因此,内胎纹沟S2和外胎纹沟S3有助于冰上性能的改善。

[0087] 内胎纹沟S2和外胎纹沟S3布置在内部部分20B和外部部分20C中的每一者中,内胎纹沟S2和外胎纹沟S3在中间窄沟槽21的两侧以大致V形的方式彼此相邻,其中,旋转方向R上的前部是凸形的。因此,内胎纹沟S2和外胎纹沟S3能够在处于受到由路面在旋转方向R上从前向后作用的外力的影响的制动时段时使内部部分20B和外部部分20C沿使中间窄沟槽21的沟槽宽度变窄的方向变形。这有助于中间花纹块20通过使内部部分20B和外部部分20C彼此接触来支承内部部分20B和外部部分20C,由此防止中间花纹块20倒落。因而,中间花纹块20能够改善结冰道路上和积雪道路上的制动性能。

[0088] 同样地,当内胎纹沟S2的角 α_{7a} 和和外胎纹沟S3角的 α_{7b} 不大于5度时,内部部分20B和外部部分20C可能在中间窄沟槽21侧上未充分地变形。相反,当角 α_{7a} 和角 α_{7b} 超过30度时,在轮胎的轴向方向上的边缘结构过度地下倾并且可能会未充分地发挥冰上性能。从此观点来看,角 α_{7a} 和角 α_{7b} 优选地不小于15度、更优选地不大于25度。

[0089] 另外,内胎纹沟S2的角 α_{7a} 和外胎纹沟S3的角 α_{7b} 理想上是相同的。因此,内部部分20B和外部部分20C能够均匀地变形,由此抑制在内部部分20B和外部部分20C中产生不均匀磨损。

[0090] 前导部分20A由第一内胎纹沟S2a、第一外胎纹沟S3a、胎冠主沟槽3、胎肩主沟槽4、中间横向沟槽18以及中间窄沟槽21分区而成。因而,前导部分20A在位于中间窄沟槽21的旋转方向R上的前方的边缘侧上从胎冠主沟槽3连续地延伸至胎肩主沟槽4。而且,前导部分22A的周向长度从中间窄沟槽21侧至轮胎轴向上的内侧逐渐增大。

[0091] 前导部分20A能够提高中间花纹块20的旋转方向R上的前部的刚度并能够改善在积雪道路和干燥路面上的牵引性能。而且,前导部分20A能够改善朝向轴向内侧的刚度并改

善在直线行驶时的牵引性能。

[0092] 此外,本实施方式的前导部分20A包括倒角部24,其中,该倒角部24通过切掉介于旋转方向R上的前部边缘20Aa与轴向方向上的内边缘20A之间的角部而形成。此倒角部24能够增加中间花纹块20的边缘结构并能够防止诸如花纹块裂纹之类的损坏并能够改善冰上性能和耐久性能。此外,倒角部24能够将胎冠主沟槽3中的水有效地引导至中间横向沟槽18并能够改善排水性能。

[0093] 此外,前导部分20A优选地设置有胎纹沟S4。本实施方式的胎纹沟S4从胎冠主沟槽3沿轮胎的轴向方向向内延伸并且在未到达中间窄沟槽21和中间横向沟槽18的情况下终止。此胎纹沟S4能够抑制前导部分20A的刚度的减小,同时改善边缘结构,由此改善冰上性能。为了有效地发挥这种功能,胎纹沟S4优选地平行于内胎纹沟S2延伸。

[0094] 内部部分20B由胎冠主沟槽3、中间窄沟槽21、中间横向沟槽18以及第一内胎纹沟S2a分区而成。因此,内部部分20B形成成为呈从中间窄沟槽21向胎冠主沟槽3以渐缩的方式延伸的大致梯形状。

[0095] 而且,在内部部分20B中,其轴向内边缘20Bi比前导部分20A的轴向内边缘20Ai向内凸出更多。此内部部分20B有助于改善中间花纹块20的边缘结构。

