



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221023848 U

(45) 授权公告日 2024. 05. 28

(21) 申请号 202322890699.0

(22) 申请日 2023.10.26

(73) 专利权人 浙江吉利控股集团有限公司

地址 310000 浙江省杭州市滨江区江陵路
1760号

专利权人 山东吉利新能源商用车有限公司

(72) 发明人 宋鑫宇

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

专利代理师 陈源

(51) Int. Cl.

B62D 21/00 (2006.01)

B62D 21/11 (2006.01)

B60G 7/00 (2006.01)

B62D 7/18 (2006.01)

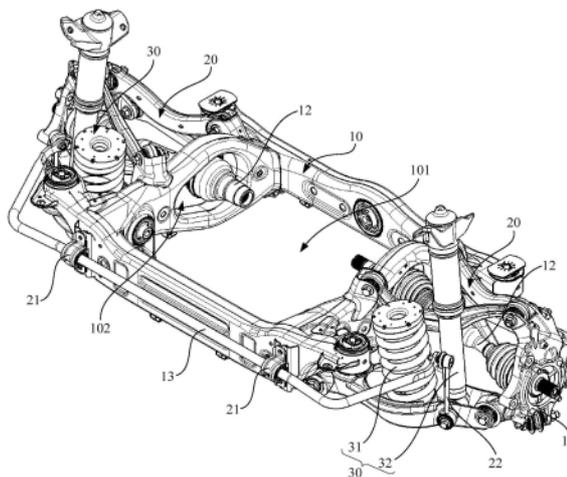
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

后悬架及车辆

(57) 摘要

本实用新型公开一种后悬架及车辆,其中,后悬架包括:后副车架、转向节总成、连杆组件和减振单元;后副车架安装有动力系统,动力系统包括连接于转向节总成的驱动轴;连杆组件包括前束杆、前下摆臂、前上摆臂、后下摆臂和后上摆臂,前束杆、前下摆臂、前上摆臂、后上摆臂和后下摆臂的两端分别连接于后副车架和转向节总成,后下摆臂在转向节总成及后副车架的连接点对应地位于后上摆臂在转向节总成及后副车架的连接点的后侧;减振单元的一端安装于后下摆臂,另一端连接于车辆的车架。本实用新型技术方案提升后驱的皮卡车的驾乘舒适性。



1. 一种后悬架,应用于车辆,其特征在于,所述后悬架包括:

后副车架、转向节总成,所述后副车架安装有动力系统,所述动力系统包括连接于所述转向节总成的驱动轴;

连杆组件,包括前束杆、前下摆臂、前上摆臂、后下摆臂和后上摆臂,所述前束杆、前下摆臂、前上摆臂、后上摆臂和后下摆臂的两端分别连接于所述后副车架和所述转向节总成,所述后下摆臂在所述转向节总成及所述后副车架的连接点对应地位于所述后上摆臂在所述转向节总成及所述后副车架的连接点的后侧;以及

减振单元,所述减振单元的一端安装于所述后下摆臂,另一端连接于所述车辆的车架。

2. 如权利要求1所述的后悬架,其特征在于,所述前上摆臂和所述后上摆臂均设有向上凸设的避让段,用以避让所述驱动轴;和/或,

所述前束杆、前上摆臂和后上摆臂连接于所述转向节总成的上方,所述前下摆臂和后下摆臂连接于所述转向节总成的下方。

3. 如权利要求1所述的后悬架,其特征在于,所述后副车架内设有安装孔,所述安装孔用于供所述动力系统的电机放置,所述后副车架设有避让孔,所述避让孔用于供所述驱动轴穿过,所述前束杆、前下摆臂和前上摆臂在所述后副车架上的连接点位于所述避让孔的前侧,所述后下摆臂和后上摆臂在所述后副车架上的连接点位于所述避让孔的后侧。

4. 如权利要求3所述的后悬架,其特征在于,所述后副车架包括前横梁、后横梁和相间隔的两连接梁,所述前横梁与所述后横梁通过两所述连接梁连接,以围合形成所述安装孔,所述避让孔穿设于所述连接梁;

所述前束杆、前上摆臂和后上摆臂可拆卸地连接于所述连接梁,所述前下摆臂可拆卸地连接于所述前横梁,所述后下摆臂可拆卸地连接于所述后横梁。

5. 如权利要求4所述的后悬架,其特征在于,所述连接梁包括相间隔的上梁段和下梁段,所述上梁段和所述下梁段中的至少一者朝背离另一者的方向弯曲成弧形,以形成所述避让孔供所述电机的驱动轴穿设;和/或,

所述前横梁与所述后横梁通过两所述连接梁冲压焊接。

6. 如权利要求1所述的后悬架,其特征在于,所述后悬架包括后横向稳定杆,所述连杆组件还包括安装支架和安装杆,所述安装杆连接于所述后下摆臂,所述安装支架安装于所述后副车架的后侧,所述后横向稳定杆穿设于所述安装支架,所述后横向稳定杆的端部连接于所述安装杆,所述安装杆靠近所述减振单元设置。

