



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110282021 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 09

(21) 申请号 201910185569.2
 (22) 申请日 2019.03.12
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110282021 A
 (43) 申请公布日 2019.09.27
 (30) 优先权数据
 2018-051166 2018.03.19 JP
 (73) 专利权人 丰田自动车株式会社
 地址 日本爱知县
 (72) 发明人 黑川博幸
 (74) 专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225
 代理人 苏萌萌 权太白

(51) Int. Cl.
 B62D 25/04 (2006.01)
 B62D 27/02 (2006.01)
 B62D 29/00 (2006.01)
 (56) 对比文件
 JP 2015160524 A, 2015.09.07
 CN 1907802 A, 2007.02.07
 CN 103085293 A, 2013.05.08
 CN 104661877 A, 2015.05.27
 CN 106132696 A, 2016.11.16
 WO 2015025573 X, 2017.03.02

审查员 雷鸣

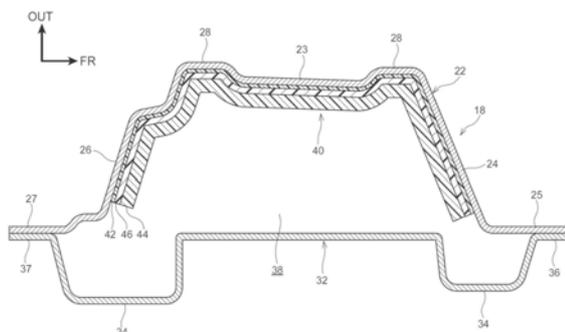
权利要求书1页 说明书14页 附图16页

(54) 发明名称

车辆框架结构

(57) 摘要

本发明提供一种车辆框架结构,具有:粘合材料,其相对于呈板状且在一个方向上延伸的车辆用框架部件而在该车辆用框架部件的厚度方向上重叠地粘合;第一纤维强化树脂材料,其具有取向方向不同的多个第一纤维体,并且相对于所述车辆用框架部件而在所述厚度方向上隔开间隔地配置;第二纤维强化树脂材料,其具有将与所述厚度方向交叉的交叉方向作为取向方向而被取向的多个第二纤维体,并且所述厚度方向上的厚度与所述第一纤维强化树脂材料的厚度相比而较薄,所述第二纤维强化树脂材料在所述厚度方向上通过所述粘合材料与所述第一纤维强化树脂材料而被夹持。



1. 一种车辆框架结构,具有:

粘合材料,其相对于呈板状且在一个方向上延伸的车辆用框架部件而在该车辆用框架部件的厚度方向上重叠地粘合;

第一纤维强化树脂材料,其具有取向方向不同的多个第一纤维体,并且相对于所述车辆用框架部件而在所述厚度方向上隔开间隔地配置;

第二纤维强化树脂材料,其具有将与所述厚度方向交叉的交叉方向作为取向方向而被取向的多个第二纤维体,并且所述厚度方向上的厚度与所述第一纤维强化树脂材料的厚度相比而较薄,所述第二纤维强化树脂材料在所述厚度方向上通过所述粘合材料与所述第一纤维强化树脂材料而被夹持。

2. 如权利要求1所述的车辆框架结构,其中,

所述第二纤维体以所述交叉方向与所述车辆用框架部件的所述一个方向对齐的方式而被取向。

3. 如权利要求1或权利要求2所述的车辆框架结构,其中,

在所述第一纤维强化树脂材料上,形成有所述厚度方向上的厚度与周边部的厚度相比而较厚的厚壁部。

4. 如权利要求3所述的车辆框架结构,其中,

所述厚壁部为从与所述第二纤维强化树脂材料紧贴着的基部起向所述厚度方向突出的多个肋材。

5. 如权利要求3所述的车辆框架结构,其中,

在所述第一纤维强化树脂材料上,形成有所述厚度方向上的厚度至少与所述周边部的厚度相比而较薄的薄壁部。

6. 如权利要求1或权利要求2所述的车辆框架结构,其中,

所述车辆用框架部件为,对被设置于车辆下部的下边梁与被设置于车辆上部的车顶侧梁进行连接并在所述交叉方向上延伸的柱。

车辆框架结构

技术领域

[0001] 本公开内容涉及一种车辆框架结构。

背景技术

[0002] 在日本特开2015-160524号公报中,公开了一种在金属制的B柱(中柱)的车辆宽度方向内壁部上粘合有CFRP(Carbon fiber reinforced plastic:碳纤维增强塑料)制的加强材料的车身结构。加强材料包括沿着B柱的长度方向被取向且厚度在0.8mm以上的连续碳纤维层。

[0003] 与含有取向方向不同的纤维的FRP相比,含有取向方向被对齐的连续纤维的纤维强化树脂材料(FRP:Fiber Reinforced Plastic)被设定得价格更高。因此,与含有取向方向不同的纤维的结构相比,使用含有连续纤维的纤维强化树脂材料而使车辆用框架部件被加强的车辆框架结构的成本较高。

[0004] 另一方面,使用含有随机的纤维的纤维强化树脂材料而使车辆用框架部件被加强的车辆框架结构与含有连续纤维的结构相比而成本较低。然而,在使用含有随机的纤维的纤维强化树脂材料的结构中,可以看出如下倾向,即,在使成为母材的树脂软化的情况下的加热中,与使用含有被取向的纤维的纤维强化树脂材料的情况相比,对车辆用框架部件与纤维强化树脂材料进行粘合的粘合材料易于流动。粘合材料易于流动是指,车辆用框架部件与纤维强化树脂材料的粘合性降低的情况。

[0005] 也就是说,在由纤维强化树脂材料对车辆用框架部件进行加强的结构中,在抑制成本的增加且抑制车辆用框架部件与纤维强化树脂材料的粘合性的降低方面,还存在改善的余地。

发明内容

[0006] 本公开内容考虑到上述事实,其目的在于,提供一种在由纤维强化树脂材料对车辆用框架部件进行加强的结构中,能够抑制成本的增加且抑制车辆用框架部件与纤维强化树脂材料的粘合性的降低的车辆框架结构。

[0007] 本公开内容的一种方式方式为车辆框架结构,具有:粘合材料,其相对于呈板状且在一个方向上延伸的车辆用框架部件而在该车辆用框架部件的厚度方重叠地粘合;第一纤维强化树脂材料,其具有取向方向不同的多个第一纤维体,并且相对于所述车辆用框架部件而在所述厚度方向上隔开间隔地配置;第二纤维强化树脂材料,其具有将与所述厚度方向交叉的交叉方向作为取向方向而被取向的多个第二纤维体,并且所述厚度方向上的厚度与所述第一纤维强化树脂材料的厚度相比而较薄,所述第二纤维强化树脂材料在所述厚度方向上通过所述粘合材料与所述第一纤维强化树脂材料而被夹持。

[0008] 在本方式所涉及的车辆框架结构中,粘合材料在车辆用框架部件的厚度方向上被重叠地粘合。而且,在粘合材料上粘合有第二纤维强化树脂材料。并且,在第二纤维强化树脂材料上,在厚度方向上重叠有第一纤维强化树脂材料。在车辆用框架部件、粘合材料、第

二纤维强化树脂材料以及第一纤维强化树脂材料沿着厚度方向被重叠在一起的状态下,通过实施加热以及加压,从而形成了车辆框架结构。

[0009] 在此,虽然第二纤维强化树脂材料与第一纤维强化树脂材料相比被设定得价格更高,但第二纤维强化树脂材料的厚度与第一纤维强化树脂材料的厚度相比而较薄,从而车辆框架结构中的使用量较少。也就是说,与仅使用第二纤维强化树脂材料而构成的车辆框架结构相比,能够抑制成本的增加。

[0010] 并且,与具有取向方向不同的多个第一纤维体的第一纤维强化树脂材料相比,具有被取向的多个第二纤维体的第二纤维强化树脂材料的纤维间的接触面积较大。换言之,在被加热的情况下,树脂的母材难以在与纤维的取向方向交叉的方向上流动。因此,和与第一纤维强化树脂材料接触的情况相比,与第二纤维强化树脂材料接触的粘合材料被抑制了与树脂的母材一同流动的情况。由此,抑制了车辆用框架部件与纤维强化树脂材料的粘合性的降低。也就是说,在技术方案1所记载的车辆框架结构中,能够抑制成本的增加并抑制车辆用框架部件与纤维强化树脂材料的粘合性的降低。

[0011] 在本方式中,也可以采用如下结构,即,所述第二纤维体以所述交叉方向与所述车辆用框架部件的所述一个方向对齐的方式而被取向。

[0012] 在上述结构中,由于通过使第二纤维体以与车辆用框架部件的一个方向对齐的方式而被取向,从而抑制了对于作用在该一个方向上的碰撞载荷的弯曲刚度的下降,因此,能够抑制车辆用框架部件的变形。

[0013] 在本方式中,也可以采用如下结构,即,在所述第一纤维强化树脂材料上,形成有所述厚度方向上的厚度与周边部的厚度相比而较厚的厚壁部。

[0014] 在上述结构中,在第一纤维强化树脂材料上形成有厚壁部。也就是说,通过局部性地被加强的厚壁部,从而提高了对于作用在碰撞方向上的碰撞载荷的弯曲刚度。在此,由于在发生碰撞时,厚壁部对于作用在车辆用框架部件的碰撞载荷而进行抵抗,因此,与不具有厚壁部的结构相比,能够抑制车辆用框架部件的压曲变形。

[0015] 在本方式中,也可以采用如下结构,即,所述厚壁部为从与所述第二纤维强化树脂材料紧贴的基部起向所述厚度方向突出的多个肋材。

[0016] 在上述结构中,厚壁部被设为从基部起向厚度方向突出的多个肋材。在此,由于在碰撞时,多个肋材对于作用在车辆用框架部件上的碰撞载荷而进行抵抗,因此,与不具有多个肋材的结构相比,能够抑制车辆用框架部件的压曲变形。并且,由于多个肋材之间成为不存在第一纤维强化树脂材料的凹部,因此,与不具有肋材的结构相比,能够使车辆框架结构轻量化。也就是说,在上述结构中,能够抑制车辆用框架部件的压曲变形且使车辆框架结构轻量化。

[0017] 在本方式中,也可以采用如下结构,即,在所述第一纤维强化树脂材料上,形成有所述厚度方向上的厚度至少与所述周边部的厚度相比而较薄的薄壁部。

[0018] 在上述结构中,由于通过局部性地被加强的厚壁部从而提高了对于作用在碰撞方向上的碰撞载荷的弯曲刚度,因此,能够在成为与周边部相比靠外侧的部位处使该弯曲刚度下降。在此,通过在与周边部相比靠外侧处形成薄壁部,从而能够抑制对于作用在碰撞方向上的碰撞载荷的弯曲刚度的下降,并且能够使车辆框架结构轻量化。

[0019] 在本方式中,也可以采用如下结构,即,所述车辆用框架部件为,对被设置于车辆

下部的下边梁与被设置于车辆上部的车顶侧梁进行连接、并在所述交叉方向上延伸的柱。

[0020] 在上述结构中,在侧面碰撞时易于作用有较大弯曲载荷的柱上,设置有第一纤维强化树脂材料以及第二纤维强化树脂材料。因此,能够在抑制成本的增加以及粘合性的降低的同时,抑制柱对于作用在碰撞方向上的碰撞载荷的弯曲刚度的下降。

[0021] 如此,本公开内容的方式在由纤维强化树脂材料对车辆用框架部件进行加强的结构中,能够抑制成本的增加、且抑制车辆用框架部件与纤维强化树脂材料的粘合性的降低。

附图说明

[0022] 图1为应用了第一实施方式所涉及的车辆框架结构的车身的立体图。

[0023] 图2为从车辆宽度方向外侧观察到第一实施方式所涉及的中柱的一部分的说明图。

[0024] 图3为第一实施方式所涉及的中柱的横向剖视图(图2的3-3线剖视图)。

[0025] 图4为示意性地表示第一实施方式所涉及的车辆框架结构的层结构的说明图。

[0026] 图5A为表示第一实施方式所涉及的碳纤维被取向在 -45° 的纤维方向上的状态的示意图。

[0027] 图5B为表示第一实施方式所涉及的碳纤维被取向在 45° 的纤维方向上的状态的示意图。

[0028] 图5C为表示第一实施方式所涉及的碳纤维被取向在 90° 的纤维方向上的状态的示意图。

[0029] 图5D为表示第一实施方式所涉及的碳纤维被取向在 0° 的纤维方向上的状态的示意图。

[0030] 图6为以力矩与高度位置的关系来示出第一实施方式所涉及的中柱的截面弹性极限应力及侧面碰撞输入的曲线图。

[0031] 图7A为示意性地表示第一实施方式所涉及的层压体的层结构的说明图。

[0032] 图7B为示意性地表示第一实施方式所涉及的预成形件的说明图。

[0033] 图8A为表示由上模具以及外面板而夹着第一实施方式所涉及的预成形件的状态的说明图。

[0034] 图8B为表示对第一实施方式所涉及的车辆框架结构进行了起模的状态的说明图。

[0035] 图9为表示在第二实施方式所涉及的中柱的第二纤维强化树脂材料上形成有突出部的状态的侧视图。

[0036] 图10为第二实施方式所涉及的中柱的外面板的纵向剖视图(图9的 10-10线剖视图)。

[0037] 图11为表示在第三实施方式所涉及的中柱的第二纤维强化树脂材料上形成有厚壁部以及薄壁部的状态的侧视图。

[0038] 图12为第三实施方式所涉及的中柱的外面板的纵向剖视图(图11的 12-12线剖视图)。

[0039] 图13为表示使应用了各实施方式的车辆框架结构的中柱变形后的情况下的行程与载荷的关系的曲线图。

[0040] 图14为第一改变例所涉及的中柱的横向剖视图。

- [0041] 图15A为表示第二改变例所涉及的车顶侧梁的纵向剖视图。
- [0042] 图15B为表示第三改变例所涉及的车顶板以及车顶加强件的纵向剖视图。
- [0043] 图16A为表示第四改变例所涉及的下边梁的纵向剖视图。
- [0044] 图16B为表示第五改变例所涉及的地板面板以及地板横向构件的纵向剖视图。

