



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105189143 B

(45)授权公告日 2017. 11. 14

(21)申请号 201480025938.7

(22)申请日 2014.05.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105189143 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(30)优先权数据

2013-108281 2013.05.22 JP

2013-108280 2013.05.22 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.11.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/062733 2014.05.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/188912 JA 2014.11.27

(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 岩村和光 杉谷信

(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 7/00(2006.01)

B29D 30/00(2006.01)

B29D 30/02(2006.01)

(56)对比文件

JP 平1-285403 A,1989.11.16,

CN 201696472 U,2011.01.05,

JP 特开2007-62517 A,2007.03.15,

CN 86106585 A,1987.07.15,

EP 0401564 A3,1991.06.12,

CN 1087311 A,1994.06.01,

审查员 王业飞

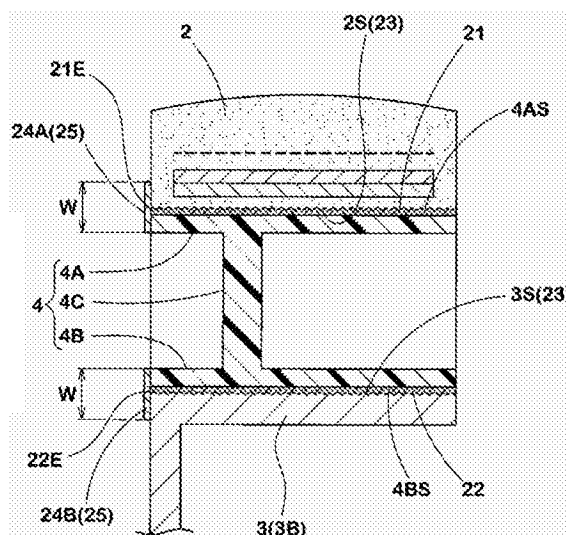
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

非充气轮胎及用于制造该非充气轮胎的方法

(57)摘要

本发明增加了轮辐和胎面环之间和/或轮辐与轮毂之间的结合强度以提高耐久性。非充气轮胎设置有胎面环、轮毂以及轮辐,其中,轮辐一体地设置有:外环形部,该外环形部的外周表面通过第一粘附层结合在胎面环的内周表面;内环形部,该内环形部的内周表面通过第二粘附层结合在轮毂的外周表面上;以及联接内环形部与外环形部的轮辐部。胎面环的内周表面和/或轮毂的外周表面包括具有范围从 $3\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_a (算术平均粗糙度)或范围从 $30\mu\text{m}$ 至 $5000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_z (十点平均粗糙度)的粗糙化表面。



1. 一种非充气轮胎,包括:

筒形胎面环,所述筒形胎面环包括接触区域,

轮毂,所述轮毂设置在所述胎面环的径向方向上的内侧并且固定至车轴,以及

轮辐,所述轮辐连接所述胎面环与所述轮毂;

其中,所述轮辐由以高聚合物材料制成的铸造成形体形成并且一体地包括:外环形部,所述外环形部的外周表面通过由粘合剂制成的第一粘附层结合在所述胎面环的内周表面上;内环形部,所述内环形部的内周表面通过由粘合剂制成的第二粘附层结合在所述轮毂的外周表面上;以及轮辐部,所述轮辐部连接所述外环形部与所述内环形部;

所述胎面环的所述内周表面和/或所述轮毂的所述外周表面形成粗糙化表面,所述粗糙化表面具有范围从 $3\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_a ——算术平均粗糙度,或范围从 $30\mu\text{m}$ 至 $5000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_z ——十点平均粗糙度;并且

所述胎面环的所述内周表面由所述粗糙化表面形成,并且所述第一粘附层的车辆安装方向上的外端部由第一覆盖构件覆盖。

2. 一种非充气轮胎,包括:

筒形胎面环,所述筒形胎面环包括接触区域,

轮毂,所述轮毂设置在所述胎面环的径向方向上的内侧并且固定至车轴,以及

轮辐,所述轮辐连接所述胎面环与所述轮毂;

其中,所述轮辐由以高聚合物材料制成的铸造成形体形成并且一体地包括:外环形部,所述外环形部的外周表面通过由粘合剂制成的第一粘附层结合在所述胎面环的内周表面上;内环形部,所述内环形部的内周表面通过由粘合剂制成的第二粘附层结合在所述轮毂的外周表面上;以及轮辐部,所述轮辐部连接所述外环形部与所述内环形部;

所述胎面环的所述内周表面和/或所述轮毂的所述外周表面形成粗糙化表面,所述粗糙化表面具有范围从 $3\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_a ——算术平均粗糙度,或范围从 $30\mu\text{m}$ 至 $5000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_z ——十点平均粗糙度;并且

所述轮毂的所述外周表面由所述粗糙化表面形成,并且所述第二粘附层的所述车辆安装方向上的外端部由第二覆盖构件覆盖。

3. 根据权利要求1或2所述的非充气轮胎,其特征在于,所述第一覆盖构件和/或所述第二覆盖构件为粘附至所述非充气轮胎的在所述车辆安装方向上的外侧表面的带。

4. 根据权利要求1或2所述的非充气轮胎,其特征在于,所述第一覆盖构件和/或所述第二覆盖构件是施加于所述非充气轮胎的所述车辆安装方向上的所述外侧表面上的涂料覆盖层。

5. 根据权利要求1所述的非充气轮胎,其特征在于,所述第一覆盖构件是在所述胎面环中突出的胎面突出部。

6. 根据权利要求1所述的非充气轮胎,其特征在于,所述第一覆盖构件是在所述轮辐的所述外环形部中突出的轮辐突出部。

7. 根据权利要求2所述的非充气轮胎,其特征在于,所述第二覆盖构件是在所述轮毂中突出的轮毂突出部。

8. 根据权利要求2所述的非充气轮胎,其特征在于,所述第二覆盖构件是在所述轮辐的所述内环形部中突出的轮辐突出部。

9.一种用于制造根据权利要求1至8中任一项所述的非充气轮胎的方法,其特征在于,所述制造方法包括:

第一涂覆过程,在所述第一涂覆过程中,将粘合剂施于所述胎面环的所述内周表面上以形成第一粘附层,

第二涂覆过程,在所述第二涂覆过程中,将粘合剂施于所述轮毂的所述外周表面上以形成第二粘附层,以及

成形过程,包括:

将具有所述粘合剂的所述胎面环和所述轮毂置于铸模中以形成与位于所述胎面环与所述轮毂之间的所述轮辐对应的空间的步骤,以及

将所述高聚合物材料的原材料流体填充至所述空间中以与所述胎面环和所述轮毂一体地形成所述轮辐的步骤;并且

在所述第一涂覆过程和/或所述第二涂覆过程之前,执行使所述胎面环的所述内周表面和/或所述轮毂的所述外周表面粗糙化的表面粗糙化处理,使得所述内周表面和/或所述外周表面具有范围从 $3\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 的所述表面粗糙度 R_a ——算术平均粗糙度、或范围从 $30\mu\text{m}$ 至 $5000\mu\text{m}$ 的所述表面粗糙度 R_z ——十点平均粗糙度。

非充气轮胎及用于制造该非充气轮胎的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及非充气轮胎 (airless tire) 以及用于制造该非充气轮胎的方法, 该非充气轮胎提高了轮辐与胎面环之间和/或轮辐与轮毂之间的结合强度以改善耐久性。

背景技术

[0002] 作为传统的非充气轮胎, 具有实心橡胶结构的实心轮胎主要用于工业车辆。然而, 具有实心橡胶结构的轮胎质量较大并且减震性较差。因此, 该轮胎并不适用于看重乘坐舒适性的客车。

[0003] 为了改善这种非充气轮胎的乘坐舒适性以使轮胎能适用于客车, 已经提出了通过以放射形式排列的轮辐连接胎面环与轮毂的结构 (下文可称为“轮辐结构”) (例如, 参见专利文献1)。

[0004] 并且专利文献1提出了在胎面环与轮辐之间并且在轮辐与轮毂之间进行粘附性结合。在这种情况下, 能够通过适当选择粘合剂充分确保结合强度, 并且能够在作为轮胎使用时施加对负荷 (上下负荷、前后力, 横向力等) 的必要阻力。