7. 如权利要求6所述的后悬架,其特征在于,所述减振单元包括弹性件和减振器总成,所述弹性件和所述减振器总成安装于所述后下摆臂,所述弹性件邻接于所述减振器总成,所述弹性件和所述减振器总成均与所述车辆连接,所述安装杆与所述减振器总成通过同一紧固件安装于所述后下摆臂。

8. 如权利要求7所述的后悬架,其特征在于,所述弹性件为螺旋弹簧总成;或,
所述弹性件为空气弹簧总成。

9. 如权利要求1至8任一项所述的后悬架,其特征在于,所述后悬架包括多个衬套,所述前束杆、前下摆臂、前上摆臂、后上摆臂和后下摆臂通过所述衬套连接于所述后副车架和所述转向节总成。

10. 一种车辆,其特征在于,包括车架和如权利要求1至9中任一项所述的后悬架,所述

后悬架安装于所述车架的尾部。

后悬架及车辆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆结构技术领域,特别涉及一种后悬架及车辆。

背景技术

[0002] 随着汽车技术的发展,人们生活水平的提高,用户对皮卡车的需求越来越多,对皮卡车辆的舒适性和操控性能的要求也越来越高;在市面上的大部分皮卡车中,后悬架采用非独立悬架结构,非独立悬架结构的驾乘舒适性较差,故推出了搭载独立后悬架的皮卡车,但现有的独立后悬架无法搭载到后驱形式的皮卡车上。因为常规的后驱皮卡车中,采用的也是非独立悬架结构,导致用户感受的整车操控性和驾乘舒适性较差。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的主要目的是提供一种后悬架,旨在提升后驱的皮卡车的驾乘舒适性。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提出的后悬架,包括:

[0005] 后副车架、转向节总成,所述后副车架安装有动力系统,所述动力系统包括连接于所述转向节总成的驱动轴;

[0006] 连杆组件,包括前束杆、前下摆臂、前上摆臂、后下摆臂和后上摆臂,所述前束杆、前下摆臂、前上摆臂、后上摆臂和后下摆臂的两端分别连接于所述后副车架和所述转向节总成,所述后下摆臂在所述转向节总成及所述后副车架的连接点对应地位于所述后上摆臂在所述转向节总成及所述后副车架的连接点的后侧;以及

[0007] 减振单元,所述减振单元的一端安装于所述后下摆臂,另一端连接于所述车辆的车架。

[0008] 可选地,所述前上摆臂和所述后上摆臂均设有向上凸设的避让段,用以避让所述驱动轴;和/或,

[0009] 所述前束杆、前上摆臂和后上摆臂连接于所述转向节总成的上方,所述前下摆臂和后下摆臂连接于所述转向节总成的下方。

[0010] 可选地,所述后副车架内设有安装孔,所述安装孔用于供所述动力系统的电机放置,所述后副车架设有避让孔,所述避让孔用于供所述驱动轴穿过,所述前束杆、前下摆臂和前上摆臂在所述后副车架上的连接点位于所述避让孔的前侧,所述后下摆臂和后上摆臂在所述后副车架上的连接点位于所述避让孔的后侧。

[0011] 可选地,所述后副车架包括前横梁、后横梁和相间隔的两连接梁,所述前横梁与所述后横梁通过两所述连接梁连接,以围合形成所述安装孔,所述避让孔穿设于所述连接梁;

[0012] 所述前束杆、前上摆臂和后上摆臂可拆卸地连接于所述连接梁,所述前下摆臂可拆卸地连接于所述前横梁,所述后下摆臂可拆卸地连接于所述后横梁。

[0013] 可选地,所述连接梁包括相间隔的上梁段和下梁段,所述上梁段和所述下梁段中的至少一者朝背离另一者的方向弯曲成弧形,以形成所述避让孔供所述电机的驱动轴穿

设;和/或,

[0014] 所述前横梁与所述后横梁通过两所述连接梁冲压焊接。

[0015] 可选地,所述后悬架包括后横向稳定杆,所述连杆组件还包括安装支架和安装杆,所述安装杆连接于所述后下摆臂,所述安装支架安装于所述后副车架的后侧,所述后横向稳定杆穿设于所述安装支架,所述后横向稳定杆的端部连接于所述安装杆,所述安装杆靠近所述减振单元设置。

[0016] 可选地,所述减振单元包括弹性件和减振器总成,所述弹性件和所述减振器总成安装于所述后下摆臂,所述弹性件邻接于所述减振器总成,所述弹性件和所述减振器总成均与所述车辆连接,所述安装杆与所述减振器总成通过同一紧固件安装于所述后下摆臂。