具体实施方式

[0045] [第一实施方式]

[0046] 作为车辆框架结构的一个示例,对第一实施方式的车辆框架结构40进行说明。另外,各图所示的箭头标记FR表示车辆前方(前进方向),箭头标记UP表示车辆上方,箭头标记OUT表示车辆宽度方向外侧。以下,在仅使用前后、上下、左右的方向进行说明的情况下,只要没有事先特别说明,则设为表示车辆前后方向的前后、车辆上下方向的上下、朝向前进方向的情况下的车辆宽度方向的左右。

[0047] 在图1中,示出了构成车辆10的一部分的车身12。车身12以包括下边梁14、车顶侧梁16和中柱18的方式而构成。在中柱18中,应用了下文叙述的车辆框架结构40。

[0048] 下边梁14被设置于车身12的车辆下部12A上,并且在车辆前后方向上延伸。车顶侧梁16被设置于车身12的车辆上部12B上,并且在车辆前后方向上延伸。另外,车辆10以基本上相对于车身12的车辆宽度方向中央而左右对称的方式被构成。因此,下文将对车辆10的右侧的车辆框架结构40进行说明,并省略对左侧的车辆框架结构40的说明。

[0049] 中柱18为柱的一个示例,所述中柱18连接下边梁14与车顶侧梁16,并向A方向(参照图2)延伸。A方向为,在从车辆宽度方向对中柱18进行观察的情况下,以使中柱18的相对于中央而言的上端侧相对于下端侧而位于车辆后侧的方式,被设定为与车辆上下方向交叉的斜向。此外,A方向为一个方向及交叉方向的一个示例。中柱18的下端部与下边梁14的车辆前后方向中央部接合,上端部与车顶侧梁16的车辆前后方向中央部接合。

[0050] 如图2所示,假想线K表示中柱18的中心轴,所述假想线K是通过在从车辆宽度方向对中柱18进行观察时、在中柱18的延伸方向上连接中柱18 的车辆前后方向上的中央位置而被形成的。在下文的说明中,将假想线K称为中心轴K。也就是说,假想线K所延伸的方向成为中柱18的轴向。

[0051] 如图3所示,中柱18被构成为,包括被配置于车辆宽度方向外侧的外面板22、相对于外面板22而被配置于车辆宽度方向内侧的内面板32和下文叙述的车辆框架结构40。

[0052] (外面板)

[0053] 外面板22为车辆用框架部件的一个示例,所述外面板22为将车辆宽度方向设为厚度方向的板状,且向A方向(参照图2)延伸。从A方向对外面板22进行观察的情况下的所述外面板22的截面形状被设为向车辆宽度方向内侧开口的帽子形状。具体而言,外面板22由普通钢板构成。此外,外面板 22具有侧壁23、前壁24、前凸缘25、后壁26及后凸缘27。

[0054] 侧壁23以将车辆宽度方向设为厚度方向的方式被配置,并且在车辆前后方向上延伸。此外,在侧壁23的车辆前后方向上的前部及后部处形成有向车辆宽度方向外侧突出的两处凸部28。前壁24从侧壁23的车辆前后方向前端向车辆宽度方向内侧延伸。前凸缘25从前壁24的车辆宽度方向内侧端向车辆前方延伸。后壁26从侧壁23的车辆前后方向后端向车辆宽度方向内侧延伸。作为一个示例,在从A方向进行观察的情况下,后壁26的一部分被形

成为曲柄状。后凸缘27从后壁26的车辆宽度方向内侧端向车辆后方延伸。在侧壁23、前壁24及后壁26的车辆宽度方向内侧面上,设置有下文叙述的车辆框架结构40。

[0055] (内面板)

[0056] 内面板32被形成为将车辆宽度方向作为厚度方向而在车辆前后方向上延伸的板状。此外,在内面板32的车辆前后方向上的前部及后部处形成有向车辆宽度方向内侧突出的两处凸部34。在内面板32的前端部处形成有沿着车辆前后方向的前凸缘36。在内面板32的后端部处形成有沿着车辆前后方向的后凸缘37。在此,通过使前凸缘36与前凸缘25在车辆宽度方向上被点焊,且使后凸缘37与后凸缘27在车辆宽度方向上被点焊,从而形成有中柱 18的闭合截面空间部38。

[0057] [车辆框架结构]

[0058] 接下来,对车辆框架结构40进行说明。

[0059] 图4所示的车辆框架结构40具有作为粘合材料的一个示例的粘合板42、第一纤维强化树脂材料44和第二纤维强化树脂材料46,并且作为一个示例而被设置在外面板22上。具体而言,粘合板42、第二纤维强化树脂材料46及第一纤维强化树脂材料44通过按照此顺序而相对于侧壁23、前壁24及后壁26(参照图3)从车厢内侧被重叠在一起,从而被设置在外面板22上。另外,将第一纤维强化树脂材料44和第二纤维强化树脂材料46统称为加强材料43。

[0060] <粘合板>

[0061] 作为一个示例,粘合板42被形成为薄片状且由热固性树脂构成。此外,粘合板42以配合于侧壁23、前壁24及后壁26(参照图3)的形状及大小的方式被形成。并且,粘合板42具有在使第一纤维强化树脂材料44软化时的加热温度下被熔融的特性。

[0062] 粘合板42相对于外面板22而在外面板22的厚度方向上重叠地粘合。另外,在下文的说明中,将外面板22的厚度方向称为B方向(以箭头标记B进行图示)。具体而言,粘合板42被设为,在通过加热以及加压而被软化之后通过冷却而被固化,从而对侧壁23、前壁24及后壁26(参照图3)、与第二纤维强化树脂材料46进行粘合的结构。将B方向上的粘合板42的厚度设为 $t1$ [mm]。

[0063] <第一纤维强化树脂材料>

[0064] 作为一个示例,第一纤维强化树脂材料44由CFRP构成,所述CFRP是被设为不连续纤维的多个碳纤维48被埋设在由不饱和聚酯树脂构成的母材中,并被随机地取向而构成的。换言之,第一纤维强化树脂材料44具有多个碳纤维48。碳纤维48为第一纤维体的一个示例。本说明书中的不连续纤维是指,纤维的取向方向上的长度短于100mm的纤维。被随机地取向是指,多个不连续纤维的取向方向不同(并不对齐于一个方向)的取向状态。

[0065] 此外,第一纤维强化树脂材料44的母材具有通过在成形时被加热及加压而熔融(流动)的特性。被加热以及加压、且被固化之后的第一纤维强化树脂材料44被形成为薄片状。将B方向上的第一纤维强化树脂材料44的厚度设为 $t2$ [mm]。并且,第一纤维强化树脂材料44相对于外面板22而在B方向上隔开间隔地配置。

[0066] <第二纤维强化树脂材料>

[0067] 作为一个示例,第二纤维强化树脂材料46由CFRP构成,所述CFRP是被设为连续纤维的多个碳纤维49被埋设在由不饱和聚酯树脂构成的母材中、并被取向在一个方向上而构

成的。换言之，第二纤维强化树脂材料46具有多个碳纤维49。碳纤维49为第二纤维体的一个示例。本说明书中的连续纤维是指，取向方向上的长度在100mm以上的纤维。

[0068] 多个碳纤维49以将作为一个方向的一个示例的A方向(参照图2)设为取向方向的方式而被取向。A方向也为与B方向交叉的交叉方向的一个示例。换言之，多个碳纤维49以交叉方向与外面板22的一个方向(延伸方向)对齐的方式而被取向。另外，由于在第二纤维强化树脂材料46中，难以使所有碳纤维49的取向方向与A方向一致，因此，也可以含有取向方向局部性地未与A方向对齐的碳纤维49。虽然第二纤维强化树脂材料46的母材通过在成形时被加热以及加压而被软化，但是通过使与碳纤维48相比而较长的多个碳纤维49的取向大致对齐，从而与第一纤维强化树脂材料44的母材相比，在加热时变得难以流动。

[0069] 此外，第二纤维强化树脂材料46被形成含有多个碳纤维49的薄片状。另外，第二纤维强化树脂材料46在被加热及加压之前的时间点被设为，在被取向在A方向上的多个碳纤维49中含浸有母材的树脂的薄片状的预浸料坯。由于第二纤维强化树脂材料46被设为多个碳纤维49的取向被对齐于A方向上的结构，因此，能够视为单层的CFRP。将B方向上的第二纤维强化树脂材料46的厚度设为 $t3\text{mm}$ 。

[0070] 在此，在本实施方式中，关于粘合板42的厚度 $t1$ 、第一纤维强化树脂材料44的厚度 $t2$ 、第二纤维强化树脂材料46的厚度 $t3$ ，成为 $t1 < t3 < t2$ 的关系。此外，在从B方向进行观察的情况下的粘合板42的面积、第一纤维强化树脂材料44的面积、第二纤维强化树脂材料46的面积被设为相同程度的大小。也就是说，在将加强材料43的整体的大小设为100%的情况下，第一纤维强化树脂材料44的大小被设为高于50%的比率。

[0071] 如以上所说明的那样，第二纤维强化树脂材料46被设为，B方向上的厚度 $t3$ 与第一纤维强化树脂材料44的厚度 $t2$ 相比而较薄，并且在B方向上通过粘合板42与第一纤维强化树脂材料44而被夹持。

[0072] 在图5(D)中，示出了多个碳纤维49被取向在A方向上的状态。在此，将A方向称为成为基准的 0° 方向。在图5(A)中，示出了多个碳纤维49相对于 0° 方向而被取向在 -45° 方向上的状态。在图5(B)中，示出了多个碳纤维49相对于 0° 方向而被取向在 45° 方向上的状态。在图5(C)中，示出了多个碳纤维49相对于 0° 方向而被取向在 90° 方向上的状态。虽然在本实施方式中，作为一个示例而将多个碳纤维49的取向设为A方向(0° 方向)，但也可以如图5(A)、图5(B)、图5(C)所示，使多个碳纤维49取向在与 0° 方向不同的方向上。

[0073] 在图6中，以力矩 $M[\text{KNm}]$ 与高度位置 $h[\text{mm}]$ 的关系示出了中柱18(参照图2)的截面弹性极限应力和侧面碰撞时向中柱18的侧面碰撞输入。图6为使用CAE(Computer Aided Engineering; 计算机辅助工程)解析所得到的结果的一个示例。中柱18的截面弹性极限应力以曲线图G1进行表示。向中柱18的侧面碰撞输入以曲线图G2进行表示。

[0074] 曲线图G1与曲线图G2接近的范围能够视为对于侧面碰撞的弹性极限应力比较弱的范围。作为一个示例，在图6中，在中柱18中从高度位置 $h1$ 与 $h2$ 之间到高度位置 $h3$ 与 $h4$ 之间为止的范围S被设为，预测在侧面碰撞时引起压曲变形的部位(对于侧面碰撞的弹性极限应力比较弱的部位)。

[0075] 作为一个示例，在图3所示的外面板22上，粘合板42、第一纤维强化树脂材料44以及第二纤维强化树脂材料46被设置在相当于高度方向的范围S(参照图6)的范围内。另外，作为一个示例，在外面板22上，在除了范围S之外的范围内并不设置粘合板42、第一纤维强

化树脂材料44及第二纤维强化树脂材料46。

[0076] [作用以及效果]

[0077] 接下来,对第一实施方式的车辆框架结构40的作用以及效果进行说明。

[0078] <车辆框架结构的制造方法>

[0079] 如图7(A)所示,第二纤维强化树脂材料46与粘合板42重叠,并且,第一纤维强化树脂材料44与第二纤维强化树脂材料46重叠。另外,在图7(A)中,省略了多个碳纤维48(参照图4)的图示。此外,第一纤维强化树脂材料44预先通过SMC(Sheet molding compound:薄片状模塑料)成形法而被形成为薄片状。

[0080] 在第一纤维强化树脂材料44中,多个碳纤维48(参照图4)被随机取向。第二纤维强化树脂材料46预先通过使成为母材的树脂含浸在被取向在A方向上的多个碳纤维49中,从而被形成为单层的薄片状。将被层压且并未被粘合在外面板22(参照图3)上的状态下的粘合板42、第二纤维强化树脂材料46以及第一纤维强化树脂材料44称为层压体41。

[0081] 如图7(B)所示,层压体41通过使用未图示的恒温槽以及简易模具,并通过加热而被软化且被加压,从而被设为与外面板22(参照图3)相近的形状的预成形件。

[0082] 如图8(A)所示,将加强对象的外面板22作为下模具,层压体41(预成形件)被配置在外面板22的内侧。而且,层压体41通过被外面板22与上模具52夹持,且被加热以及加压,从而被实施了正式成形。也就是说,形成了车辆框架结构40。在此,虽然粘合板42通过加热而被熔融,但通过使多个碳纤维49(参照图3)的取向被对齐,从而与第一纤维强化树脂材料44相比,第二纤维强化树脂材料46的纤维间的接触面积较大。也就是说,第二纤维强化树脂材料46与第一纤维强化树脂材料44相比,母材与多个碳纤维49的接触面积较大。因此,第二纤维强化树脂材料46与第一纤维强化树脂材料44相比,树脂的母材难以在与纤维的取向方向交叉的方向上流动。由此,和第一纤维强化树脂材料44与粘合板42接触的结构相比,第二纤维强化树脂材料46能够抑制被熔融的粘合板42与树脂的母材一同流动的情况。