[0005] 然而, 当安装在实际车辆上的非充气轮胎多次运行时, 存在以下现象, 即, 路上的沙子、石块等撞击轮胎以及在停车时轮胎与路牙接触。就它们撞击轮辐自身、胎面环自身或轮毂自身而言, 这样的撞击和接触不具有特别的问题。然而, 它们偶然撞击轮辐与胎面环之间的结合部和/或轮辐与轮毂之间的结合部, 由此损坏粘附层的外端部。当这样的损坏产生时, 沙子和砾石等进入损坏部的空隙中, 并且损坏渐渐变得严重。然后, 损坏引起轮辐与胎面环之间和/或轮辐与轮毂之间的片状剥落; 因此, 该损坏使轮胎的耐久性劣化。

[0006] 为了防止这样的片状剥落, 有必要更多地提高至少轮辐与胎面环之间的结合强度本身和/或轮辐与轮毂之间的结合强度本身以抑制损坏的发展。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1: 日本公开特许公报No. 2008-260514

发明内容

[0010] 本发明将解决的问题

[0011] 本发明意在提供一种非充气轮胎及用于制造该非充气轮胎的方法, 该非充气轮胎提高了轮辐与胎面环之间和/或轮辐与轮毂之间的结合强度以改善耐久性。

[0012] 解决问题的方法

[0013] 本申请的第一发明是一种非充气轮胎, 该非充气轮胎包括: 筒形胎面环, 该筒形胎面环包括接触区域; 轮毂, 该轮毂设置在胎面环的径向方向上的内侧并且固定至车轴; 以及轮辐, 该轮辐连接胎面环与轮毂。轮辐由以高聚合物材料制成的铸造成形体形成, 并且一体地包括: 外环形部, 该外环形部的外周表面通过由粘合剂制成的第一粘附层结合在胎面环的内周表面上; 内环形部, 该内环形部的内周表面通过由粘合剂制成的第二粘附层结合在

轮毂的外周表面上；以及轮辐部，该轮辐部连接外环形部与内环形部。胎面环的内周表面和/或轮毂的外周表面形成粗糙化表面，所述粗糙化表面具有范围从 $3\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_a （算术平均粗糙度）或范围从 $30\mu\text{m}$ 至 $5000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_z （十点平均粗糙度）。

[0014] 本申请的第二发明是一种用于制造根据第一发明的非充气轮胎的方法。该制造方法包括第一涂覆过程、第二涂覆过程以及成形过程，在第一涂覆过程中，将粘合剂施于胎面环的内周表面上以形成第一粘附层，在第二涂覆过程中，将粘合剂施于轮毂的外周表面上以形成第二粘附层。该成形过程包括将具有粘合剂的胎面环和轮毂置于铸模中以形成与位于胎面环与轮毂之间的轮辐对应的空间的步骤，以及将高聚合物材料的原材料流体填充至所述空间中以与胎面环和轮毂一体地形成轮辐的步骤。在第一涂覆过程和/或第二涂覆过程之前，执行表面粗糙化处理，在该表面粗糙化处理中，使胎面环的内周表面和/或轮毂的外周表面粗糙化使得内周表面和/或外周表面具有范围从 $3\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_a （算术平均粗糙度）或范围从 $30\mu\text{m}$ 至 $5000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_z （十点平均粗糙度）。

[0015] 以上提到的“表面粗糙度 R_a （算术平均粗糙度）”是指基于JIS B0601的章节4.21的值；并且“表面粗糙度 R_z （十点平均粗糙度）”是指基于JIS B0601的附录JA.1的值。

[0016] 本发明的效果

[0017] 如以上提到的，在本发明中，非充气轮胎具有通过第一粘附层在胎面环与轮辐之间形成的结合以及通过第二粘附层在轮辐与轮毂之间形成的结合。胎面环的待被施以第一粘附层的内周表面和/或轮毂的待被施以第二粘附层的外周表面形成具有范围从 $3\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_a （算术平均粗糙度）或范围从 $30\mu\text{m}$ 至 $5000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_z （十点平均粗糙度）的粗糙化表面。

[0018] 以这种方式，由于胎面环的内周表面和/或轮毂的外周表面是粗糙化表面，因此能够增加与粘合剂的接触面积。并且粘合剂进入粗糙化表面的凹凸体之中并且相互缠结，由此提高结合强度。结果是，同样是在沙子和石块在行驶中的撞击以及与路牙的接触引起粘附层的外端部处的损坏时，能够抑制损坏的发展，并且能够抑制轮辐与胎面环和/或轮辐与轮毂之间的片状剥落，由此提高轮胎的耐久性。

[0019] 当表面粗糙度 R_a 或 R_z 降低低于上述范围时，结合强度的增强效果是不充分的，并且轮胎的耐久性不能够充分地提高。在胎面环的内周表面是粗糙化表面的情况下，当表面粗糙度 R_a 或 R_z 超出上述范围时，粗糙化表面上的凸出部分的橡胶混合至轮辐的外环形部的外周表面侧中，并且外环形部的外周表面的强度下降；因此可能引起轮胎的耐久性劣化。当轮毂的外周表面是粗糙化表面且表面粗糙度 R_a 或 R_z 超出上述范围时，轮毂自身的强度下降，并且可能在使用期间引起轮毂自身的损坏。

附图说明

[0020] 图1为示出了根据第一发明的非充气轮胎的实施方式的立体图。

[0021] 图2为子午线截面图。

[0022] 图3为放大地示出胎面环、轮辐与轮毂之间的结合部的截面图。

[0023] 图4(A)至图4(D)为在轮辐板的阵列状态的平面中的概念性展开图，其中，该轮辐部包括轮辐板列。

[0024] 图5(A)至图5(D)为在轮辐板的状态的平面中的概念性展开图，其中，该轮辐部包

括沿周向方向连续延伸的轮辐板列。

[0025] 图6(A)至图6(B)为示出了第一覆盖构件的另一实施方式的部分截面图。

[0026] 图7(A)至图7(B)为示出了第二覆盖构件的另一实施方式的部分截面图。

[0027] 图8(A)至图8(B)为示出了根据第二发明的用于制造非充气轮胎的方法中的成形过程的截面图。

具体实施方式

[0028] 在下文中,将对本发明的实施方式进行详细描述。

[0029] 如图1和图2中所示,根据第一发明的非充气轮胎1包括筒形胎面环2、轮毂3以及轮辐4,其中,筒形胎面环2具有接触区域S,轮毂3设置在胎面环2的径向内侧上并且固定至车轴J,并且轮辐4连接胎面环2与轮毂3。本实施方式示出了非充气轮胎形成为客车用轮胎的情况。

[0030] 胎面环2是与充气轮胎的胎面部相当的部分并且包括胎面胶部2A和埋设在胎面胶部2A中的增强帘线层2B。

[0031] 对于胎面胶部2A而言,优选地采用在对于接地的摩擦力方面和耐磨损性方面优异的橡胶组合物。并且为了给予湿地性能,在形成胎面环2的外周表面的接触区域S上,以各种花纹形状形成胎面沟槽(未示出)。

[0032] 本实施方式的补强帘线层2B包括带束层5和在带束层5的径向方向外侧或内侧叠置的冠带层6。然而,能够仅由带束层5、或仅由冠带层6形成补强帘线层2B。带束层5由不少于一层的带束帘布层——在本实施方式中为两层带束帘布层5A、5B——形成,其中,上述带束帘布层具有相对于轮胎的周向方向以10度至45度的角度布置的轮胎帘线。帘布层的轮胎帘线彼此交叉由此提高胎面环2的刚性。冠带层6由一层冠带帘布层——在本实施方式中为一层冠带帘布层——形成,其中,上述冠带帘布层具有沿轮胎的周向方向螺旋形地卷绕的轮胎帘线。

[0033] 对于带束层5的轮胎帘线和冠带层6的轮胎帘线而言,能够分别采用钢帘线或有机纤维帘线。当使用有机纤维帘线时,优选地采用具有高强度和高弹性模量的高模量纤维,如芳族聚酰胺、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN),聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。

[0034] 这样的胎面环2在用于形成生胎面环的过程中和用于使生胎面环在硫化模具中硫化的过程中形成。在生胎面环的成形过程中,形成带束层5用的片状构件、形成冠带层6用的片状构件以及形成胎面胶部2A用的片状构件在筒形鼓上沿周向方向顺序地卷绕以形成生胎面环。然后,该生胎面环在硫化模具中被硫化以形成上述的胎面环2。

[0035] 在本实施方式中与轮胎轮(tire wheel)相当的轮毂3包括固定至车轴J的圆盘状的盘部3A,以及一体地形成于盘部3A的径向外端部中的筒形轮辐附接部3B。在盘部3A的中央形成有轮毂孔3A1。车轴J的前端部Ja插入该轮毂孔3A1中。并且轮毂孔3A1的周缘设置有多个螺栓插入孔3A2。布置在车轴侧上的螺栓部Jb插入每个螺栓插入孔3A2中,并且通过螺母固定。例如,如传统轮胎轮的情况那样,这样的轮毂3优选地由金属材料如钢、铝合金,镁合金等形成。

