



(21) 申请号 202210914797.0

(22) 申请日 2022.08.01

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115071827 A

(43) 申请公布日 2022.09.20

(73) 专利权人 一汽解放汽车有限公司

地址 130011 吉林省长春市汽车开发区东
风大街2259号

(72) 发明人 王继瑶 刘扬 李磊 孙海波

刘豹 王健宇

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限

公司 44224

专利代理师 郑小粤

(51) Int. Cl.

B62D 21/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 113501050 A, 2021.10.15

CN 213354606 U, 2021.06.04

审查员 黄琴

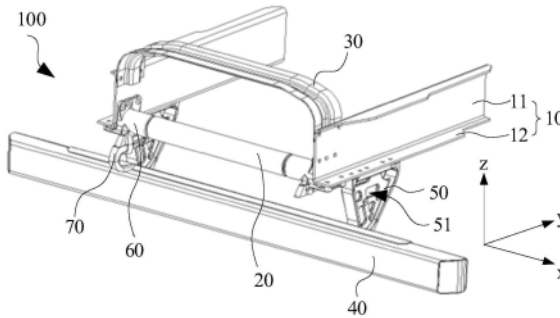
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

车架前端结构、车架结构及车辆

(57) 摘要

本发明涉及一种车架前端结构、车架结构及车辆。车架前端结构包括两个纵梁、横梁及加强件。两个纵梁沿第一方向彼此间隔且平行设置，横梁连接于两个纵梁之间，加强件连接于两个纵梁之间，且与横梁沿第二方向间隔设置。其中，两个纵梁、横梁和加强件构成的连接结构在与第三方向相垂直的平面上的正投影为第一投影，第一投影的外廓形状呈四边形。第二方向与第一方向相交，第三方向分别与第一方向和第二方向相垂直。本发明中的车架前端结构、车架结构及车辆，通过两个纵梁、横梁和加强件构造形成的四边形框架结构，在不影响车架布置的情况下，提升了车架前端结构的扭转刚度，进而提升了车架前端结构的随动性。



1. 一种车架前端结构,其特征在于,包括:
两个纵梁,沿第一方向彼此间隔且平行设置;
横梁,连接于两个所述纵梁之间;以及
加强件,连接于两个所述纵梁之间,且与所述横梁沿第二方向间隔设置;
其中,两个所述纵梁、所述横梁和所述加强件构成的连接结构在与第三方向相垂直的平面上的正投影为第一投影,所述第一投影的外廓形状呈四边形;
所述第二方向与所述第一方向相交,所述第三方向分别与所述第一方向和所述第二方向相垂直;
所述加强件包括加强部和连接部;所述连接部连接于所述加强部和所述纵梁之间,且所述加强部连接于所述连接部远离所述横梁的一端;其中,所述加强部与所述横梁彼此间隔且平行设置,所述连接部与所述加强部呈角度设置。
2. 根据权利要求1所述的车架前端结构,其特征在于,所述车架前端结构还包括两个连接件;两个所述连接件分别与所述横梁的两端相连,每个所述连接件背离所述横梁的一侧与对应一所述纵梁相连。
3. 根据权利要求1所述的车架前端结构,其特征在于,所述加强部上形成有第一凹部;和/或
所述连接部上形成有第二凹部。
4. 根据权利要求3所述的车架前端结构,其特征在于,当所述加强部上形成有所述第一凹部时,所述第一凹部上设有多个沿所述第一方向彼此间隔设置的第一通孔。
5. 根据权利要求1所述的车架前端结构,其特征在于,所述加强部和所述纵梁之间借助所述连接部平滑过渡连接。
6. 根据权利要求1所述的车架前端结构,其特征在于,所述加强部沿所述第一方向的中心线与所述横梁的中心线相平行。
7. 根据权利要求1-6任一项所述的车架前端结构,其特征在于,所述加强件为一体成型结构。
8. 根据权利要求1-6任一项所述的车架前端结构,其特征在于,所述车架前端结构还包括防护件和防护支架;
所述防护支架连接于所述纵梁和所述防护件之间;
其中,所述防护支架根据拓扑优化方法开设多个第一减重孔。
9. 一种车架结构,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的车架前端结构。
10. 一种车辆,其特征在于,包括如权利要求9所述的车架结构。