[0096] 外部部分20C由胎肩主沟槽4、中间窄沟槽21、中间横向沟槽18以及第一外胎纹沟S3a分区而成。因而,外部部分20C形成成为呈在旋转方向R上从前向后地延伸的沿竖向较长的矩形形状。此外,外部部分20C能够增大轮胎的周向方向上的刚度并且能够增大接地长度,由此改善冰上性能、雪上性能以及干燥路面上的操纵稳定性。

[0097] 如图1所示,在胎肩陆地部5C中,各自连接将胎肩主沟槽4与胎面边缘2t的胎肩横向沟槽28在轮胎的周向方向上互相分离地布置。因此,胎肩陆地部5C被分区成夹置于胎肩横向沟槽28与胎肩横向沟槽28之间的胎肩花纹块30。

[0098] 胎肩横向沟槽28以锯齿形方式从胎肩主沟槽4延伸至胎面边缘2t侧。此胎肩横向沟槽28能够沿轮胎的轴向方向排出胎肩陆地部5C与路面之间的水帘并且能够获得反作用于雪的较大剪切力。因此,胎肩横向沟槽28能够改善排水性能和雪上性能。此外,胎肩横向沟槽28由于其锯齿形形状而能够增加胎肩花纹块30的边缘结构。因此胎肩横向沟槽28能够改善冰上性能。此外,为了有效地发挥这种功能,胎肩横向沟槽28的沟槽宽度W9优选地在胎面接地宽度TW的约2%至4%的范围内。另外,胎肩横向沟槽28的沟槽深度D9(如图2所示)优选地在胎面接地宽度TW的5%至9%的范围内。

[0099] 在胎肩花纹块30中,轴向最大宽度W4c和周向最大长度L4c大致相同,由此形成大致矩形形状。这种胎肩花纹块30能够以均衡的方式改善轮胎周向方向和轮胎轴向方向上的刚度,由此改善积雪道路和结冰道路上的牵引性能和转弯性能。同样地,胎肩花纹块30的最大宽度W4c优选地在胎面接地宽度TW的约10%至18%的范围内。并且,胎肩花纹块30的最大长度L4c优选地在胎面接地宽度TW的约10%至20%的范围内。

[0100] 胎肩花纹块30设置有胎纹沟S5,该胎纹沟S5从胎肩横向沟槽28沿轮胎轴向方向向外延伸并且在未到达胎面边缘2t的情况下终止。这种胎纹沟S5能够抑制胎肩花纹块30的刚度的减小,同时增加边缘结构。因此,胎纹沟S5能够改善冰上性能、雪上性能、干燥路面上的操纵稳定性。而且,胎纹沟S4相对于轮胎的轴向方向的角 $\alpha 7c$ 优选地在1度至10度的范围内。

[0101] 尽管已经对本发明的特别优选的实施方式进行了详细的描述,但本发明并不限定

于图示的实施方式,并且可以进行各种修改。

[0102] 实施方式

[0103] 制造出包括中间花纹块、中间窄沟槽和胎纹沟并具有图1所示的基本结构和表1所示的规格的轮胎,并对各项性能进行了评估。为了进行比较,也评估了具有图5所示的与在轮胎的周向方向上相邻的中间横向沟槽连接的中间窄沟槽的轮胎。通用规格如下:

[0104] 轮胎尺寸:225/65R17

[0105] 轮辋尺寸:17×6.5J

[0106] 胎面接地宽度TW:180mm

[0107] 胎冠主沟槽:

[0108] -沟槽宽度W1a:5.8mm,W1a/TW:3.2%

[0109] -倾斜部的角 α 1a:5度

[0110] -连接部的角 α 1b:50度

[0111] 胎肩主沟槽:

[0112] -沟槽宽度W1b:7.2mm,W1b/TW:4.0%

[0113] 中间横向沟槽:

[0114] -沟槽宽度W5a:3.9mm,W5a/TW:2.2%

[0115] -沟槽深度D5a:11.0mm,D5a/TW:6.1%

[0116] -陡倾斜部的角 α 5a:25度

[0117] -缓倾斜部的角 α 5b:5度

[0118] 中间花纹块:

[0119] -最大长度L4b:40.5mm,L4b/TW:22.5%

[0120] -中间窄沟槽:

[0121] --沟槽深度D6a:9.0mm

[0122] --最短距离L6a:2.7mm,L6a/TW:1.5%

[0123] 测试方法如下:

[0124] <冰上性能>

[0125] 将测试轮胎安装在上述轮辋上,以210kPa的内压充气并将其附接至日本生产(domestically-produced)的四轮驱动车辆(发动机排量:3500cc)的所有车轮。车辆在温度为零下5摄氏度的环境下在测试场的处于“镜面道路”条件的结冰道路上行驶并且通过专业驾驶人员的感官对操作反应性能、刚性性能、抓地力等方面进行评估。在一至十的范围内对这些性能进行评定。数值越大,则其越有利。

[0126] <雪上性能>

[0127] 将测试轮胎以相同的条件安装在上述轮辋上,并附接至上述车辆的所有车轮。车辆在轮胎测试场的积雪道路上行驶,并通过专业驾驶人员的感官对操作反应性能、刚性性能、抓地力等方面进行评估。在一至十的范围内对这些性能进行评定。数值越大,则其越有利。

[0128] <干燥路面上的操纵稳定性>

[0129] 将测试轮胎以相同的条件安装在上述轮辋上,并附接至上述车辆的所有车轮。车辆在干燥沥青路面的测试场上行驶,并通过专业驾驶人员的感官对涉及转动稳定性、变换

车道时的瞬时特性、初始响应性能等的特性方面进行评估。在一至十的范围内对这些特性进行评定。数值越大,则其越有利。

[0130] <排水性能>

[0131] 将测试轮胎以相同条件安装在上述轮辋上并附接至上述车辆的所有车轮。车辆在具有10mm深和20m长的水坑的半径为100m的沥青路面的测试场上行驶。车辆在速度从50km/h逐步增加至80km/h时进入测试场,并测量最大的横向加速度(横向G)和在最大横向加速度时的速度。使用指标来显示评估,其中,对比示例1为100。数值越大,则其越有利。

[0132] 在表1示出了测试结果。

[0133] 表1

[0134]

	对比 例 1	对比 例 2	示例 1	示例 2	示例 3	对比 例 3	对比 例 4	示例 4	示例 5	对比 例 5	示例 6	示例 7
示出胎面部的展开视图	图 5	图 1	图 1	图 1	图 1	图 1	图 1	图 1	图 1	图 1	图 1	图 1
中间窄沟槽的沟槽宽度 W6a [mm]	-	1.5	1.7	2.0	3.0	8.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
中间窄沟槽的角 α6 [度]	-	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0
中间窄沟槽的沟槽中心线相对于 于中间花纹块的中心线的位置	-	外侧	外侧	外侧	外侧	外侧	外侧	外侧	外侧	外侧	内侧	外侧
内胎纹沟的角 α7a [度]	18	18	18	18	18	18	0	5	30	35	18	18
外胎纹沟的角 α7b [度]	18	18	18	18	18	18	0	5	30	35	18	18
中间花纹块的最大宽度 W4b [mm]	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8
W4b/TW [%]	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
前导部分的倒角部的存在与否	-	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在
前导部分的胎纹沟的存在与否	-	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在
冰上性能 (评分) [越大越好]	8	10	10	10	10	7	8	8	8	6	8	8
雪上性能 (评分) [越大越好]	7	6	7	9	8	8	7	8	9	8	8	7
干燥路面上的操纵稳定性 (评 分) [越大越好]	7	9	9	9	9	6	6	7	9	7	8	8
排水性能 (指标) [越大越好]	100	90	95	100	95	95	95	95	95	95	95	95

