



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104097462 B

(45)授权公告日 2017.08.25

(21)申请号 201410116757.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.03.26

B60C 11/12(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B60C 11/03(2006.01)

申请公布号 CN 104097462 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2014.10.15

CN 101801688 A, 2010.08.11,

(30)优先权数据

JP 2011-255685 A, 2011.12.22,

2013-083220 2013.04.11 JP

JP 2009-40204 A, 2009.02.26,

(73)专利权人 住友橡胶工业株式会社

JP 2012-81806 A, 2012.04.26,

地址 日本兵库县

JP 2007-237816 A, 2007.09.20,

(72)发明人 竹本義明

CN 102774244 A, 2012.11.14,

审查员 王云兰

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

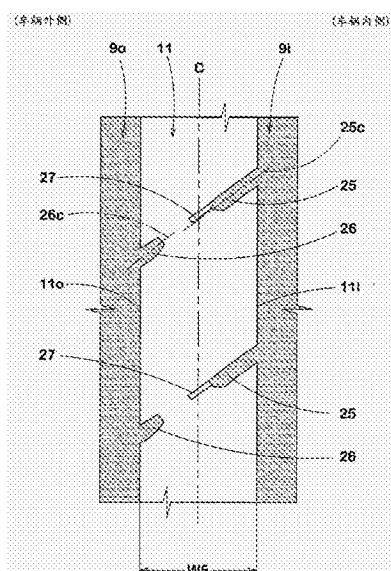
权利要求书1页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

充气轮胎

(57)摘要

本发明提供一种既抑制湿路性能及操纵稳定性的下降又提高噪声性能的充气轮胎。在胎面部(2)具有中央主沟(9)、胎肩主沟(10)、中央陆地部(11)、内侧中间陆地部(16)以及内侧胎肩陆地部(18)。在内侧中间陆地部(16)沿轮胎周向隔开设置有与内侧胎肩主沟(14)连通的内侧中间横沟(20)。内侧中间横沟(20)包括主部(21)与折返部(22)。内侧胎肩陆地部(18)具有内侧胎肩刀槽(23)。



1. 一种充气轮胎，该充气轮胎在胎面部具有：在轮胎赤道的两侧沿轮胎周向连续延伸的一对中央主沟；在所述中央主沟的轮胎轴向外侧沿轮胎周向连续延伸的一对胎肩主沟；所述中央主沟与所述胎肩主沟之间的一对中间陆地部；以及所述胎肩主沟与胎面接地端之间的一对胎肩陆地部，并且，该充气轮胎指定了朝车辆装配的朝向，

所述充气轮胎的特征在于，

所述胎肩主沟包括：朝车辆装配时配置于车辆内侧的内侧胎肩主沟；以及朝车辆装配时配置于车辆外侧、且沟宽小于所述内侧胎肩主沟的外侧胎肩主沟，

所述中间陆地部包括朝车辆装配时配置在比轮胎赤道靠车辆内侧的内侧中间陆地部，

所述胎肩陆地部包括朝车辆装配时配置在比轮胎赤道靠车辆内侧的内侧胎肩陆地部，

在所述内侧中间陆地部沿轮胎周向隔开设置有与所述内侧胎肩主沟连通的内侧中间横沟，

所述内侧中间横沟包括：主部，该主部从所述内侧胎肩主沟朝向轮胎赤道侧、且相对于轮胎轴向朝一侧倾斜地延伸；以及折返部，该折返部与所述主部相连、且朝与所述主部的相对于轮胎轴向的倾斜方向相反的另一侧延伸，并在所述内侧中间陆地部内形成终端，

所述内侧胎肩陆地部具有内侧胎肩刀槽，该内侧胎肩刀槽从所述内侧胎肩主沟延伸到比所述胎面接地端靠轮胎轴向外侧的位置，

每个轮胎上的所述内侧胎肩刀槽的总个数，大于每个轮胎上的所述内侧中间横沟的总个数。

2. 根据权利要求1所述的充气轮胎，其特征在于，

所述折返部以与轮胎周向平行的方式延伸。

3. 根据权利要求1或2所述的充气轮胎，其特征在于，

所述内侧中间陆地部设置有内侧中间刀槽，该内侧中间刀槽从所述中央主沟朝轮胎轴向外侧延伸、且在所述内侧中间陆地部内形成终端。

4. 根据权利要求3所述的充气轮胎，其特征在于，

所述内侧中间刀槽的轮胎轴向上的外端位于比所述折返部靠轮胎轴向外侧的位置。

5. 根据权利要求1或2所述的充气轮胎，其特征在于，

所述胎肩陆地部包括朝车辆装配时配置在比轮胎赤道靠车辆外侧的外侧胎肩陆地部，

所述外侧胎肩陆地部包括在轮胎整周范围内不具有沟的无沟肋条部，

所述无沟肋条部与所述外侧胎肩主沟相邻。

6. 根据权利要求1或2所述的充气轮胎，其特征在于，

所述一对中央主沟的沟宽大于所述内侧中间横沟的沟宽。

7. 根据权利要求1或2所述的充气轮胎，其特征在于，

所述一对中央主沟包括：朝车辆装配时配置于车辆内侧的内侧中央主沟；以及朝车辆装配时配置于车辆外侧的外侧中央主沟，

所述内侧中央主沟的沟宽与所述外侧中央主沟的沟宽相等。

充气轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及一种充气轮胎,既抑制了湿路性能及操纵稳定性的下降又提高了噪声性能。

背景技术

[0002] 例如,在轿车用充气轮胎形成有:在胎面表面沿轮胎周向连续延伸的纵沟;以及与上述纵沟连通、且沿轮胎轴向延伸的横沟。通过这样的纵沟及横沟而在行驶于湿路时将介于胎面部与路面之间的水膜朝外部排出,从而提高湿路性能。

[0003] 然而,若为了提高湿路性能而增大纵沟的沟容积及横沟的沟容积,则会导致胎面部的花纹刚性下降、进而使得操纵稳定性下降的问题。

[0004] 另外,对于将纵沟的沟容积及横沟的沟容积设定得大的轮胎而言,存在如下问题:易于产生气柱共鸣音,从而导致噪声性能恶化。因此,湿路性能、与噪声性能以及操纵稳定性之间存在二律背反的关系,从而难以兼顾这些性能。

[0005] 针对这种问题,下述专利文献1中提出有如下方案:在纵沟的两侧不设置刀槽、狭缝以及其它切缝而是设置沿轮胎周向连续延伸的肋条,由此,既能抑制操纵稳定性的下降又能提高湿路性能与噪声性能。

[0006] 专利文献1:日本特开2003-285610号公报

[0007] 然而,对于上述那样的充气轮胎而言,无法充分地兼顾操纵稳定性、湿路性能以及噪声性能,存有进一步改善的余地。

发明内容

[0008] 本发明是鉴于上述那样的问题而提出的,其主要目的在于,对于指定了朝车辆装配时的朝向的充气轮胎而言,使配置于车辆内侧与车辆外侧的胎肩纵沟的沟宽发生变化、且对配置于车辆内侧的横沟的形状等进行规定,以此为基本,抑制湿路性能及操纵稳定性的下降、且提高噪声性能。

[0009] 本发明中的技术方案1所记载的发明是一种充气轮胎,该充气轮胎在胎面部具有:在轮胎赤道的两侧沿轮胎周向连续延伸的一对中央主沟;在上述中央主沟的轮胎轴向外侧沿轮胎周向连续延伸的一对胎肩主沟;所述中央主沟与所述胎肩主沟之间的一对中间陆地部;以及所述胎肩主沟与胎面接地端之间的一对胎肩陆地部,并且,在该充气轮胎指定了朝车辆装配的朝向,所述充气轮胎的特征在于,所述胎肩主沟包括:朝车辆装配时配置于车辆内侧的内侧胎肩主沟;以及朝车辆装配时配置于车辆外侧、且沟宽小于所述内侧胎肩主沟的沟宽的外侧胎肩主沟,所述中间陆地部包括朝车辆装配时配置在比轮胎赤道靠车辆内侧的内侧中间陆地部,所述胎肩陆地部包括朝车辆装配时配置在比轮胎赤道靠车辆内侧的内侧胎肩陆地部,在所述内侧中间陆地部沿轮胎周向隔开设置有与所述内侧胎肩主沟连通的内侧中间横沟,所述内侧中间横沟包括:主部,该主部从所述内侧胎肩主沟朝向轮胎赤道侧、且相对于轮胎轴向朝一侧倾斜地延伸;以及折返部,该折返部与上述主部相连、且朝与

所述主部的相对于轮胎轴向的倾斜方向相反的另一侧延伸，并在所述内侧中间陆地部内形成终端，所述内侧胎肩陆地部具有内侧胎肩刀槽，该内侧胎肩刀槽从所述内侧胎肩主沟延伸到比所述胎面接地端靠轮胎轴向外侧的位置。