车架前端结构、车架结构及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆底盘技术领域,特别是涉及车架前端结构、车架结构及车辆。

背景技术

[0002] 车辆在车架前端结构处需要安装的零部件繁多,为满足各部件的布置需求,车架前端结构往往需要预留足够的空间。也正是为满足空间需求,车架前端结构难以布置加强结构,车架前端结构的随动性较差,导致难以满足整车动态性能的要求。

发明内容

[0003] 基于此,提供一种随动性较好的车架前端结构、车架结构及车辆,以解决整车动态性能难以满足的问题。

[0004] 本发明的一方面,提供一种车架前端结构,包括:

[0005] 两个纵梁,沿第一方向彼此间隔且平行设置;

[0006] 横梁,连接于两个纵梁之间;以及

[0007] 加强件,连接于两个纵梁之间,且与横梁沿第二方向间隔设置;

[0008] 其中,两个纵梁、横梁和加强件构成的连接结构在与第三方向相垂直的平面上的正投影为第一投影,第一投影的外廓形状呈四边形;

[0009] 第二方向与第一方向相交,第三方向分别与第一方向和第二方向相垂直。

[0010] 在其中一个实施例中,加强件包括加强部和连接部;

[0011] 连接部连接于加强部和纵梁之间;

[0012] 其中,加强部与横梁彼此间隔且平行设置,连接部与加强部呈角度设置。

[0013] 在其中一个实施例中,加强部上形成有第一凹部;和/或

[0014] 连接部上形成有第二凹部。

[0015] 在其中一个实施例中,当加强部上形成有第一凹部时,第一凹部上设有多个沿第一方向彼此间隔设置的第一通孔。

[0016] 在其中一个实施例中,加强部和纵梁之间借助连接部平滑过渡连接。

[0017] 在其中一个实施例中,加强部沿第一方向的中心线与横梁的中心线相平行。

[0018] 在其中一个实施例中,加强件为一体成型结构。

[0019] 在其中一个实施例中,车架前端结构还包括防护件和防护支架;

[0020] 防护支架连接于纵梁和防护件之间;

[0021] 其中,防护支架根据拓扑优化方法开设多个第一减重孔。

[0022] 本发明的另一方面,还提供一种车架结构,包括上述的车架前端结构。

[0023] 本发明的再一方面,还提供一种车辆,包括如上述的车架结构。

[0024] 上述车架前端结构、车架结构及车辆,通过两个纵梁、横梁和加强件构造形成的四边形框架结构,在不影响车架布置的情况下,提升了车架前端结构的扭转刚度,进而提升了车架前端结构的随动性。

附图说明

[0025] 图1为本发明一实施例的车架前端结构的结构示意图;

[0026] 图2为本发明一实施例的连接件的结构示意图;

[0027] 图3为本发明一实施例的加强件的结构示意图;

[0028] 图4为本发明一实施例的防护支架的结构示意图。

[0029] 附图标记说明:

[0030] 100、车架前端结构;10、纵梁;11、腹板;12、翼板;20、横梁;30、加强件;31、加强部;311、第一凹部;312、第一通孔;32、连接部;321、第二凹部;40、防护件;50、防护支架;51、第一减重孔;60、连接件;61、连接本体;611、定位凸台;612、焊槽;613、第二减重孔;62、第一安装部;621、侧板;622、底板;63、第二安装部;631、加强筋;70、拖钩。

具体实施方式

[0031] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0032] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0033] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0034] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0036] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施

