



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120265531 A

(43) 申请公布日 2025. 07. 04

(21) 申请号 202380081724.0

(22) 申请日 2023.09.26

(30) 优先权数据

2022-189943 2022.11.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.05.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/034887 2023.09.26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/116578 JA 2024.06.06

(71) 申请人 杰富意钢铁株式会社

地址 日本

(72) 发明人 山口尚记

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

专利代理师 姜越

(51) Int.Cl.

B62D 21/00 (2006.01)

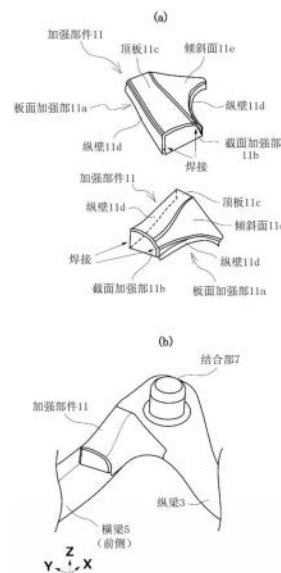
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

汽车用副车架构造及其加强部件

(57) 摘要

本发明提出一种能够提高副车架的刚度,能够将车身重量的增加抑制为最小限度的汽车用副车架构造。汽车用副车架构造具备:左右一对纵梁,由沿汽车的车身前后方向延伸的中空构件构成,且具有悬架臂的连结部;和两个以上的横梁,由沿汽车的车身左右方向延伸的中空构件构成,并相对于上述左右一对纵梁在与它们交叉的方向上结合,在上述横梁的每一个与上述纵梁的每一个的结合部的附近的该横梁的内部设置有加强部件,上述加强部件具有:截面加强部,堵塞上述横梁的截面的全部或一部分;和板面加强部,具有沿着上述横梁的上板或下板的内表面及左右壁板的至少一方的内表面的形状。



1. 一种汽车用副车架构造,具备:

左右一对纵梁,由沿汽车的车身前后方向延伸的中空构件构成,且具有悬架臂的连结部;和

两个以上的横梁,由沿汽车的车身左右方向延伸的中空构件构成,并相对于所述左右一对纵梁在与它们交叉的方向上与它们结合,

其特征在于,

在所述横梁的每一个与所述纵梁的每一个的结合部的附近的该横梁的内部设置有加强部件,

所述加强部件具有:截面加强部,堵塞所述横梁的截面的全部或一部分;和板面加强部,具有沿着所述横梁的上板或下板的内表面及左右壁板的至少一方的内表面的形状。

2. 根据权利要求1所述的汽车用副车架构造,其特征在于,

所述加强部件的板面加强部对将所述纵梁与所述横梁结合的所述结合部的弯曲成L字状的内侧的棱线部进行加强。

3. 根据权利要求1或2所述的汽车用副车架构造,其特征在于,

所述纵梁的每一个和所述横梁的任一个以上由抗拉强度为590MPa级以上的高强度钢板形成。

4. 根据权利要求1或2所述的汽车用副车架构造,其特征在于,

所述加强部件由抗拉强度为270MPa级以上且440MPa级以下的钢板形成。

5. 一种汽车用副车架构造的加强部件,其是用于汽车用副车架构造的加强部件,

所述汽车用副车架构造具备:

左右一对纵梁,由沿汽车的车身前后方向延伸的中空构件构成,且具有悬架臂的连结部;和

两个以上的横梁,由沿汽车的车身左右方向延伸的中空构件构成,并相对于所述左右一对纵梁在与它们交叉的方向上结合,

其特征在于,

所述加强部件设置在所述横梁的每一个与所述纵梁的每一个的结合部的附近的该横梁的内部,

所述加强部件具有:截面加强部,堵塞所述横梁的截面的全部或一部分;和板面加强部,具有沿着所述横梁的上板或下板的内表面及左右壁板的至少一方的内表面的形状。

6. 根据权利要求5所述的汽车用副车架构造的加强部件,其特征在于,

所述加强部件的板面加强部对将所述纵梁与所述横梁结合的所述结合部的弯曲成L字状的内侧的棱线部进行加强。

## 汽车用副车架构造及其加强部件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及设置在汽车的车身下部并将悬架臂与车身连结的副车架的构造以及在此处使用的加强部件。

### 背景技术

[0002] 有的汽车的车身在其下部设置有将支承车轮的悬架臂与车身连结的副车架。副车架通常采用沿车身左右方向延伸的两个横梁结合于沿车身后方向延伸的两个纵梁的井字形形状,或者没有前方的横梁的H型的构造。纵梁和横梁不需要一定分体地形成并相互结合,有时也成为一体的部件。

[0003] 副车架由于伴随悬架的动作而从悬架臂输入的载荷而产生变形,因此被要求高刚度。副车架的高刚度化提高乘坐舒适性,提高汽车的价值。另一方面,从汽车的能源效率的观点出发,还要求副车架是轻型的。为了使副车架轻型化,在用板材成型的情况下,减小板厚是有效的,但若减小板厚,则刚度通常会降低,因此高刚度化和轻型化处于折衷的关系。