[0017] 可选地,所述弹性件为螺旋弹簧总成;或,

[0018] 所述弹性件为空气弹簧总成。

[0019] 可选地,所述后悬架包括多个衬套,所述前束杆、前下摆臂、前上摆臂、后上摆臂和后下摆臂通过所述衬套连接于所述后副车架和所述转向节总成。

[0020] 本实用新型还提出一种车辆,包括车架和如上述的后悬架,所述后悬架安装于所述车架的尾部。

[0021] 本实用新型技术方案中,动力系统上的驱动轴穿设于后副车架,并与转向节总成连接,在车辆的行驶方向上,连杆组件中的前束杆、前下摆臂和前上摆臂设于驱动轴的前侧,连杆组件中的后下摆臂和后上摆臂设于驱动轴的后侧,前束杆、前下摆臂、前上摆臂、后下摆臂和后上摆臂的两端分别连接于后副车架和转向节总成,相关技术中,后上摆臂位于减振单元的后侧,减振单元占用了驱动轴部分的安装空间,在本实施例中,后下摆臂在转向节总成及后副车架的连接点对应地位于后上摆臂在转向节总成及后副车架的连接点的后侧,故能够留出驱动轴的安装空间,这样设置,能够在后驱皮卡车中设置独立后悬架,以提升后驱皮卡车的驾乘舒适性。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0023] 图1为本实用新型后悬架一实施例的结构示意图;

[0024] 图2为本实用新型后悬架的另一结构示意图;

[0025] 图3为本实用新型后悬架部分结构的俯视图;

[0026] 图4为本实用新型后悬架部分结构的侧视图。

[0027] 附图标号说明:

	标号	名称	标号	名称
	10	后副车架	101	安装孔
	102	避让孔	103	前横梁
	104	后横梁	105	连接梁
[0028]	105a	上梁段	105b	下梁段
	11	转向节总成	12	驱动轴
	13	后横向稳定杆	20	连杆组件
	201	前束杆	202	前下摆臂
	203	前上摆臂	204	后下摆臂
	205	后上摆臂	21	安装支架
[0029]	22	安装杆	30	减振单元
	31	弹性件	32	减振器总成

[0030] 本实用新型目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0032] 需要说明,本实用新型实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0033] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”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实用新型中的具体含义。

[0034] 另外,若本实用新型实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其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。另外,全文中出现的“和/或”的含义,包括三个并列的方案,以“A和/或B”为例,包括A方案、或B方案、或A和B同时满足的方案。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本实用新型要求的保护范围之内。

[0035] 本实用新型提出一种后悬架。

[0036] 在本实用新型一实施例中,如图1至图4所示,该后悬架包括:后副车架10、转向节总成11连杆组件20减振单元30;后副车架10安装有动力系统,动力系统包括连接于转向节总成11的驱动轴12;连杆组件20包括前束杆201、前下摆臂202、前上摆臂203、后下摆臂204和后上摆臂205,前束杆201、前下摆臂202、前上摆臂203、后上摆臂205和后下摆臂204的两端分别连接于后副车架10和转向节总成11,后下摆臂204在转向节总成11及后副车架10的连接点对应地位于后上摆臂205在转向节总成11及后副车架10的连接点的后侧;以及减振单元30的一端安装于后下摆臂204,另一端连接于车辆的车架。

[0037] 在相关技术中,现有的独立后悬架无法搭载到后驱形式的皮卡车上。因为常规的后驱皮卡中,采用的也是非独立悬架结构,导致用户感受的整车操控性和驾乘舒适性较差。

[0038] 本实用新型技术方案中,动力系统上的驱动轴12穿设于后副车架10,并与转向节总成11连接,在车辆的行驶方向上,连杆组件20中的前束杆201、前下摆臂202和前上摆臂203设于驱动轴12的前侧,连杆组件20中的后下摆臂204和后上摆臂205设于驱动轴12的后侧,前束杆201、前下摆臂202、前上摆臂203、后下摆臂204和后上摆臂205的两端分别连接于后副车架10和转向节总成11,相关技术中,后上摆臂205位于减振单元30的后侧,减振单元30占用了驱动轴12部分的安装空间,在本实施例中,后下摆臂204在转向节总成11及后副车架10的连接点对应地位于后上摆臂205在转向节总成11及后副车架10的连接点的后侧,故能够留出驱动轴12的安装空间,这样设置,能够在后驱皮卡中设置独立后悬架,以提升后驱皮卡的驾乘舒适性。

[0039] 在一实施例中,前上摆臂203和后上摆臂205均设有向上凸设的避让段,用以避让驱动轴12。

[0040] 具体来说,后副车架10上需要设置有驱动轴12,驱动轴12可能呈筒状,故需要一定的周向空间放置,故调整前上摆臂203和后上摆臂205的结构,以使二者具有向上凸设的避让段,这样设置能够防止前上摆臂203和后上摆臂205与驱动轴12发生碰撞。在其他的一些实施例中,前下摆臂和后下摆臂均设有向下凸设的避让段,用以避让驱动轴。

