



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117698352 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 15

(21) 申请号 202311700852.7

(22) 申请日 2023.12.12

(71) 申请人 中国第一汽车股份有限公司

地址 130011 吉林省长春市汽车经济技术
开发区新红旗大街1号

(72) 发明人 韩伟杰 王英南 王念强 陈磊
邓石超

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

专利代理师 谢泳祥

(51) Int. Cl.

B60G 3/26 (2006.01)

B60G 11/27 (2006.01)

B60G 11/28 (2006.01)

B62D 21/11 (2006.01)

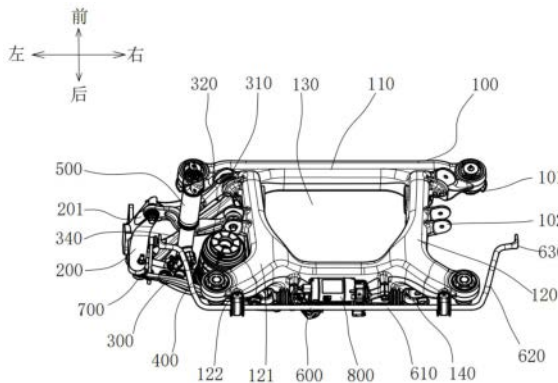
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

五连杆悬架系统及车辆

(57) 摘要

本发明公开了一种五连杆悬架系统及车辆,涉及多连杆悬架技术领域;其中,五连杆悬架系统主要包括副车架、转向节、悬架结构、空气弹簧以及滑柱总成。其中转向节包括伸出部,所述伸出部向内侧伸出;悬架结构的第一上控制臂一端与所述纵梁的前侧铰接,所述第二上控制臂一端与所述纵梁的中部铰接,所述第一下控制臂的一端与所述伸出部铰接;所述空气弹簧靠近所述纵梁的后侧,所述滑柱总成靠近悬挂主销。本发明的五连杆悬架系统,通过将第一上控制臂的内侧与第二上控制臂的内侧分别连接在纵梁的前侧与中部,让五连杆悬架的空间布局更加紧凑,并且滑柱总成更加贴近悬架主销,减小了悬架系统的整体宽度,相应也可以减小车辆的整体宽度。



1. 一种五连杆悬架系统,其特征在于,包括:

副车架(100),包括两根横梁(110)与两根纵梁(120),两根横梁(110)与两根纵梁(120)之间围成电机安装空间(130);

转向节(200),包括伸出部(210),所述伸出部(210)向内侧伸出;

悬架结构(300),包括第一上控制臂(310)、第二上控制臂(320)、第一下控制臂(330)、第二下控制臂(340)以及前束控制臂(350);所述第一上控制臂(310)一端与所述纵梁(120)的前侧铰接,另外一端与所述转向节(200)铰接;所述第二上控制臂(320)一端与所述纵梁(120)的中部铰接,另外一端与所述转向节(200)铰接;所述第一下控制臂(330)的一端与所述副车架(100)铰接,另外一端与所述伸出部(210)铰接;

空气弹簧(400),其下端与所述第一下控制臂(330)连接,且所述空气弹簧(400)靠近所述纵梁(120)的后侧;

滑柱总成(500),其下端与所述第一下控制臂(330)连接,且所述滑柱总成(500)靠近悬挂主销。

2. 根据权利要求1所述的五连杆悬架系统,其特征在于,所述第一下控制臂(330)的外侧设有凸起部(331),所述滑柱总成(500)与所述凸起部(331)铰接。

3. 根据权利要求1所述的五连杆悬架系统,其特征在于,所述第一下控制臂(330)的中间设有安装台(332),所述安装台(332)中设有凹陷面,所述凹陷面低于所述第一下控制臂(330)的基准面,所述空气弹簧(400)的下端抵接在所述凹陷面上。

4. 根据权利要求1至3任一所述的五连杆悬架系统,其特征在于,所述前束控制臂(350)包括弯曲部,所述弯曲部靠近所述空气弹簧(400)。

5. 根据权利要求1所述的五连杆悬架系统,其特征在于,还包括稳定杆(600),所述稳定杆(600)包括直身部(610)、弯折部(620)以及端部(630),所述直身部(610)连接在所述两根纵梁(120)的后侧,所述端部(630)位于所述转向节(200)的内侧。