[0004] 另外,作为若减小板厚则会降低的性能,有碰撞性能、静态强度、疲劳强度等,但这些能够通过应用强度高的材料来解决。然而,在一般的金属材料中,即使高强度化,弹性模量也几乎没有变化,因此不能期待由材料的高强度化带来的高刚度化。因此,由于难以确保刚度,而有时不能实现轻型化。因此,在专利文献1、2中,提出了在通过加强构件模型的形状优化分析(拓扑优化)求出的最佳位置配置加强部件,来提高副车架的刚度的方法。

[0005] 在专利文献1中,公开了一种在分别由中空构件构成的纵梁和横梁所形成为井字形形状的汽车的副车架构造中,在纵梁与横梁的结合部处的纵梁及横梁的内部设置将上侧与下侧连接的筒状构件作为加强部件的技术。另外,在专利文献2中,公开了一种在分别由中空构件构成的纵梁与横梁的结合部处的纵梁及横梁的内部填充或设置具有将上侧与下侧连接的柱状部的树脂制的加强构件的技术。

[0006] 另外,在专利文献3中,公开了一种在汽车的车身前部或车身后部的副车架中,构成为能够组装充电模块的用于提高抗扭刚度的增强构造。而且,增强构造构成为具有抗剪强度的板,在切掉增强构造的材料而设置的开口部埋设充电模块。

[0007] 另外,在专利文献4中,公开了一种在分别形成为筒状的一对纵梁和横梁通过连结构件连结,且纵梁的高度比横梁高的电池框架中,在相对于侧面碰撞的弯曲耐力小的横梁的端部的脆弱部设置将其上壁与下壁连结的增强构件的技术。而且,作为增强构件,设置贯通上壁和下壁的连接棒,或者由截面形状为大致矩形的筒状的钢板制构件构成并沿着上壁和下壁的内周面焊接的块体。

[0008] 专利文献1:日本特开2020-083018号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2020-075656号公报

[0010] 专利文献3:日本专利第5822896号公报

[0011] 专利文献4:日本特开2013-035410号公报

[0012] 在专利文献1、2所记载的方法中,由于大量追加新的部件,因此存在导致制造成本

增加的课题。另外,专利文献3的增强构造由具有开口部的具有抗剪强度的板构成,因此提高副车架的抗扭刚度,但存在导致车身重量增加的课题。而且,在专利文献4所记载的方法中,虽然能够抑制横梁相对于侧面碰撞的弯曲,但存在不能充分地提高电池框架的车辆上下方向的抗扭刚度、车身左右方向的抗弯刚度的课题。

## 发明内容

[0013] 因此,本发明的目的在于提供一种汽车的副车架构造,该汽车的副车架构造通过将加强部位仅限定在横梁的一部分,从而在将部件件数的增加抑制为最小限度的基础上提高加强部位的刚度,并在将车身重量的增加抑制为最小限度的同时提高副车架的刚度。另外,本发明的目的在于提供一种用于该副车架构造的加强部件。

[0014] 本发明人对用于提高闭合截面构造的副车架的刚度而有效的加强部位进行了专心研究,结果发现,重要的是对相对于纵梁在与它们交叉的方向上结合的横梁的、结合部附近的横梁内部进行加强。另外,发现:抑制由中空构件构成的横梁的该结合部的附近的截面变形对副车架的刚度提高是有效的。

[0015] 基于上述本发明人的见解来解决现有课题的本发明的汽车用副车架构造具备:

[0016] 左右一对纵梁,由沿汽车的车身前后方向延伸的中空构件构成,且具有悬架臂的连结部;和

[0017] 两个以上的横梁,由沿汽车的车身左右方向延伸的中空构件构成,并相对于上述左右一对纵梁在与它们交叉的方向上与它们结合,

[0018] 上述汽车用副车架构造的特征在于,

[0019] 在上述横梁的每一个与上述纵梁的每一个的结合部的附近的该横梁的内部设置有加强部件,

[0020] 上述加强部件具有:截面加强部,堵塞上述横梁的截面的全部或一部分;和板面加强部,具有沿着上述横梁的上板或下板的内表面及左右壁板的至少一方的内表面的形状。

[0021] 此外,在本发明的汽车用副车架构造中,若上述纵梁的每一个和上述横梁的任一个以上由抗拉强度为590MPa级以上的高强度钢板形成,则能够通过钢板的薄壁化而使副车架构造轻型化,因此是优选的。另外,在本发明的汽车用副车架构造中,若上述加强部件由抗拉强度为270MPa级以上且440MPa级以下的钢板形成,则能够廉价且容易地制造加强部件,因此是优选的。

[0022] 而且,基于上述本发明人的见解来解决现有课题的本发明的汽车用副车架构造的加强部件是用于汽车用副车架构造的加强部件,

[0023] 上述汽车用副车架构造具备:

[0024] 左右一对纵梁,由沿汽车的车身前后方向延伸的中空构件构成,且具有悬架臂的连结部;和

[0025] 两个以上的横梁,由沿汽车的车身左右方向延伸的中空构件构成,并相对于上述左右一对纵梁在与它们交叉的方向上结合,

[0026] 上述加强部件的特征在于,

[0027] 上述加强部件设置在上述横梁的每一个与上述纵梁的每一个的结合部的附近的该横梁的内部,

[0028] 上述加强部件具有：截面加强部，堵塞上述横梁的截面的全部或一部分；和板面加强部，具有沿着上述横梁的上板或下板的内表面及左右壁板的至少一方的内表面的形状。

[0029] 此外，在本发明的汽车用副车架构造及其加强部件中，若上述加强部件的板面加强部对将上述纵梁与上述横梁结合的上述结合部的弯曲成L字状的内侧的棱线部进行加强，则能够抑制将上述纵梁与上述横梁结合且容易产生应力集中的上述结合部的变形，提高整个副车架构造的刚度，因此是优选的。

[0030] 根据该本发明的汽车用副车架构造及其加强部件，能够提高副车架的刚度，与此同时，通过抑制变形，还能够期待碰撞性能、静态强度、疲劳强度的提高。另外，通过将相对于现有的副车架构造的部件件数的增加抑制为最小限度，能够将车身重量的增加抑制为最小限度。而且，与如现有的加强方法那样追加多个部件、新的部件的情况相比，加强部件向副车架的接合部位也较少即可，因此能够期待生产率的提高。

## 附图说明

[0031] 图1是示意性地表示本发明的一个实施方式的汽车用副车架构造的俯视图。

[0032] 图2的(a)是以从两个方向观察的状态示出本发明的一个实施方式的加强部件的立体图，图2的(b)是放大示出将该实施方式的加强部件设置于图1所示的实施方式的副车架构造的状况的透视图。

[0033] 图3的(a)是表示上述实施方式的副车架构造的使用有限元法分析模型的扭转分析时的约束位置和载荷施加位置及方向的说明图，图3的(b)是表示上述实施方式的副车架构造的使用有限元法分析模型的弯曲分析时的约束位置和载荷施加位置及方向的说明图。

[0034] 图4是表示副车架构造的横梁的一部分、结合部以及纵梁的车身上下方向的上侧部分的透视图，且是表示实施例(发明例)及比较例2~5的加强部件的说明图。

[0035] 图5的(a)是以比较例1为基准表示实施例及比较例2~5的抗扭刚度提高率及抗弯刚度提高率的说明图，图5的(b)是以实施例为基准表示比较例2~5的抗扭刚度提高率及抗弯刚度提高率的说明图。

## 具体实施方式

[0036] 以下，参照附图对本发明更具体地进行说明。图1是示意性地表示本发明的一个实施方式的汽车用副车架构造的俯视图。图中附图标记1所示的实施方式的副车架构造由左右一对纵梁3和前后一对的两个横梁5形成，并成为井字形形状。

[0037] 纵梁3由沿汽车的车身前后方向延伸的中空构件构成，且具有悬架臂的连结部9。横梁5由沿汽车的车身左右方向延伸的中空构件构成，并相对于左右一对纵梁3在与它们交叉的方向上，通过朝向这些纵梁3的车身左右方向内侧弯曲的结合部7(弯曲成L字状的部位)结合。结合部7具有将纵梁3的车身左右方向内侧的棱线部3a与车身前后方向前侧的横梁5的车身前后方向后方侧的棱线部5a连接的弯曲棱线部7a。此外，本发明的副车架构造也可以是没有前侧的横梁5的H型的构造(梯形车架)。另外，上述实施方式的副车架构造1是纵梁3和横梁5成为一体的部件，但不需要一定是一体的部件，也可以是纵梁3和横梁5分体地形成并相互结合。

[0038] 图2的(a)是以从不同的两个方向观察的状态对本发明的一个实施方式的加强部

件以将其设置于上述实施方式的副车架构造1的前侧的横梁5的内部的右侧为代表例进行示出的立体图,图2的(b)是放大示出将图中附图标记11所示的上述实施方式的加强部件设置于上述实施方式的副车架构造1的前侧的横梁5的内部的右侧的状况的透视图。加强部件11是将钢板冲压成型为槽状而成的,具有板面加强部11a和截面加强部11b。