[0041] 在一实施例中,前束杆201、前上摆臂203和后上摆臂205连接于转向节总成11的上方,前下摆臂202和后下摆臂204连接于转向节总成11的下方。

[0042] 具体来说,前上摆臂203和后上摆臂205位于驱动轴12的上侧,前下摆臂202和后下摆臂204位于驱动轴12的下侧,前上摆臂203和后上摆臂205向上对驱动轴12进行避让,前下摆臂202和后下摆臂204向前或向后对驱动轴12进行避让,这样设置能够保证前束杆201、前上摆臂203、后上摆臂205、前下摆臂202和后下摆臂204位于驱动轴12的外侧,不会产生干涉。在本实施例中,结合上述实施例的特征,能够使后置驱动轴12的车辆应用上该后悬架,从而保证良好的驾乘体验。

[0043] 在一实施例中,后副车架10内设有安装孔101,安装孔101用于供动力系统的电机放置,后副车架10设有避让孔102,避让孔102用于供驱动轴12穿过,前束杆201、前下摆臂202和前上摆臂203在后副车架10上的连接点位于避让孔102的前侧,后下摆臂204和后上摆臂205在后副车架10上的连接点位于避让孔102的后侧。

[0044] 具体来说,相关技术中,后下摆臂204在后副车架10上的连接孔位于后上摆臂205的前侧,后下摆臂204占用了避让孔102外侧的位置,即后下摆臂204占用了驱动轴12穿设的

空间,故无法设置驱动轴12,在后置后驱的车辆上无法使用此类型的独立悬架,导致舒适度下降,但在本实施例中,在后副车架10内设有安装孔101,安装孔101用于放置电机,电机的驱动轴12由后副车架10上的避让孔102穿出,从而可以在后置后驱的车辆上设置该后悬架,这样设置能够提升后置后驱的车辆的驾乘舒适程度。

[0045] 在一实施例中,后副车架10包括前横梁103、后横梁104和相间隔的两连接梁105,前横梁103与后横梁104通过两连接梁105连接,以围合形成安装孔101,避让孔102穿设于连接梁105;前束杆201、前上摆臂203和后上摆臂205可拆卸地连接于连接梁105,前下摆臂202可拆卸地连接于前横梁103,后下摆臂204可拆卸地连接于后横梁104。

[0046] 具体来说,部件之间采用可拆卸的连接方式,这样设置,便于后期对这些部件进行拆卸维修或者更换,尽量少的部件连接于连接梁105,从而保证连接梁105侧边的空间不会被占用,具有更大的空间供驱动轴12穿设,且前束杆201、前上摆臂203、后上摆臂205、前下摆臂202和后下摆臂204均围设于避让孔102的外部,即包围在驱动轴12的外部,能够使得驱动轴12能够被保护在内。在其他的一些实施例中,前束杆、前上摆臂和后上摆臂铆接于连接梁,前下摆臂铆接于前横梁,后下摆臂铆接于后横梁。

[0047] 在一实施例中,连接梁105包括相间隔的上梁段105a和下梁段105b,上梁段105a和下梁段105b中的至少一者朝背离另一者的方向弯曲成弧形,以形成避让孔102供电机的驱动轴12穿设。

[0048] 具体来说,可以是上梁段105a向上拱起以与下梁段105b产生间隔供驱动轴12穿设;还可以是下梁段105b向下凹陷以与上梁段105a产生间隔供驱动轴12穿设;还可以是上梁段105a向上拱起,下梁段105b向下凹陷,共同形成避让孔102供驱动轴12穿设;这样设置可以在后副车架10处安装电机,以满足后置后驱动力系统的布置形式,后置后驱的车辆具有横摆力矩小、车辆操纵灵活、良好的启动、爬坡性能、转向轻便以及制动力分配合理的优势。

[0049] 在一实施例中,前横梁103与后横梁104通过两连接梁105冲压焊接。

[0050] 具体来说,冲压加工的优点在于可以生产出形状复杂、精度高、质量稳定的零件,同时还可以实现自动化生产,提高生产效率。将金属材料通过冲压加工后进行焊接可以实现高强度、高精度的焊接,同时还可以减少焊接变形和气孔等缺陷,这样设置能够使得前横梁103、后横梁104和连接梁105的连接稳定,且后副车架10整体不容易变形,强度也较高。在其他的一些实施例中,前横梁与后横梁通过两连接梁连接,前横梁、后横梁与连接梁铆接。

[0051] 在前横梁103与后横梁104通过两连接梁105冲压焊接的实施例和上述连接梁105包括上梁段105a和下梁段105b的实施例的结合中,不仅保证了后副车架10的整体强度,还形成了避让孔102用于避让电机的驱动轴12,以满足后置后驱动力系统的布置形式。

[0052] 在一实施例中,后悬架包括后横向稳定杆13,连杆组件20还包括安装支架21和安装杆22,安装杆22连接于后下摆臂204,安装支架21安装于后副车架10的后侧,后横向稳定杆13穿设于安装支架21,后横向稳定杆13的端部连接于安装杆22,安装杆22靠近减振单元30设置。