[0083] 如图8(B)所示,通过在加热后被冷却,从而层压体41的母材以及粘合板42被固化,且使层压体41被粘合在外面板22上。换言之,车辆框架结构40被设置在外面板22上。作为一个示例,车辆框架结构40覆盖外面板22的侧壁23、前壁24以及后壁26的内侧面。

[0084] 如图3所示,内面板32从车辆宽度方向的内侧与设置有车辆框架结构40的外面板22重叠。而且,通过使前凸缘36与前凸缘25在车辆宽度方向上被点焊,且使后凸缘37与后凸缘27在车辆宽度方向上被点焊,从而形成了中柱18。

[0085] 如图1所示,中柱18的下端部与下边梁14接合,中柱18的上端部与车顶侧梁16接合。以这种方式而形成了车身12以及车辆10。

[0086] <车辆框架结构的作用>

[0087] 在图1所示的车辆10中,在与未图示的障碍物的侧面碰撞时,在中柱18上作用有朝向车辆宽度方向内侧的碰撞载荷。在图3所示的中柱18中,在作用有碰撞载荷的情况下,外面板22的车辆宽度方向外侧成为压缩状态,而内侧成为拉伸状态。在此,由于外面板22通过车辆框架结构40而从车辆宽度方向内侧被支承,因此,在车辆10中,与无车辆框架结构40的结构相比,外面板22的压曲被抑制。

[0088] 虽然与第一纤维强化树脂材料44相比,第二纤维强化树脂材料46被设定得价格更高,但第二纤维强化树脂材料46的厚度与第一纤维强化树脂材料44的厚度相比而较薄,从

而车辆框架结构40中的使用量较少。也就是说,在车辆框架结构40中,与仅使用了第二纤维强化树脂材料46的车辆框架结构相比,能够抑制成本的增加。

[0089] 并且,与具有取向方向不同的多个碳纤维48(参照图3)的第一纤维强化树脂材料44相比,具有被取向的多个碳纤维49(参照图3)的第二纤维强化树脂材料46的纤维间的接触面积较大。换言之,在第二纤维强化树脂材料46中,在被加热的情况下,树脂的母材难以在与纤维的取向方向交叉的方向上流动。因此,和与第一纤维强化树脂材料44接触的情况相比,与第二纤维强化树脂材料46接触的粘合板42被抑制了与树脂的母材一同流动的情况。由此,抑制了外面板22与第一纤维强化树脂材料44及第二纤维强化树脂材料46的粘合性的降低。也就是说,在车辆框架结构40中,能够抑制成本的增加,并且能够抑制外面板22与第一纤维强化树脂材料44以及第二纤维强化树脂材料46的粘合性的降低。

[0090] 在车辆框架结构40中,在侧面碰撞时,易于针对于外面板22而在A方向上作用有较大的碰撞载荷。在此,在车辆框架结构40中,通过使多个碳纤维49以与A方向对齐的方式被取向,从而抑制了对于在A方向上作用的碰撞载荷的弯曲刚度的下降,因此,能够抑制外面板22的变形。

[0091] 此外,在车辆框架结构40中,在侧面碰撞时易于作用有较大的弯曲载荷的中柱18中,设置有第一纤维强化树脂材料44以及第二纤维强化树脂材料46(加强材料43)。因此,能够在抑制成本的增加以及粘合性的降低的同时,抑制中柱18相对于在碰撞方向上作用的碰撞载荷的弯曲刚度的下降。

[0092] 另外,虽然在加强材料43仅由第一纤维强化树脂材料44构成的情况下,与仅由第二纤维强化树脂材料46构成的情况相比,材料强度会变低,但加强材料43除了具有第一纤维强化树脂材料44之外,也具有第二纤维强化树脂材料46。因此,在车辆框架结构40中,与加强材料43仅由第一纤维强化树脂材料44构成的情况相比,能够抑制材料强度的下降。

[0093] [第二实施方式]

[0094] 接下来,对第二实施方式所涉及的车辆框架结构60进行说明。

[0095] 图9所示的第二实施方式所涉及的车辆框架结构60在车辆10(参照图1)中以替换车辆框架结构40(参照图3)的方式而被设置。另外,对与第一实施方式同样的结构标注相同的符号,并适当省略说明。

[0096] 在图9中,示出了从车辆宽度方向内侧对外面板22进行观察时的状态。在外面板22上设置有车辆框架结构60。另外,外面板22上的设置有车辆框架结构60的范围被设为已叙述的范围S(参照图6)。此外,在图9中,以简化的方式示出了车辆框架结构60。

[0097] 图10所示的车辆框架结构60具有粘合板42、第一纤维强化树脂材料62 和第二纤维强化树脂材料46。换言之,车辆框架结构60被设为,在车辆框架结构40(参照图3)中第一纤维强化树脂材料44(参照图3)被置换为第一纤维强化树脂材料62的结构。具体而言,粘合板42、第二纤维强化树脂材料46以及第一纤维强化树脂材料62通过按照此顺序而相对于侧壁23、前壁24以及后壁26(参照图3)从车辆宽度方向内侧被重叠在一起,从而被设置在外面板22上。另外,将第一纤维强化树脂材料62和第二纤维强化树脂材料46统称为加强材料63。

[0098] <第一纤维强化树脂材料>

[0099] 作为一个示例,第一纤维强化树脂材料62由CFRP构成,所述CFRP是被设为不连续

纤维的多个碳纤维48(参照图3)被埋设在由不饱和聚酯树脂构成的母材中、且被随机地取向而构成的。也就是说,第一纤维强化树脂材料62由与第一纤维强化树脂材料44(参照图3)同样的材料构成。然而,第一纤维强化树脂材料62的形状与第一纤维强化树脂材料44的形状不同。具体而言,在第一纤维强化树脂材料62上,形成有从与第二纤维强化树脂材料46紧贴的基部64向B方向(向车辆宽度方向内侧)突出的突出部66。突出部66为厚壁部的一个示例。

[0100] (基部)

[0101] 作为一个示例,基部64被形成在固化后的状态下与第二纤维强化树脂材料46相比而较厚的薄片状。此外,在从车辆宽度方向内侧进行观察的情况下,基部64被设为覆盖第二纤维强化树脂材料46的大小。并且,基部64被设置在外面板22的侧壁23和前壁24以及后壁26(参照图3)上。

[0102] (突出部)

[0103] 突出部66仅被形成于与侧壁23在B方向上并排的范围,而并未被设置在前壁24以及后壁26(参照图3)上。此外,作为一个示例,突出部66具有多个纵向肋材67、和与多个纵向肋材67交叉且与多个纵向肋材67一同地形成平行四边形形状的格子的多个横向肋材68。多个纵向肋材67以及多个横向肋材68为多个肋材的一个示例。作为一个示例,纵向肋材68的车辆宽度方向上的高度与纵向肋材67的车辆宽度方向上的高度相比而较高。多个纵向肋材67之间以及多个横向肋材68之间被设为凹部69。能够将凹部69视为作为厚壁部的一个示例的突出部66的一部分被缺损后形成的缺损部的一个示例。

[0104] 如图9所示,在从车辆宽度方向内侧进行观察的情况下,多个纵向肋材67各自在车辆前后方向上具有厚度,并且被形成为沿着A方向而延伸的板状。此外,多个纵向肋材67从范围S(参照图6)内的下端延伸至上端。并且,多个纵向肋材67以在与A方向交叉的车辆前后方向上隔着间隔的方式被配置。虽然在图9中示出了三条纵向肋材67,但纵向肋材67的条数也可以为一条、两条或者四条以上。

[0105] 在从车辆宽度方向内侧进行观察的情况下,多个横向肋材68各自在车辆上下方向上具有厚度,并且被形成为沿着与A方向交叉的车辆前后方向延伸的板状。此外,通过使多个横向肋材68从前壁24延伸至后壁26并且与前壁24以及后壁26结合,从而抑制了截面变形。多个横向肋材68以在A方向上隔着间隔的方式被配置。多个横向肋材68中的一条横向肋材68被配置在范围S的A方向上的大致中央(压曲中心)处。虽然在图9中以简化的方式示出了三条横向肋材68,但横向肋材68的条数也可以为一条、两条或者四条以上。

[0106] [作用以及效果]

[0107] 接下来,对第二实施方式的车辆框架结构60的作用以及效果进行说明。

[0108] 虽然在图9及图10所示的车辆框架结构60中,第二纤维强化树脂材料46被设为与第一纤维强化树脂材料62相比价格较高,但第二纤维强化树脂材料46的厚度与第一纤维强化树脂材料62的厚度相比而较薄,从而车辆框架结构60中的使用量较少。也就是说,在车辆框架结构60中,与仅使用了第二纤维强化树脂材料46的车辆框架结构相比,能够抑制成本的增加。

[0109] 并且,与具有取向方向不同的多个碳纤维48(参照图3)的第一纤维强化树脂材料62相比,具有被取向的多个碳纤维49(参照图3)的第二纤维强化树脂材料46的纤维间的接

触面积较大。换言之,在第二纤维强化树脂材料46中,在被加热的情况下,树脂的母材难以在与纤维的取向方向交叉的方向上流动。因此,和与第一纤维强化树脂材料62接触的情况相比,与第二纤维强化树脂材料46接触的粘合板42被抑制了与树脂的母材一同流动的情况。由此,抑制了外面板22与第一纤维强化树脂材料62以及第二纤维强化树脂材料46的粘合性的降低。也就是说,在车辆框架结构60中,能够抑制成本的增加,并且能够抑制外面板22与第一纤维强化树脂材料62以及第二纤维强化树脂材料46的粘合性的降低。

[0110] 在车辆框架结构60中,在范围S所包括的部位处形成有多个纵向肋材67以及多个横向肋材68。在此,在车辆10的侧面碰撞时,由于多个纵向肋材67以及多个横向肋材68对于作用在外面板22上的碰撞载荷而进行抵抗,因此,与不具有纵向肋材67以及横向肋材68的结构相比,能够抑制外面板22的压曲变形。并且,由于多个纵向肋材67之间、多个横向肋材68之间成为不存在第一纤维强化树脂材料62的凹部69,因此,与不具有纵向肋材67以及横向肋材68的结构相比,能够使车辆框架结构60轻量化。也就是说,在车辆框架结构60中,能够抑制外面板22的压曲变形且使车辆框架结构60轻量化。

[0111] 具体而言,在图10所示的加强材料63中,由于多个碳纤维49(参照图4)被设为沿着A方向的连续纤维,因此,对于在侧面碰撞时沿着A方向所作用的载荷而抑制了弹性极限应力的下降。另一方面,由于第一纤维强化树脂材料62的多个碳纤维48(参照图4)被设为随机取向,因此,当与第二纤维强化树脂材料46相比时,弹性极限应力较低。然而,由于第一纤维强化树脂材料62具有突出部66,并且突出部66对于所作用的碰撞载荷而进行抵抗,因此,在第一纤维强化树脂材料62整体中,弹性极限应力的下降被抑制。如此,在车辆框架结构60中,在第一纤维强化树脂材料62及第二纤维强化树脂材料46中分别抑制了弹性极限应力的下降,因此,能够抑制外面板22整体的压曲变形。

[0112] [第三实施方式]

[0113] 接下来,对第三实施方式所涉及的车辆框架结构70进行说明。

[0114] 图11所示的第三实施方式所涉及的车辆框架结构70在车辆10(参照图1)中以替换车辆框架结构40(参照图3)的方式而被设置。另外,对与第一实施方式同样的结构标注相同的符号,并适当省略说明。

[0115] 在图11中,示出了从车辆宽度方向内侧观察到外面板22的状态。在外面板22上设置有车辆框架结构70。另外,外面板22上的设置有车辆框架结构70的范围的大半部分被设在已叙述的范围S内。

[0116] 图12所示的车辆框架结构70具有粘合板42、第一纤维强化树脂材料72和第二纤维强化树脂材料46。换言之,车辆框架结构70被设为,在车辆框架结构40(参照图3)中第一纤维强化树脂材料44(参照图3)被置换为第一纤维强化树脂材料72后的结构。具体而言,粘合板42、第二纤维强化树脂材料46以及第一纤维强化树脂材料72通过按照该顺序而相对于侧壁23、前壁24以及后壁26(参照图3)从车辆宽度方向内侧被重叠在一起,从而被设置在外面板22上。另外,将第一纤维强化树脂材料72和第二纤维强化树脂材料46统称为加强材料73。

[0117] <第一纤维强化树脂材料>

[0118] 作为一个示例,第一纤维强化树脂材料72由CFRP构成,所述CFRP是被设为不连续纤维的多个碳纤维48(参照图3)被埋设在由不饱和聚酯树脂构成的母材中、且被随机地取

向而构成的。也就是说,第一纤维强化树脂材料 72由与第一纤维强化树脂材料44(参照图3)同样的材料构成。然而,如后述的那样,第一纤维强化树脂材料72的形状与第一纤维强化树脂材料44的形状不同。第一纤维强化树脂材料72与第二纤维强化树脂材料46紧贴。

[0119] 此外,作为一个示例,第一纤维强化树脂材料72被形成为在固化后的状态下与第二纤维强化树脂材料46相比B方向上的厚度较厚的薄片状。并且,在从车辆宽度方向内侧进行观察的情况下,第一纤维强化树脂材料72被设为覆盖第二纤维强化树脂材料46的大小。换言之,第一纤维强化树脂材料 72被设置在外面板22的侧壁23和前壁24以及后壁26(参照图3)上。除此之外,在第一纤维强化树脂材料72上形成有厚壁部76、周边部77和薄壁部78。

[0120] (周边部)