6. 根据权利要求5所述的五连杆悬架系统,其特征在于,所述转向节(200)包括连接耳(220),所述连接耳(220)上设有上下贯通的安装孔;还包括连接杆(700),所述连接杆(700)的上端与所述端部(630)连接、下端穿过所述安装孔与所述转向节(200)连接。

7. 根据权利要求1所述的五连杆悬架系统,其特征在于,所述副车架(100)的后侧设有安装座(140),还包括转向机(800),所述转向机(800)安装在所述安装座(140)上,所述转向机(800)与所述前束控制臂(350)驱动连接。

8. 根据权利要求7所述的五连杆悬架系统,其特征在于,所述安装座(140)向后倾斜,所述安装座(140)包括安装基准线,所述安装基准线与竖直垂线的夹角为 α , $15^\circ < \alpha < 25^\circ$ 。

9. 根据权利要求1所述的五连杆悬架系统,其特征在于,所述纵梁(120)的后侧设有向外弯曲的转弯部(121),所述空气弹簧(400)靠近所述纵梁(120)的转弯部(121)。

10. 一种车辆,其特征在于,包括如权利要求1-9任一所述的五连杆悬架系统。

五连杆悬架系统及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及悬架领域,特别涉及五连杆悬架系统及汽车。

背景技术

[0002] 五连杆后悬架系统是高端中大型乘用车常见的后悬架形式,如图8所示,在现有的五连杆后悬架系统中,因悬架系统的弹减一体式滑柱在整车横向占用较大空间,为在有限的车宽下实现更大的行李厢宽度,后悬架也有采用弹减分离的后滑柱形式。近年来随着悬架新装备如空气弹簧、后轮转向等逐渐普及,都给弹减分离式五连杆后悬架的布置带来了困难、造成整车宽度的不断增加,即车辆重量、成本、售价也不断上涨。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种五连杆悬架系统,其通过优化连杆的硬点布置以及结构设计,能够充分的利用空间,从而缩短连杆的长度,有利于降低车宽。

[0004] 本发明还提供一种具有上述五连杆悬架系统的车辆。

[0005] 本发明第一方面实施例提供了一种五连杆悬架系统,主要包括副车架、转向节、悬架结构、空气弹簧以及滑柱总成。其中副车架包括两根横梁与两根纵梁,两根横梁与两根纵梁之间围成电机安装空间;其中转向节包括伸出部,所述伸出部向内侧伸出;悬架结构,包括第一上控制臂、第二上控制臂、第一下控制臂、第二下控制臂以及前束控制臂;所述第一上控制臂一端与所述纵梁的前侧铰接,另外一端与所述转向节铰接;所述第二上控制臂一端与所述纵梁的中部铰接,另外一端与所述转向节铰接;所述第一下控制臂的一端与所述副车架铰接,另外一端与所述伸出部铰接;其中空气弹簧其下端与所述第一下控制臂连接,且所述空气弹簧靠近所述纵梁的后侧;其中滑柱总成其下端与所述第一下控制臂连接,且所述滑柱总成靠近悬挂主销。

[0006] 根据本发明第一方面实施例的五连杆悬架系统,至少具有如下的有益效果:通过将第一上控制臂的内侧与第二上控制臂的内侧分别连接在纵梁的前侧与中部,从而腾出副车架的后侧空间,使得空气弹簧能够安放在纵梁的后侧上,让五连杆悬架的空间布局更加紧凑,并且通过设计五连杆的长度配合,使得滑柱总成更加贴近悬架主销,从而使得滑柱总成的轮胎包络更小,明显减小了悬架系统的整体宽度,相应也可以减小装配后的车辆的整体宽度;同时在转向节上设置一个明显向内突出的伸出部,该伸出部用于与第一下控制臂铰接,从而可以缩短第一下控制臂的长度,相应的可以缩短前束控制臂的长度,同样可以起到减小整体宽度的效果。