[0010] 另外，在技术方案1所记载的充气轮胎的基础上，对于技术方案2所述的发明而言，所述折返部以与轮胎周向平行的方式延伸。

[0011] 另外，在技术方案1或2所记载的充气轮胎的基础上，对于技术方案3所述的发明而言，每个轮胎上的所述内侧胎肩刀槽的总个数，大于每个轮胎上的所述内侧中间横沟的总个数。

[0012] 另外，在技术方案1至3中任一方案所记载的充气轮胎的基础上，对于技术方案4所述的发明而言，所述内侧中间陆地部设置有内侧中间刀槽，该内侧中间刀槽从所述中央主沟朝轮胎轴向外侧延伸、且在所述内侧中间陆地部内形成终端。

[0013] 另外，在技术方案4所记载的充气轮胎的基础上，对于技术方案5所述的发明而言，所述内侧中间刀槽的轮胎轴向上的外端位于比所述折返部靠轮胎轴向外侧的位置。

[0014] 另外，在技术方案1至5中任一方案所记载的充气轮胎的基础上，对于技术方案6所述的发明而言，所述胎肩陆地部包括朝车辆装配时配置在比轮胎赤道靠车辆外侧的外侧胎肩陆地部，所述外侧胎肩陆地部包括在轮胎整周范围内不具有沟的无沟肋条部，所述无沟肋条部与所述外侧胎肩主沟相邻。

[0015] 另外，在技术方案1至6中任一方案所记载的充气轮胎的基础上，对于技术方案7所述的发明而言，所述一对中央主沟的沟宽大于所述内侧中间横沟的沟宽。

[0016] 另外，在技术方案1至7中任一方案所记载的充气轮胎的基础上，对于技术方案8所述的发明而言，所述一对中央主沟包括：朝车辆装配时配置于车辆内侧的内侧中央主沟；以及朝车辆装配时配置于车辆外侧的外侧中央主沟，所述内侧中央主沟的沟宽与所述外侧中央主沟的沟宽相等。

[0017] 本发明的充气轮胎包括：配置于车辆内侧的内侧胎肩主沟；以及配置于车辆外侧、且沟宽小于内侧胎肩主沟的沟宽的外侧胎肩主沟。这种胎肩主沟增大了转弯时作用有大的载荷的胎面部的车辆外侧的刚性，从而抑制了操纵稳定性的下降。

[0018] 另外，本发明的充气轮胎的配置于内侧中间陆地部的内侧中间横沟包括：主部，该主部相对于轮胎轴向朝一侧倾斜地延伸；以及折返部，该折返部朝与上述主部的倾斜方向相反的另一侧延伸。这种横沟使内侧中间陆地部的轮胎轴向上的刚性缓和，从而增大了行驶时的变形程度。因此，因妨碍了内侧胎肩主沟内的驻波的形成而抑制了气柱共鸣音的产生，进而提高了噪声性能。

[0019] 进而，设置于内侧胎肩陆地部的内侧胎肩刀槽延伸到比胎面接地端靠轮胎轴向外侧的位置。这种内侧胎肩刀槽在行驶于湿路时将内侧胎肩陆地部与路面之间的水膜有效地排出，除此之外，还发挥了边缘效果，从而维持了湿路性能。

附图说明

[0020] 图1是示出本发明的一实施方式的胎面部的展开图。

[0021] 图2是图1中的中央陆地部的局部放大图。

[0022] 图3是图1中的内侧中间陆地部的局部放大图。

- [0023] 图4是图1中的外侧中间陆地部的局部放大图。
- [0024] 图5是图1中的内侧胎肩陆地部的局部放大图。
- [0025] 图6是图1中的外侧胎肩陆地部的局部放大图。
- [0026] 图7是其它实施方式的胎面部的展开图。
- [0027] 图8是比较例的胎面部的展开图。
- [0028] 附图标记说明：
 - [0029] 2…胎面部；9…中央主沟；10…胎肩主沟；11…中央陆地部；12…中间陆地部；13…胎肩陆地部；14…内侧胎肩主沟；15…外侧胎肩主沟；16…内侧中间陆地部；18…内侧胎肩陆地部；20…内侧中间横沟；21…主部；22…折返部；23…内侧胎肩刀槽。

具体实施方式

- [0030] 以下，基于附图对实施本发明的一个方式进行说明。
- [0031] 图1是本实施方式的充气轮胎1的胎面部2的展开图。如图1所示，本实施方式的充气轮胎1具备相对于轮胎赤道C左右不对称的非对称胎面花纹、且规定了朝车辆安装的朝向。即，当将图1所示的充气轮胎1朝车辆装配时，该充气轮胎1的比轮胎赤道C靠右侧的区域位于车辆内侧，该充气轮胎1的比轮胎赤道C靠左侧的区域位于车辆外侧。另外，利用文字等在轮胎的胎侧部等处示出朝车辆装配的朝向(省略图示)。
- [0032] 在胎面部2形成有：配置于轮胎赤道C的两侧、且沿轮胎周向连续延伸的一对中央主沟9；以及在上述中央主沟9的轮胎轴向外侧沿轮胎周向连续延伸的一对胎肩主沟10。本实施方式的中央主沟9及胎肩主沟10以恒定的沟宽延伸成直线状。对于中央主沟9及胎肩主沟10而言，可以弯曲成S字状或锯齿状的方式沿轮胎周向延伸，或者它们的沟宽可以在轮胎周向上变化。
- [0033] 中央主沟9包括朝车辆装配时配置于车辆内侧的内侧中央主沟9i、以及朝车辆装配时配置于车辆外侧的外侧中央主沟9o。
- [0034] 对于内侧中央主沟9i的沟宽W1及外侧中央主沟9o的沟宽W2而言，分别优选设定为胎面接地宽度TW的0.10倍～0.15倍。由此，既确保了胎面部2的中央部的刚性又维持了湿路性能。
- [0035] 胎面接地宽度TW意指胎面接地端Te、Te之间的轮胎轴向上的距离。另外，胎面接地端Te意指将正规载荷加载于正规状态的轮胎、且使该轮胎以0度的外倾角与平地面接触时的轮胎轴向最外侧的接地端。
- [0036] 正规状态意指将轮胎对正规轮辋进行轮辋组装、且对该轮胎填充了正规内压的无负载的状态。此处，正规轮辋是指在包括轮胎所依据的规格在内的规格体系中针对每个轮胎而规定该规格的轮辋，例如若为JATMA则表示标准轮辋，若为TRA则表示“Design Rim”，若为ETRTO则表示“Measuring Rim”。正规内压是指在包括轮胎所依据的规格在内的规格体系中针对每个轮胎而规定各规格的气压，若为JATMA则表示最高气压，若为TRA则表示表“TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES”中所记载的最大值，若为ETRTO则表示“INFLATION PRESSURE”。
- [0037] 进而，正规载荷是指在包括轮胎所依据的规格在内的规格体系中针对每个轮胎而规定各规格的载荷，若为JATMA则表示“最大负载能力”，若为TRA则表示表“TIRE LOAD

LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES”中所记载的最大值,若为ETRTO则表示“LOAD CAPACITY”。

[0038] 为了提高胎面部2的中央部的排水性,优选内侧中央主沟9i的沟宽W1与外侧中央主沟9o的沟宽W2彼此相等。当行驶于湿路时,通过这种内侧中央主沟9i及外侧中央主沟9o而将在胎面部2的中央附近所产生的水膜均衡且有效地朝外部排出,进而提高湿路性能。

[0039] 胎肩主沟10包括朝车辆装配时配置于车辆内侧的内侧胎肩主沟14、以及朝车辆装配时配置于车辆外侧的外侧胎肩主沟15。

[0040] 对于内侧胎肩主沟14的沟宽W3及外侧胎肩主沟15的沟宽W4而言,分别优选小于中央主沟9的沟宽。这种内侧胎肩主沟14以及外侧胎肩主沟15,提高转弯时作用有大的载荷的胎面部2的轮胎轴向外侧的花纹刚性,从而提高操纵稳定性。

[0041] 外侧胎肩主沟15的沟宽W4形成为小于内侧胎肩主沟14的沟宽W3。这种外侧胎肩主沟15使对操纵稳定性的有利程度大的胎面部2的车辆外侧的花纹刚性相对地增大,从而抑制操纵稳定性的下降。

[0042] 为了更进一步发挥这种效果,对于外侧胎肩主沟15的沟宽W4而言,优选为内侧胎肩主沟14的沟宽W3的0.85倍以下,更优选为0.82倍以下。若外侧胎肩主沟15的沟宽W4过小,则外侧胎肩主沟15的排水性有可能下降,从而有可能导致湿路性能下降。因此,对于外侧胎肩主沟15的沟宽W4而言,优选设定为内侧胎肩主沟14的沟宽W3的0.75倍以上,更优选设定为0.78倍以上。