[0121] 周边部77是指,在从B方向进行观察的情况下,位于厚壁部76的周边的部位。此外,周边部77为成为第一纤维强化树脂材料72的基座的部位,并且具有作为第一纤维强化树脂材料72的平均厚度的厚度 t_4 [mm]。厚度 t_4 与第二纤维强化树脂材料46的厚度 t_3 相比而较厚。并且,周边部77位于范围S(参照图11)内。

[0122] (厚壁部)

[0123] 厚壁部76为,B方向上的厚度 t_5 [mm]与周边部77的厚度 t_4 相比而较厚的部位。此外,厚壁部76在范围S内且以包括范围S的中央部的方式被定位。并且,厚壁部76从前壁24起被形成至后壁26(参照图3)。

[0124] (薄壁部)

[0125] 薄壁部78为,B方向上的厚度 t_6 [mm]至少与周边部77的厚度 t_4 相比而较薄的部位。此外,薄壁部78位于范围S的外侧。并且,薄壁部78从前壁24起被形成至后壁26(参照图3)。厚壁部76与周边部77之间、以及周边部77与薄壁部78之间经由倾斜面82、倾斜面83而相连接(连续)。

[0126] [作用以及效果]

[0127] 接下来,对第三实施方式的车架结构70的作用以及效果进行说明。

[0128] 虽然在图11及图12所示的车架结构70中,第二纤维强化树脂材料 46被设为与第一纤维强化树脂材料72相比价格较高,但第二纤维强化树脂材料46的厚度与第一纤维强化树脂材料72的厚度相比而较薄,车架结构70中的使用量较少。也就是说,在车架结构70中,与仅使用了第二纤维强化树脂材料46的车架结构相比,能够抑制成本的增加。

[0129] 并且,与具有取向方向不同的多个碳纤维48(参照图3)的第一纤维强化树脂材料72相比,具有被取向的多个碳纤维49(参照图3)的第二纤维强化树脂材料46的纤维间的接触面积较大。换言之,在第二纤维强化树脂材料46中,在被加热的情况下,树脂的母材难以在与纤维的取向方向交叉的方向上流动。因此,和与第一纤维强化树脂材料72接触的情况相比,与第二纤维强化树脂材料46接触的粘合板42被抑制了与树脂的母材一同流动的情况。由此,抑制了外面板22与第一纤维强化树脂材料72以及第二纤维强化树脂材料46的粘合性的降低。也就是说,在车架结构70中,能够抑制成本的增加并且抑制外面板22与第一纤维强化树脂材料72以及第二纤维强化树脂材料46的粘合性的降低。

[0130] 在车架结构70中,在第一纤维强化树脂材料72中形成有厚壁部76。在此,由于

在侧面碰撞时,与成为基座的周边部77相比而较厚的厚壁部76 对于作用在外面板22的碰撞载荷而进行抵抗,因此,与不具有厚壁部76的结构相比,能够抑制外面板22的压曲变形。

[0131] 此外,在车辆框架结构70中,如已叙述的那样,通过由厚壁部76局部地被加强,从而可以提高相对于作用于碰撞方向上的碰撞载荷的弯曲刚度。换言之,在从B方向进行观察的情况下成为与周边部77(范围S)相比靠外侧的部位中,能够使该弯曲刚度降低。在此,在抑制弯曲刚度的下降的同时,还能够通过在与周边部77相比靠外侧处形成薄壁部78,从而使外面板 22(中柱18)轻量化。

[0132] 在图13中,示出了针对设置有车辆框架结构40(参照图3)、车辆框架结构60(参照图10)、车辆框架结构70(参照图12)的各个中柱18(参照图2)而言,对行程[mm]与载荷[KN]的关系进行了CAE解析后获得的结果。图13中的曲线图G3示出了车辆框架结构40的特性。曲线图G4示出了车辆框架结构60的特性。曲线图G5示出了车辆框架结构70的特性。

[0133] 当在相同的行程下进行比较时,曲线图G4与曲线图G3相比载荷较高。此外,曲线图G5与曲线图G4相比载荷较高。然而,由于曲线图G3、曲线图 G4、曲线图G5中的任一方的行程LA[mm]下的载荷均在目标载荷FK以上,因此,抑制了中柱18相对于侧面碰撞时的碰撞载荷的压曲变形。

[0134] [改变例]

[0135] 本公开内容并未被限定于上述的实施方式。以下,对各改变例进行说明。另外,在各改变例的说明中,对于与已叙述的第一、第二、第三实施方式同样的结构标注相同的符号并省略说明。同样的结构并不限定于相同的结构,也包括一部分形状不同而在整体上可以获得同样的作用的结构。此外,以下的说明中的“RF”为“加强件”的略称。

[0136] <第一改变例>

[0137] 在图14中示出了中柱80。中柱80被构成为,包括外面板22、内面板 32、和作为车辆用框架部件的一个示例的柱RF82。柱RF82通过在与从车辆上下方向进行观察的情况下被配置于外面板22与内面板32之间,且与外面板 22以及内面板32接合,从而对中柱80进行加强。

[0138] 此外,柱RF82被形成为,在与从车辆上下方向进行观察的情况下朝向车辆宽度方向内侧开口的截面帽子形状。而且,在柱RF82的内侧面上设置有车辆框架结构40。也可以以此方式在柱RF82上设置车辆框架结构40来替代外面板22。在第一改变例的结构中,也能够抑制成本的增加并且抑制柱RF82与各纤维强化树脂材料的粘合性的降低。

[0139] <第二改变例>

[0140] 在图15(A)中示出了车顶侧梁90。车顶侧梁90与车顶板92接合。此外,车顶侧梁90被构成为,包括外面板94、内面板96、和作为车辆用框架部件的一个示例的车顶侧梁RF98。车顶侧梁RF98通过在与从车辆前后方向进行观察的情况下被配置于外面板94与内面板96之间,且与外面板94及内面板96接合,从而对车顶侧梁90进行加强。

[0141] 此外,车顶侧梁RF98被形成为,在与从车辆前后方向进行观察的情况下朝向车辆宽度方向内侧开口的截面帽子形状。而且,在车顶侧梁RF98的内侧面上设置有车辆框架结构40。也可以以此方式在车顶侧梁RF98上设置车辆框架结构40。在第二改变例的结构中,也能够抑制成本的增加并且抑制车顶侧梁RF98与各纤维强化树脂材料的粘合性的降低。

[0142] <第三改变例>

[0143] 在图15(B)中示出了上面板104以及车顶RF106与车顶板102接合的状态。上面板

104通过乳胶粘合剂107而与车顶板102的下表面接合。车顶 RF106为车辆用框架部件的一个示例,其通过从下侧与上面板104重叠,且通过点焊被接合,从而对车顶板102进行加强。

[0144] 此外,车顶RF106被形成为,在从车辆宽度方向进行观察的情况下朝向车辆上方开口的截面大致帽子形状。而且,在车顶RF106的内侧面上设置有车辆框架结构40。也可以以此方式在车顶RF106上设置车辆框架结构40。在第三改变例的结构中,也能够抑制成本的增加,并且抑制车顶RF106与各纤维强化树脂材料的粘合性的降低。

[0145] <第四改变例>

[0146] 在图16(A)中示出了下边梁110。下边梁110被构成为,包括作为车辆用框架部件的一个示例的下边梁内面板112、下边梁外面板114、和作为车辆用框架部件的一个示例的下边梁RF116。

[0147] 下边梁内面板112被形成为,在从车辆前后方向进行观察的情况下朝向车辆宽度方向外侧开口的截面帽子形状。此外,下边梁内面板112与地板面板118接合。在下边梁内面板112的车辆宽度方向外侧面上设置有车辆框架结构40。另外,在车辆框架结构40的一部分上形成有下边梁内面板112与地板面板118的接合作业用的孔部119。

[0148] 下边梁RF116被形成为,在从车辆前后方向进行观察的情况下朝向车辆宽度方向内侧开口的截面帽子形状。此外,下边梁RF116通过被配置于下边梁内面板112与下边梁外面板114之间且与下边梁内面板112以及下边梁外面板114接合,从而对下边梁110进行加强。在下边梁RF116的内侧面上设置有车辆框架结构40。

[0149] 也可以以此方式在下边梁内面板112以及下边梁RF116上设置车辆框架结构40。在第四改变例的结构中,也能够抑制成本的增加并且抑制下边梁内面板112以及下边梁RF116与各纤维强化树脂材料的粘合性的降低。

[0150] <第五改变例>

[0151] 在图16(B)中示出了地板面板122的一部分。在地板面板122上,作为车辆用框架部件的一个示例的地板横向构件124从上侧被重叠在一起,并且通过点焊而被接合。

[0152] 地板横向构件124被形成为,在从车辆宽度方向进行观察的情况下朝向车辆下方开口的截面帽子形状。而且,在地板横向构件124的内侧面上设置有车辆框架结构40。也可以以此方式在地板横向构件124上设置车辆框架结构40。在第五改变例的结构中,也能够抑制成本的增加并且抑制地板横向构件124与各纤维强化树脂材料的粘合性的降低。

[0153] <其他改变例>

[0154] 在车辆框架结构40中,多个碳纤维49也可以被取向在与A方向(0°方向)不同的方向上。如第二改变例至第五改变例所说明的那样,车辆用框架部件也可以被设置在车辆10的柱之外的部位上,而并不限于柱。

[0155] 在车辆框架结构60中,也可以由薄壁部78来构成基部64。此外,在第一改变例至第五改变例中,也可以设置车辆框架结构60来替代车辆框架结构40。并且,也可以仅形成多个纵向肋材67以及多个横向肋材68中的一方。

[0156] 在车辆框架结构70中,也可以不形成薄壁部78而仅形成厚壁部76。此外,在第一改变例至第五改变例中,也可以设置车辆框架结构70来替代车辆框架结构40。并且,在车辆框架结构70中,也可以在周边部77以及厚壁部76中的至少一方上形成多个纵向肋材67以及多个横向肋材68。除此之外,也可以仅形成多个纵向肋材67以及多个横向肋材68中的一方。

[0157] 成为第一纤维强化树脂材料44、62、72的母材的树脂并不限定于不饱和聚酯树脂,也可以为其他树脂(例如,乙烯基酯类的树脂)。成为第二纤维强化树脂材料46的母材的树脂并不限定于不饱和聚酯树脂,也可以为其他树脂(例如,环氧类的树脂)。也就是说,第一纤维强化树脂材料44、62、72的母材和第二纤维强化树脂材料46的母材可以为相同材料、不同材料中的任意一种材料。

[0158] 另外,在构成母材的树脂不同的情况下,只需考虑紧贴性而对材料的组合进行选择即可。此外,作为形成第一纤维强化树脂材料44、62、72的方法,并不限定于在第二纤维强化树脂材料46上重叠薄片状部件并进行加热以及加压的方法,也可以通过注塑成形而形成在第二纤维强化树脂材料46上。作为强化母材的纤维,并不限定于碳纤维48、49,也可以为玻璃纤维。也就是说,车辆框架结构中所使用的纤维强化树脂并不限定于CFRP,也可以为GFRP(玻璃纤维强化树脂)。

[0159] 作为车辆用框架部件中所使用的材料的一个示例,具有铁或铝。作为粘合材料中所使用的材料的一个示例,具有环氧类、聚氨酯类、丙烯酸类的材料。

[0160] 连续纤维的取向方向并不限定于相对于A方向的角度为 0° 、 45° 、 -45° 、 90° 的方向,也可以为其他的角度方向。此外,连续纤维并不限定于以上述方式而被形成为单层,也可以为被形成为被层压的多层。

[0161] 在对车辆框架结构40、60、70进行正式成形的情况下,也可以不使用外面板22来作为下模具,而使用其他下模具。车辆框架结构40、60、70并不限定于中柱,也可以被设置于前柱或后柱上。此外,车辆框架结构40、60、70并不限定于被设置在车辆用框架部件的内侧面上,也可以被设置在外侧面上。