[0007] 在本发明的一些实施例中,所述第一下控制臂的外侧设有凸起部,所述滑柱总成与所述凸起部铰接。

[0008] 在本发明的一些实施例中,所述第一下控制臂的中间设有安装台,所述安装台中设有凹陷面,所述凹陷面低于所述第一下控制臂的基准面,所述空气弹簧的下端抵接在所

述凹陷面上。

[0009] 在本发明的一些实施例中,所述前束控制臂包括弯曲部,所述弯曲部靠近所述空气弹簧。

[0010] 在本发明的一些实施例中,还包括稳定杆,所述稳定杆包括直身部、弯折部以及端部,所述直身部连接在所述两根纵梁的后侧,所述端部位于所述转向节的内侧。

[0011] 在本发明的一些实施例中,所述转向节包括连接耳,所述连接耳上设有上下贯通的安装孔;还包括连接杆,所述连接杆的上端与所述端部连接、下端穿过所述安装孔与所述转向节连接。

在本发明的一些实施例中,所述副车架的后侧设有安装座,还包括转向机,所述转向机安装在所述安装座上,所述转向机与所述前束控制臂驱动连接。

[0012] 在本发明的一些实施例中,所述安装座向后倾斜,所述安装座包括安装基准线,所述安装基准线与竖直垂线的夹角为 α , $15^\circ < \alpha < 25^\circ$ 。

[0013] 在本发明的一些实施例中,所述纵梁的后侧设有向外弯曲的转弯部,所述空气弹簧靠近所述纵梁的转弯部。

[0014] 本发明第二方面实施例提供了一种车辆,车辆包括上述任一项的五连杆悬架系统。具体地,车辆可以为私家车,例如轿车、SUV、MPV或皮卡等。车辆也可以为运营车,例如面包车、公交车、小型货车或大型拖挂车等。车辆可以为油车也可以为新能源车。当车辆为新能源车时,其可以为混动车,也可以为纯电车。

[0015] 根据本发明第二方面实施例的车辆,至少具有如下的有益效果:用于悬架系统的整体宽度更小,所以在同样内部空间的情况下,车身的宽度可以更小,从而使得车辆的重量、成本都可以降低。

[0016] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0017] 图1是根据本发明实施例提供的五连杆悬架系统的立体视图;

图2是根据本发明实施例提供的副车架的俯视图;

图3是根据本发明实施例提供的悬架结构的主视图;

图4是根据本发明实施例提供的第一下控制臂的立体视图;

图5是根据本发明实施例提供的转向节与稳定杆的连接结构示意图;

图6是根据本发明实施例提供的副车架的局部正视剖视图;

图7是根据本发明实施例提供的车辆结构示意图;

图8是现有技术中,车辆的结构示意图。

[0018] 附图标记:

副车架100、横梁110、纵梁120、转弯部121、连接座122、电机安装空间130、安装座140、第一臂架101、第二臂架102、第三臂架103、第四臂架104;

转向节200、本体210、第一节点201、第二节点202、第三节点203、第四节点204、第五节点205、伸出部220、连接耳230;

悬架结构300、第一上控制臂310、第二上控制臂320、第一下控制臂330、凸起部331、安装台332、第二下控制臂340、前束控制臂350；
空气弹簧400；
滑柱总成500；
稳定杆600、直身部610、弯折部620以及端部630；
连接杆700；
转向机800。

具体实施方式

[0019] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0020] 在本发明的描述中,需要理解的是,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0021] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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。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。

[0022] 悬架是保证车轮或车桥与车辆承载系统(车架或承载式车身)之间具有弹性联系,并能够传递载荷、缓和冲击、衰减振动以及调节车辆在行驶过程中车身位置等有关装置的总称,可以直接影响整车的稳定性,操作性以及舒适性。

[0023] 目前在高端的车辆上,后悬架系统很多都采用五连杆悬架,五连杆悬架中各个连接臂的一端通常采用衬套或球销直接连接于车架或车身上,另外一端则连接与转向节上。目前市场上同时具备了空气弹簧、 $\pm 8^\circ$ 以上后轮转角功能以及五连杆弹减分离式后悬架配置的车型,在行李厢横向宽度在1000mm的条件下,其整车宽度通常在1950mm以上,并且为节省宽度方向空间,还会采用价格昂贵的单筒式连续阻尼可调减振器(其相比双筒式连续阻尼可调减振器细10~15mm,占空间小)。