[0043] 在胎面部2形成有:内侧胎肩主沟9i与外侧胎肩主沟9o之间的中央陆地部11;中央主沟9与所述胎肩主沟10之间的一对中间陆地部12、12;胎肩主沟10与胎面接地端Te之间的一对胎肩陆地部13、13。

[0044] 图2中示出了中央陆地部11的局部放大图。如图2所示,对于中央陆地部11的轮胎轴向上的宽度W5而言,优选设定为胎面接地宽度TW(图1所示)的0.10倍以上,更优选设定为0.12倍以上,另外,优选设定为0.16倍以下,更优选设定为0.14倍以下。这种中央陆地部11维持湿路性能、且确保操纵稳定性。

[0045] 优选地,在中央陆地部11沿轮胎周向隔开设置有:从内侧中央主沟9i朝轮胎赤道C延伸的内侧中央横沟25;以及从外侧中央主沟9o朝轮胎赤道C延伸的外侧中央横沟26。这种内侧中央横沟25及外侧中央横沟26提高胎面部2的中央部的排水性。

[0046] 内侧中央横沟25的一端与内侧中央主沟9i连通。另外,本实施方式中的内侧中央横沟25相对于轮胎轴向朝一侧倾斜、且朝轮胎赤道C延伸成近似直线状。这种内侧中央横沟25使朝车辆装配时处于车辆内侧的中央陆地部11的侧缘11i的刚性得以缓和。由此,既提高了湿路性能又抑制了内侧中央主沟9i内的气柱共鸣音的产生。

[0047] 内侧中央横沟25在中央陆地部11内形成终端、且与中央刀槽27连通。

[0048] 中央刀槽27相对于轮胎轴向倾斜地延伸、且在中央陆地部11内形成终端。通过这种中央刀槽27而发挥边缘性能、且抑制中央陆地部11的刚性的缓和。

[0049] 对于外侧中央横沟26而言,其一端与外侧中央主沟9o连通,其另一端在中央陆地部11内形成终端。另外,外侧中央横沟26相对于轮胎轴向朝一侧倾斜、且朝轮胎赤道C延伸。

[0050] 优选地,外侧中央横沟26的轮胎轴向上的长度小于内侧中央横沟25的轮胎轴向上的长度。这种外侧中央横沟26使朝车辆装配时处于车辆外侧的中央陆地部11的侧缘11o的

刚性相对地增大,从而维持操纵稳定性。

[0051] 优选地,内侧中央横沟25及外侧中央横沟26相对于轮胎轴向朝同一方向倾斜、且它们的倾斜角度相等。另外,对于内侧中央横沟25及外侧中央横沟26而言,优选配置成彼此的中心线25c及26c的延长线在彼此的沟宽内通过。这种内侧中央横沟25及外侧中央横沟26使中央陆地部11的刚性均衡地缓和,从而抑制偏磨损。

[0052] 如图1所示,一对中间陆地部12、12包括:朝车辆装配时配置成比轮胎赤道C靠车辆内侧的内侧中间陆地部16;以及朝车辆装配时配置成比轮胎赤道C靠车辆外侧的外侧中间陆地部17。

[0053] 对于内侧中间陆地部16的轮胎轴向上的宽度W6以及外侧中间陆地部17的轮胎轴向上的宽度W7而言,优选大于中央陆地部11的轮胎轴向上的宽度W5。由此,当进行转弯时,与中央陆地部11相比作用有更大载荷的中间陆地部12的刚性得以提高,从而提高操纵稳定性。

[0054] 对于内侧中间陆地部16的所述宽度W6以及外侧中间陆地部17的所述宽度W7而言,分别优选设定为中央陆地部11的所述宽度W5的1.18倍以上,更优选设定为1.20倍以上,另外,优选设定为1.26倍以下,更优选设定为1.24倍以下。这种内侧中间陆地部16及外侧中间陆地部17维持湿路性能、且提高操纵稳定性。

[0055] 图3中示出了内侧中间陆地部16的局部放大图。如图1及图3所示,在内侧中间陆地部16沿轮胎周向隔开设置有内侧中间横沟20与内侧中间刀槽28。

[0056] 内侧中间横沟20包括:主部21,该主部21从内侧胎肩主沟14朝向轮胎赤道C侧、且相对于轮胎轴向朝一侧(在本实施方式中为左下侧)倾斜地延伸;以及折返部22,该折返部22与上述主沟21相连、且朝与主部21的相对于轮胎轴向的倾斜方向相反的另一侧延伸,并在内侧中间陆地部16内形成终端。

[0057] 这种主部21及折返部22使内侧中间陆地部16的轮胎轴向外侧的刚性局部地缓和。特别地,由于折返部22与主部21朝相反的方向延伸,因此使得由主部21与折返部22形成的凸角部39的刚性有效地缓和。由此,当行驶时,与内侧胎肩主沟14的胎面接地端Te侧的沟壁面14o相比,内侧胎肩主沟14的轮胎赤道C侧的沟壁面14i的轮胎轴向上的变形程度更大。因此,妨碍在内侧胎肩主沟14内通过的空气的驻波的形成,从而抑制在内侧胎肩主沟14的气柱共鸣音的产生。另外,这种形状的横沟形成于进行转弯时不作用有大的载荷的内侧中间陆地部16。因此,既发挥了噪声性能的提高效果又维持了操纵稳定性。

[0058] 如图3所示,内侧中间横沟20的主部21与内侧胎肩主沟14连通且延伸成近似直线状,并在内侧中间陆地部16内形成终端。另外,对于主部21的相对于轮胎周向的角度θ1而言,若减小则有可能在内侧中间陆地部16产生偏磨损,若增大则有可能无法使内侧中间陆地部16的轮胎轴向上的刚性充分缓和。根据这种观点,所述角度θ1优选设定为50°以上,更优选设定为55°以上,另外,优选设定为70°以下,更优选设定为65°以下。

[0059] 对于主部21的轮胎轴向上的长度L1而言,若减小则有可能无法使内侧中间陆地部16的刚性缓和,若增大则有可能因内侧中间陆地部16的刚性过度缓和而导致操纵稳定性恶化。根据这种观点,主沟21的所述长度L1优选设定为内侧中间陆地部16的所述宽度W6的0.40倍以上,更优选设定为0.45倍以上,另外,优选设定为0.60倍以下,更优选设定为0.55倍以下。

[0060] 从内侧中间陆地部16的刚性的缓和以及排水性的观点考虑,主部21的沟宽t1例如设定为 $2.5\text{mm} \sim 3.5\text{mm}$ 。

[0061] 对于主部21与折返部22所成的角度θ2而言,若减小则有可能使内侧中间陆地部16产生偏磨损,若增大则有可能无法使内侧中间陆地部16的刚性充分缓和。根据这种观点,所述角度θ2优选设定为 50° 以上,更优选设定为 55° 以上,另外,优选设定为 70° 以下,更优选设定为 65° 以下。另外,优选地,本实施方式中的折返部22以与轮胎周向平行的方式延伸。这种折返部22使内侧中间陆地部16的轮胎轴向上的刚性有效地缓和。

[0062] 对于折返部22的轮胎周向上的长度L2而言,若减小则有可能导致湿路性能下降,若增大则有可能使得内侧中间陆地部16的刚性过度缓和,从而有可能导致操纵稳定性下降。根据这种观点,所述长度L2优选设定为主部21的轮胎轴向上的长度L1的0.5倍以上,更优选设定为0.55倍以上,另外,优选设定为0.7倍以下,更优选设定为0.65倍以下。

[0063] 从内侧中间陆地部16的刚性的缓和以及排水性的观点考虑,折返部22的沟宽t2例如设定为 $2.0\text{mm} \sim 3.0\text{mm}$ 。

[0064] 优选地,在由主部21与折返部22形成的凸角部39设置对其棱角进行倒角而成的倒角部40。这种倒角部40有效地抑制凸角部39的偏磨损以及缺损。根据同样的观点,优选地,在由内侧胎肩主沟14与主部21形成的凸角部41也设置对其棱角进行倒角而成的倒角部40。

[0065] 对于内侧中间刀槽28而言,其一端与内侧中央主沟9i连通、且朝轮胎轴向外侧延伸成直线状。另外,内侧中间刀槽28在内侧中间陆地部16内形成终端。这种内侧中间刀槽28发挥边缘效果、且不会使内侧中间陆地部16的刚性大幅地缓和,因此,既维持了操纵稳定性又提高了湿路性能。

[0066] 对于内侧中间刀槽28的轮胎轴向上的长度L3而言,若减小则有可能无法获得湿路性能提高的效果,若增大则有可能导致操纵稳定性下降。根据这种观点,所述长度L3优选设定为内侧中间陆地部16的所述宽度W6的0.40倍以上,更优选设定为0.50倍以上,另外,优选设定为0.70倍以下,更优选设定为0.60倍以下。