[0053] 具体来说,安装支架21和安装杆22具有两个,两安装支架21间隔设置于后横梁104上,两安装杆22分别安装于两侧的后下摆臂204,车辆在转弯时,车身会发生侧倾,导致后悬架的两侧的倾斜程度不同,侧倾较为严重的一侧的车轮会抬起,后横向稳定杆13提供的弹

力作用于安装杆22,安装杆22能够压制后下摆臂204的翘起,从而阻止该侧的转向节总成11抬起,从而尽可能保持车身平衡,让车轮贴紧于地面,起到横向稳定的作用。这样设置,使得车辆的运行更加稳定,且安装杆22靠近减振单元30设置能够使后悬架整体的结构紧凑,减小所占用的安装空间。在其他的一些实施例中,安装杆连接于转向节本体。

[0054] 在一实施例中,减振单元30包括弹性件31和减振器总成32,弹性件31和减振器总成32安装于后下摆臂204,弹性件31邻接于减振器总成32,弹性件31和减振器总成32均与车辆连接,安装杆22与减振器总成32通过同一紧固件安装于后下摆臂204。

[0055] 具体来说,弹性件31和减振器总成32通过分开配置,由弹性件31支撑车车辆,减振器总成32可充分发挥其原本的减震性能,进行顺畅的工作,并且还确保了车辆行驶时需要的车轮上下跳动量,且通过一紧固件依次穿设安装杆22、后下摆臂204和减振器总成32,将安装杆22和减振器总成32一同紧固在后下摆臂204上,这样设置能够缩小减振器总成32、弹性件31、以及安装杆22的距离,使得占用体积较小。在其他的一些实施例中,安装杆与减振器总成相互间隔地安装于后下摆臂。

[0056] 在一实施例中,弹性件31为螺旋弹簧总成。

[0057] 具体来说,螺旋弹簧总成安装于后下摆臂204,螺旋弹簧总成的上端与车辆的车架连接,螺旋弹簧总成作为车辆受到垂直冲击时的缓冲,通常用于存储能量并随后松开它,以吸收冲击,这样设置能够保证安装有该后悬架的车辆的舒适性。

[0058] 在另一实施例中,弹性件31为空气弹簧总成。

[0059] 具体来说,采用空气弹簧替代了金属材质的螺旋弹簧,通过空气泵来调整空气弹簧的空气量和压力,改变空气弹簧的硬度和弹性系数,这样设置,使得安装有该后悬架的车辆具有不同的驾驶体验,且可以及时调整至驾乘人员舒适的程度。

[0060] 在一实施例中,后悬架包括多个衬套,前束杆201、前下摆臂202、前上摆臂203、后上摆臂205和后下摆臂204通过衬套连接于后副车架10和转向节总成11。

[0061] 具体来说,前束杆201、前下摆臂202、前上摆臂203、后上摆臂205和后下摆臂204的两端均设有连接孔,每一个连接孔内穿设有一衬套,衬套与连接孔紧配,且衬套凸出于连接孔的两端设置,前束杆201、前下摆臂202、前上摆臂203、后上摆臂205和后下摆臂204通过衬套、螺栓和螺母紧配连接于后副车架10和转向节总成11,螺栓穿过衬套与螺母螺接,从而使衬套固定,这样设置,在后悬架使用的过程中,当遇到冲击时,衬套能够降低各个结构件之间的磨损,即便是磨损导致衬套损坏,更换衬套相比更换新的结构件更加方便和便宜,衬套可以是金属衬套、聚氨酯衬套或聚四氟乙烯衬套,本申请中为聚氨酯衬套,耐用性好,性价比高。在其他的一些实施例中,衬套为金属衬套。

[0062] 本实用新型还提出一种车辆,该车辆包括车架和后悬架,该后悬架的具体结构参照上述实施例,由于本车辆采用了上述所有实施例的全部技术方案,因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果,在此不再一一赘述。其中,后悬架安装于车架的尾部,车辆是新能源皮卡车,该皮卡车为后置后驱的驱动形式。

[0063] 以上所述仅为本实用新型的可选实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是在本实用新型的发明构思下,利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本实用新型的专利保护范围内。