[0036] 轮辐4由以高聚合物材料制成的铸造成形体形成。轮辐4一体地包括外环形部4A、内环形部4B以及轮辐部4C。对于高聚合物材料,可以采用热塑性树脂和热固性树脂。出于安

全的目的,例如,优选地采用热固性树脂,如环氧基树脂,苯酚基树脂,聚氨酯基树脂,硅基树脂,聚酰亚胺基树脂,三聚氰胺基树脂。特别地,因为聚氨酯基树脂弹性性能优异,优选地采用聚氨酯基树脂。

[0037] 如图3中所示,外环形部4A是以车轴J为中心的筒形本体。外环形部4A的外周表面4AS通过由第一粘合剂形成的第一粘附层21结合至胎面环2的内周表面2S。内环形部4B同心地布置在外环形部4A的径向内侧。内环形部4B的内周表面4BS通过由粘合剂形成的第二粘附层22结合至轮毂3的外周表面3S。轮辐部4C一体地连接外环形部4A与内环形部4B。

[0038] 如图1中所示,本实施方式的轮辐部4C由在周向上延伸的至少一个轮辐板列10R形成。所述轮辐板列10R由沿周向方向布置并且于外环形部4A与内环形部4B之间连接的多个翅状轮辐板10形成。

[0039] 特别是在本实施方式中,对于轮辐板列10R而言,如图4(A)中所示,轮辐板10相对于轮胎轴向方向以角度 θ 倾斜并且布置成彼此平行。然而,对于轮辐列10R而言,如图4(B)中所示,也能够交替地布置第一轮辐板10a和第二轮辐板10b,其中,第一轮辐板10a相对于轮胎轴向方向以角度 θ 朝向一侧倾斜,第二轮辐板10b以角度 θ 朝向另一侧倾斜。同样如图4(C)中所示,能够以如下两列形成:通过将第一轮辐板10a以彼此平行的方式布置而形成的第一轮辐板列10Ra,以及通过将第二轮辐板10b以彼此平行的方式布置而形成的第二轮辐板列10Rb。以这种方式,当轮辐板10以角度 θ 倾斜时,轮辐板10的接地时间变得更长;因此,能够改善轮胎的振动性能。同时,尽管没有特别限制,上述角度 θ 优选地在30度至60度的范围内。如图4(D)中所示,也能够通过相对于轮胎轴线方向不倾斜(角度 $\theta \approx 0$)的轮辐板10形成轮辐板列10R。

[0040] 如图5(A)至图5(D)中所示,轮辐部4C可以包括沿周向方向连续延伸的周向轮辐板12。在图5(A)和图5(B)中,周向轮辐板12以线形方式周向地延伸。在图5(C)和图5(D)中,周向轮辐板12以锯齿形方式周向地延伸。如图5(D)中代表性地示出的,当轮辐部4C包括周向轮辐板12时,能够提供从轮辐板12沿轮胎的轴向方向向外延伸的侧板部12e以提高刚性。具体地,当周向轮辐板12以锯齿形方式形成时,侧板部12e优选地设置在锯齿的拐角部中。

[0041] 如图3中放大地示出的,胎面环2的内周表面2S和/或轮毂3的外周表面3S由粗糙化表面23形成,其中,在胎面环2的内周表面2S处布置有第一粘附层21,在轮毂3的外周表面3S处布置有第二粘附层22。在本实施方式中,胎面环2的内周表面2S和轮毂3的外周表面3S两者形成为粗糙化表面23。然而,仅其中一者形成为粗糙化表面23也是可能的。粗糙化表面23具有范围从 $3\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_a (算术平均粗糙度)或范围从 $30\mu\text{m}$ 至 $5000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_z (十点平均粗糙度)。

[0042] 以这种方式,由于胎面环2的内周表面2S和/或轮毂3的外周表面3S由粗糙化表面23形成,因此能够增加与粘合剂的接触面积。同样,粘合剂进入粗糙化表面23的凹凸体之中并且与粗糙化表面23的凹凸体相互缠结,由此与接触面积的增加相配合而提高了结合强度。

[0043] 结果是,在内周表面2S是粗糙化表面23的情况下,即使在行驶的同时沙子和石块等的撞击以及与路牙的接触引起第一粘附层21的外端部损坏,也能够抑制损坏的发展,并且能够减少轮辐4与胎面环2之间的片状剥落。在外周表面3S是粗糙化表面23的情况下,即使在第二粘附层22的外端部中发生损坏,也能够抑制损坏的发展并且减少轮辐4与轮毂3之

间的片状剥落。

[0044] 同时,当表面粗糙度Ra或Rz降低低于上述范围时,结合强度的增强效果是不充分的,并且轮胎的耐久性不能被充分地提高。相反地,表面粗糙度Ra或Rz超出上述范围,当内周表面2S是粗糙化表面23时,粗糙化表面23的为橡胶的凸出部分陷入外环形部4A的外周表面,并且外环形部4A的外周表面的强度下降,由此可能引起轮胎耐久性的劣化。同样,当外周表面3S是粗糙化表面23时,轮毂自身的强度劣化,由此可能引起在使用期间轮毂自身强度的劣化。更优选的是粗糙化表面23具有满足相应范围的表面粗糙度Ra(算术平均粗糙度)和表面粗糙度Rz(十点平均粗糙度)二者。

[0045] 同样,为了更多地抑制由行驶时沙子和石块等的撞击以及与路牙的接触而引起耐久性的劣化,本实施方式的非充气轮胎1设置有第一覆盖构件24A和/或第二覆盖构件24B。第一覆盖构件24A在车辆安装方向上覆盖并且保护第一粘附层21的外端部21E。同样,第二覆盖构件24B在车辆安装方向上覆盖并且保护第二粘附层22的外端部22E。本实施方式示出了布置有第一覆盖构件24A和第二覆盖构件24B两者的情况。然而,可以存在布置有第一覆盖构件24A和第二覆盖构件24B中的一者的情况。同时,在车辆安装方向上的外侧是指在轮胎安装在车辆上时车辆在轮胎的轴向方向上的向外的方向。

[0046] 第一覆盖构件和第二覆盖构件24A、24B能够减少外端部21E、22E中损坏本身的发生。即使发生损坏,也能够减少因沙子、石块等穿过内侧而导致的损坏的发展,由此提高了耐久性。在这里,覆盖车辆安装方向上的外侧的原因在于行驶时沙子和石块等的撞击以及与路牙的接触主要发生在车辆安装方向外侧上。

[0047] 如图3中所示,该实施方式示出了第一覆盖构件和第二覆盖构件24A、24B是施加于非充气轮胎1的车辆安装方向上的外侧表面上的带25的情况。带25分别覆盖并且保护外端部21E、22E。带25没有被特别限制,但是优选地采用市场上可购得的在膜的一侧上施以粘合剂的各种胶带。对于膜而言,例如,从耐水性、耐久性等的角度考虑,优选地采用合成树脂的膜,如聚丙烯、聚酯、聚乙烯、氯乙烯、尼龙等。然而,对于膜而言,也能够根据要求采用织物和金属片材。

[0048] 第一覆盖构件24A和第二覆盖构件24B可以是施加于非充气轮胎1的车辆安装方向上的外表面上的涂料膜(未示出)。对于涂料膜而言,优选地采用市场上可购得的各种涂层材料。涂料膜并非必须形成为非充气轮胎1的外表面的全部部分,而只要涂料膜像上述带25的情况一样覆盖外端部21E、22E即可,例如,宽度w可以不超过10mm,或不超过5mm。涂料膜和带25优选地具有不超过1.0mm的厚度。当厚度超过1.0mm时,蓄热性能提高,由此引起行驶时的温度增加和对轮辐4的耐久性的负面影响。

[0049] 如图6(A)中所示,第一覆盖构件24A可以是在胎面环2中突出的胎面突出部26。具体地,该胎面突出部26在内周表面2S的外端部的位置处径向向内突出。并且该胎面突出部26的自内周表面2S的突出高度比第一粘附层21的厚度大,由此使得能够覆盖第一粘附层21的外端部21E。

[0050] 如图6(B)中所示,第一覆盖构件24A可以是在轮辐4的外环形部4A中突出的轮辐突出部27。具体的说,该轮辐突出部27在外环形部4A的外周表面的外端部的位置处径向向外突出。并且该轮辐突出部的自外周表面的突出高度比第一粘附层21的厚度大,由此使得能够覆盖第一粘附层21的外端部21E。在本实施方式中,胎面突出部26和轮辐突出部27分别形