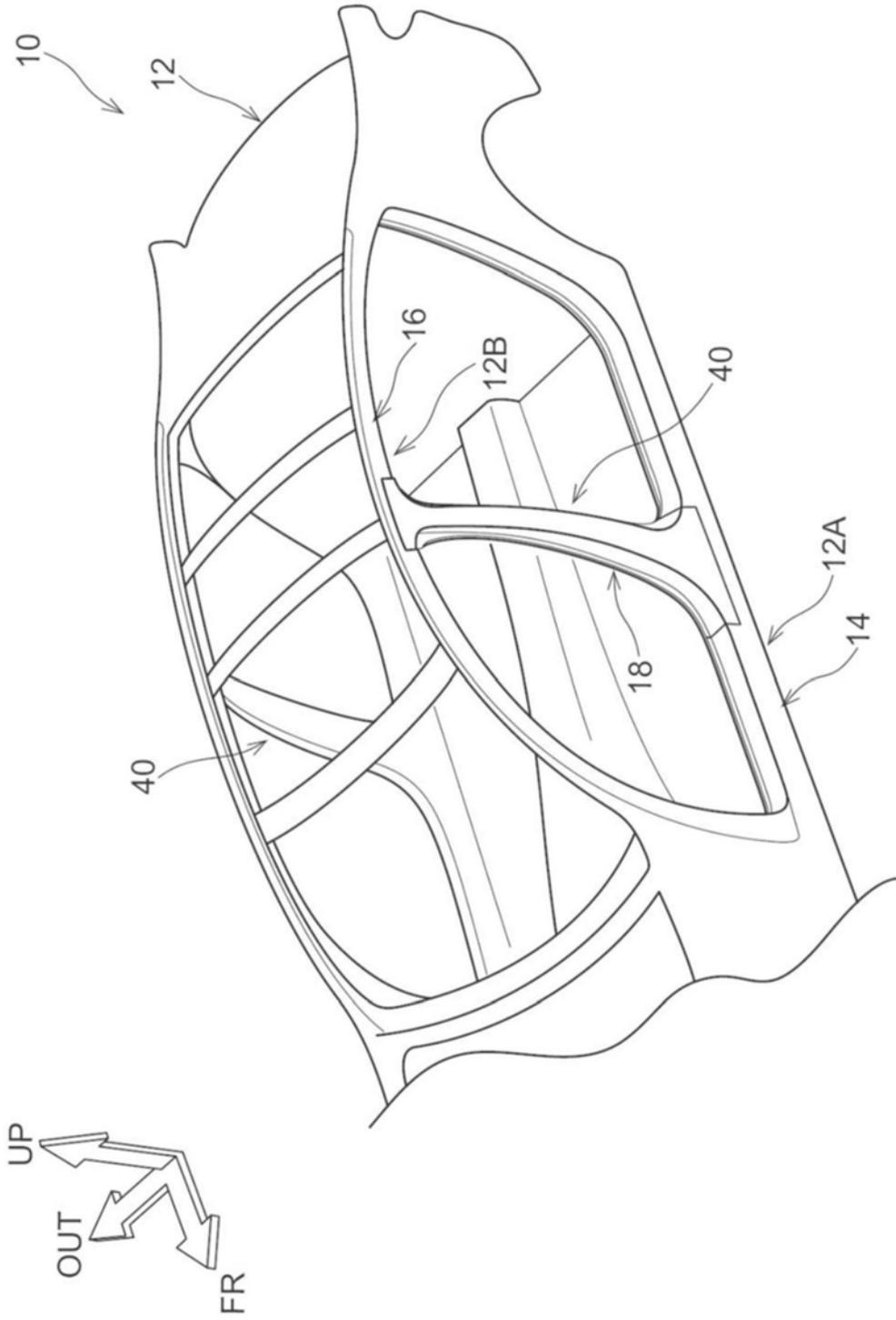


图1

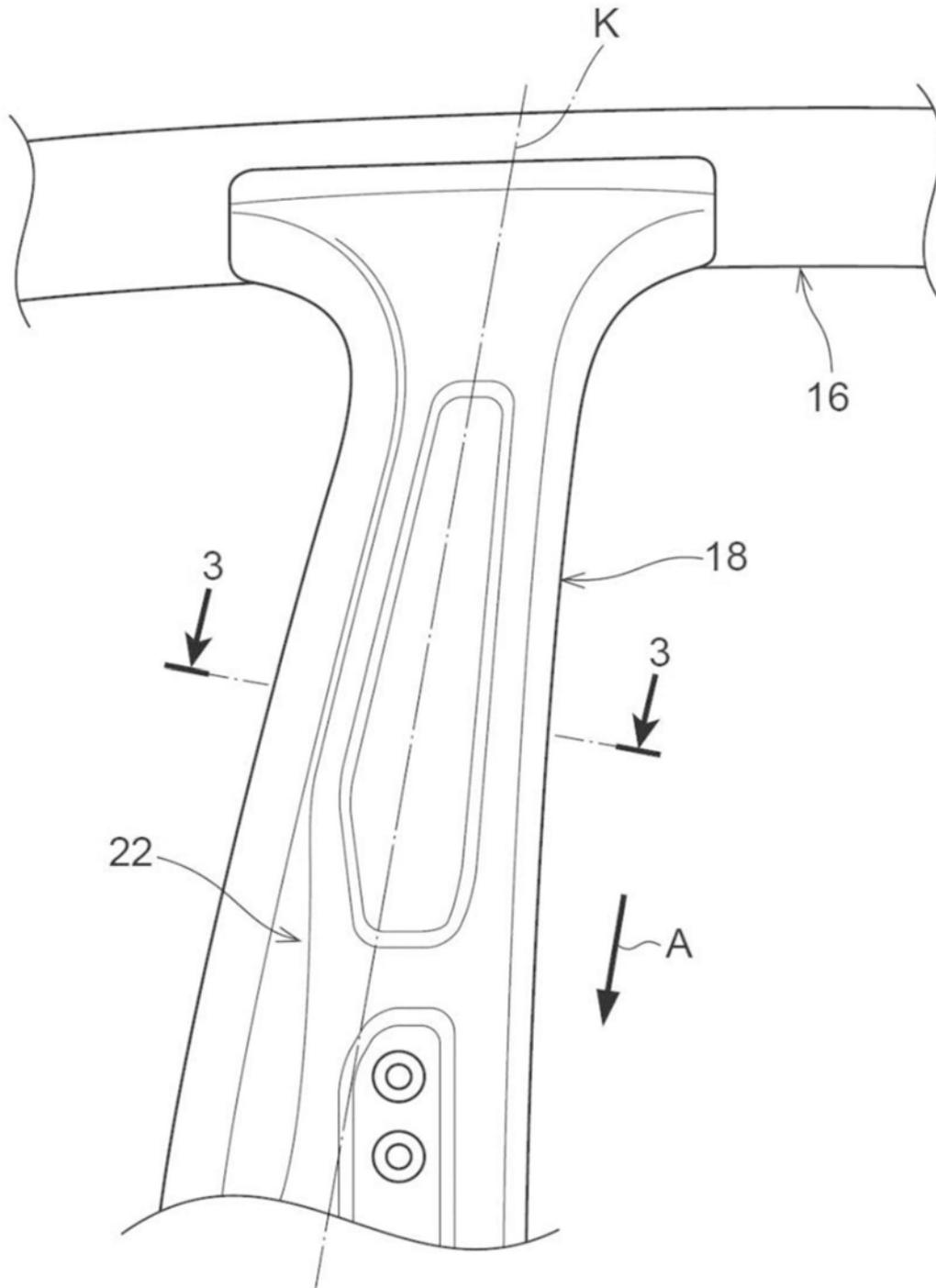


图2

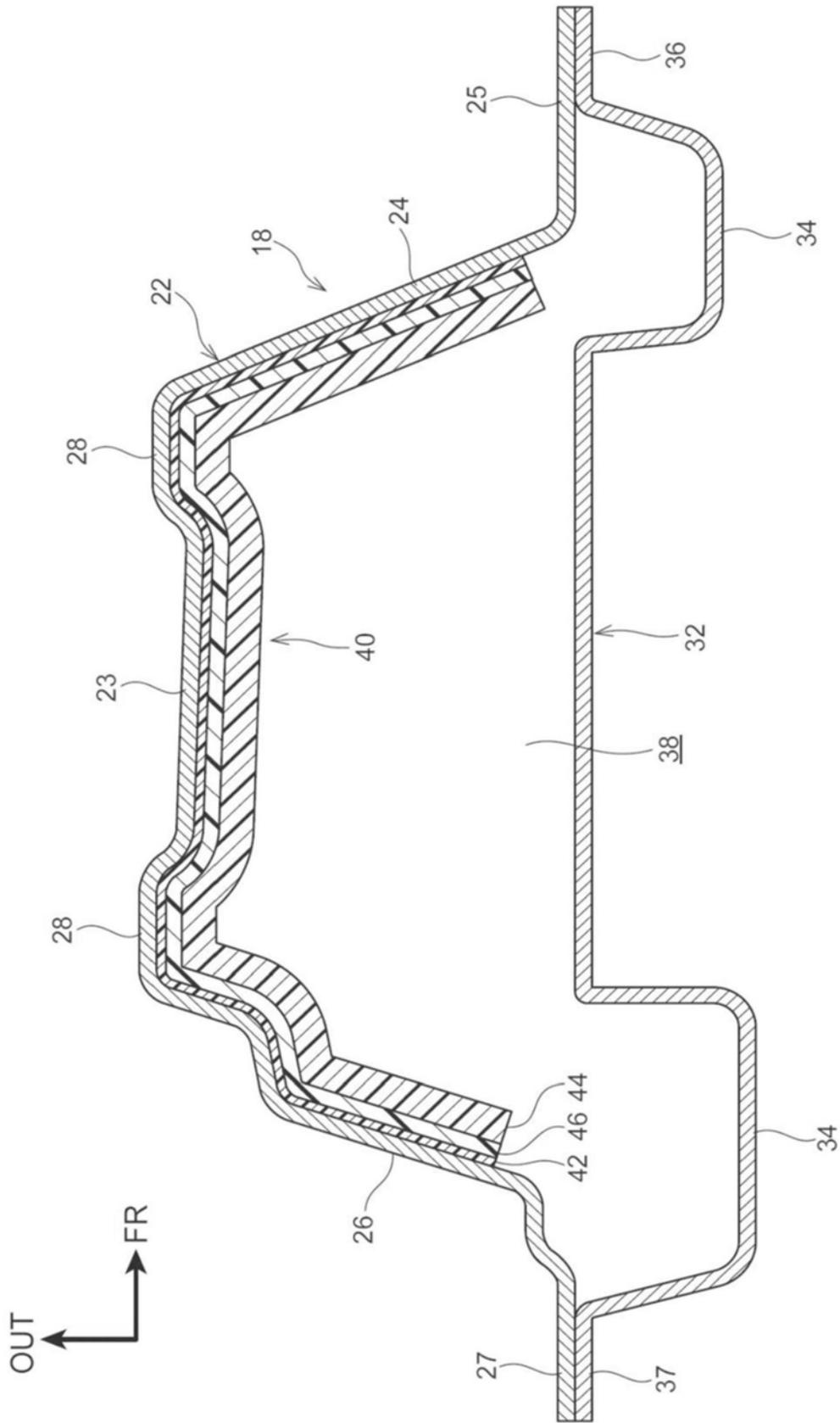


图3

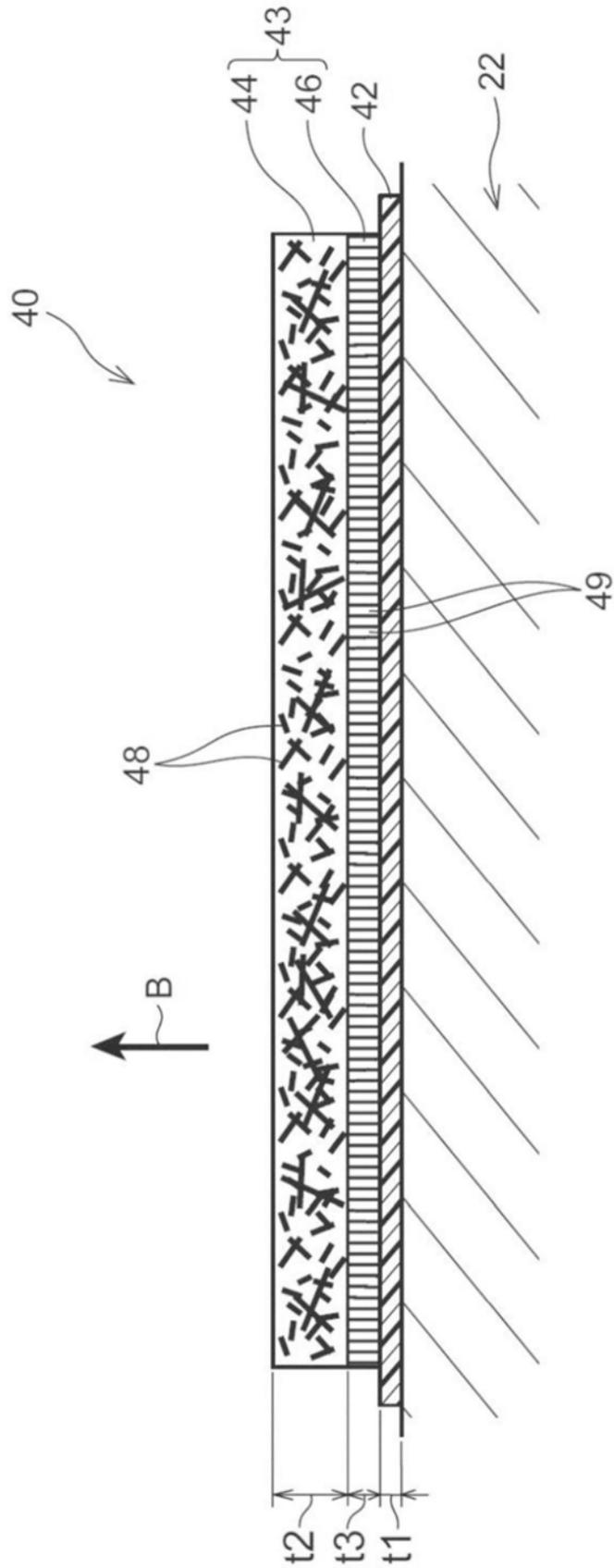
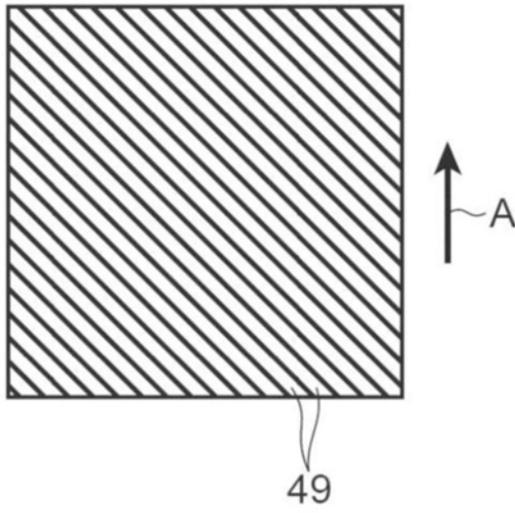
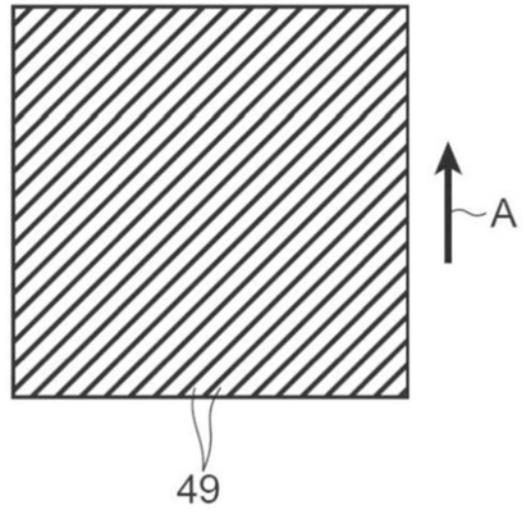