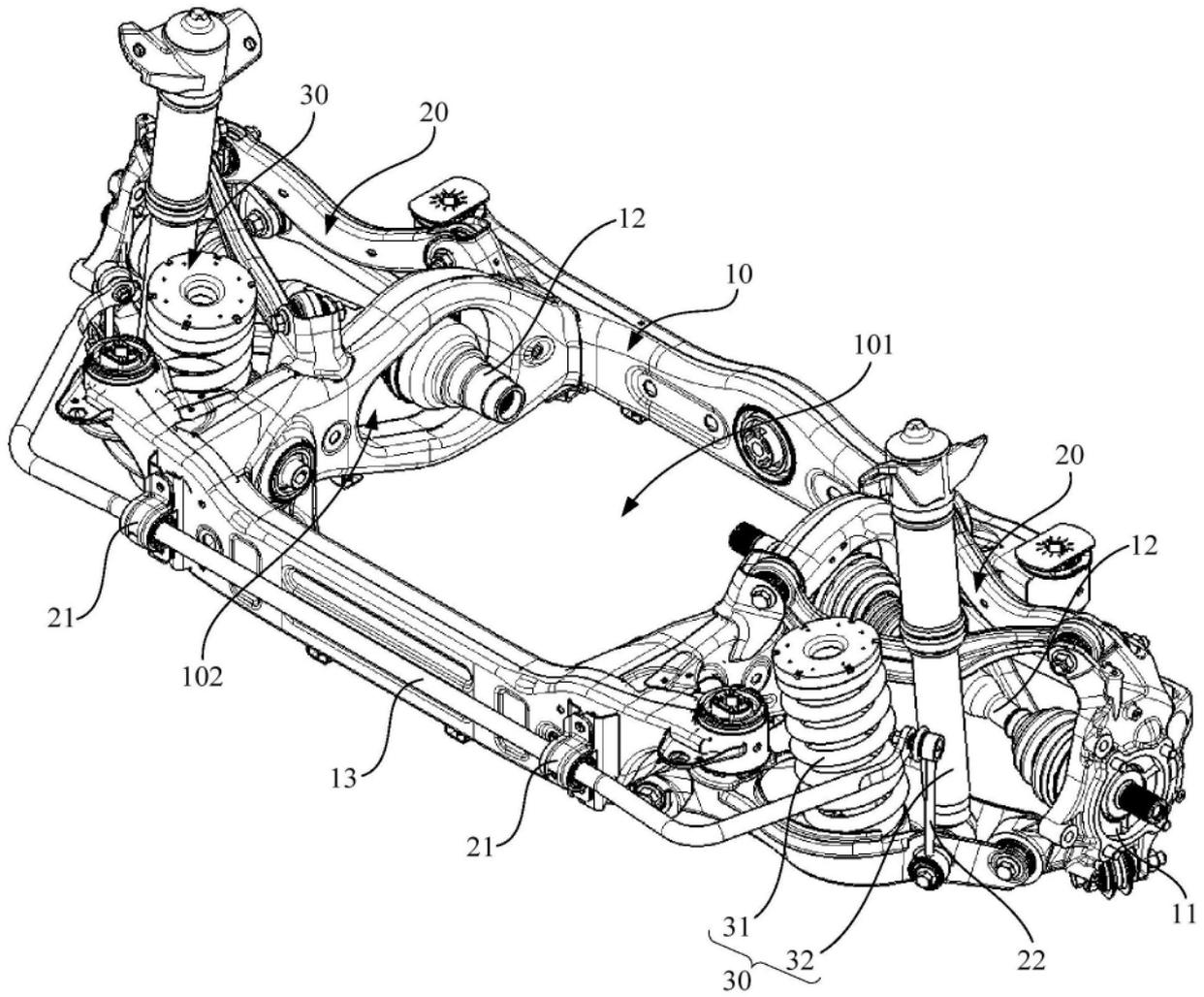


图1