[0067] 另外,优选地,内侧中间刀槽28的轮胎轴向上的外端28e位于比折返部22靠轮胎轴向外侧的位置。通过这种内侧中间刀槽28而更进一步提高湿路性能。

[0068] 优选地,内侧中间刀槽28的相对于轮胎轴向的倾斜方向与主部21的相对于轮胎轴向的倾斜方向相同。另外,对于内侧中间刀槽的相对于轮胎周向的角度θ3而言,优选设定为 50° 以上,更优选设定为 55° 以上,另外,优选设定为 70° 以下,更优选设定为 65° 以下。另外,在本实施方式中,内侧中间刀槽28与主部21设定为平行。这种内侧中间刀槽28使内侧中间陆地部16的轮胎周向上的刚性从轮胎赤道C侧朝胎面接地端Te侧均衡地分布,进而提高操纵稳定性。

[0069] 图4中示出了外侧中间陆地部17的局部放大图。如图4所示,在外侧中间陆地部17沿轮胎周向隔开设置有:外侧中间横沟29,该外侧中间横沟29从外侧中央主沟9o朝外侧中间陆地部17内相对于轮胎轴向倾斜地延伸;以及外侧中间刀槽30,该外侧中间刀槽30从外侧胎肩主沟15朝外侧中间陆地部17内延伸。

[0070] 对于外侧中间横沟29而言,其一端与外侧中央主沟9o连通。另外,本实施方式中的外侧中间横沟29相对于轮胎轴向朝一侧倾斜地延伸成近似直线状。

[0071] 外侧中间横沟29在外侧中间陆地部17内形成终端、且与中间辅助刀槽31连通。

[0072] 中间辅助刀槽31以与外侧中间横沟29平行的方式延伸、且在外侧中间陆地部17内形成终端。这种中间辅助刀槽31发挥边缘效果、且几乎不会使外侧中间陆地部17的刚性缓和,从而兼顾了湿路性能与操纵稳定性。

[0073] 对于外侧中间刀槽30而言,其一端与外侧胎肩主沟15连通。另外,外侧中间刀槽30的宽度小于外侧中间横沟29的沟宽、且外侧中间刀槽30在比中间辅助刀槽31靠轮胎轴向外侧的位置形成终端。进而,外侧中间刀槽30设置于在轮胎周向上相邻的外侧中间横沟29、29之间。这种外侧中间刀槽30均衡地维持外侧中间陆地部17的胎面接地端Te侧的刚性、且提高湿路性能。

[0074] 如图1所示,一对胎肩陆地部13、13包括:朝车辆装配时配置成比轮胎赤道C靠车辆内侧的内侧胎肩陆地部18;以及朝车辆装配时配置成比轮胎赤道C靠车辆外侧的外侧胎肩陆地部19。

[0075] 图5中示出了内侧胎肩陆地部18的局部放大图。如图1及图5所示,优选地,内侧胎肩陆地部18的轮胎轴向上的宽度W8大于中央陆地部11以及中间陆地部12的轮胎轴向上的宽度。这种内侧胎肩陆地部18增大胎面部2的轮胎轴向外侧的刚性,从而提高操纵稳定性。此外,所述宽度W8意指内侧胎肩陆地部18的轮胎赤道侧的外缘18e与胎面接地端Te之间的轮胎轴向上的距离。

[0076] 对于内侧胎肩陆地部18的宽度W8而言,优选设定为内侧中间陆地部16的所述宽度W6的1.30倍以上,更优选设定为1.35倍以上,另外,优选设定为1.50倍以下,更优选设定为1.45倍以下。这种内侧胎肩陆地部18维持湿路性能、且提高操纵稳定性。

[0077] 内侧胎肩陆地部18具有内侧胎肩刀槽23,该内侧胎肩刀槽23从内侧胎肩主沟14延伸到比胎面接地端Te靠轮胎轴向外侧的位置。这种内侧胎肩刀槽23在行驶于湿路时将内侧胎肩陆地部18与路面之间的水膜有效地排出。另外,内侧胎肩刀槽23发挥边缘效果,从而维持湿路性能。进而,由于内侧胎肩刀槽23的宽度小于内侧中间横沟20的宽度,因此不会使内侧胎肩陆地部18的刚性大幅地缓和。因此,与沟壁面14o相比,沟壁面14i更容易发生大幅变形,从而更有效地抑制了内侧胎肩主沟14内的气柱共鸣音。

[0078] 内侧胎肩刀槽23包括:内侧部33,该内侧部33与内侧胎肩主沟14连通、且相对于轮胎轴向朝一侧倾斜地延伸;外侧部34,该外侧部34相对于轮胎轴向朝与上述内侧部33的倾斜方向相反的另一侧倾斜地延伸;以及弯曲部35,该弯曲部35与内侧部33以及外侧部34连接、且弯曲成圆弧状。这种内侧胎肩刀槽23不仅能在轮胎周向上发挥边缘效果,在轮胎轴向上也能发挥边缘效果,从而提高了湿路性能。

[0079] 对于内侧胎肩刀槽23的宽度t3而言,优选设定为内侧中间横沟20的主部21的沟宽t1的0.15倍以上,更优选设定为0.18倍以上,另外,优选设定为0.25倍以下,更优选设定为0.22倍以下。这种内侧胎肩刀槽23维持操纵稳定性、且提高湿路性能。

[0080] 优选地,每个轮胎上的内侧胎肩刀槽23的总个数大于每个轮胎上的内侧中间横沟20的总个数。由此,进一步抑制内侧胎肩主沟14内的驻波的产生,从而提高噪声性能,除此之外,还因边缘成分的增多而提高湿路性能。

[0081] 为了更进一步发挥这种效果,对于每个轮胎上的内侧胎肩刀槽23的总个数而言,优选设定为每个轮胎上的内侧中间横沟20的总个数的1.6倍以上,更优选设定为1.7倍以上,另外,优选设定为2.4倍以下,更优选设定为2.3倍以下。

[0082] 图6中示出了外侧胎肩陆地部19的局部放大图。当进行转弯时,与内侧胎肩陆地部18相比,对外侧胎肩陆地部19作用有更大的载荷。因此,如图1及图6所示,优选地,外侧胎肩陆地部19的轮胎轴向上的宽度W9大于内侧胎肩陆地部18的所述宽度W8。此外,所述宽度W9意指外侧胎肩陆地部19的轮胎赤道C侧的外缘19e与胎面接地端Te之间的轮胎轴向上的距离。

[0083] 对于外侧胎肩陆地部19的宽度W9而言,若减小则有可能导致操纵稳定性下降,若增大则有可能导致湿路性能下降。根据这种观点,对于所述宽度W9而言,优选设定为内侧胎肩陆地部18的所述宽度W8的1.04倍以上,更优选设定为1.06倍以上,另外,优选设定为1.12倍以下,更优选设定为1.10倍以下。

[0084] 外侧胎肩陆地部19包括:无沟肋条部36,该无沟肋条部36在轮胎整周范围内不具有沟以及刀槽;以及有沟肋条部37,该有沟肋条部37具有沟以及刀槽。

[0085] 无沟肋条部36设置成与外侧胎肩主沟15相邻。这种无沟肋条部36抑制外侧胎肩主沟15内的气柱共鸣音的产生,从而提高噪声性能,除此之外,还提高了外侧胎肩陆地部19的刚性,从而提高了操纵稳定性。

[0086] 在有沟肋条部37沿轮胎周向隔开设置有沿轮胎轴向延伸的外侧胎肩刀槽38。

[0087] 外侧胎肩刀槽38沿轮胎轴向延伸成平缓的圆弧状。这种外侧胎肩刀槽38发挥边缘效果、且不会使外侧胎肩陆地部19的轮胎轴向上的刚性缓和,因此,既维持了操纵稳定性又提高了湿路性能。

[0088] 以上,虽然对本发明特别优选的实施方式进行了详述,但是本发明并不局限于图示的实施方式,能够变形为各种方式而实施。例如,如图7所示,外侧中间横沟29可以形成为内侧中间横沟20那样的形状,亦即形成为包括:主部,该主部从外侧中央主沟9o朝向外侧中间陆地部17内、且相对于轮胎轴向朝一侧倾斜地延伸;以及折返部,该折返部与主部相连、且朝与主部的相对于轮胎轴向的倾斜方向相反的另一侧延伸。这种外侧中间横沟29抑制外侧中央主沟9o内的气柱共鸣音的产生。同样地,内侧中央横沟25也可以包括:主部,该主部从内侧中央主沟9i朝向轮胎赤道C、且相对于轮胎轴向朝一侧倾斜地延伸;以及折返部,该折返部与主部相连、且朝与主部的相对于轮胎轴向的倾斜方向相反的另一侧延伸。