图4

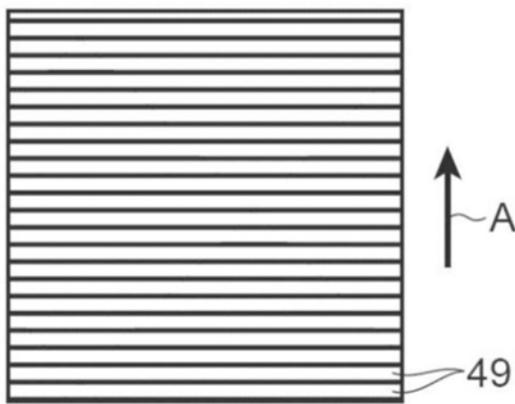
(A)



(B)



(C)



(D)

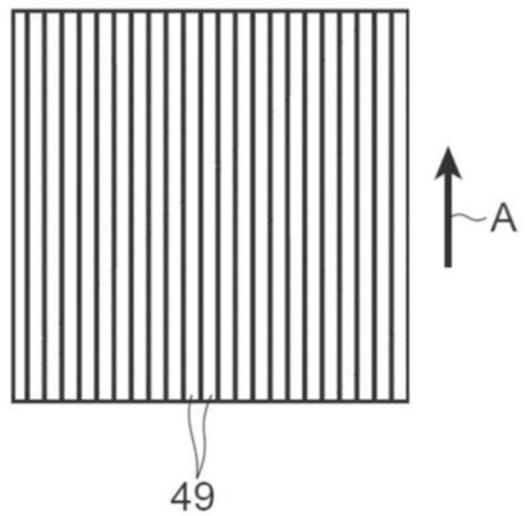


图5

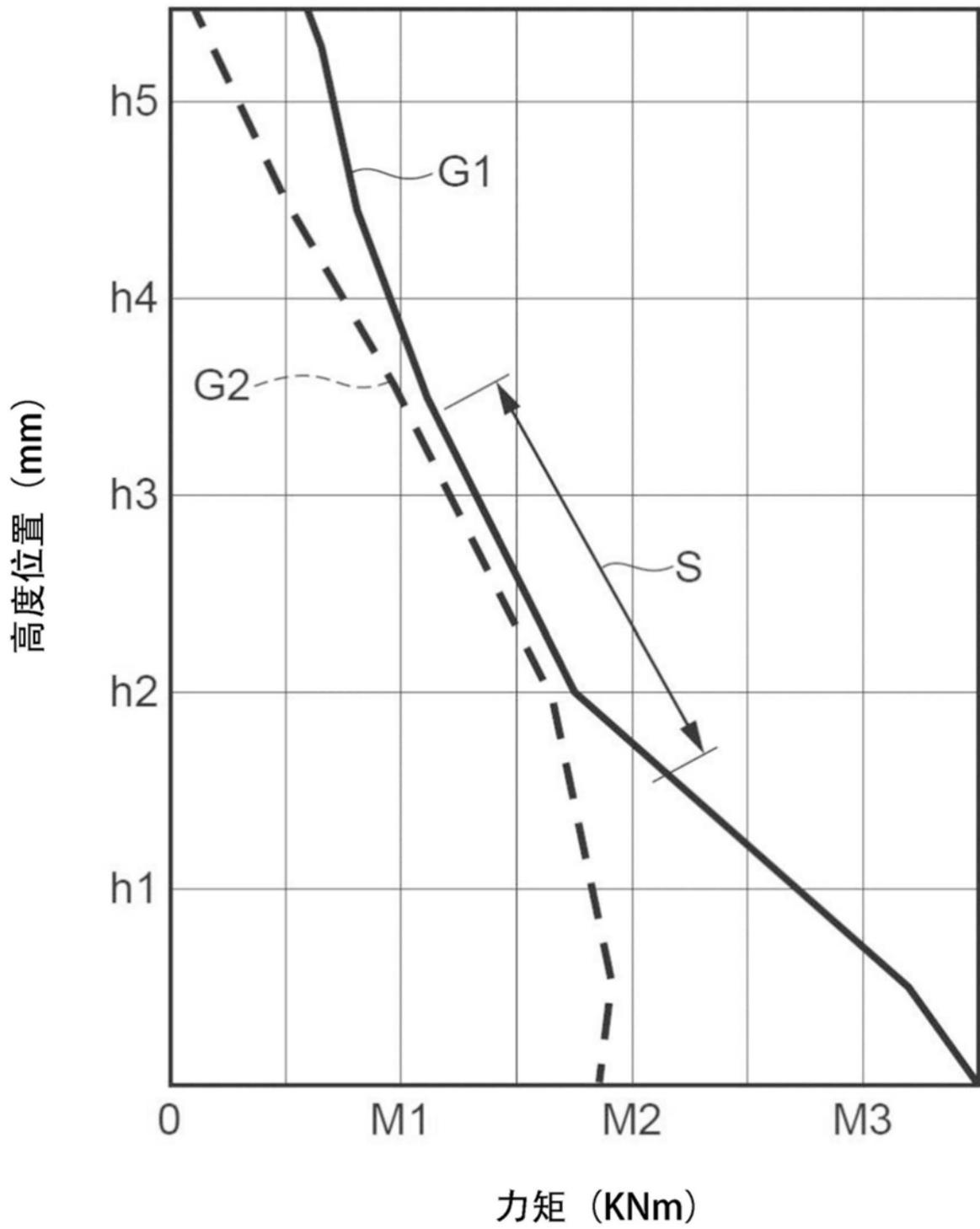
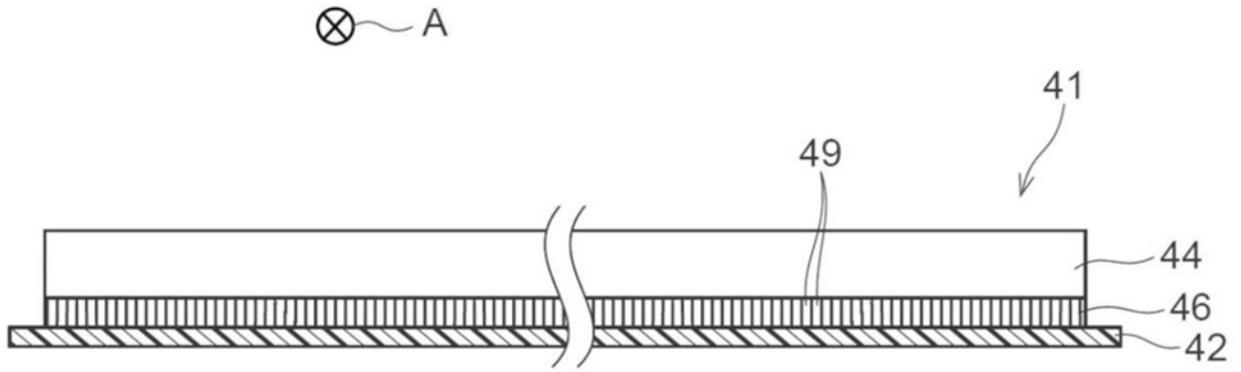


图6

(A)



(B)

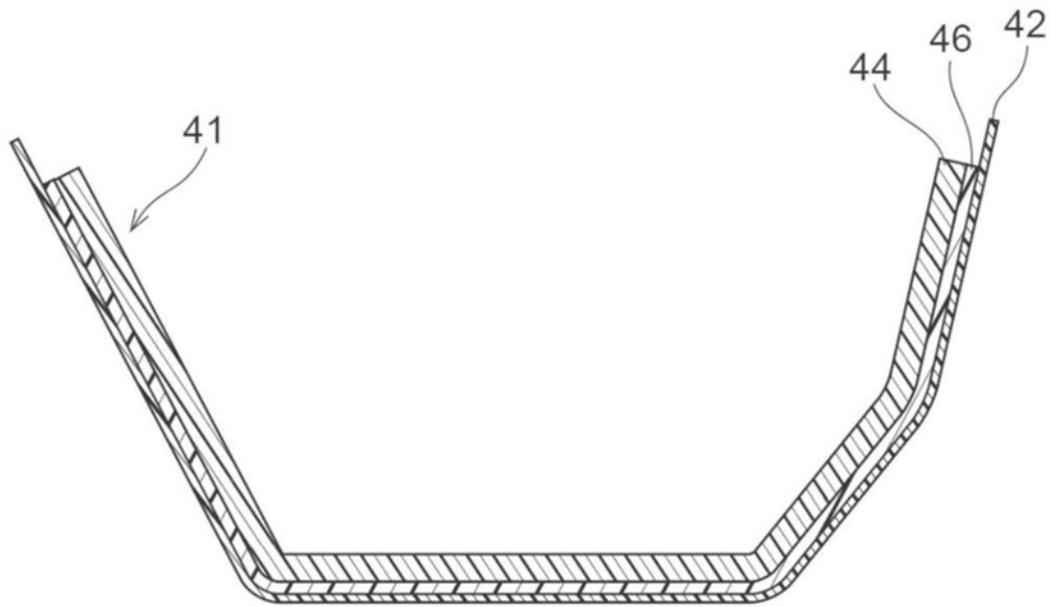
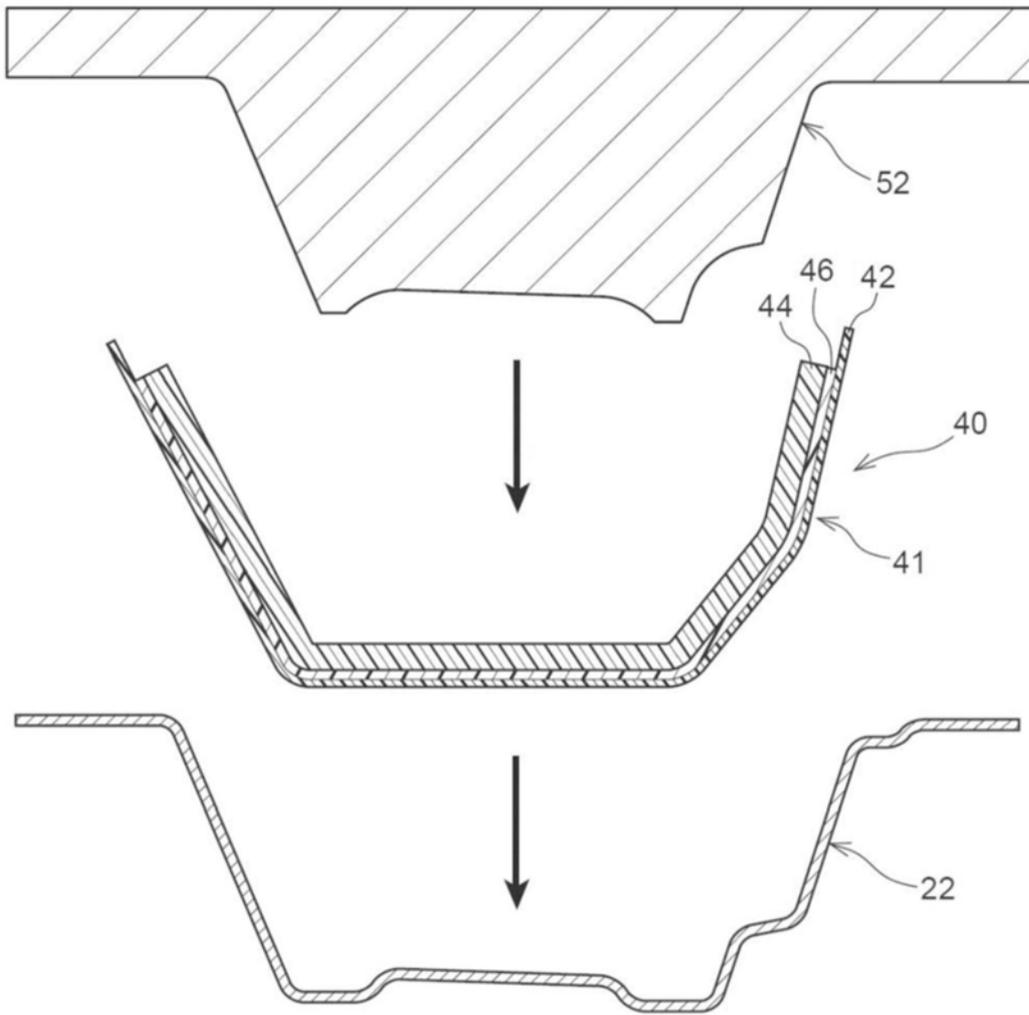


图7

(A)



(B)