[0135]

	示例 8	示例 9	示例 10	示例 11	示例 12	示例 13	示例 14
示出胎面部的展开视图	图 1	图 1	图 1	图 1	图 1	图 1	图 1
中间窄沟槽的沟槽宽度 W6a [mm]	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
中间窄沟槽的角 $\alpha 6$ [度]	5	10	15	8	8	8	8
中间窄沟槽的沟槽中心线相对于中间花纹块的中心线的位置	外侧	外侧	外侧	外侧	外侧	外侧	外侧
内胎纹沟的角 $\alpha 7a$ [度]	18	18	18	18	18	18	18
外胎纹沟的角 $\alpha 7b$ [度]	18	18	18	18	18	18	18
中间花纹块的最大宽度 W4b [mm]	37.8	37.8	37.8	36	45	37.8	37.8
W4b/TW [%]	21	21	21	20	25	21	21
前导部分的侧角部的存在与否	存在	存在	存在	存在	存在	不存在	存在
前导部分的胎纹沟存在与否	存在	存在	存在	存在	存在	存在	不存在
冰上性能 (评分) [越大越好]	8	10	9	9	9	9	8
雪上性能 (评分) [越大越好]	8	8	6	8	8	8	8
干燥路面上的操纵稳定性 (评分) [越大越好]	9	9	7	8	8	8	9
排水性能 (指标) [越大越好]	95	95	97	95	90	97	97