[0039] 板面加强部11a具有沿着结合部7附近的横梁5的上板或下板,在图示例中为上板的内表面的至少一部分的形状的顶板11c及倾斜面11e、和沿着横梁5的左右两壁板的内表面的至少一部分的形状的纵壁11d。这里,纵壁11d及倾斜面11e具有沿着结合部7的从L字状的弯曲的内侧部分到与纵梁3的边界附近为止的内表面的形状。由此,板面加强部11a对将纵梁3与前侧的横梁5结合的结合部7中的弯曲成L字状的内侧的弯曲棱线部7a进行加强。另外,板面加强部11a延伸至横梁5的车宽方向长度的大约15%~20%。而且,板面加强部11a通过焊接或粘接剂(树脂)等粘贴于横梁5的上板及左右两侧壁以及结合部7的L字状弯曲的内侧部分的内表面。该板面加强部11a通过提高横梁5的加强对象部位的表观板厚,能够提高副车架构造1的刚度。另外,通过在粘贴中使用粘接剂(树脂),将具有规定厚度的树脂夹在横梁5的上板及左右两侧壁与加强部件11的板面加强部11a之间,从而能够进一步提高加强对象部位的表观板厚。当使加强对象部位的表观板厚变厚时,该部位的抗弯刚度变高,因此能够期待仅将原部件与板面加强部11a的板厚合计的量以上的刚度。另外,板面加强部11a对从纵梁3到前侧的横梁5为止的结合部7中的弯曲棱线部7a进行加强。由此,能够抑制将纵梁3与横梁5连接且容易产生应力集中的结合部7的变形,提高整个副车架构造1的刚度。此外,关于粘接剂(树脂)的种类,可列举热塑性树脂、热固化性树脂或弹性体系树脂等。

[0040] 截面加强部11b堵塞纵梁3与前侧的横梁5的结合部7附近的横梁5的中空截面的全部或一部分,在被施加诱发副车架构造1的弯曲变形、扭转变形的外力(载荷)时,抑制强度比被设计为承受来自车身后方的碰撞的纵梁3低的横梁5的截面变形,由此能够提高整个副车架构造1的刚度。

[0041] 将加强部件11设置在横梁5与纵梁3的各结合部7附近的横梁5的部分的内部的理由如下。如结合部7那样,在纵梁3、横梁5的中间部那样的全局形状发生变化的部分(以下,称为“形状变化部”),应力集中,与形状变化部前后的纵梁3、横梁5的部分相比,容易发生变形。因此,这成为副车架构造1的刚度降低的原因。因而,重要的是加强结合部7附近的部分。

[0042] 另外,由于纵梁3、横梁5由具有大致矩形截面的中空构件构成,因此在对副车架构造1施加了弯曲、扭转的载荷的情况下,应力集中产生在大致矩形截面的棱线部。因而,作为结合部7的截面内的加强部位,对形状变化部即棱线部进行加强是重要的。这里,在图2的(a)所示的加强部件11中,棱线部是顶板11c与纵壁11d之间、顶板11c与倾斜面11e之间以及纵壁11d与倾斜面11e之间的各棱线的统称。板面加强部11a具有沿着结合部7附近的横梁5的部分的内周面的全部或一部分的形状,以从内侧覆盖的方式对结合部7附近的横梁5的部分的棱线部进行加强。

[0043] 另外,图2所示的加强部件11将板面加强部11a和截面加强部11b的周缘部彼此焊接而结合,由此能够获得比板面加强部11a及截面加强部11b仅分别独立地加强高的加强效果。此外,在上述实施方式的副车架构造1中,作为代表例,在前侧的横梁5的内部的右侧设置加强部件11,但将与其相同结构的加强部件11也设置在前侧的横梁5的内部的左侧,并且也设置在后侧的横梁5的内部的左右两侧。

[0044] <关于材料强度>

[0045] 由于加强部件11用于提高副车架构造1的刚度,因此不需要在加强部件11应用高强度材料,只要抗拉强度为270MPa级以上且440MPa级以下,则无论从材料价格这一点出发还是从加工的容易性这一点出发都是优选的。另一方面,在本实施方式中,由于能够通过加强部件11实现副车架构造1的高刚度化,因此从刚度的观点出发,能够实现用于副车架构造1的钢板的薄壁化。为了在维持副车架构造1的强度的同时使其轻型化,优选在副车架构造1中的任一部件中使用抗拉强度为590MPa级以上的高强度材料。对于使用高强度材料的部件没有特别限定,但由于从强度的观点出发来决定左右一对纵梁3的板厚的情况较多,因此从提高碰撞强度的观点出发,使用高强度材料,由此能够实现薄壁化的情况较多。

[0046] (分析调查例1)

[0047] 在分析调查例1中,如以下那样分析调查了上述实施方式的副车架构造1对一般的副车架的刚度产生的影响。将实施例(发明例)设为将图2的(a)、(b)所示的加强部件11设置在前侧的横梁5的内部的左右及后侧的横梁5的内部的左右的图1的副车架构造1,将比较例1设为未设置加强部件11的图1的副车架构造1。在图2的(b)所示的坐标轴中,X轴表示车身左右方向(正表示车身右方侧),Y轴表示车身后方方向(正表示车身后方侧),Z轴表示车身上下方向(正表示车身上方侧)。