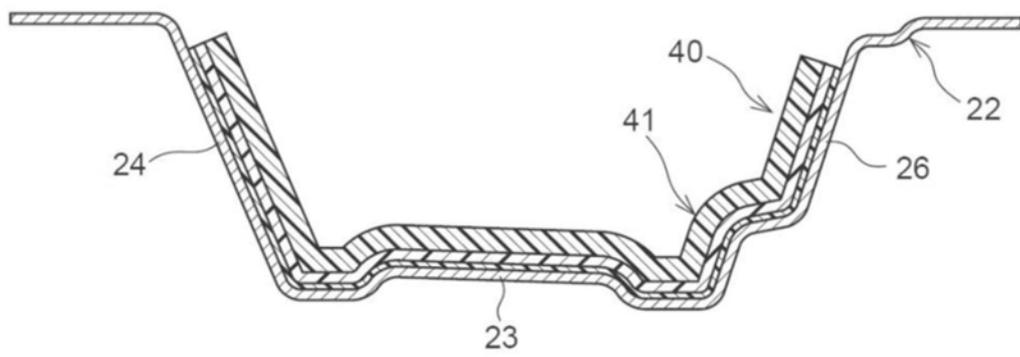


图8

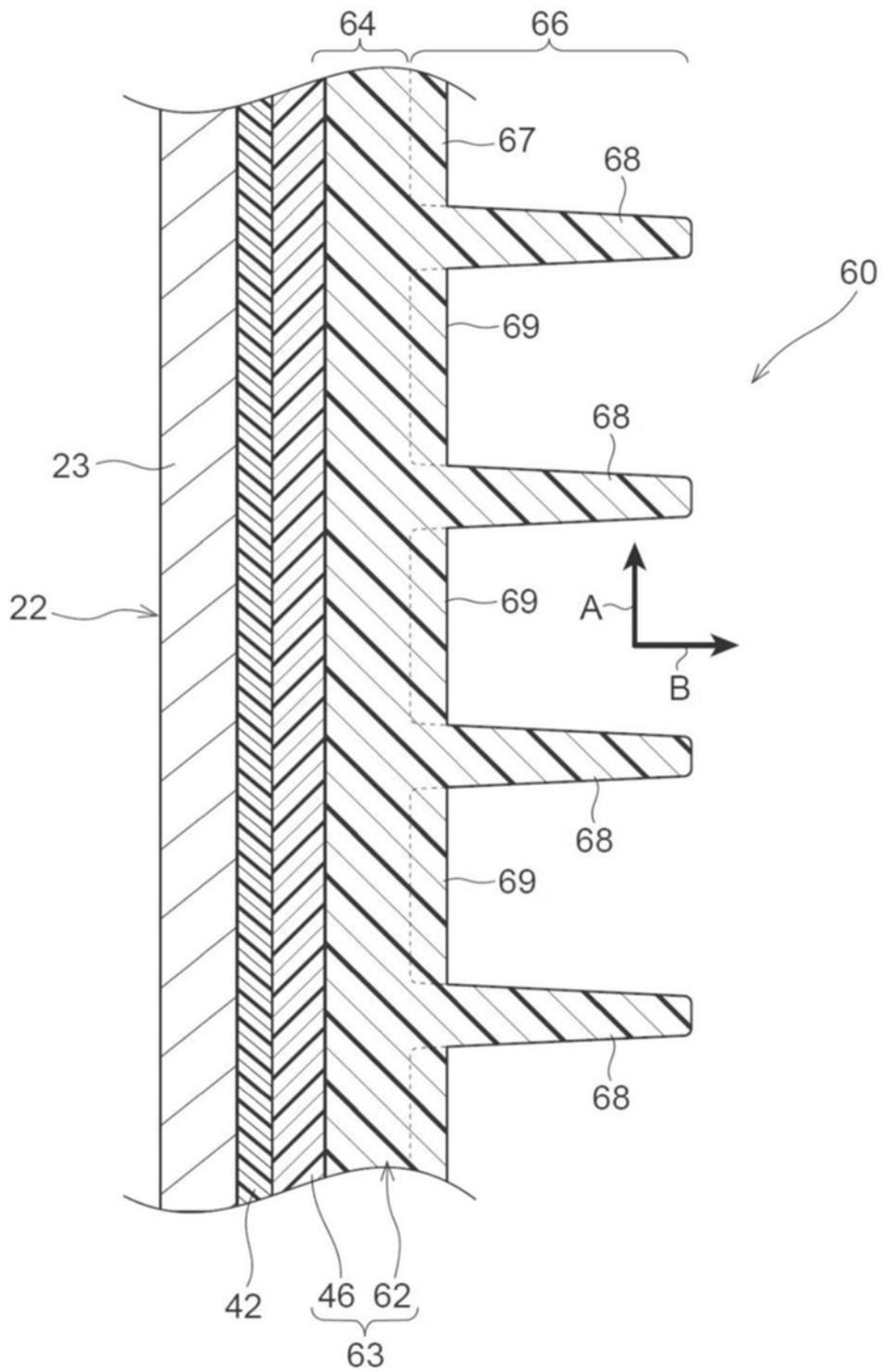


图10

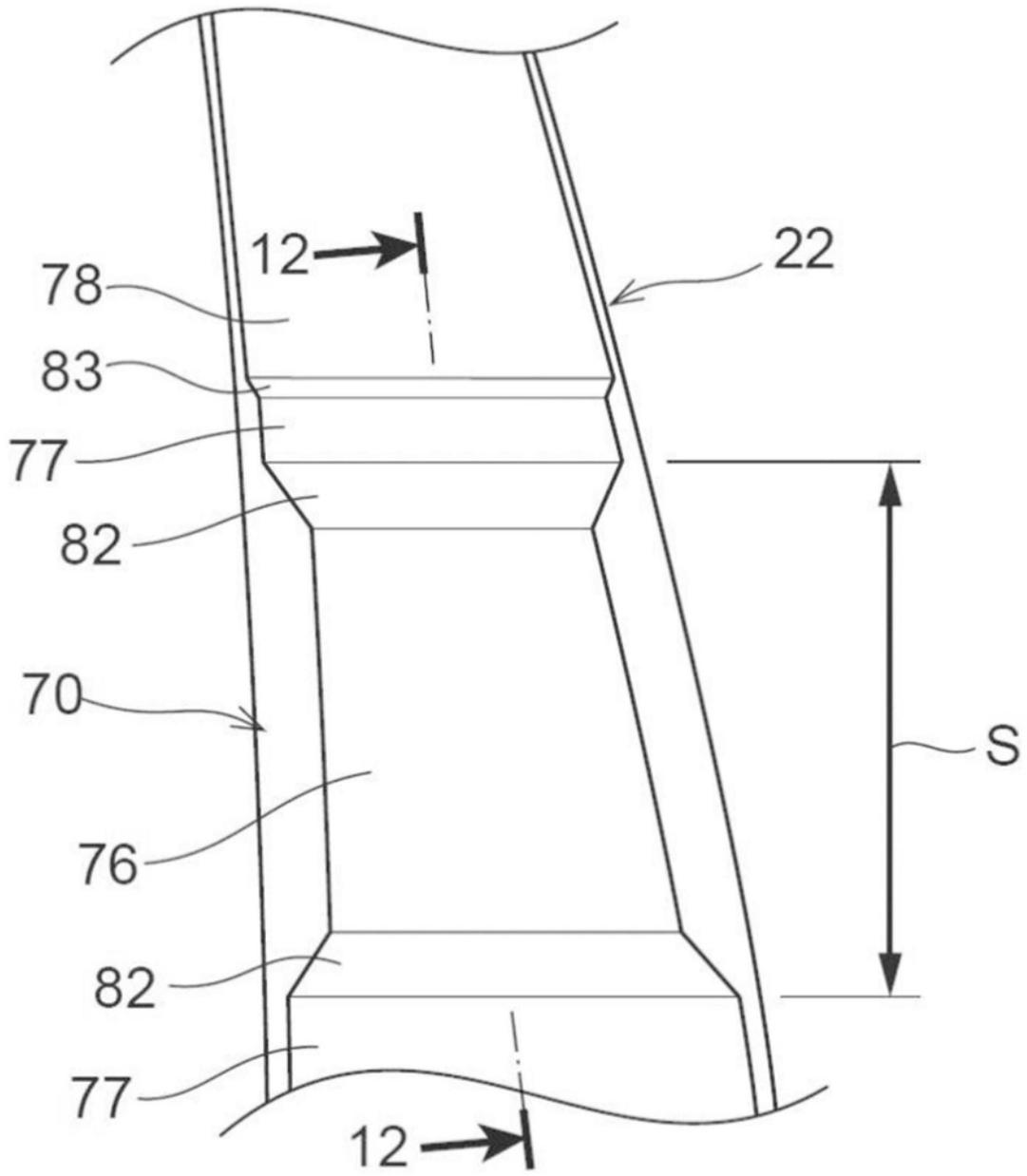


图11

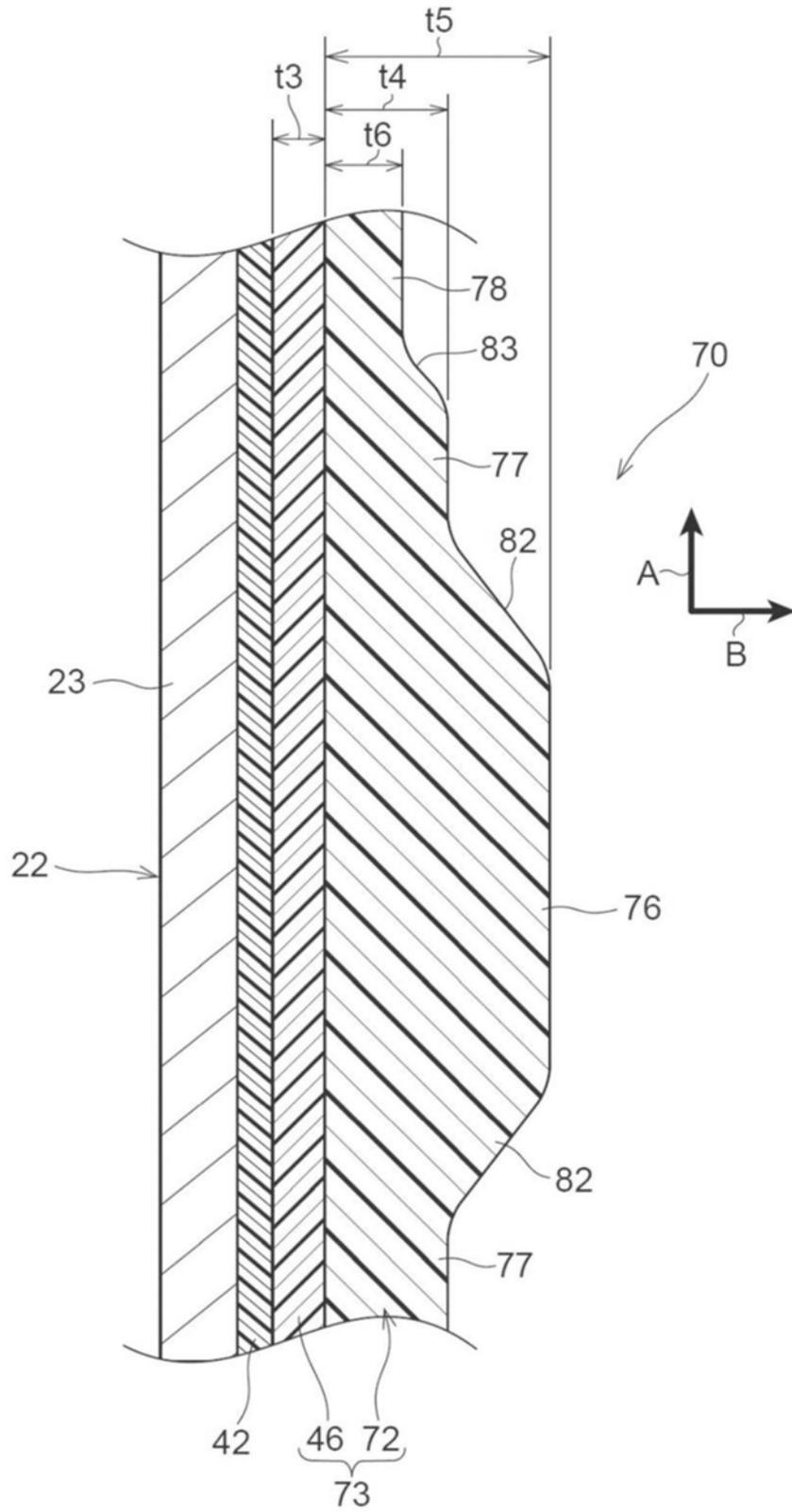


图12