成在车辆安装方向上的内侧和外侧,但是仅形成在车辆安装方向上的外侧也是可接受的。

[0051] 如图7 (A) 中所示,第二覆盖构件24B同样可以是在轮毂3中突出的轮毂突出部28。具体的说,该轮毂突出部28在外周表面3S的外端部的位置处径向向外突出。该轮毂突出部28的自外周表面3S的突出高度比第二粘附层22的厚度大,由此使得能够覆盖第二粘附层22的外端部22E。

[0052] 如图7 (B) 中所示,第二覆盖构件24B可以是在轮辐4的内环形部4B中突出的轮辐突出部29。具体的说,该轮辐突出部29在内环形部4B的内周表面的外端部的位置处径向向内突出。并且该轮辐突出部29的自内周表面的突出高度比第二粘附层22的厚度大,由此使得能够覆盖第二粘附层22的外端部22E。在该实施方式中,轮毂突出部28和轮辐突出部29分别形成在车辆安装方向上的内侧和外侧,但仅在车辆安装方向上的外侧也是可接受的。

[0053] 图6 (A) 和图6 (B) 示出了形成仅第一覆盖构件2A的情况;图7 (A) 和图 (B) 示出了形成仅第二覆盖构件24B的情况。然而,如图3中的情况那样,形成第一覆盖构件2A和第二覆盖构件24B两者也是可行的。

[0054] 接下来,将对用于制造非充气轮胎1 (根据第二发明) 的方法进行描述。该制造方法包括表面粗糙化处理、第一涂覆过程、第二涂覆过程以及成形过程。

[0055] 表面粗糙化处理包括对胎面环2的表面粗糙化处理和轮毂3的表面粗糙化处理中的至少一者。在对胎面环2的表面粗糙化处理中,在硫化成形之后在胎面环2的内周表面2S上执行表面粗糙化。结果是,内周表面2S被处理成具有范围从 $3\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_a (算术平均粗糙度) 或范围从 $30\mu\text{m}$ 至 $5000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_z (十点平均粗糙度) 的粗糙化表面23。同样地,在对轮毂3的表面粗糙化处理中,对轮毂3的外周表面3S执行表面粗糙化。结果是,外周表面3S被处理成具有范围从 $3\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_a (算术平均粗糙度) 或范围从 $30\mu\text{m}$ 至 $5000\mu\text{m}$ 的表面粗糙度 R_z (十点平均粗糙度) 的粗糙化表面23。

[0056] 在表面粗糙化中,优选地采用将诸如金属、塑料、沙子等之类的颗粒以高速喷射并且撞在待处理表面上的所谓的喷砂工艺 (blast process)。在这种情况下,通过颗粒的粒径和加工时间调整,能够获得上述范围。

[0057] 在第一涂覆过程中,通过将粘合剂施于胎面环2的内周表面2S上而形成第一粘附层21。当对胎面环2执行表面粗糙化处理时,第一粘附层21形成在由粗糙化表面23形成的内周表面2S上。

[0058] 在第二涂覆过程中,通过将粘合剂施于轮毂3的外周表面3S上而形成第二粘附层22。当对轮毂3执行表面粗糙化处理时,第二粘附层22形成在由粗糙化表面23形成的外周表面3S上。

[0059] 对于形成第一粘附层21和第二粘附层22的粘合剂而言,可以基于粘附体的材料的质量适当地选择不同种类的粘合剂,如乳胶型粘合剂、溶剂型粘合剂、反应型粘合剂等。在本实施方式中,第一粘附层21和第二粘附层22由相同的粘合剂形成,但也可以分别由不同的粘合剂形成。

[0060] 如图8 (A)、图8 (B) 中所示,在成形过程中,在内周表面2S中设置有第一粘附层21的胎面环2和在外周表面3S上设置有第二粘附层22的轮毂3被置于铸模30中。结果是,在该铸模30内部且于胎面环2与轮毂3之间形成有与轮辐4对应的空间31。并且,通过将高聚合物材料的原材料流体填充至空间31中,轮辐4与胎面环2和轮毂3一体地模制而成。同时,原材料

流体的填充在粘合剂的固化之前执行。

[0061] 在这种情况下,当原材料流体固化时,第一粘附层21和轮辐4以及第二粘附层22和轮辐4在每个界面表面起反应,由此施加强结合力。例如,当聚氨酯基树脂用作原材料流体时,优选地使用使聚氨酯基树脂和由金属或其他制成的硬质粘附体粘接的粘合剂,如由LORD FAR EAST INC制造的“CHEMLOK 218E”(商标)。在这种情况下,原材料流体中的化合物和粘合剂中的化合物在界面表面上发生交联反应等并且结合在一起,由此实现了强结合力。因此,第一粘附层21、第二粘附层22与轮辐4之间的结合强度保持处于足够高的水平。然而,当环2的内周表面2S和/或轮毂3的外周表面3S是粗糙化表面23时,提高了第一粘附层21与胎面环2之间的结合强度和/或第二粘附层22与轮毂3之间的结合强度。

[0062] 尽管以上对本发明的优选实施方式特别进行了详细的描述,但本发明不限于图示实施方式,而是可以修改为各种改型。

[0063] 示例

[0064] 基于根据第二发明的制造方法,以表1和表2中所示的规格制造了具有图1中所示的内部结构的试验轮胎客车(对应于轮胎尺寸:145/70R12)。并且在成形过程之后,在将轮胎从铸模脱模时执行关于轮辐的粘附情况的目视检查(脱模时的粘附情况)。并且对每个试验轮胎执行转鼓试验和实际车辆行驶试验。在表1中,对轮辐与胎面环之间的结合部的结合强度进行了评估。在表2中,对轮辐与轮毂之间的结合部的结合强度进行了评估。

[0065] 在每个试验轮胎中,轮辐采用聚氨酯基树脂,并且第一粘附层和第二粘附层采用(由LORD FAR EAST INC制造的)商品名“CHEMLOK218E”。并且在表1中,每个轮胎的轮毂外周表面的表面粗糙度是相同的($R_a=6.77\mu\text{m}$; $R_z=92.99\mu\text{m}$),并且仅胎面环内周表面和第一覆盖构件的表面粗糙度改变。在表2中,每个轮胎的胎面环内周表面的表面粗糙度是相同的($R_a=6.77\mu\text{m}$; $R_z=92.99\mu\text{m}$),并且仅轮毂外周表面和第二覆盖构件的表面粗糙度改变。

[0066] (1) 转鼓试验:

[0067] 利用转鼓试验机,使试验轮胎在3KN的负荷下以100km/h的速度在鼓上行进10000km。在表1中,行进后的轮辐与胎面环之间的结合部的粘附情况被目视检查。在表2中,行驶后的轮辐与轮毂之间的结合部的粘附情况被目视检查。

[0068] (2) 实际车辆行驶试验:

[0069] 将试验轮胎安装在车辆(极为紧凑的电动车:商标名为“CMOS”)的四个车轮上并且在市区道路上行驶10000km。在表1中,行驶后的轮辐与胎面环之间的结合部的损坏状态被目测检查。在表2中,行驶后的轮辐与轮毂之间的结合部的损坏状态被目测检查。

[0070] 表1

[0071]

	示例 A1	示例 A2	示例 A3	对比示例 A1	对比示例 A2	对比示例 A3	示例 A4	示例 A5	示例 A6	示例 A7
轮胎										
外环形成部		有		无			有			
内环形成部		有		无			有			
轮胎部					有					
第一粘附层					有					
胎面环内周表面的 表面粗糙度										
Ra(μm)	6.77	6.77	6.77	6.77	2.82	1500	3	1000	---	---
Rz(μm)	92.99	92.99	92.99	92.99	26.45	---	---	---	30	5000
第一覆盖构件	无		有							
带 (厚度)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
胎面环突出部	---	有	---	---	---	---	---	---	---	---
轮胎突出部	---	---	有	---	---	---	---	---	---	---
脱模时的粘附情况	良好	良好	良好	轮胎部未对准	轮胎部未对准	良好	良好	良好	良好	良好
静放试验	良好	良好	良好	难以实施	难以实施	*2	良好	良好	良好	良好
实际车辆行驶试验	*1	良好	良好	难以实施	难以实施	*3	*1	*1	*1	*1

*1 在胎面环的结合部中出现损坏但损坏没有发展；在使用中不存在问题。

*2 表面粗糙度太高；结合强度本身劣化，并且耐久性不足。

*3 出现损坏，并且损坏在胎面环的结合部中发展。

[0072]