方式。

[0037] 此外,附图并不是1:1的比例绘制,并且各元件的相对尺寸在附图中仅以示例地绘制,而不一定按照真实比例绘制。

[0038] 为便于理解本申请实施例的技术方案,在对本申请实施例的具体实施方式进行阐述说明之前,首先对本申请实施例所属技术领域的一些技术术语进行简单解释说明。

[0039] CAE(Computer Aided Engineering),即是计算机辅助工程。是用计算机辅助求解复杂工程和产品结构强度、刚度、屈曲稳定性、动力响应、热传导、三维多体接触、弹塑性等力学性能的分析计算以及结构性能的优化设计等问题的一种近似数值分析方法。其关键就是将有关的信息集成,使其产生并存在于工程的整个生命周期。而CAE软件可作静态结构分析、动态分析;研究线性、非线性问题;分析结构(固体)、流体、电磁等。

[0040] 拓扑优化(topology optimization),是一种根据给定的负载情况、约束条件和性能指标,在给定的区域内对材料分布进行优化的数学方法,是结构优化的一种。目前连续体拓扑优化方法主要有均匀化方法、变密度法、渐进结构优化法(ESO)、水平集方法、可变形空洞法(Moving Morphable Void,MMV)等。

[0041] 胡克定律,曾译为虎克定律,是力学弹性理论中的一条基本定律,表述为:固体材料受力之后,材料中的应力与应变(单位变形量)之间成线性关系。

[0042] 为了便于理解本发明的技术方案,在详细展开说明之前,首先对现有车架前端结构进行阐述。

[0043] 在整车试验过程中变线行驶时,本申请发明人注意到,现有车架前端结构晃动幅度较大,危险感强烈。本申请发明人经过深入研究,发现车架前端结构晃动是由于车架前端结构的扭转刚度不足。而由于前端需要充足的布置空间,且需尽量避让散热区域,难以在车架前端通过增加横梁或纵梁的方式提高扭转刚度。

[0044] 故有必要提出一种能够提升扭转刚度的车架前端结构。

[0045] 为便于描述,附图仅示出了与本发明实施例相关的结构。

[0046] 图1示出了本发明一实施例中的车架前端结构100的结构示意图。

[0047] 参阅图1,本发明一实施例提供了的车架前端结构100,包括两个纵梁10、横梁20及加强件30。两个纵梁10沿第一方向(即为图1中的x轴方向)彼此间隔且平行设置,横梁20连接于两个纵梁10之间,加强件30连接于两个纵梁10之间,且与横梁20沿第二方向(即为图1中的z轴方向)间隔设置。其中,两个纵梁10、横梁20和加强件30构成的连接结构在与第三方向(即为图1中的y轴方向)相垂直的平面上的正投影为第一投影,第一投影的外廓形状呈四边形。第二方向与第一方向相交,第三方向分别与第一方向和第二方向相垂直。

[0048] 本发明提供了的车架前端结构100、车架结构及车辆,通过两个纵梁10、横梁20和加强件30构造形成的四边形框架结构,在不影响车架布置的情况下,提升了车架前端结构100的扭转刚度,进而提升了车架前端结构100的随动性。

[0049] 需要说明的是,车架前端结构100的扭转刚度计算公式为 $GI = \frac{T \times l}{\theta}$,其中,T为扭矩, $T = F_{\text{支反力}} \times L$, $F_{\text{支反力}}$ 由CAE模拟得出,L为纵梁10沿第三方向的约束点的间距,l为两个纵梁10沿第一方向之间的间距, θ 为车架前端结构100的扭转角度。根据扭转胡克定律,在扭转角度及长度为定量时,扭转刚度与支反力成正比。发明人经过深入研究发现,车架前端结构

100中,越靠近横梁20的位置,刚度灵敏度越高,也即是提升车架前端结构100扭转刚度的效果越好。通过对本申请中的车架前端结构100进行CAE仿真模拟,与相关技术中的车架前端结构100相比,在横梁20上方增设了加强件30的车架前端结构100支反力更大,因此,本申请中的车架前端结构100扭转刚度更大。具体至本申请的实施例中,得出增设了加强件30的车架前端结构100的扭转刚度增加20%以上。