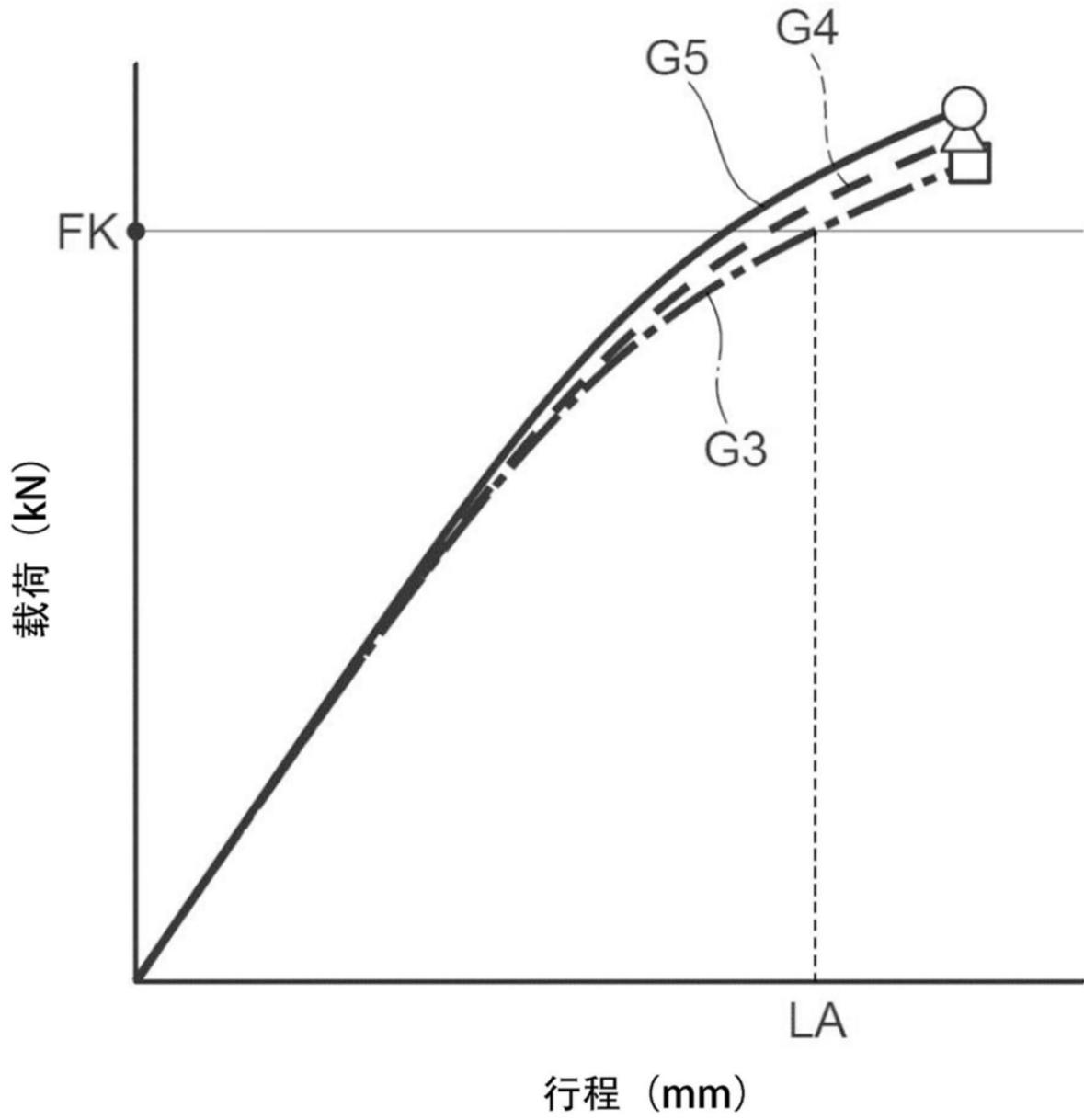


图13

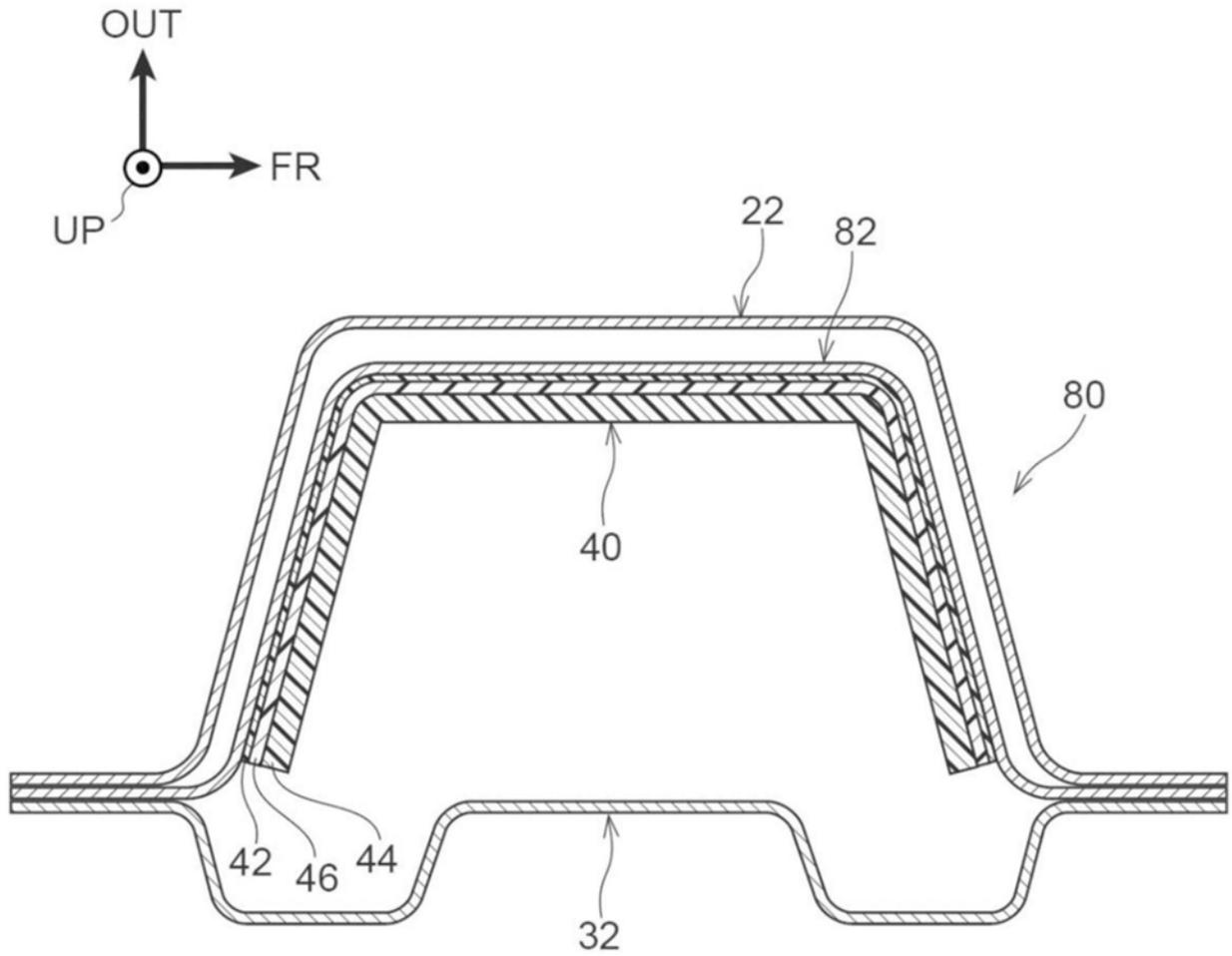


图14

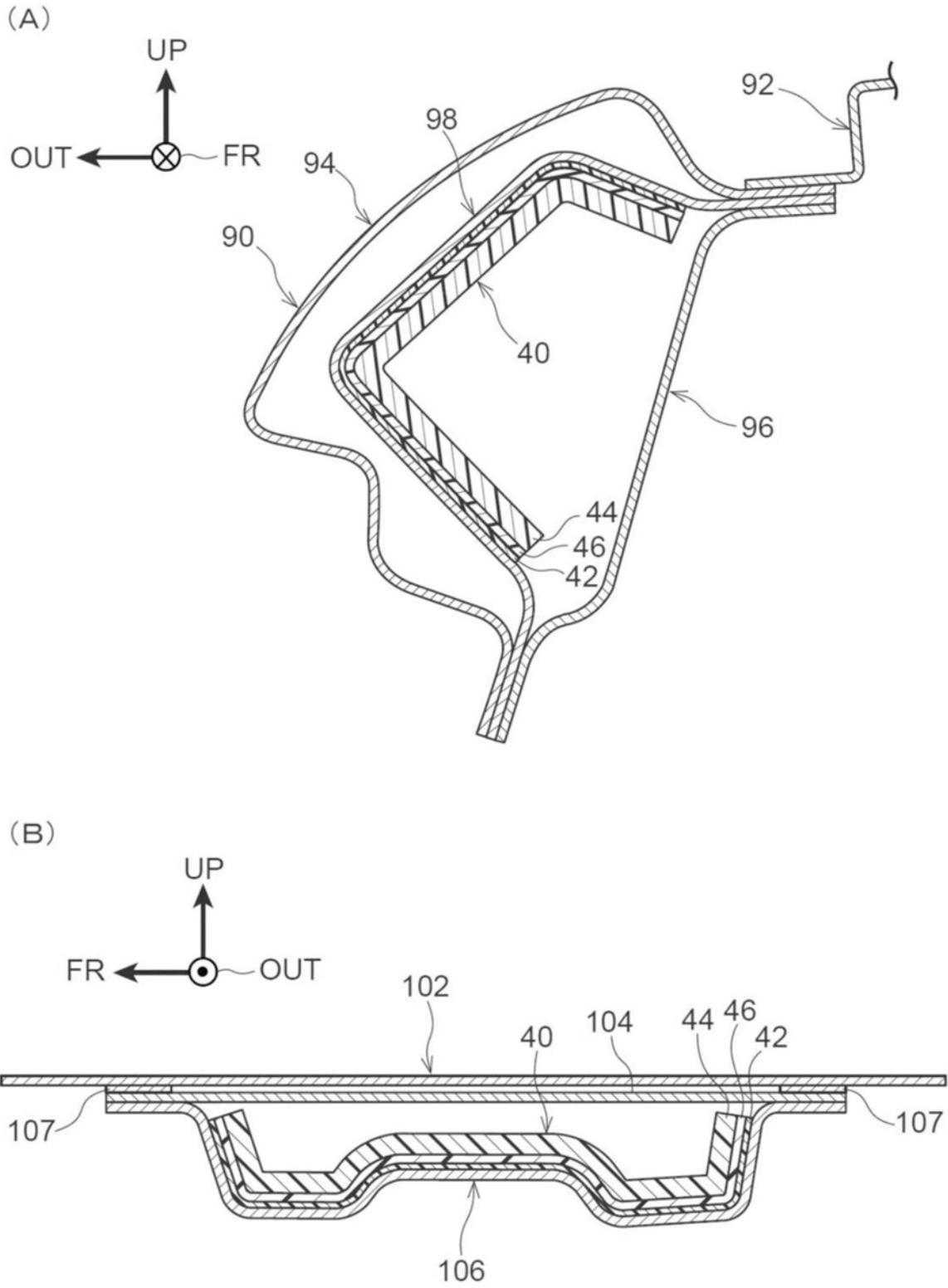


图15

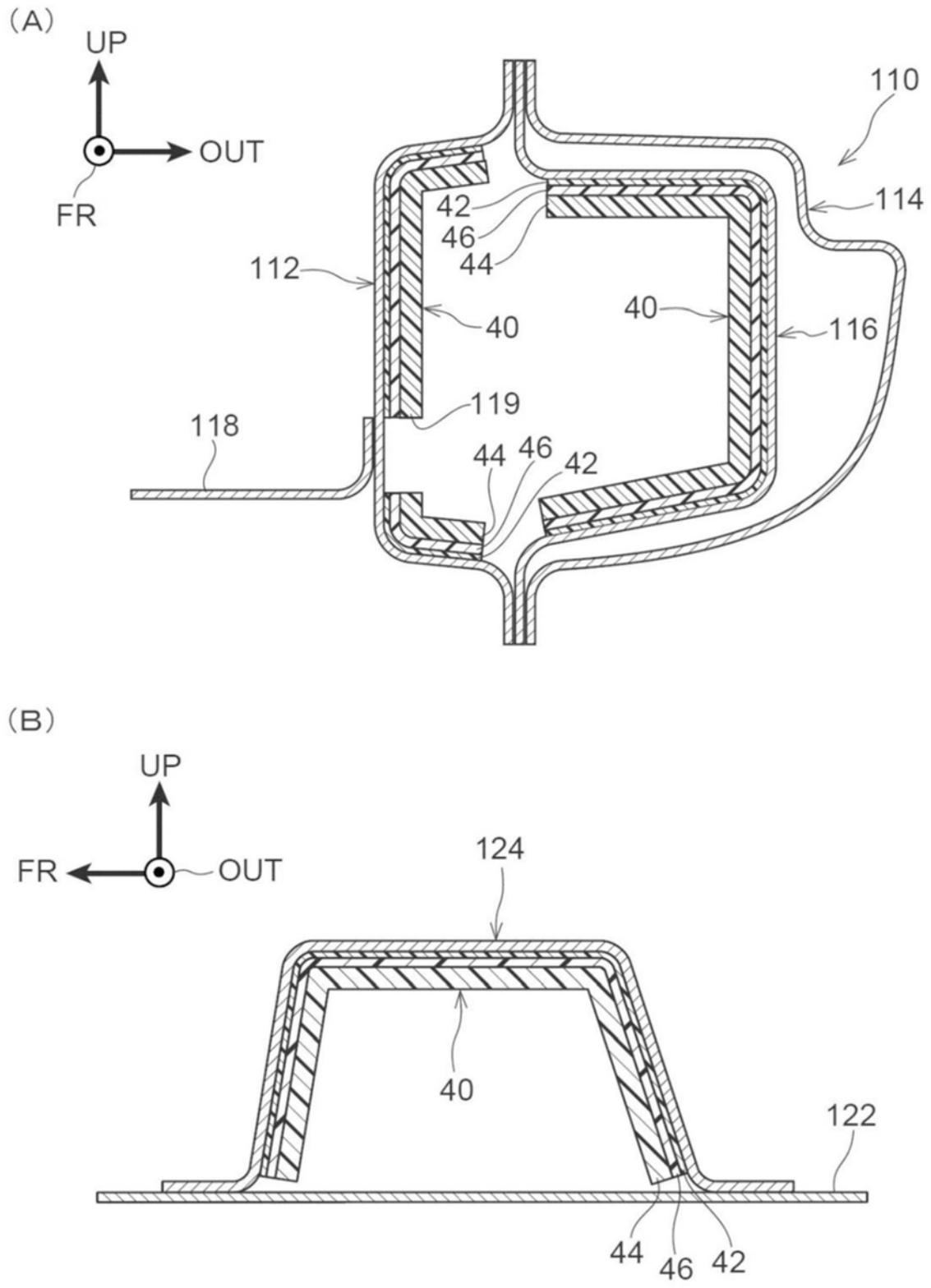


图16