[0024] 基于上述问题,本发明实施例提供了一种应用于后悬架系统的五连杆悬架系统及车辆,在保持基本相同的车辆内部空间的前提下,通过优化连杆的空间布局以及硬点布置,使得悬架系统的空间布局更加紧凑,同时使得悬架主销更加靠近滑柱,减小轮胎相对于后滑柱的运动范围,起到明显减少车宽的效果。而装载了本悬架系统的车辆,能够实现后轮在实现 9° 的转角情况下,且行李厢横向宽度保持1000mm的条件下,其整车宽度可以做到1910mm以内。

[0025] 下面参考图1-图7描述根据本发明实施例的五连杆悬架系统及车辆。

[0026] 如图1-图2,本五连杆悬架系统包括一个整体呈“ π ”形的副车架100,本副车架100包括两根前后布置的横梁110以及两根左右布置的纵梁120。其中位于前方的横梁110的长度大于后方的横梁110的长度,而两根纵梁120呈左右镜像对称。所述的纵梁120的前端固定

在位于前方的横梁110的后侧面上,而纵梁120的后端包括一个逐渐向外弯曲的转弯部121。参见图2,位于左侧的纵梁120的后端逐渐向左弯曲形成转弯部121,而位于右侧的纵梁120的后端逐渐向右弯曲形成转弯部121。位于前方的横梁110的左右两端均设有悬置衬套安装孔,而纵梁120的后端也设有悬置衬套安装孔;位于后方的横梁110的左右两端与两根的纵梁120固定连接。可以理解的是,所述纵梁120的前端位于前方的横梁110的悬置衬套安装孔的内侧。

[0027] 两根横梁110以及两根纵梁120之间围成一个整体呈梯形的电机安装空间130,该电机安装空间130呈上下贯通,电机(图中未示)可以沿着上下方向安装在该空间中。然后电机的输出轴再穿过纵梁120上的电机轴孔后与轮架驱动连接。

[0028] 在前方的横梁110与纵梁120的连接处的外侧设有第一臂架101,而在纵梁120的中部的外侧设有第二臂架102,第一臂架101与第二臂架102均位于副车架100的上侧,而在副车架100的下侧还设有第三臂架103以及第四臂架104。所述第三臂架103位于纵梁120的后侧的下方,而所述第四臂架104位于前方的横梁110的下方;其中,本实施例中,所述第一臂架101与第二臂架102均为双耳结构。

[0029] 可以理解的是,本实施例的副车架100的材质可以为铝合金,其采用整体空心铸造工艺,此工艺较分体式材料利用率高、且减少焊接工装,结构设计简单,重量轻。在副车架100的四角(即前方的横梁110的左右两个边角以及两个纵梁120后侧的角)设置有四个悬置衬套安装孔,用于压装副车架悬置衬套。这样前、后悬置分别承受整车的纵向力和侧向力,可以使得悬置受力均匀,悬置的强度和耐久性能更好,整个后悬架以及电机的受力更均匀,整车的稳定性更好。同时,本实施例中,位于前方的两个悬置衬套安装孔较位于后方的两个悬置衬套安装孔更靠外;参见图2,即在俯视图下,位于前方横梁110上的两个悬置衬套安装孔之间的距离大于两个纵梁120上的悬置衬套安装孔之间的距离。

[0030] 如图1、图3、图5所示,本五连杆悬架系统还包括一个转向节200,所述转向节200包括本体210,在所述本体上设有第一节点201、第二节点202、第三节点203、第四节点204、第五节点205。所述第一节点201位于本体210的正上方,而第二节点202与第一节点201相邻并位于第一节点201的前下方;在第一节点201的后下方上还设有向内伸出的伸出部220,所述第三节点203位于所述伸出部220上,所述第三节点203相比其它节点更靠近内侧;在第二节点202的下方设有所述的第四节点204,所述第四节点204位于第二节点202与第三节点203之间;上下方向上,所述第五节点205位于第一节点201与第三节点203之间。同时,在所述伸出部220的外侧上设有连接耳230,所述连接耳230上设有上下贯通的安装孔。