[0089] 试制了基于表1中的规格的尺寸为215/60R16的充气轮胎,并且对各供试轮胎的湿路性能、操纵稳定性以及噪声性能进行了测试。

[0090] 对于比较例1的胎面花纹而言,如图8所示,中央主沟的沟宽与胎肩主沟的沟宽相同,并且,在中央陆地部、内侧中间陆地部以及外侧中间陆地部均不具有折返部,内侧胎肩刀槽在比胎面接地端靠轮胎轴向内侧的位置形成终端。另外,实施例1具有图1所示的胎面花纹。实施例2具有图7所示的胎面花纹。另外,在比较例2至比较例11中,对图8中的胎面花纹的结构的一部分进行了变更。另外,在实施例3至实施例11中,对图1中的胎面花纹的结构的一部分进行了变更。测试方法如下。

[0091] <湿路性能>

[0092] 使在所有车轮都装配有各供试轮胎的车辆进入到设置有水洼的圆周跑道上,对横向加速度(横向G)进行测量并算出了速度为50km/h~80km/h时的前轮的平均横向G。详细条件如下。以将比较例4的结果设为100的指数来表示结果,数值越大越好。

[0093] 装配轮辋:16×6.5J

- [0094] 内压:220kPa
- [0095] 测试车辆:排气量为2400cc的前轮驱动车
- [0096] 水洼的状态:长度为20m、水深为10mm
- [0097] <操纵稳定性>
- [0098] 由一名驾驶员驾驶所述测试车辆在干沥青路面的测试跑道上行驶,并根据驾驶员的感官感受而评价与转弯时的方向盘响应性、刚性感以及抓地力等相关的特性。以将比较例2的结果评为100的评分来表示结果,数值越大表明操纵稳定性越优异。
- [0099] <噪声性能>
- [0100] 以JASO/C/606中规定的实车怠速试验为基准而对所述测试车辆的通过噪声的最大等级(level)dB(A)进行了测量。详细条件如下。以将比较例2的结果设为100的指数来表示结果,数值越大则通过噪声越小且越好。
- [0101] 测试跑道:直线状的沥青路面
- [0102] 车辆通过条件:以60km/h的速度怠速行驶50m的距离
- [0103] 噪声测量方法:利用固定设置的麦克风进行测量
- [0104] 固定设置的麦克风的测量位置:在测试跑道的中间点处设置于朝侧方距行驶中心线的距离为7.5m、且距路面的高度为1.2m的位置
- [0105] 表1中示出了测试结果等。
- [0106] 表1

[0107]

1. 頭為色包括折返部的內側半部的橫沟、外側中間橫溝、內側中央後端。
2. 眼7中，內側給易刀樣產物到達頭部後緣地點。

[0108]

实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8	实施例 9	实施例 10	实施例 11
内侧中央沟的沟宽W1 (mm)	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
外侧中央主沟的沟宽W2 (mm)	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
内侧路肩主沟的沟宽W3 (mm)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
外侧路肩主沟的沟宽W4 (mm)	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
内侧中间横沟的形状 (※1)	图7	图7								
外侧中间横沟的形状 (※1)	图8	图7	图7	图7	图8	图8	图8	图8	图8	图8
内侧中央纵沟的形状 (※1)	图8	图7	图8	图8						
内侧路肩刀槽的形状 (※3)	图7	图7								
内侧路肩刀槽的个数 / 内侧中间横沟的个数	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
内侧刀槽的长度L3 / 外侧中间横地部的宽度W6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
外侧路肩地部的形状 (※3)	图7	图7	图8	图7	图8	图8	图8	图8	图7	图7
湿滑性能 (指教)	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
操纵稳定性 (评分)	130	115	112	110	110	110	110	110	121	120
噪声性能 (指教)	115	115	114	113	115	115	112	115	115	115

※1 图7为无筋胎路肩部的内侧中间横沟、外侧中间横沟，图8为有筋胎路肩部的内侧中间横沟、外侧中间横沟。※2 图7中，内侧路肩主刀槽延伸到比胎面外侧轮廓线低的位置，图8中，内侧路肩主刀槽延伸到胎面轮廓线位置。※3 图7为具有无筋胎路肩部的外侧刀槽地部，图8为不具有无筋胎路肩部的外侧刀槽地部。