	示例 A8	示例 A9	示例 A10	示例 A11
轮辐				
外环形成部		有		
内环形成部		有		
轮辐部		有		
第一粘附层		有		
胎面环内周表面的				
表面粗糙度				
Ra(μm)		6.77		
Rz(μm)		92.99		
第一覆盖构件		有		
带(厚度)	尼龙(0.5mm)	尼龙(0.5mm)	尼龙(0.5mm)	尼龙(2.0mm)
胎面环突出部	有			
轮辐突出部			有	
脱模粘附情况	良好	良好	良好	良好
转鼓试验	良好	良好	良好	良好
实际车辆行驶试验	良好	良好	良好	良好

[0073] 如表1中所示,即使由行驶时石块等的撞击而导致的损坏出现在粘附层的外端部中,可以确认的是,示例A1至示例A11能够抑制损坏的发展并且减少轮辐与胎面环之间的片状剥落,由此提高轮胎的耐久性。特别地,当轮胎包括第一覆盖构件时,可以确认的是,能够减少损坏本身在粘附层的外端部中的产生。此外,在示例A11中,由于带较厚,在通常的使用中带是良好的,但存在对在长时间行驶或高速行驶下因温度升高而引起的轮辐强度劣化的担心。

[0074] 表2

[0075]

	示例 B1	示例 B2	示例 B3	对比示例 B1	对比示例 B2	对比示例 B3	示例 B4	示例 B5	示例 B6	示例 B7
轮辐										
外环形成部		有		无			有			
内环形成部		有		无			有			
轮辐部					有					
第一粘附层					有					
轮胎外周表面的表面粗糙度										
Ra(μm)	6.77	6.77	6.77	6.77	2.82	1500	3	1000	---	---
Rz(μm)	92.99	92.99	92.99	92.99	26.45	---	---	---	30	5000
第二覆盖构件	无	有					无			
带(厚度)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
轮辐突出部	---	有	---	---	---	---	---	---	---	---
轮辐突出部	---	---	有	---	---	---	---	---	---	---
脱模粘附情况	良好	良好	良好	轮辐部未对准	轮辐部未对准	良好	良好	良好	良好	良好
转鼓试验	良好	良好	良好	难以实施	难以实施	*2	良好	良好	良好	良好
实际车辆行驶试验	*1	良好	良好	难以实施	难以实施	*3	*1	*1	*1	*1

*1 在轮胎的结合部中出现损坏但损坏没有发展; 在使用中不存在问题。

*2 表面粗糙度太高; 轮胎自身的强度劣化, 并且耐久性不足。

*3 出现损坏, 并且损坏在轮胎的结合部中发展。

[0076]

	示例 B8	示例 B9	示例 B10	示例 B11
轮辐				
外环形部		有		
内环形部		有		
轮辐部		有		
第一粘附层		有		
轮毂外周表面的表面粗糙度				
Ra(μm)		6.77		
Rz(μm)		92.99		
第二覆盖构件		有		
带(厚度)	尼龙(0.5 mm)	尼龙(0.5 mm)	尼龙(0.5 mm)	尼龙(2.0 mm)
轮毂突出部	—	—	—	—
轮辐突出部	—	—	有	—
脱模粘附情况	良好	良好	良好	良好
静鼓试验	良好	良好	良好	良好
实际车辆行驶试验	良好	良好	良好	良好

[0077] 如表2中所示,即使由行驶时石块等的撞击导致的损坏出现在粘附层的外端部中,可以确认的是,示例B1至示例B11能够抑制损坏的发展并且减少轮辐与轮毂之间的片状剥落,由此提高轮胎的耐久性。特别地,当轮胎包括第二覆盖构件时,可以确认的是,能够减少损坏本身在粘附层外端部中的产生。同样地,在示例B11中,由于带较厚,在通常的使用中带是良好的,但存在对在长时间行驶或高速行驶下因温度升高而引起的轮辐强度劣化的担心。

[0078] 附图标记的说明

[0079] 1 非充气轮胎

[0080] 2 胎面环

[0081] 3 轮毂

[0082] 4 轮辐

[0083] 4A 外环形部

[0084] 4B 内环形部

[0085] 4C 轮辐部

[0086] 21 第一粘附层

[0087] 22 第二粘附层

[0088] 23 粗糙化表面

[0089]	24A	第一覆盖构件
[0090]	24B	第二覆盖构件
[0091]	25	带
[0092]	26	胎面环突出部
[0093]	27	轮辐突出部
[0094]	28	轮毂突出部
[0095]	29	轮辐突出部
[0096]	30	铸模
[0097]	31	空间
[0098]	J	车轴
[0099]	S	接触区域