[0048] 这里,实施例及比较例1的副车架构造1的左右一对纵梁3以及前侧及后侧的横梁5分别为板厚2.0mm、抗拉强度590MPa级的钢板制,实施例的副车架构造1的各加强部件11的板面加强部11a及截面加强部11b为板厚1.0mm、抗拉强度270MPa级的钢板制。各加强部件11的长度为各横梁5的车身左右方向的长度的大约10%,各加强部件11用热塑性系构造用粘接剂粘接在各横梁5的结合部7附近部分的内部。

[0049] 分析条件为图3的(a)所示的扭转及图3的(b)所示的弯曲这两个条件,使用有限元法求出载荷点相对于单位载荷的位移,将位移的倒数作为刚度,计算出相对于现有部件的刚度变化率。图3的(a)、(b)分别示出了施加载荷的位置以及约束副车架构造1的位置。

[0050] 在图3的(a)的“分析条件扭转”的情况下,约束后侧的横梁5的左右两端部,对前侧的横梁5的左右两端部分别在车身上下方向上向上和向下施加载荷(1kN),求出横梁5的左右两端部的每单位载荷的车身上下方向的位移量作为抗扭刚度,评价以比较例1为基准时的实施例的抗扭刚度的提高率(抗扭刚度提高率)。

[0051] 另外,在图3的(b)的“分析条件弯曲”的情况下,约束后侧的横梁5的左右两端部,对前侧的横梁5的左右两端部分别朝向车身右方向施加载荷(1kN),求出横梁5的左右两端部的车身左右方向的每单位载荷的位移量作为抗弯刚度,评价以比较例1为基准时的实施例的抗弯刚度的提高率(抗弯刚度提高率)。

[0052] 其结果表明,实施例以未设置加强部件11的图1的副车架构造1亦即比较例1为基准,在扭转的情况下抗扭刚度提高率为4.8%,在弯曲的情况下抗弯刚度提高率为4.0%,抗扭刚度及抗弯刚度分别提高。

[0053] (分析调查例2)

[0054] 在分析调查例2中,调查了构成上述实施方式的副车架构造1的加强部件11的板面加强部11a、截面加强部11b、板面加强部11a的弯曲棱线部7a对抗扭刚度提高率及抗弯刚度提高率的贡献度。图4将副车架构造1的横梁5的一部分、结合部7以及纵梁3的车身上下方向

的上侧部分设为透视状态(未图示),表示实施例(发明例)及以下所示的比较例2~5的加强部件。

[0055] 图4的(a)所示的实施例(发明例)与上述分析调查例1中的实施例相同。图4的(b)所示的比较例2是将图4的(a)所示的实施例的加强部件11中的截面加强部11b删除,仅留下板面加强部11a而得到的。图4的(c)所示的比较例3是将图4的(a)所示的实施例的加强部件11中的结合部7的弯曲成L字状的内侧的弯曲棱线部7a(参照图1)的部分删除而得到的。图4的(d)所示的比较例4是将图4的(c)所示的比较例3的加强部件中的相当于板面加强部11a中的倾斜面11e及纵壁11d的部分删除而得到的。图4的(e)所示的比较例5是将图4的(a)所示的实施例的加强部件11中的板面加强部11a删除,仅留下截面加强部11b而得到的。

[0056] 图5的(a)是表示以上述比较例1为基准的实施例及比较例2~5的抗扭刚度提高率(%)及抗弯刚度提高率(%)的图,另外,图5的(b)是表示以实施例为基准(100%)的比较例2~5的抗扭刚度提高率(%)、抗弯刚度提高率(%)的图。

[0057] 通过比较例2与比较例5的比较,判明了加强部件11的板面加强部11a的抗扭刚度提高率为截面加强部11b的4.7倍,抗弯刚度提高率为截面加强部11b的1.9倍,板面加强部11a对刚度提高的贡献度高。另外,通过实施例与比较例3~5的比较,判明了通过对结合部7中的弯曲成L字状的内侧的弯曲棱线部7a进行加强,能够大幅提高抗扭刚度。

[0058] 以上,基于图示例进行了说明,但本发明并不限于上述图示例,能够在权利要求书所记载的范围内适当地变更,例如,上述实施方式沿着横梁5的上板设置加强部件11,但本发明的副车架构造也可以沿着横梁5的下板设置加强部件11。

[0059] 另外,上述实施方式的副车架构造应用于车身后部的副车架而提高其刚度,但本发明的副车架构造也可以应用于车身前部的副车架而提高其刚度。

[0060] 工业上的可利用性

[0061] 根据本发明的汽车用副车架构造及其加强部件,能够提高副车架的刚度,与此同时,通过抑制变形,还能够期待碰撞性能、静态强度、疲劳强度的提高。另外,通过将相对于现有的副车架构造的部件件数的增加抑制为最小限度,能够将车身重量的增加抑制为最小限度。而且,与如现有的加强方法那样追加多个部件、新的部件的情况相比,加强部件向副车架的接合部位也较少即可,因此能够期待生产率的提高。

[0062] 附图标记说明

[0063] 1…副车架构造;3…纵梁;3a…车身左右方向内侧的棱线部;5…横梁;5a…车身后方方向后方侧的棱线部;7…结合部;7a…弯曲棱线部;9…悬架臂的连结部;11…加强部件;11a…板面加强部;11b…截面加强部;11c…顶板;11d…纵壁;11e…倾斜面。