[0109] 根据表1能够明确地确认：实施例的充气轮胎有助于抑制湿路性能及操纵稳定性的下降、且有助于提高噪声性能。

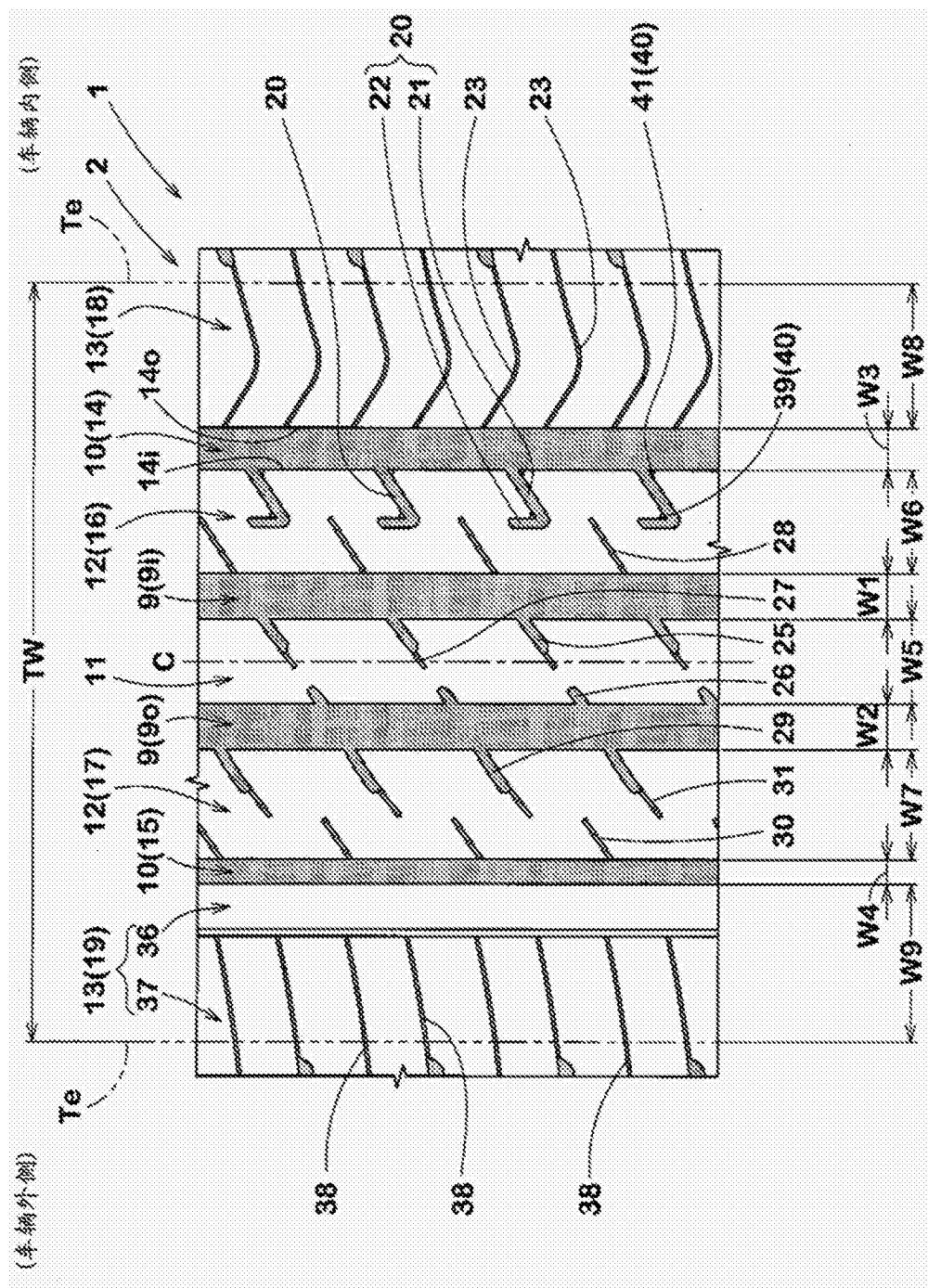


图 1

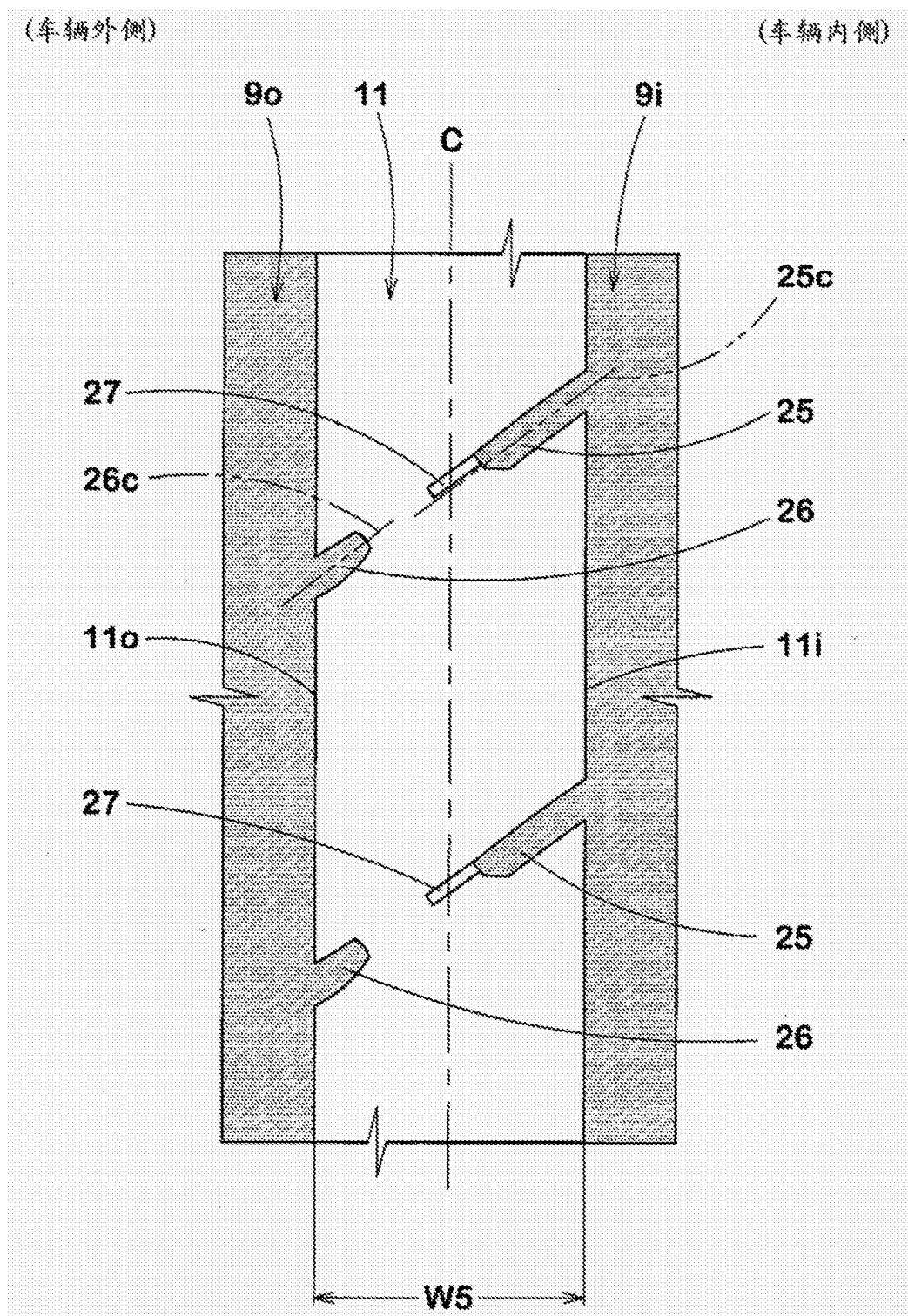