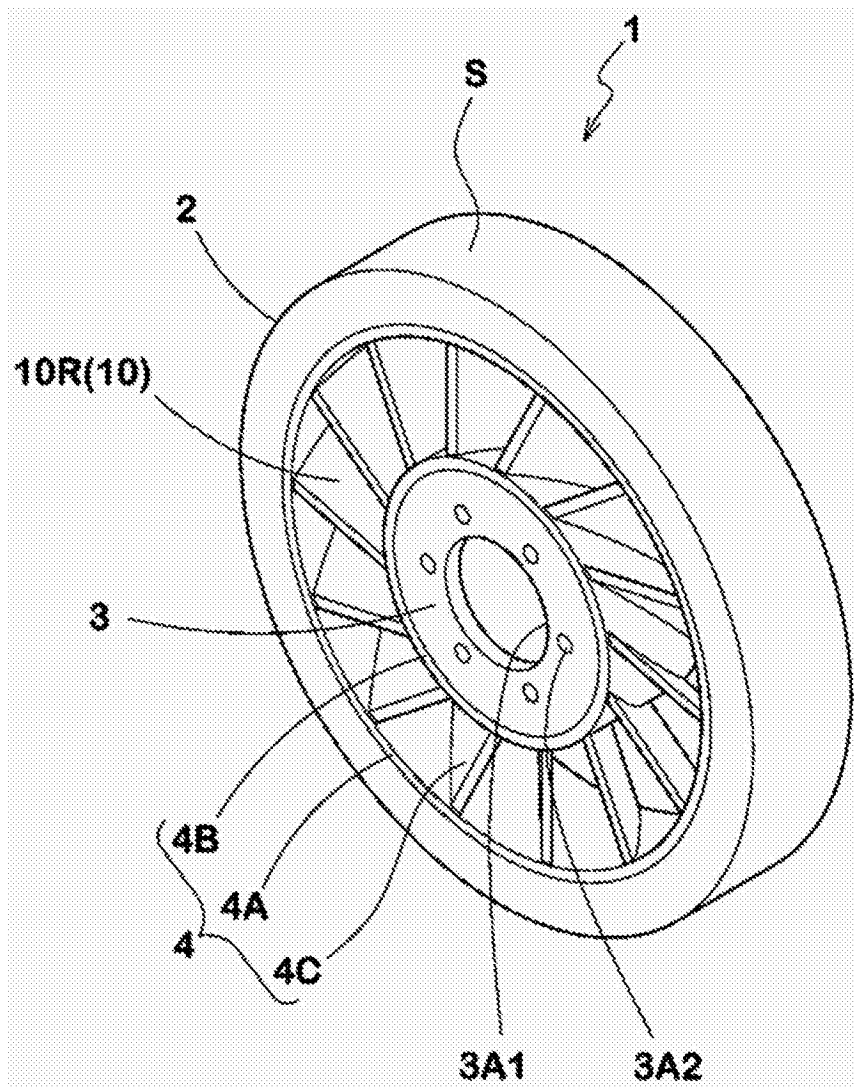


图1

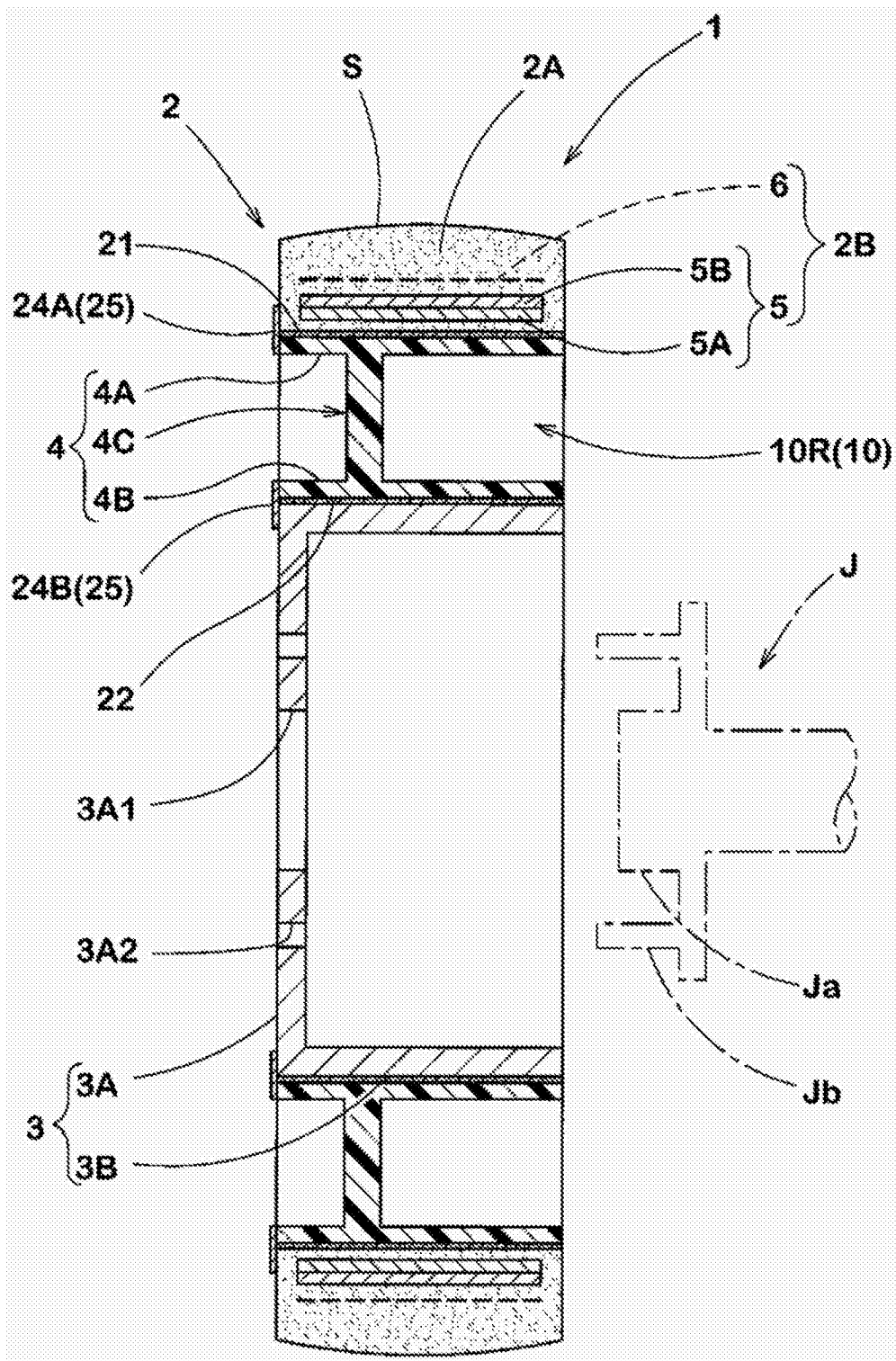


图2

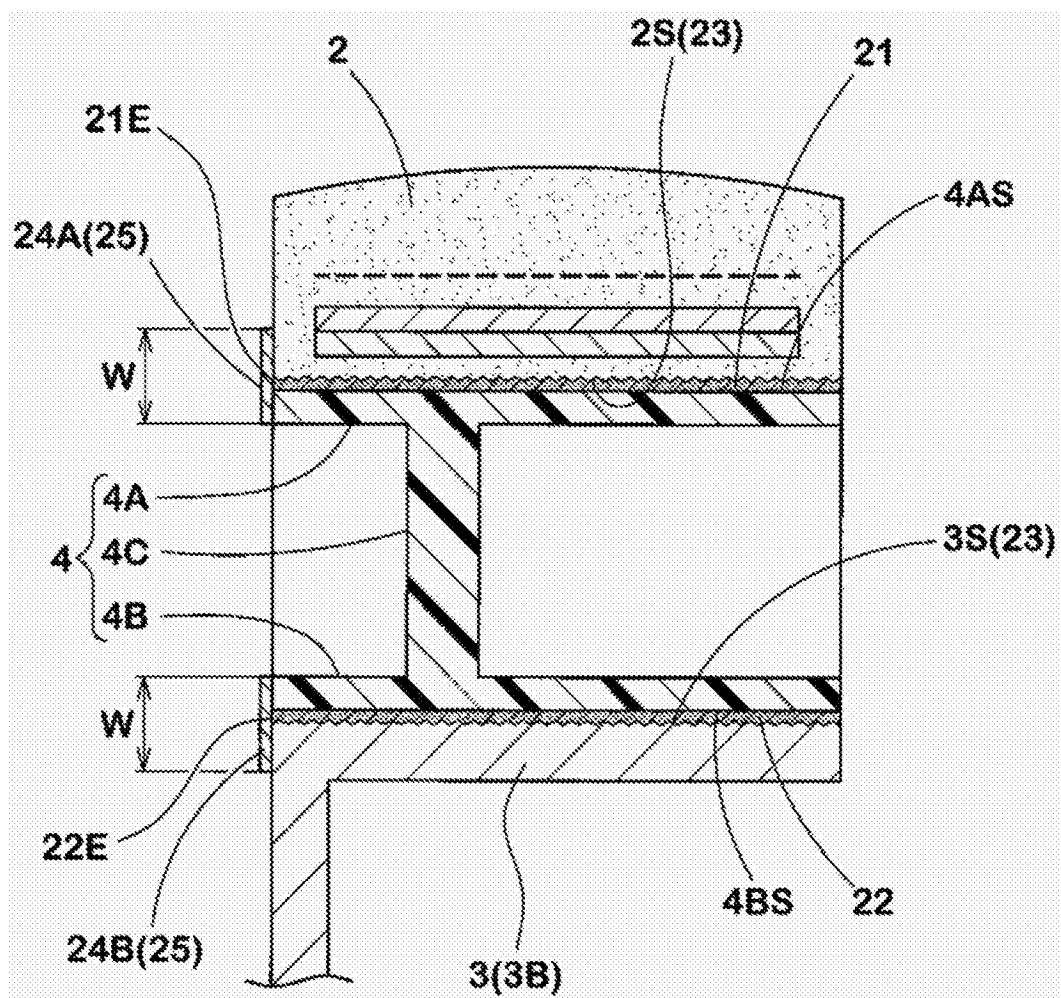