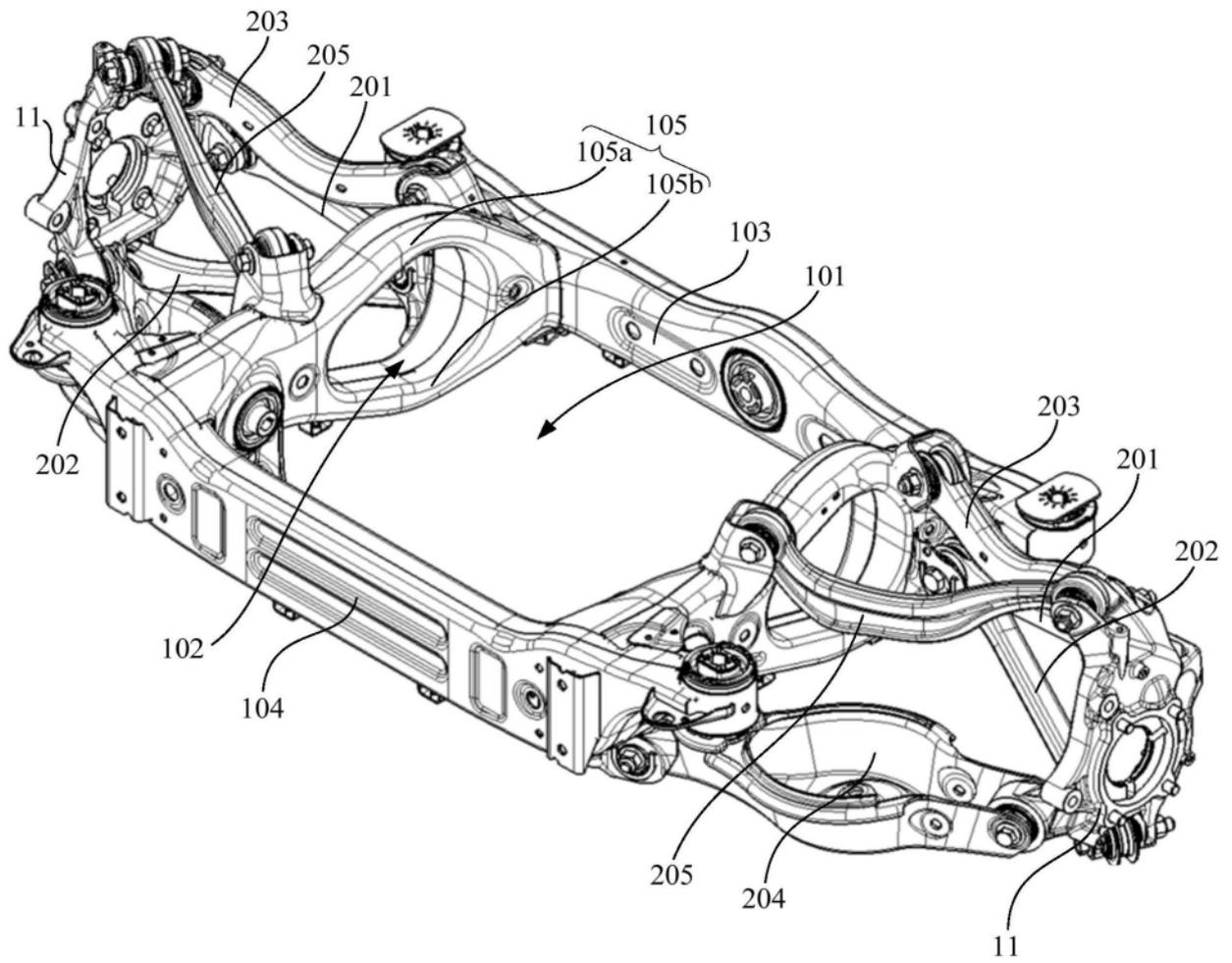


图2

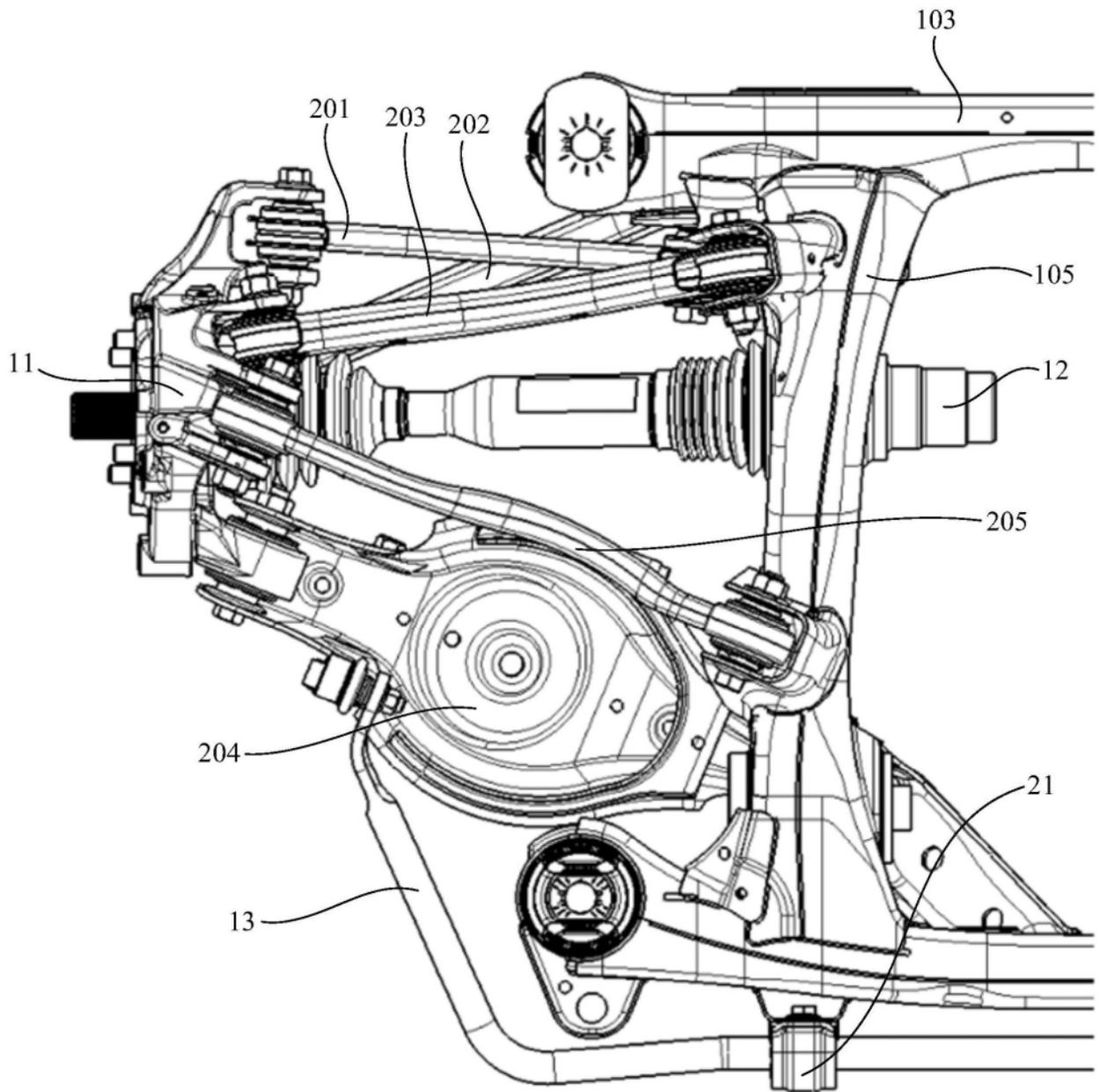