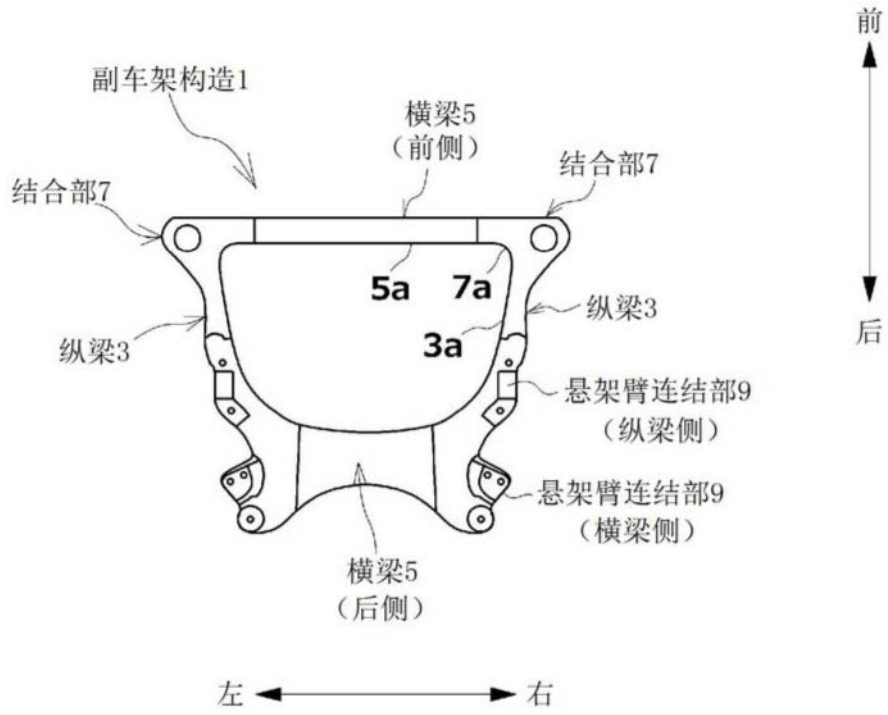


图1

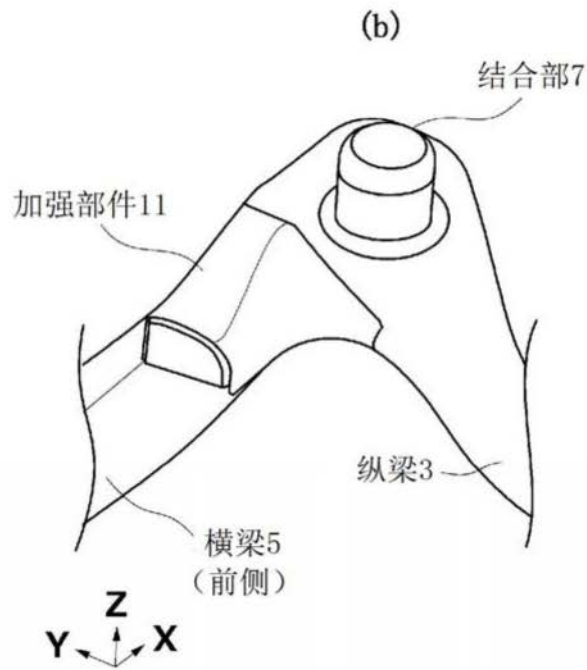
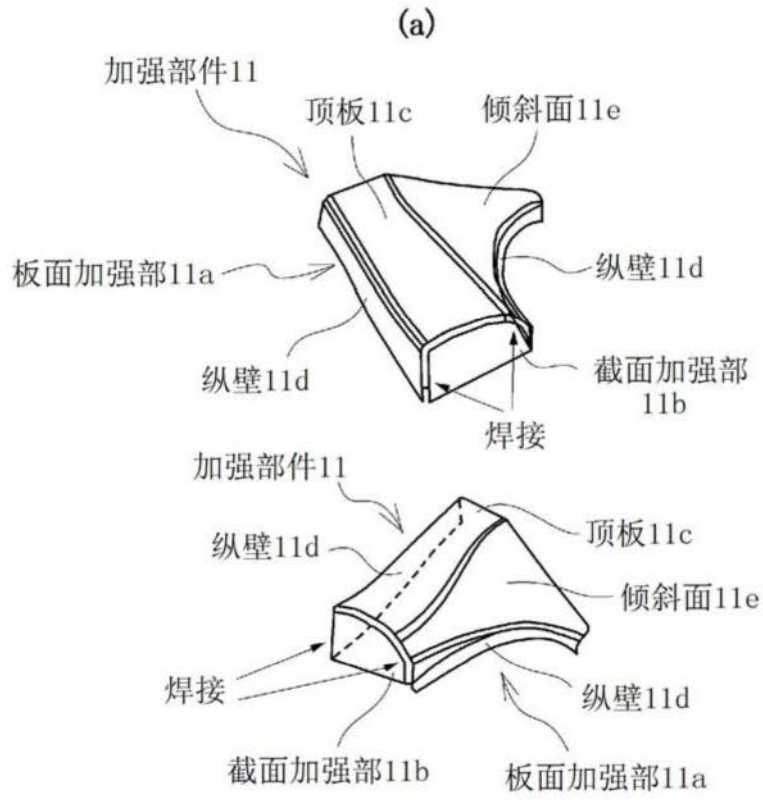