[0050] 图2示出了本发明一实施例中的连接件60的结构示意图。

[0051] 如图2所示,结合图1,在一些实施例中,车架前端结构100还包括两个连接件60。两个连接件60分别与横梁20的两端相连,每个连接件60背离横梁20的一侧与对应一纵梁10相连。如此,能够在不影响横梁20的结构强度的同时,通过连接件60更为稳靠地将横梁20进行固定。具体地,连接件60包括连接本体61和与连接本体61相连的第一安装部62。连接本体61包括呈夹角相连的侧板621和底板622,侧板621与连接部32相连。更具体地,侧板621与底板622呈90°设置。纵梁10为槽型冲压梁结构,纵梁10包括腹板11和两个与腹板11相连的翼板12,两个翼板12沿第二方向彼此间隔设置。在本申请的实施方式中,第一方向与第二方向相垂直。如此,通过连接件60上第一安装部62的侧板621与纵梁10的腹板11相连,底板622与纵梁10上远离加强件30的一侧的翼板12相连,能够进一步地保证纵梁10与横梁20可靠固定。具体至本申请的实施方式中,侧板621与腹板11通过三组螺栓组件相连,底板622与翼板12通过两组螺栓组件相连。

[0052] 请继续结合图1和图2所示,在一些实施例中,连接件60还包括第二安装部63。第二安装部63与第一安装部62和连接本体61相连。其中,第二安装部63沿第二方向延伸。车架前端结构100还包括拖钩70,拖钩70安装于第二安装部63。具体地,拖钩70与第二安装部63通过两组螺栓组件相连。如此,能够保证拖钩70与第二安装部63的固定稳靠性。更具体地,第二安装部63上设有加强筋631。如此,通过加强筋631能够加强第二安装部63的结构强度,从而进一步地保证拖钩70的固定稳靠性。其中,拖钩70呈犀牛角状。

[0053] 进一步地,连接本体61远离侧板621的一端设有定位凸台611,定位凸台611的外壁形成有与横梁20相配合的配合面。连接本体61靠近定位凸台611的一端还设有焊槽612。如此,能够更为容易地将横梁20定位于连接本体61,并进行焊接。其中,焊槽612及定位凸台611的半径依次减小。更进一步地,连接本体61呈圆柱状,定位凸台611呈圆柱状,定位凸台611与连接本体61同轴设置。如此,能够避免在定位焊接横梁20时发生偏移。连接本体61的轴线方向垂直于侧板621所在的平面。具体到本申请的实施方式中,连接本体61上开设有第二减重孔613。如此,能够对车架前端结构100进行减重。横梁20呈空心管状,如此,能够进一步地实现车架前端结构100的轻量化。

[0054] 图3示出了本发明一实施例中的加强件30的结构示意图。

[0055] 参阅图3,并结合图1,在一些实施例中,加强件30包括加强部31和连接部32。连接部32连接于加强部31和纵梁10之间,其中,加强部31与横梁20彼此间隔且平行设置,连接部32与加强部31呈角度设置。如此,加强部31与横梁20间隔平行设置能够提升加强效果,避免其发生倾斜而导致两侧的纵梁10受力不均。而且,平行间隔设置的加强部31与横梁20能够配合作用,分别对纵梁10沿第一方向的不同位置进行限位,从而避免纵梁10相对第一方向发生倾斜,出现“内八”或“外八”等情况,车架前端结构100的尺寸精度提升,整车品控提升,实现了精细化。具体地,连接部32包括两个,两个连接部32分别连接于加强部31的两端,以

与对应一纵梁10相连。示例性地,每个连接部32与对应一纵梁10通过两组螺栓组件相连。

[0056] 请继续参阅图3,在一些实施例中,加强部31上形成有第一凹部311。如此,通过第一凹部311能够进一步地提升加强部31的结构强度。在又一些实施例中,连接部32上形成有第二凹部321。如此,通过第二凹部321能够进一步地加强连接部32的结构强度。在本申请的实施例中,加强部31上形成有第一凹部311且连接部32上形成有第二凹部321。如此,能够通过第一凹部311和第二凹部321加强整个加强件30的结构强度。