[0136] 在测试结果中,可以确定,在本实施方式的轮胎中,冰上性能、雪上性能以及干燥路面上的操纵稳定性同时达到较高水平。

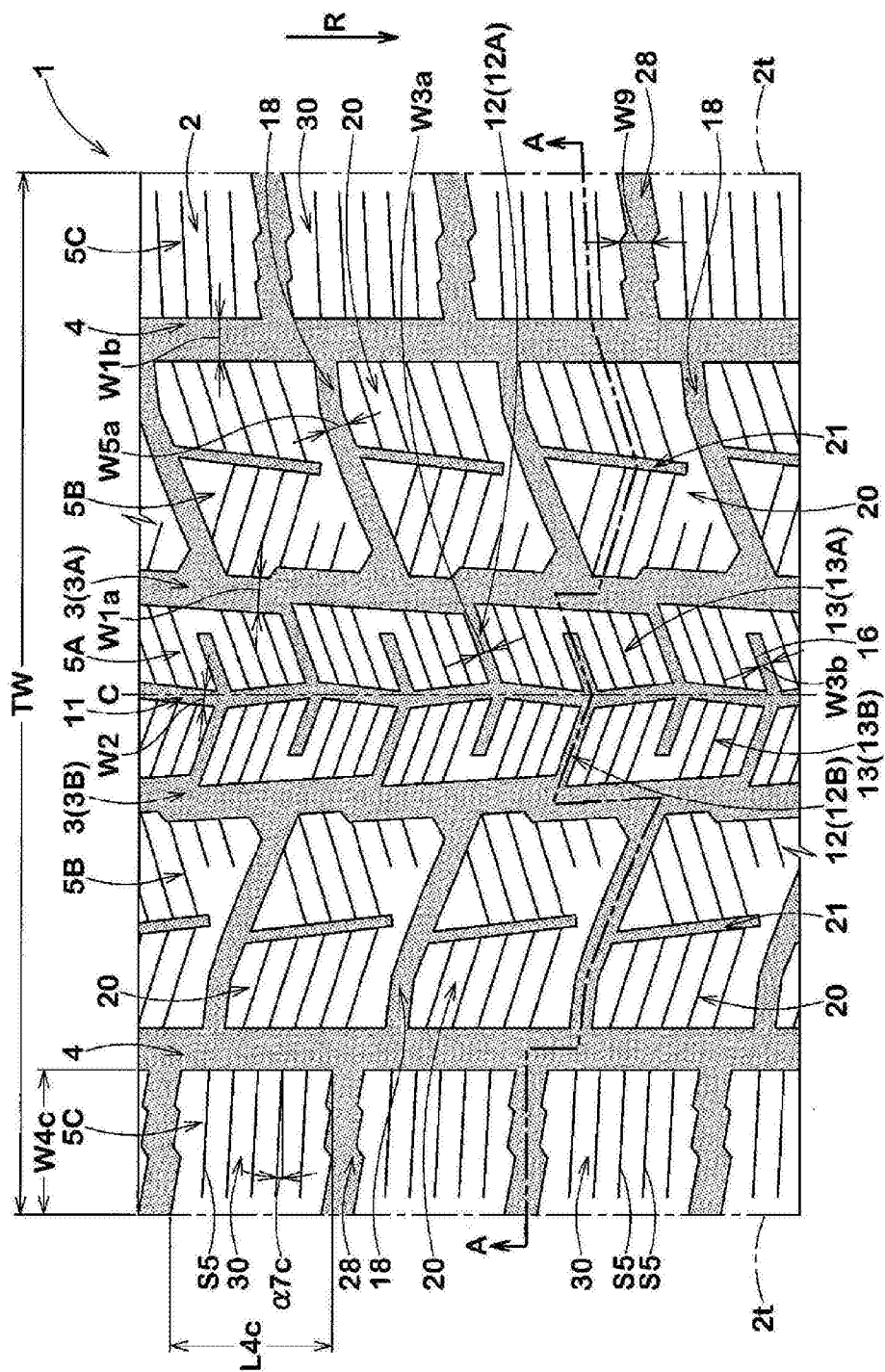


图 1

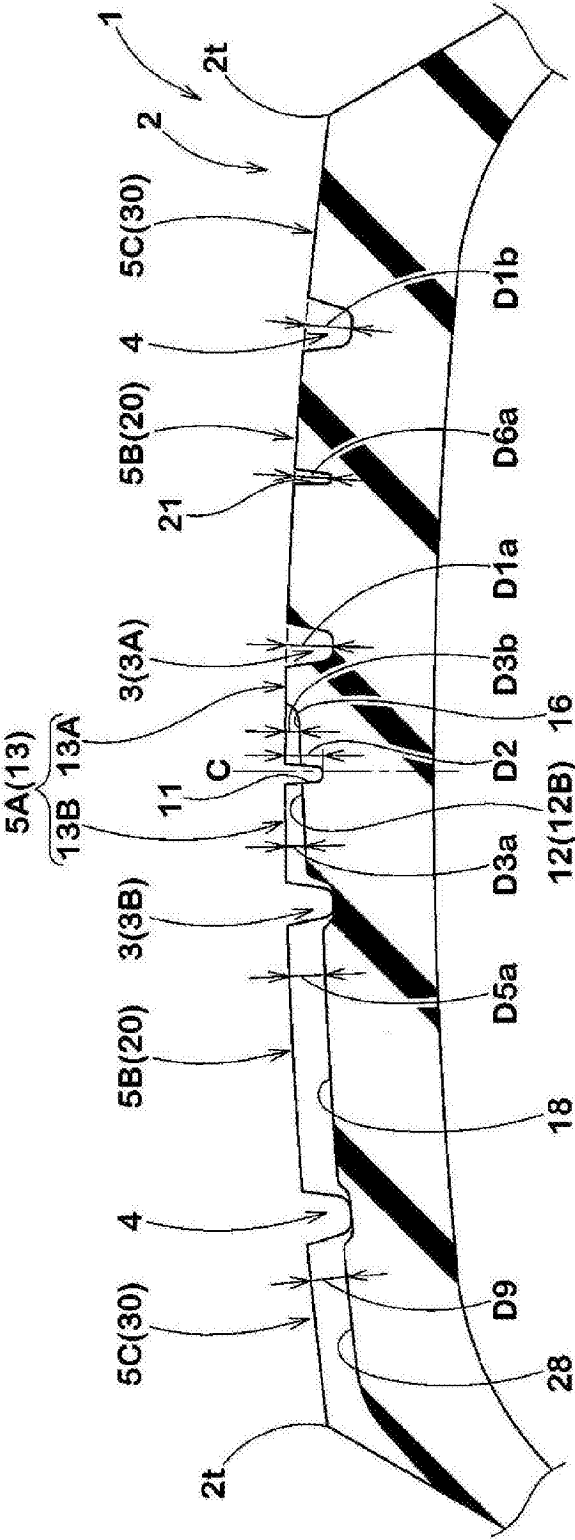