图2

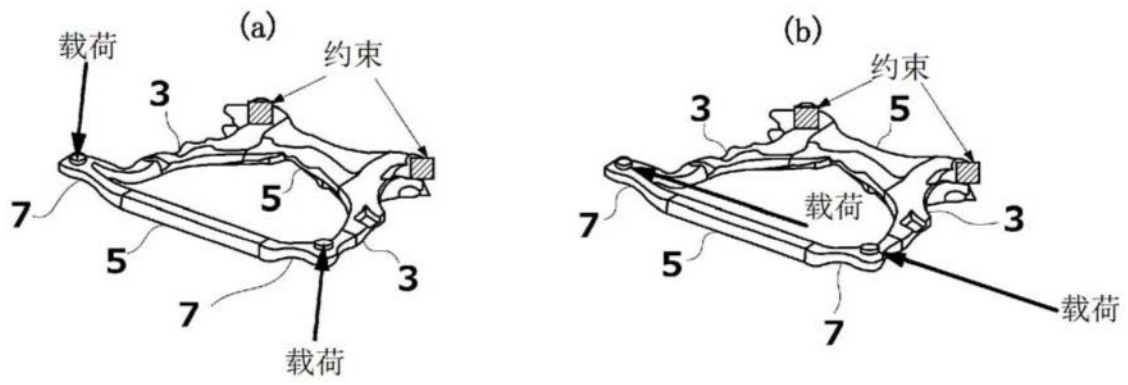


图3

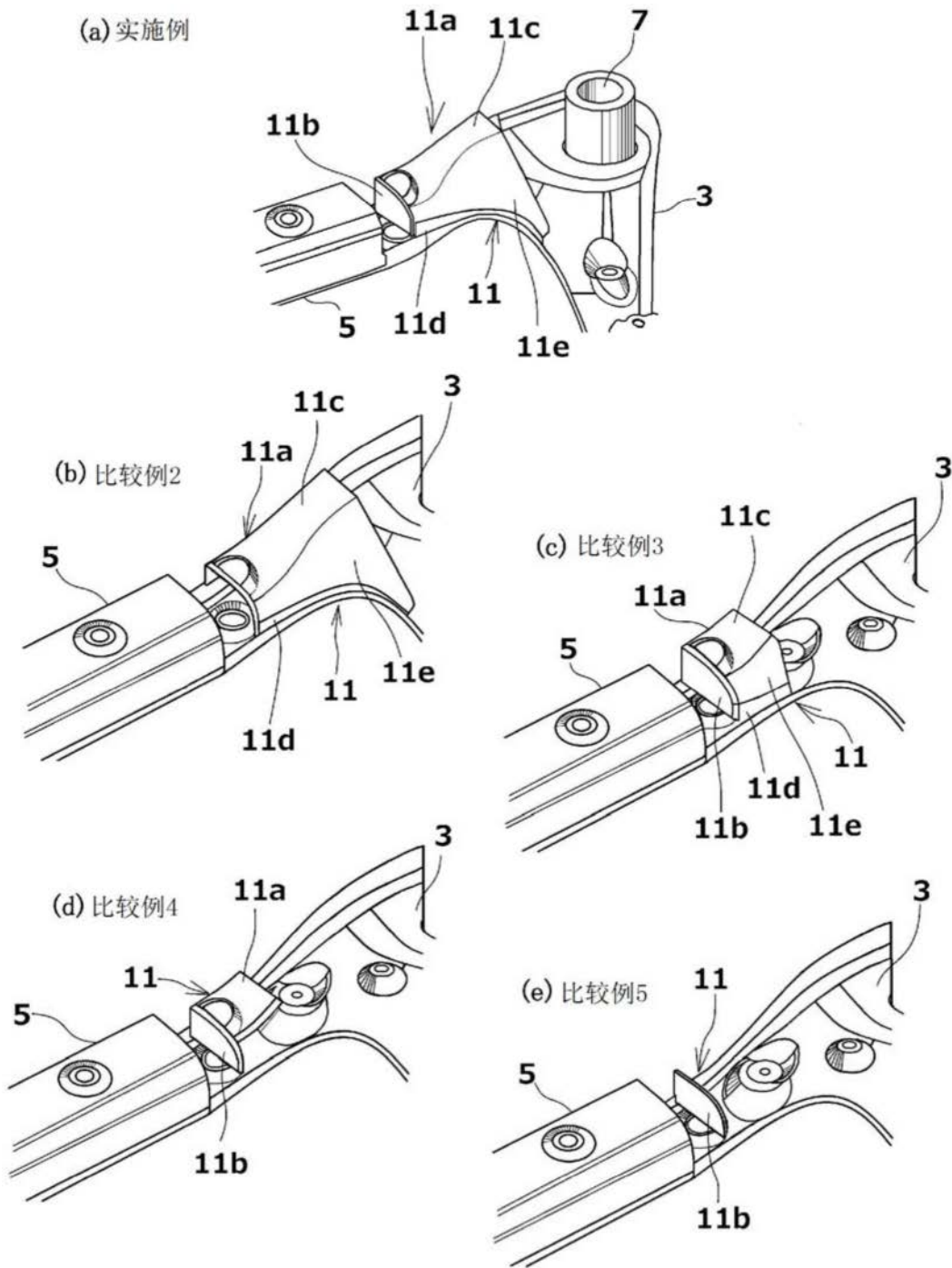