图2

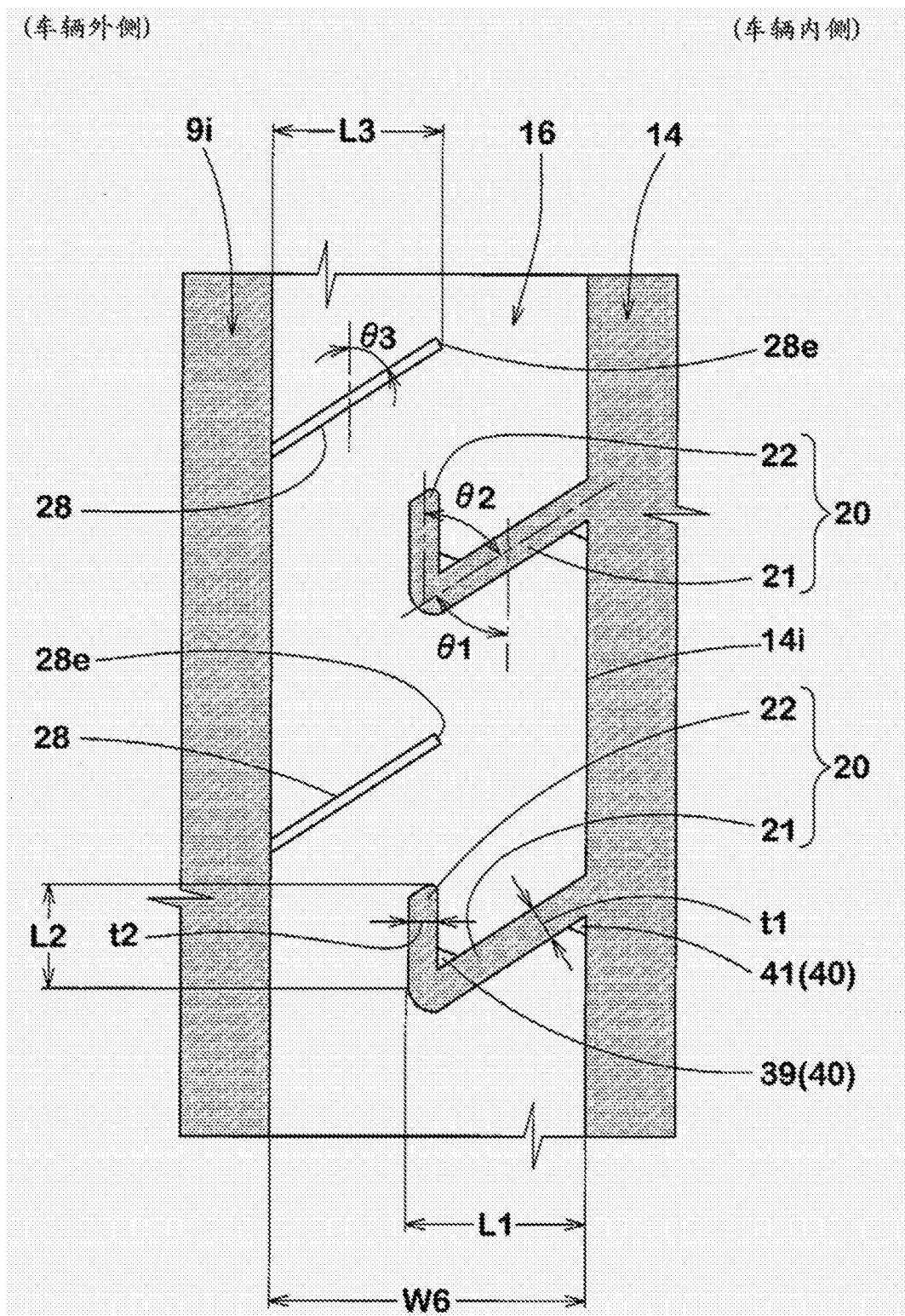


图3

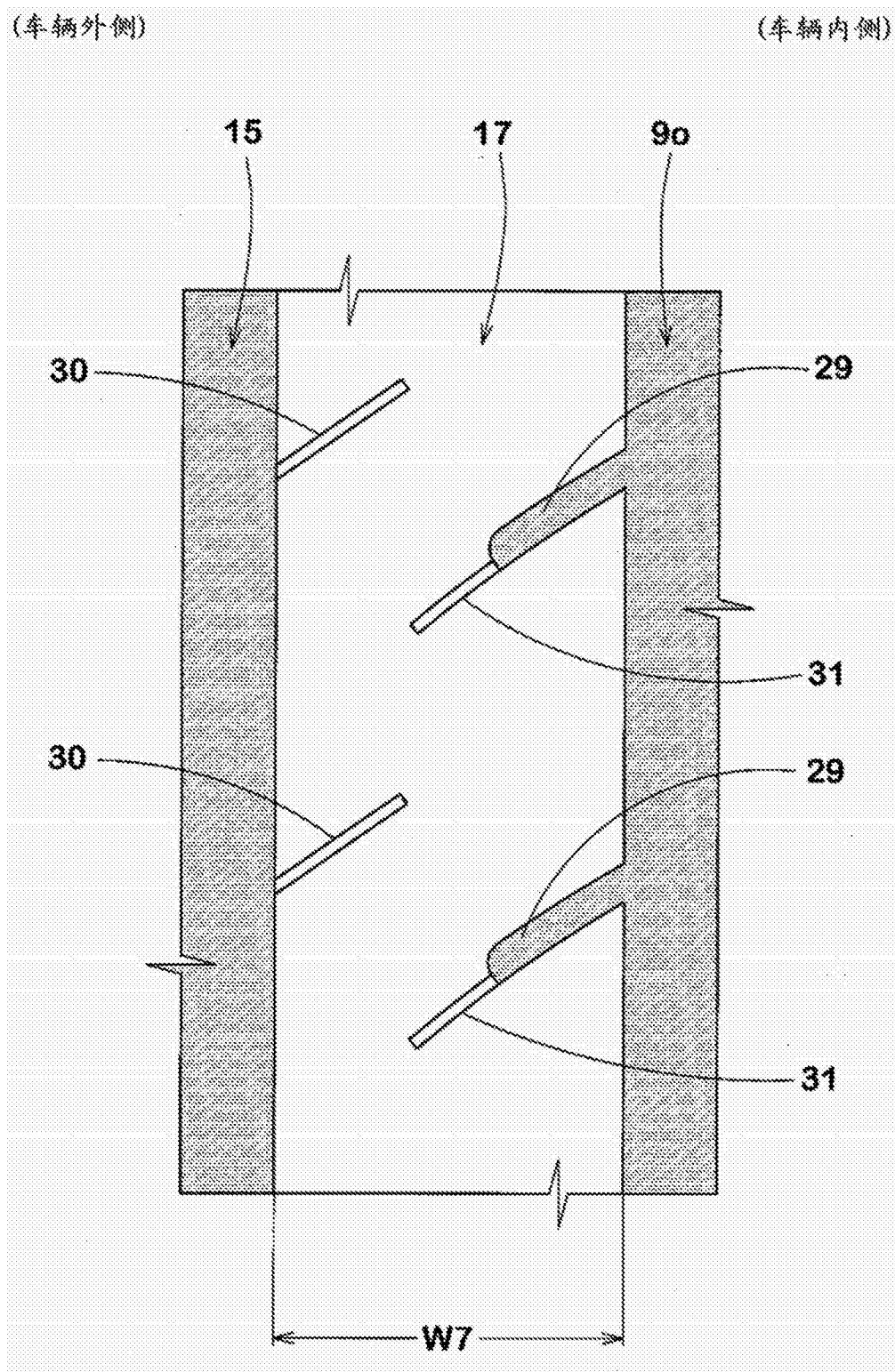


图4

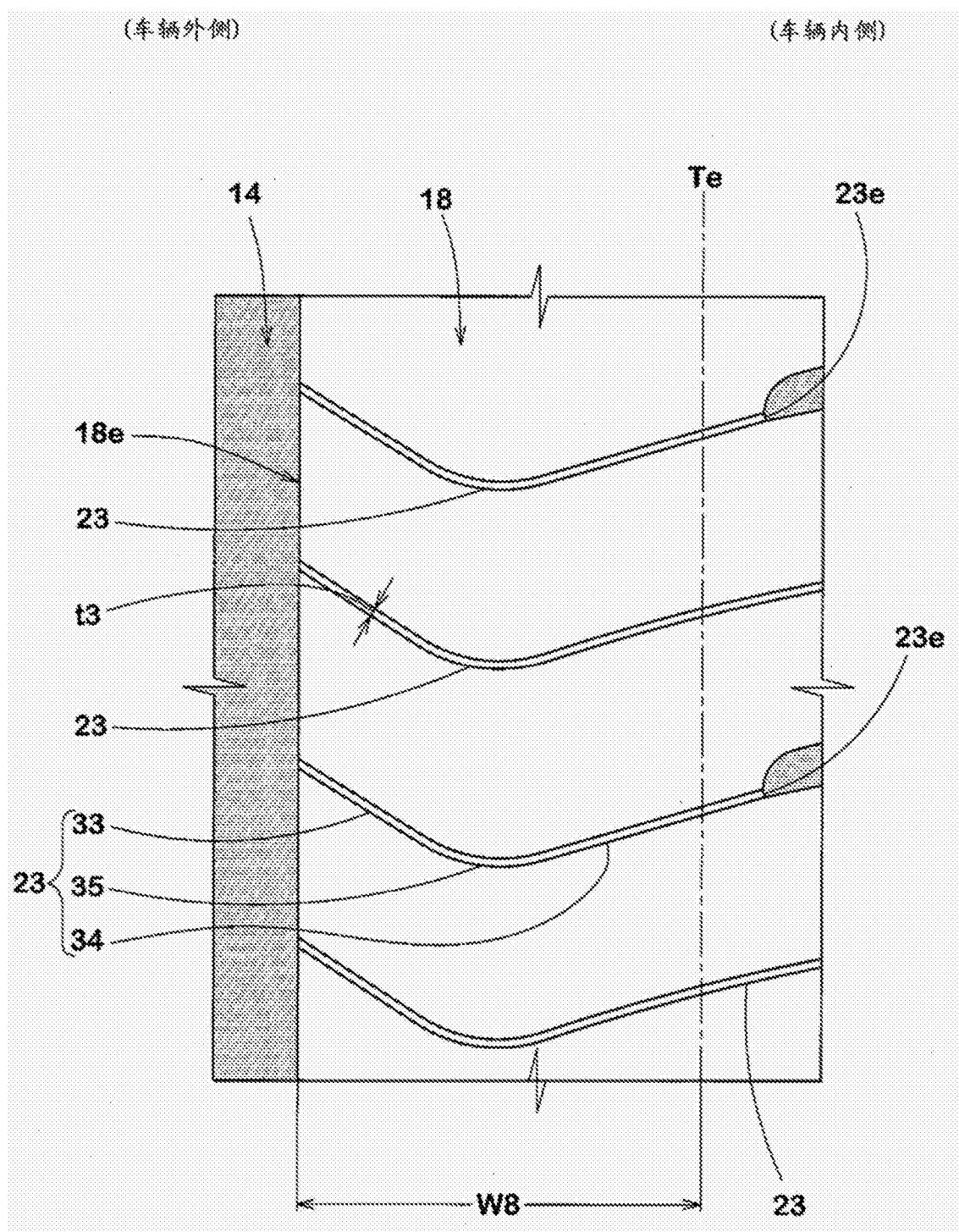