图3

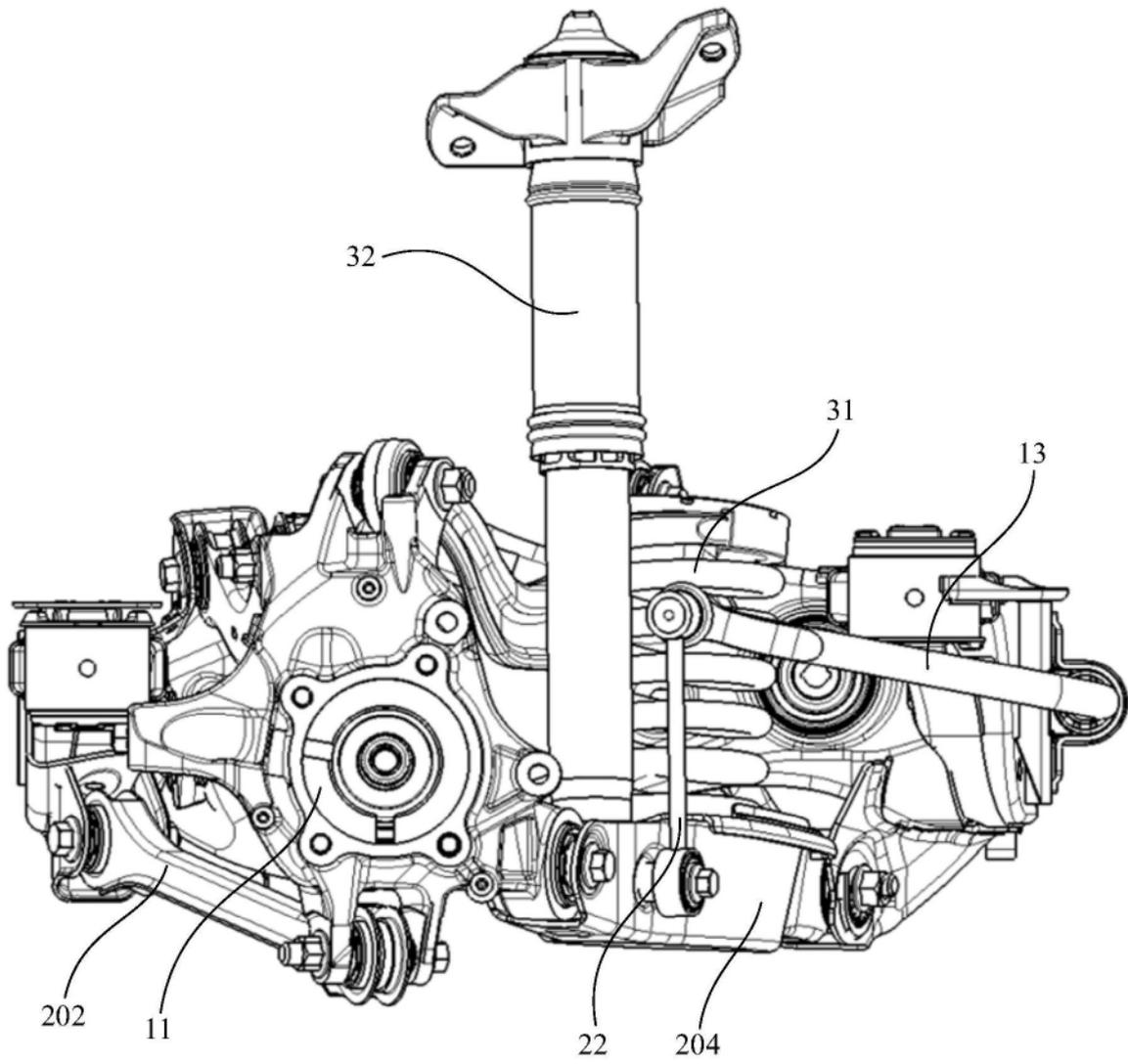


图4