图4

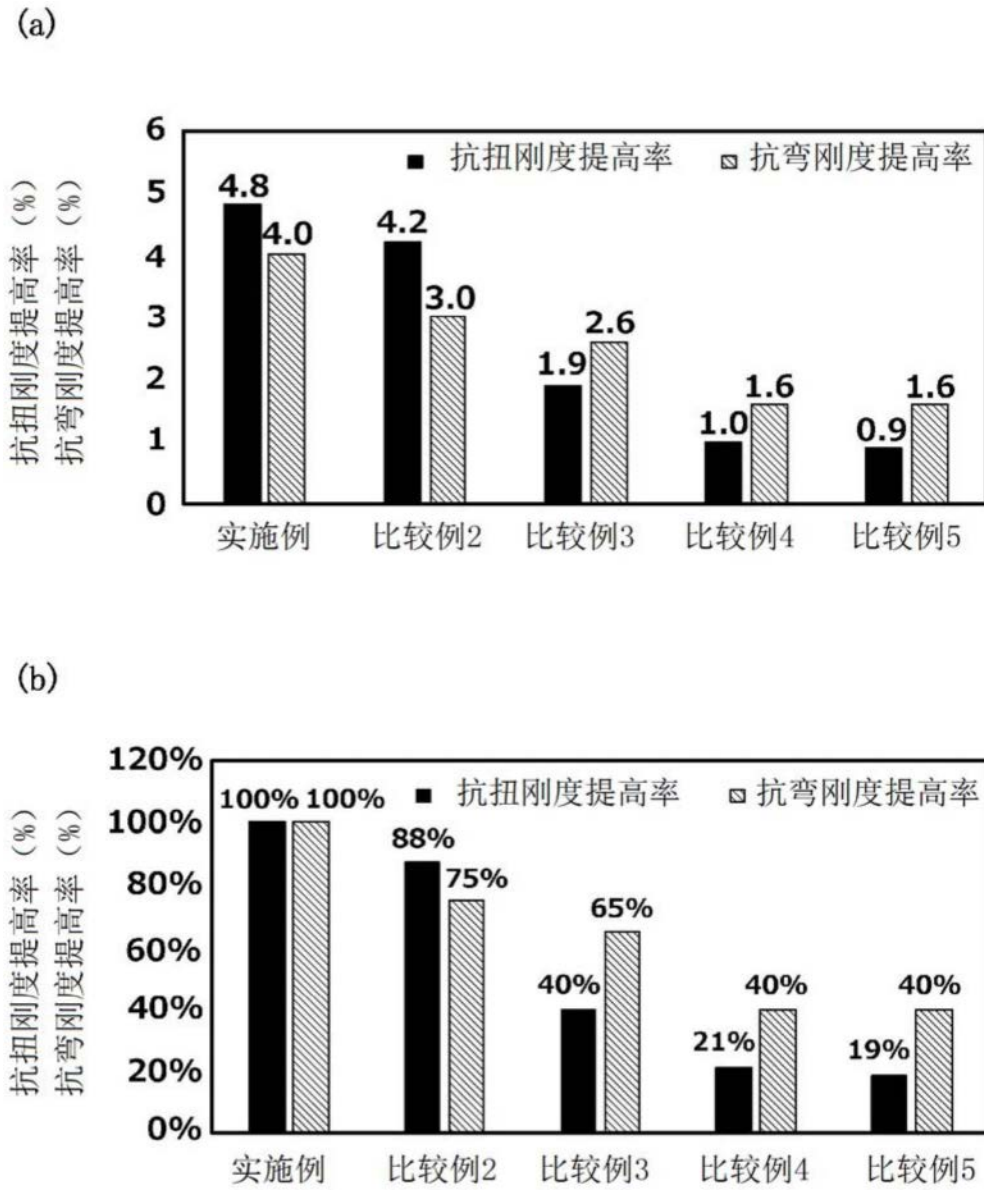


图5