[0057] 如图3所示,在一些实施例中,当加强部31上形成有第一凹部311时,第一凹部311上设有多个沿第一方向彼此间隔设置的第一通孔312。如此,通过多个第一通孔312能够对加强部31进行减重。除此之外,通过第一通孔312还能够提高空气流通的效率,从而实现进一步地提升车架前端结构100的散热效果。具体到图2所示出的实施例中,第一凹部311上开设有五个第一通孔312,五个第一通孔312彼此间隔设置。当然,在其他实施例中,可根据加强部31的实际尺寸设置第一通孔312数量,在此不作限制。

[0058] 在图3示出的实施例中,加强部31和纵梁10之间借助连接部32平滑过渡连接。如此,能够避免加强部31与纵梁10之间存在夹角,对其他安装在车架上的部件造成干涉。而且,在车辆行驶过程中因存在震动,将加强部31与纵梁10之间设置为借助连接部32平滑过渡连接,能够避免加强部31的两端撞击到其他部件,而导致其他部件或加强部31的损坏,提升了车架前端结构100的使用寿命。

[0059] 再次参阅图1,在一些实施例中,加强部31沿第一方向的中心线与横梁20的中心线相平行。如此,加强部31位于横梁20的正上方,能够保证加强件30与两个纵梁10和横梁20所构造形成的四边形结构更为可靠,避免因中心线不平行时,加强件30相对于横梁20倾斜设置,而导致两个纵梁10所受到的力不一致,致使车架前端结构100的刚度不足。当然,在其他一些实施方式中,也可以为加强部31沿第一方向的中心线不与横梁20的中心线相平行,在此不作限制。

[0060] 在一些实施例中,加强件30为一体成型结构。如此,通过一体成型结构能够提升加强部31和连接部32之间的连接可靠性。具体地,加强件30通过冲压工艺形成一体成型结构。当然,在其他一些实施方式中,加强件30也可以为分体式结构。示例性地,加强部31与连接部32之间可以通过螺栓组件连接、焊接、胶接或其他固定连接方式连接,在此不作限制。

[0061] 图4示出了本发明一实施例中的防护支架50的结构示意图。

[0062] 结合图1和图4所示,在一些实施例中,车架前端结构100还包括防护件40和防护支架50。防护支架50连接于纵梁10和防护件40之间,其中,防护支架50根据拓扑优化方法开设多个第一减重孔51。拓扑优化是一种根据给定的负载情况、约束条件和性能指标,在给定的区域内对材料分布进行优化的数学方法,是结构优化的一种。如此,通过拓扑优化方法能够在保证其支撑强度的同时,进一步地对防护支架50进行减重。示例性地,防护支架50与纵梁10通过五组螺栓组件固定相连,防护支架50与防护件40通过四组螺栓组件固定相连。可选地,防护支架50为铸铁件,防护件40为钣金件。

[0063] 具体到一些实施例中,通过美国Altair公司Hyperworks系列软件中Optistruct模块,采用变密度法,设定防护支架50的柔度阈值,通过改变防护支架50的有限元模型中各个网格单元的密度至防护支架50的柔度小于柔度阈值,再将防护支架50的网格单元中,网格单元密度小于网格单元密度阈值的网格单元,作为第一减重孔51的开设位置,从而将结构

的刚度最大化问题转化为结构的柔度最小化问题,实现防护支架50的减重。其中,变密度法以连续变量的密度函数形式显式地表达单元相对密度与材料弹性模量之间的对应关系,寻求结构最佳的传力路线,以实现优化设计区域内的材料分布,具有程序易实现、计算效率高、计算精度高的优势。