图2

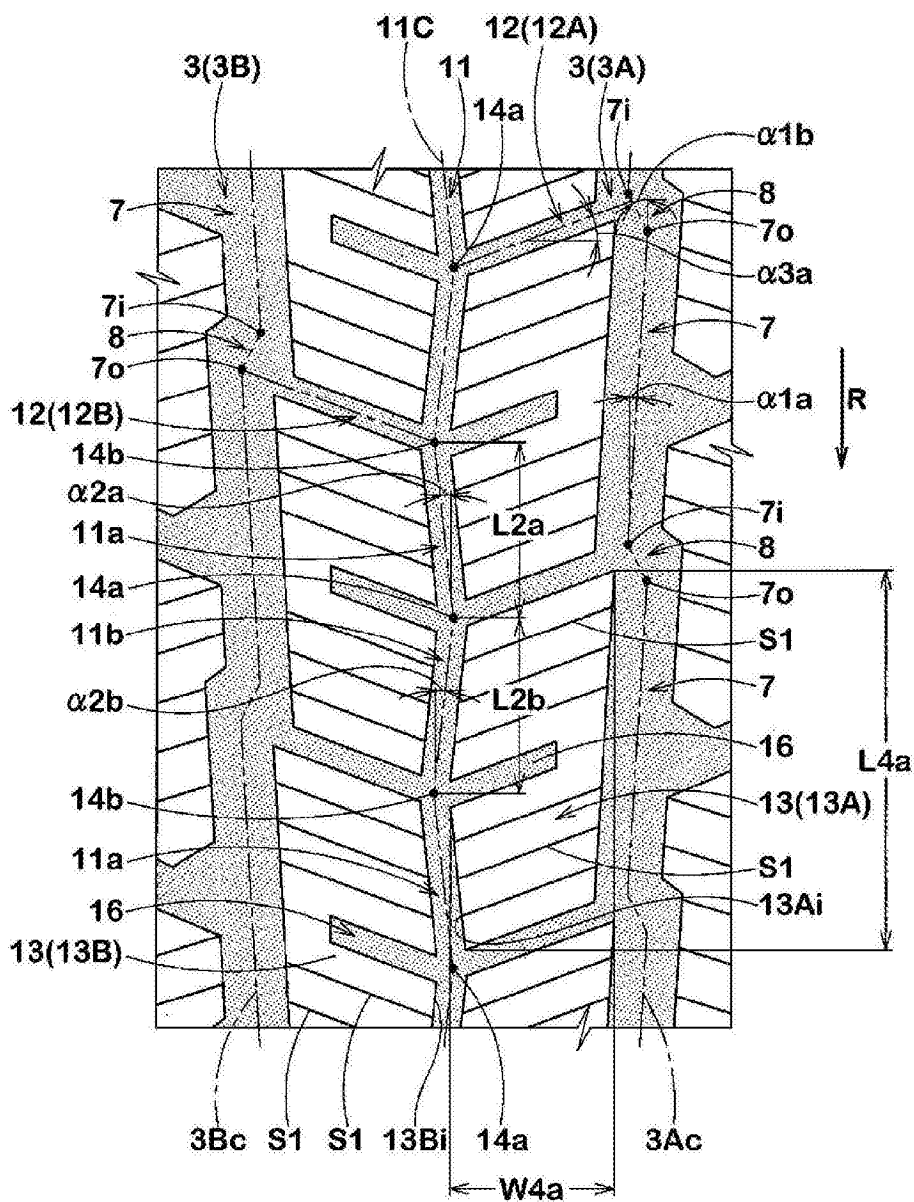


图3