图3

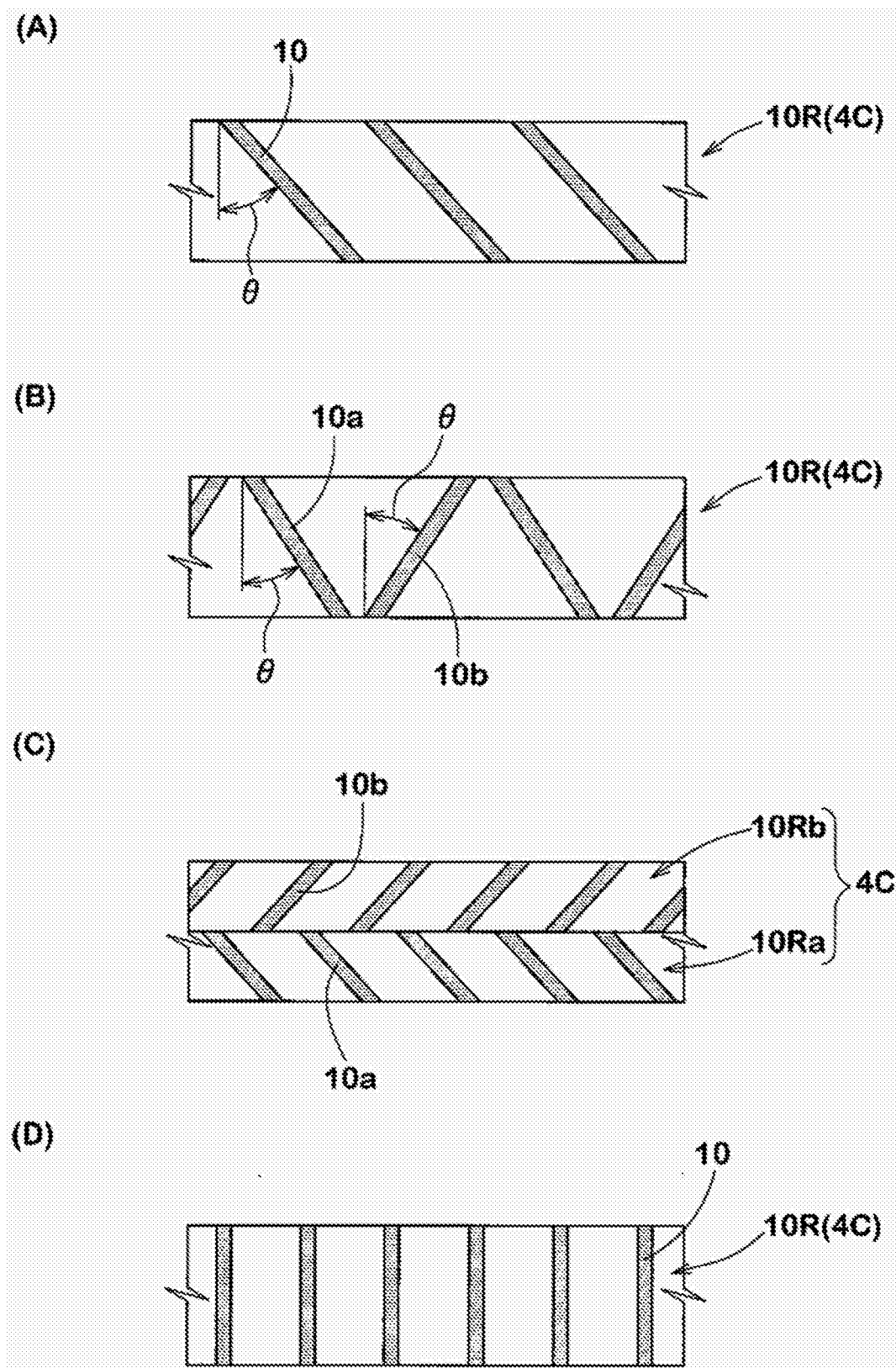


图4

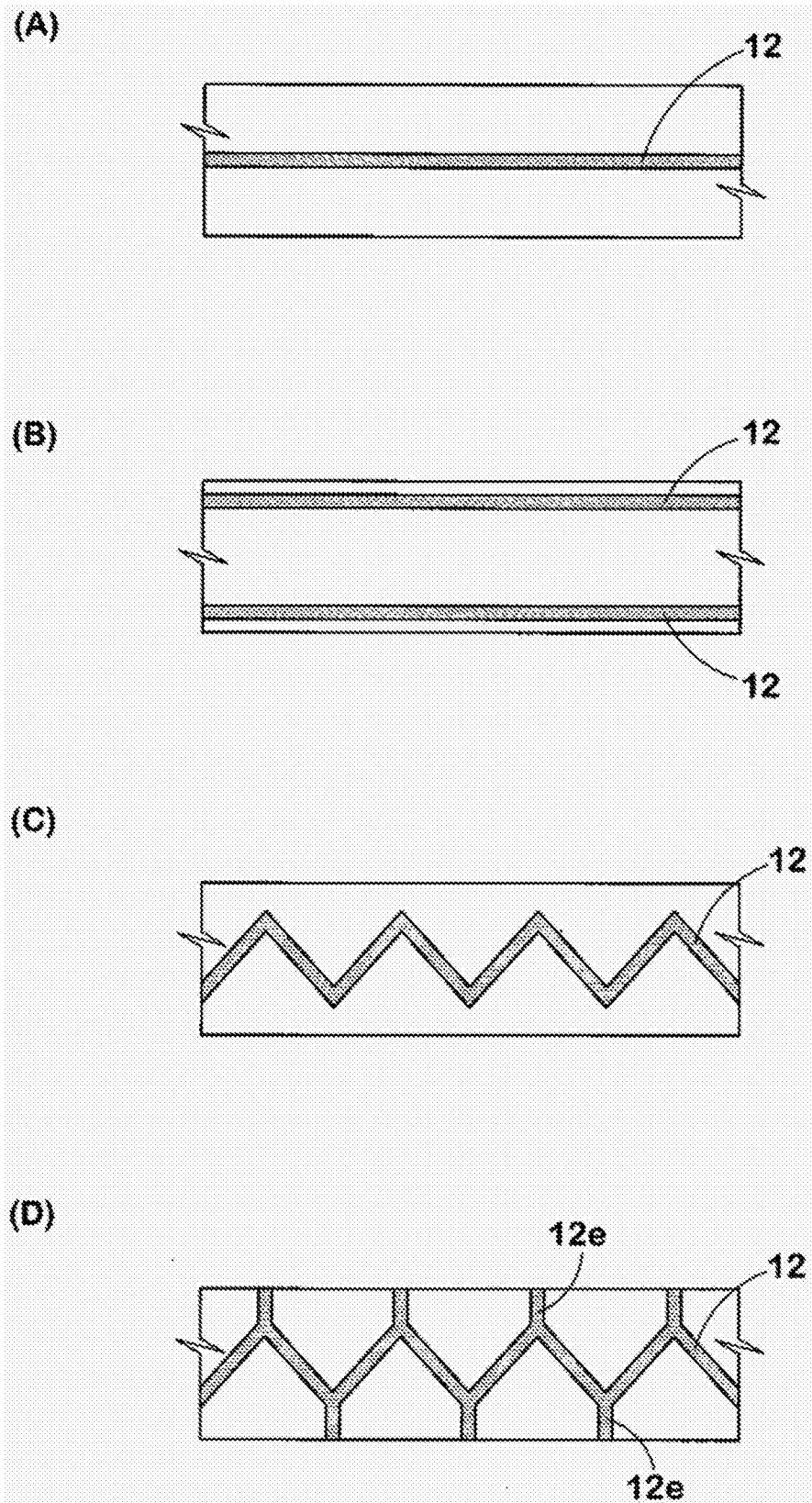


图5