[0064] 基于同样的发明构思,本发明的另一方面,还提供一种车架结构,包括上述的车架前端结构100。通过使用上述的车架前端结构100,由于车架前端结构100的扭转刚度得以提升,车架前端结构100的随动性也由此得以提升,能够使得车架结构的扭转刚度得到提升。除此之外,车架前端结构100在提升了扭转刚度的同时,避让了散热区域,并为车架结构预留了充足空间,提升了在车架结构上布置其他部件的容易程度。

[0065] 基于同样的发明构思,本发明的再一方面,还提供一种车辆,包括如上述的车架结构。通过使用上述车架结构,车辆在试验过程中变线行驶时,由于车架结构上的车架前端结构100扭转刚度提升,晃动幅度明显减小,提升了驾驶员的驾驶安全性。

[0066] 本申请实施例提供的车架前端结构100、车架结构及车辆,通过两个纵梁10、横梁20和加强件30构造形成的四边形框架结构,在不影响车架布置的情况下,提升了车架前端结构100的扭转刚度,进而提升了车架前端结构100的随动性。通过连接件60使得横梁20以及拖钩70的固定更为稳靠。而且,将横梁20及连接本体61设置为空心柱状能够对车架前端结构100进行减重,实现轻量化。平滑过渡的加强部31、连接部32及纵梁10,能够避免加强部31与纵梁10之间存在夹角,对其他安装在车架上的部件造成干涉。而且,在车辆行驶过程中因存在震动,平滑过渡还能够避免加强部31的两端撞击到其他部件,而导致其他部件或加强部31的损坏。防护支架50根据拓扑优化方法开设多个第一减重孔51,能够在保证防护支架50的支撑强度的同时,对防护支架50最大限度地减重。

[0067] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0068] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