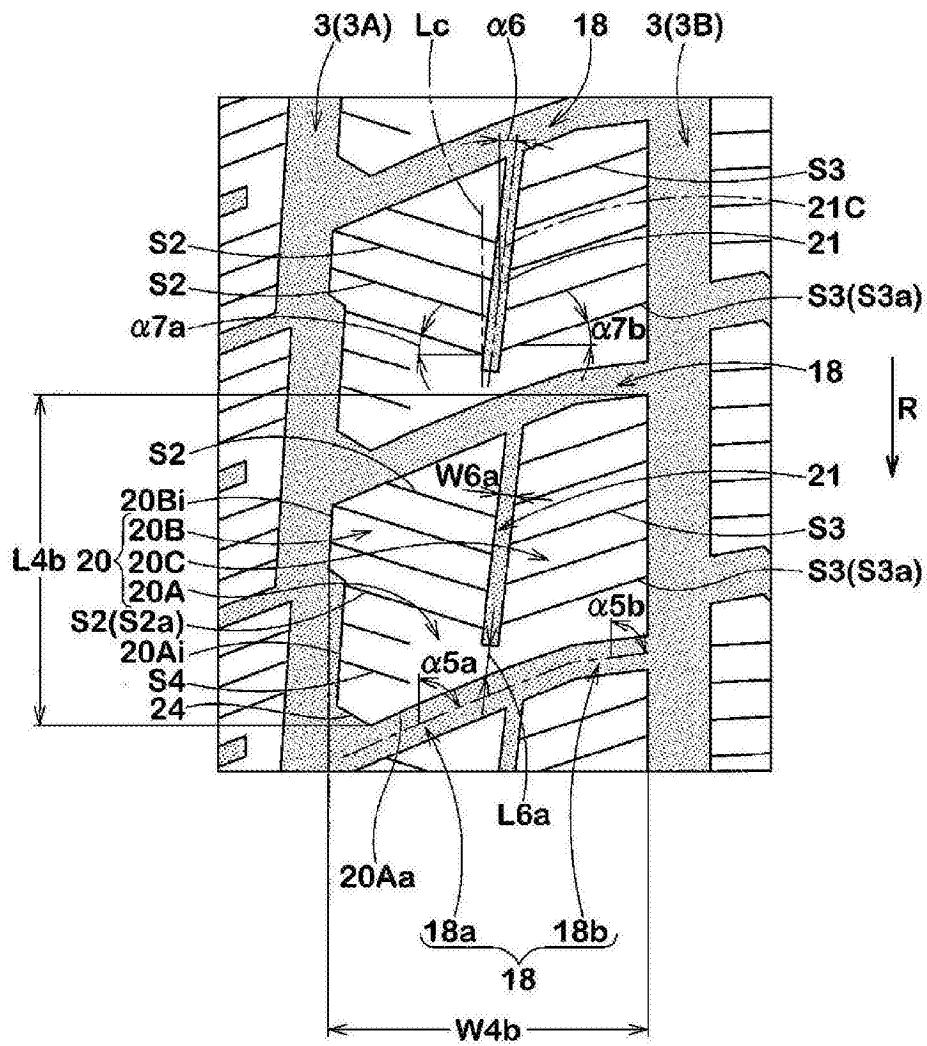


图4

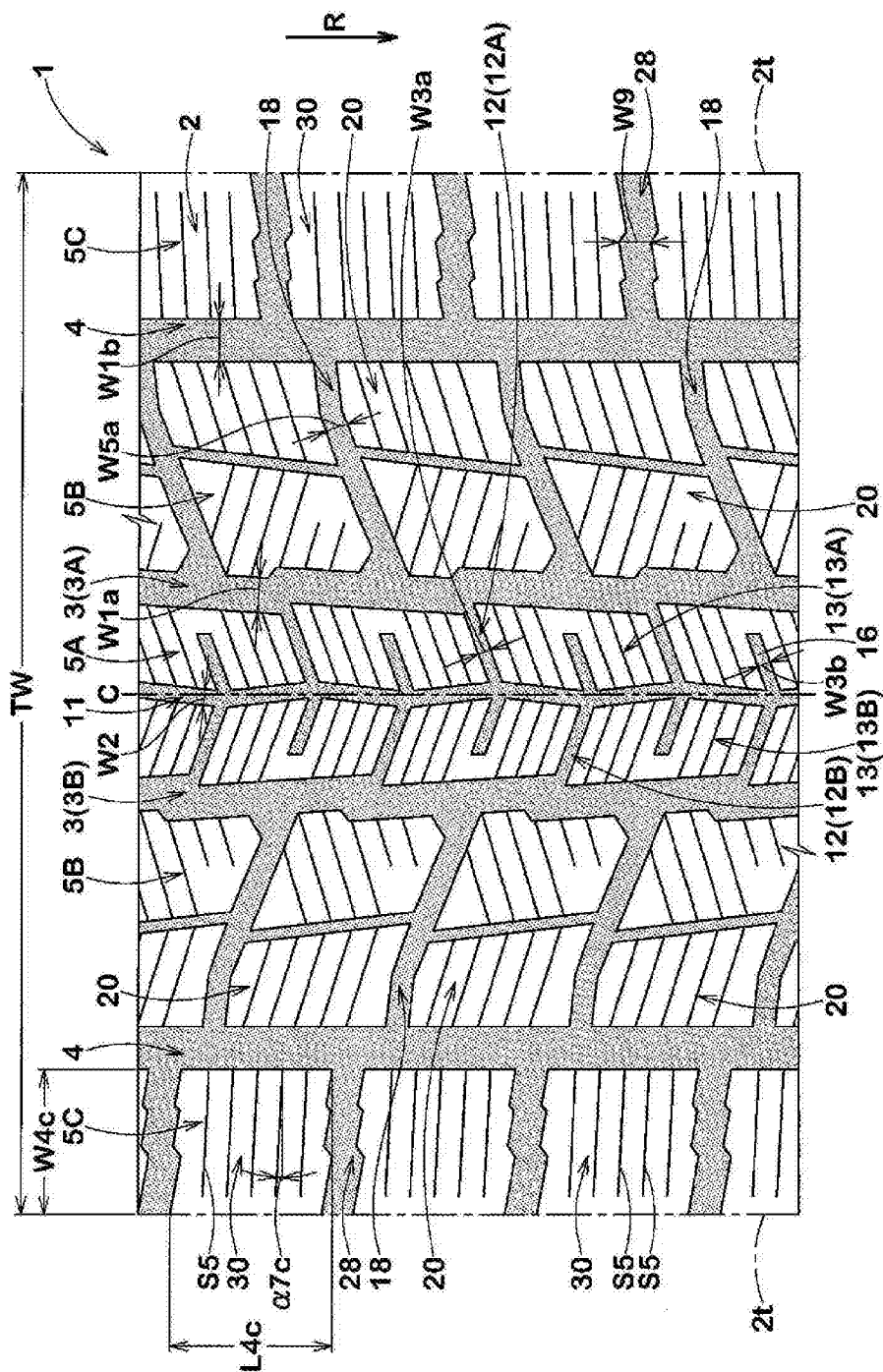


图5