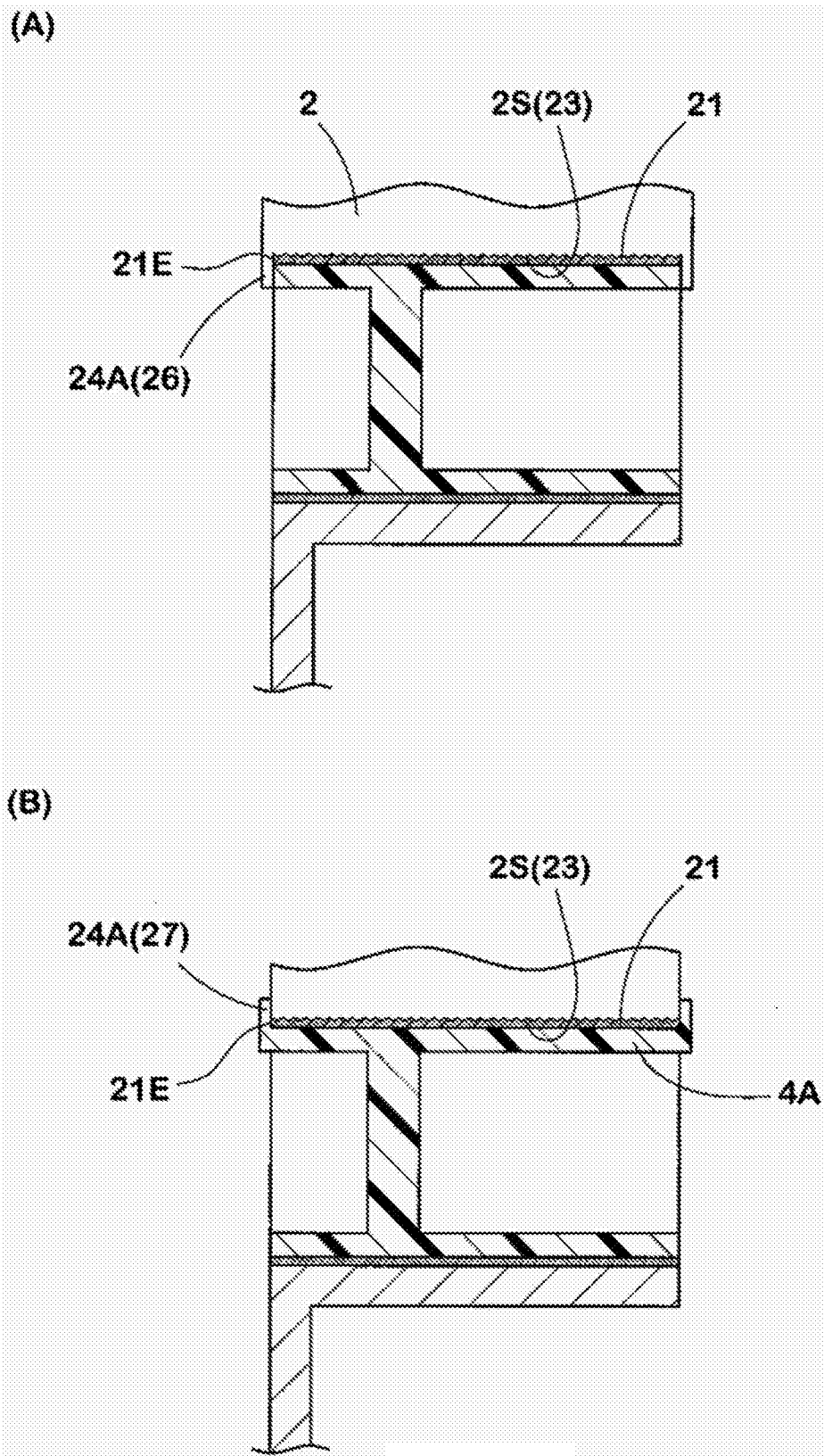


图6

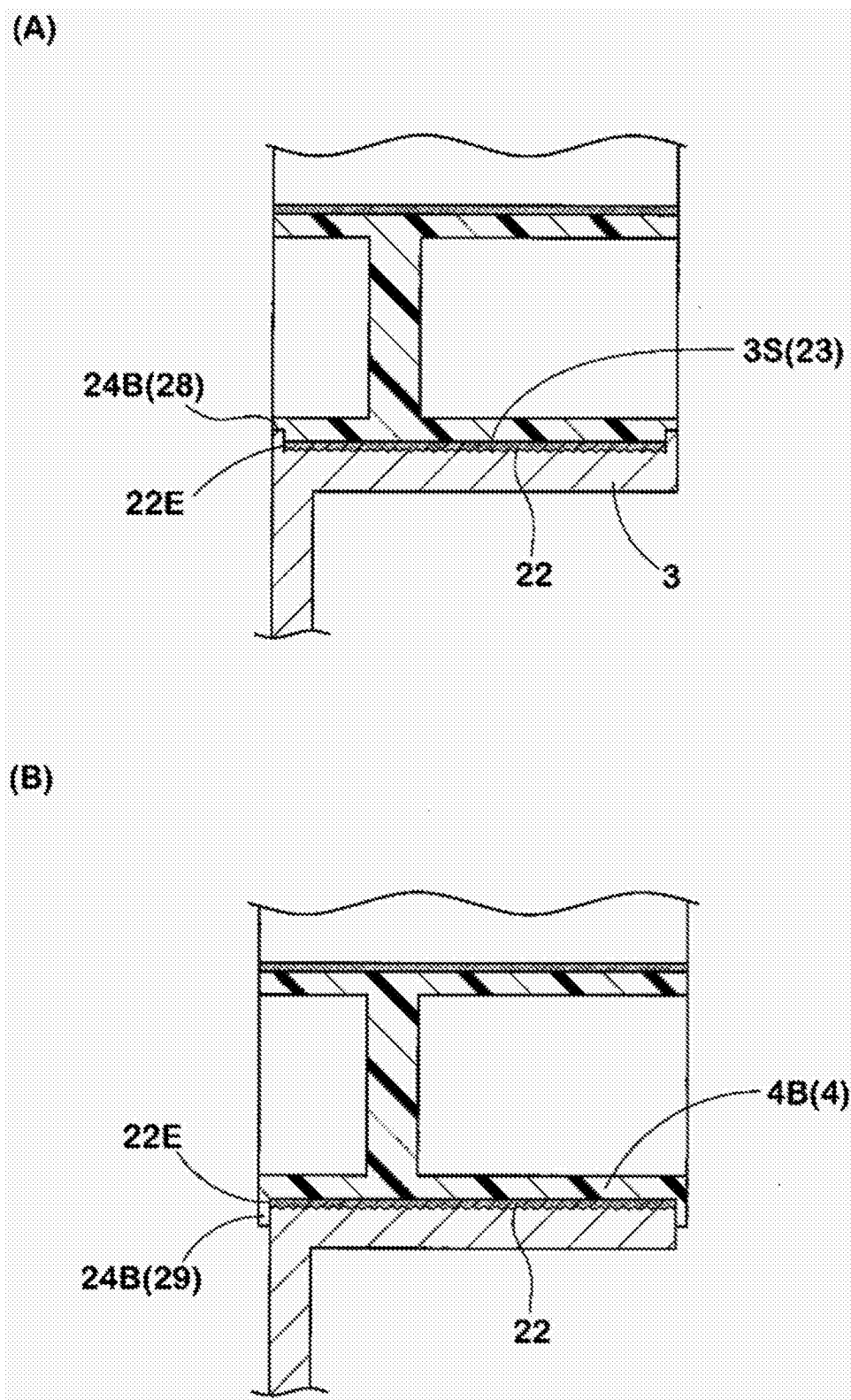


图7

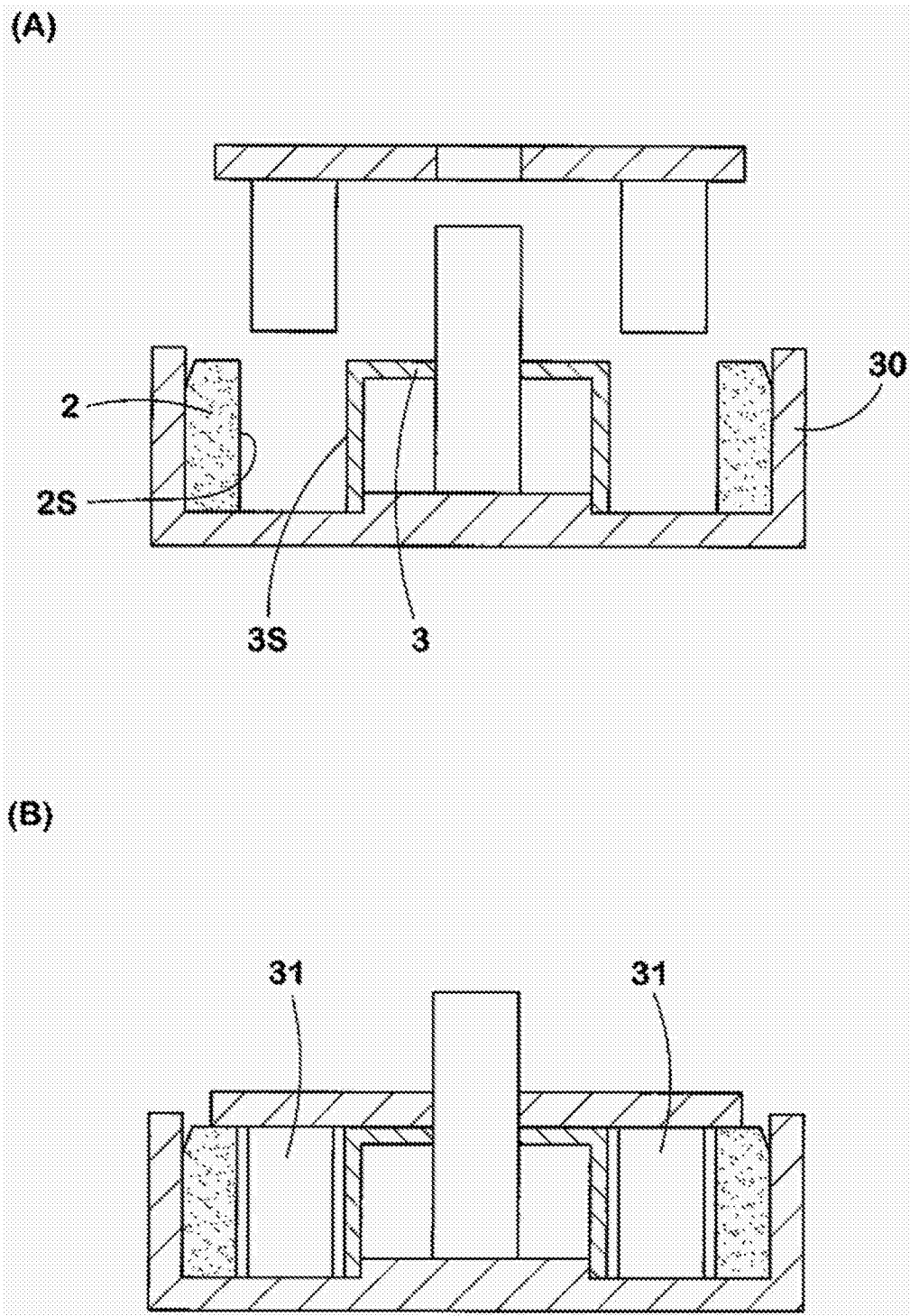


图8