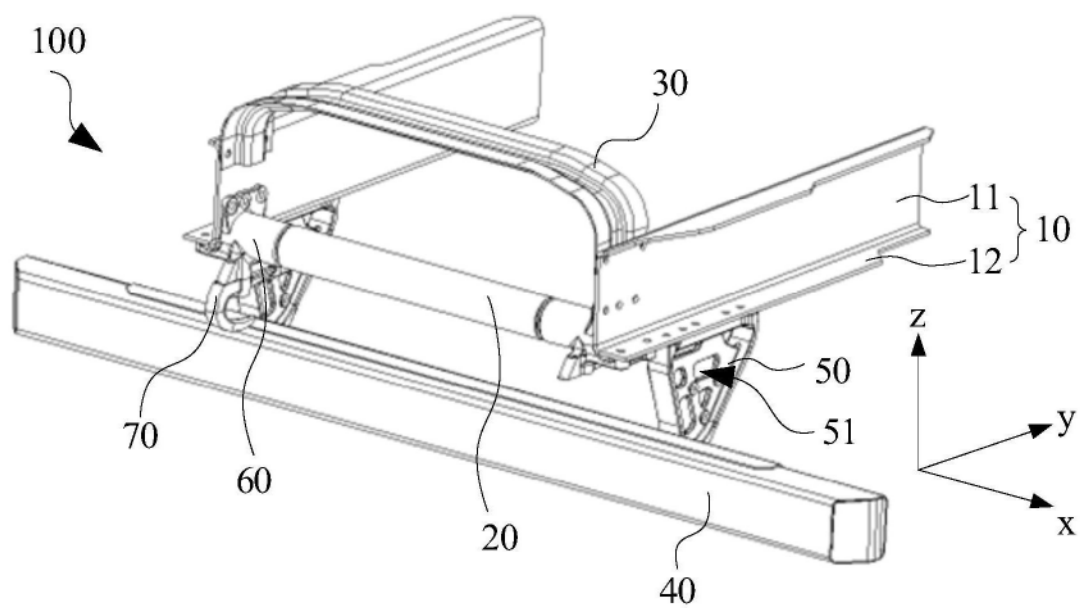


图1

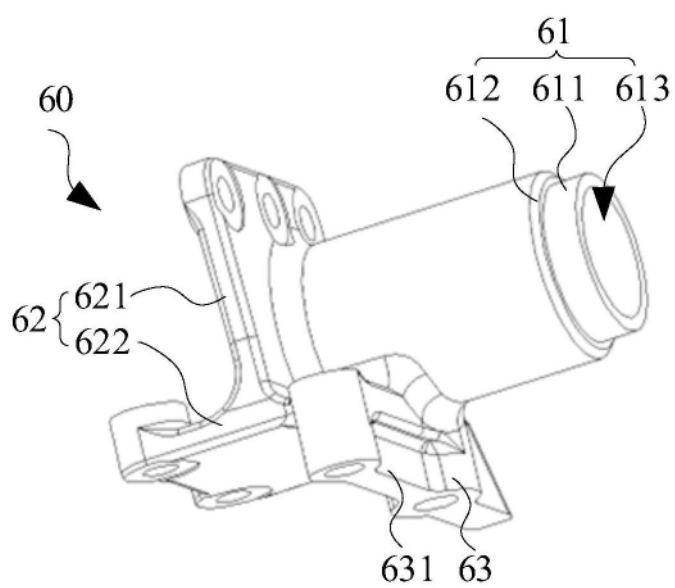


图2

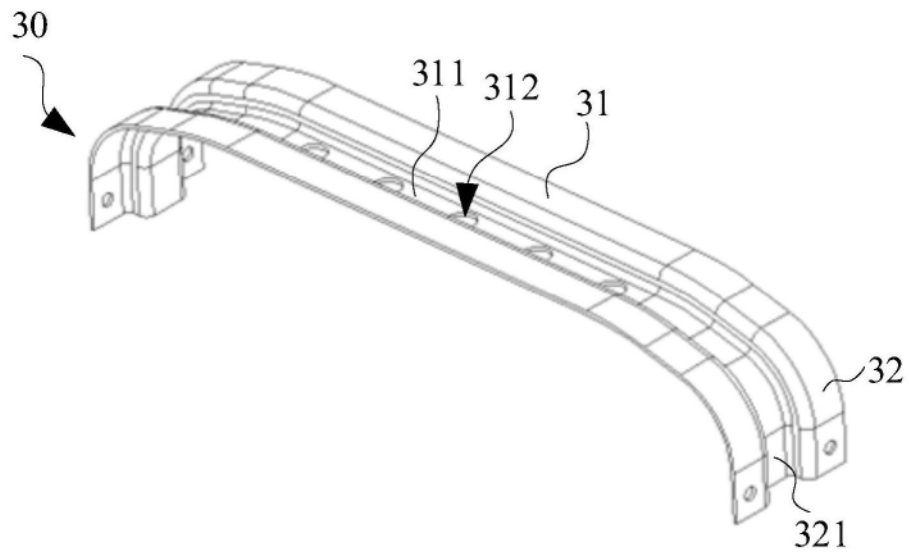


图3

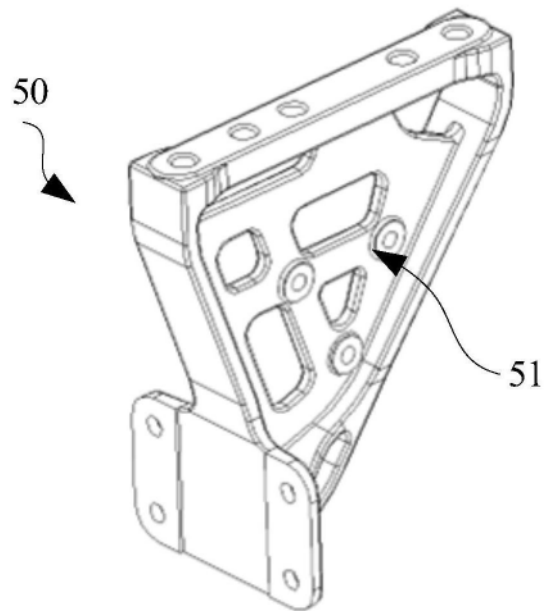


图4