图5

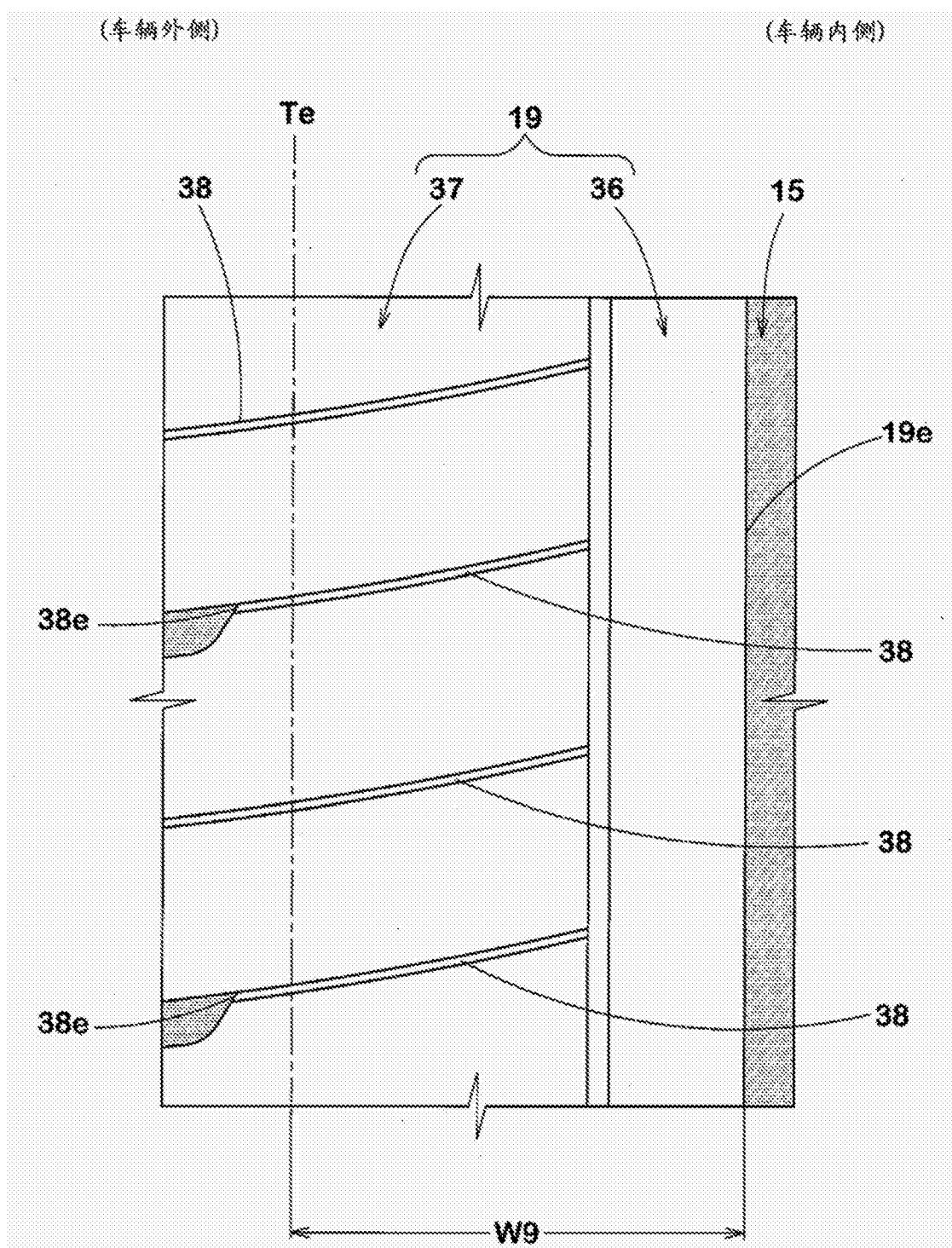


图6

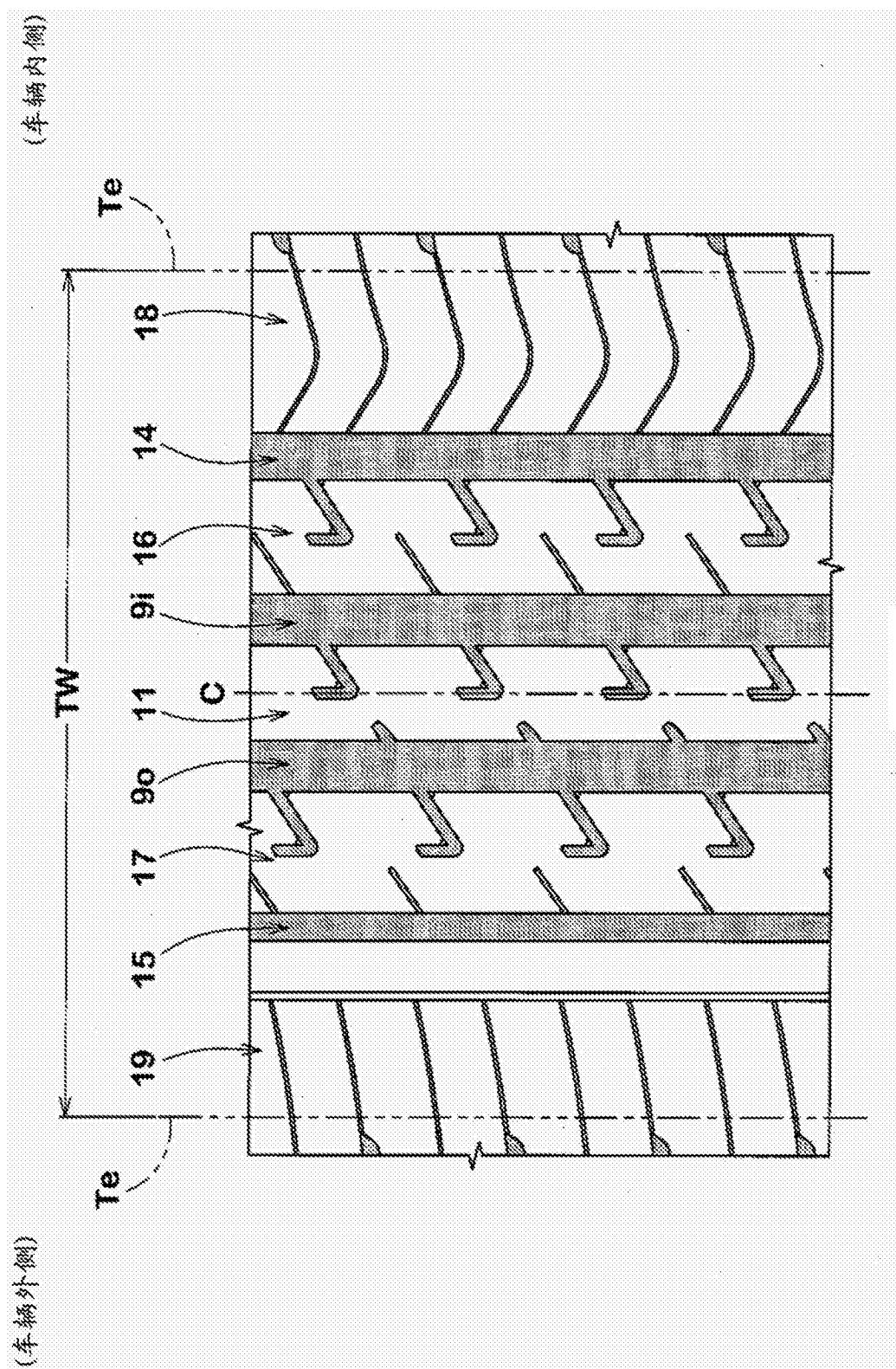


图7

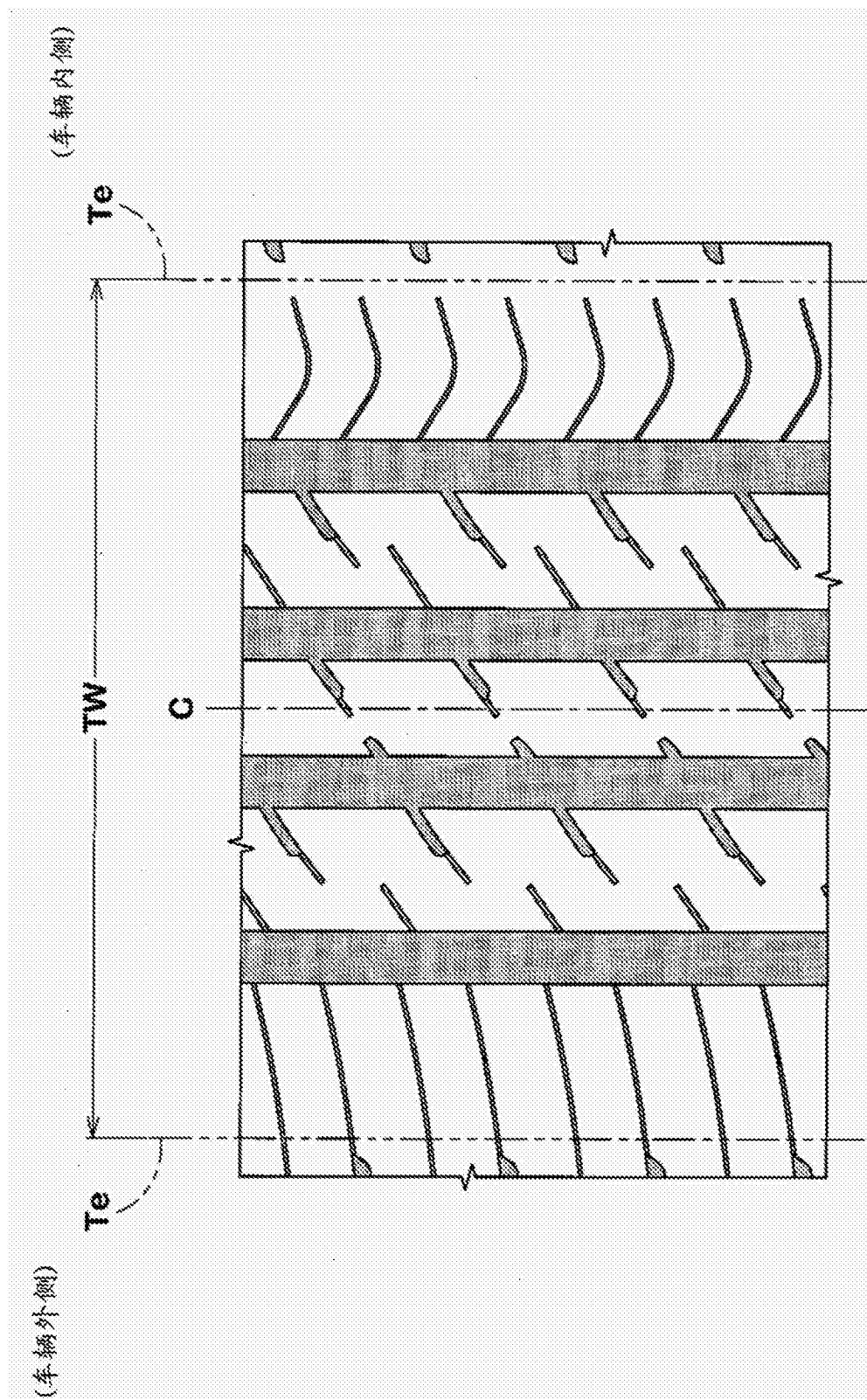


图8