[0031] 可以理解的是,本转向节200为一体成型的产品,通常转向节200的材质为铝合金,采用铸锻工艺成型,铸锻工艺可以使材料呈现更好的力学性能,特别本实施例中,所述的转向节200包括一个明显突出的伸出部220,采用一体成型的铸锻工艺,可以保证伸出部220与本体210的连接强度。

[0032] 参见图1、图3、图7,在转向节200与副车架100之间设有悬架结构300,所述的悬架结构300包括第一上控制臂310、第二上控制臂320、第一下控制臂330、第二下控制臂340以及前束控制臂350。其中:

- 第一上控制臂310的内侧与第二臂架102铰接,外侧与第一节点201铰接;
- 第二上控制臂320的内侧与第一臂架101铰接,外侧与第二节点202铰接;

第一下控制臂330的内侧与第三臂架103铰接,外侧与第三节点203铰接;
第二下控制臂340的内侧与第四臂架104铰接,外侧与第四节点204铰接;
前束控制臂350的内侧与转向机800驱动连接,外侧与第五节点205铰接。

[0033] 当确定了转向节200以及悬架结构300后,根据两者之间的相互连接关系即可确定出本悬架系统的悬挂主销,传统的麦弗逊、单球铰双叉臂悬架中,其悬挂主销一般为连接前轴(工字梁)和转向节的销的轴线,而在多连杆悬架系统中,并不存在真实的主销轴线。但是,可以通过运动学模型的仿真以及一些数学计算方法从而确定出悬架系统的主销。例如可以有如下两个方法:1、ADAMS 模型的建立与仿真计算;2、瞬时螺旋轴方法与仿真计算分析。(参见 清华大学 宋健,石磊发表的文章编号:1002-0268 (2001) 06-0099-04 的《多连杆式前悬架主销轴线的确定》)。

[0034] 另外,参见图1、图3,本实施例还包括弹减分离的减震结构,该减震结构包括空气弹簧400以及滑柱总成500。所述的空气弹簧400以及滑柱总成500均安装在第一下控制臂330上,其中空气弹簧400相比于滑柱总成500,安装的位置更靠近内侧。以图3为例,本减震结构安装在副车架100的左侧,则滑柱总成500整体位于所述空气弹簧400的右侧。相反的,若减震结构是安装在副车架100的右侧,则滑柱总成500应该位于所述空气弹簧400的左侧。同时,由上面确定得到了本悬架系统的悬挂主销,本实施例中,所述的滑柱总成500相比于空气弹簧400更靠近所述的悬挂主销。

[0035] 综上可知,本实施例的五连杆悬架系统通过将减震结构一分为二,分为独立的空气弹簧400以及滑柱总成500,并将两者内外的分别布置在第一下控制臂330上;同时,通过优化了副车架100上的第一臂架101、二臂架102、第三臂架103、第四臂架104的布置以及转向节200上的第一节点201、第二节点202、第三节点203、第四节点204、第五节点205的布置,利用这些调整过的硬点布置以及结构设计,使得悬架系统的空间布局更加紧凑,车身的宽度(即左右方向的长度)可以更小。另外,由于滑柱总成500更靠近了悬架主销,使得后轮在转向的时候,相对于滑柱总成的轮胎包络更小,进一步可以减少悬架的宽度尺寸。

[0036] 还有,为减小悬架向车身传递的载荷,通常会要求弹簧的杠杆比大于0.5。即如图3所示,弹簧杠杆比近似为 l_1/l_0 ,其中 l_1 为空气弹簧400内侧的控制臂长度, l_0 为第一下控制臂330的总长度。因空气弹簧400的直径比较大,又要与滑柱总成500之间留有足够大的间隙,所以在传统设计中,会造成 l_0 ,即第一下控制臂330的长度非常长,即必须加大车宽。而本实施例的五连杆悬架系统,通过在转向节200上设置伸出部220,这样可以使第一下控制臂330的外侧连接后转向节200的位置尽量靠近内侧,缩短了第一下控制臂330的整体长度 l_0 ,相应地也缩短了前束控制臂350,减小了整车宽度。同时,通过伸出部220,可以保证弹簧杠杆比大于0.5。

[0037] 由于滑柱总成500安装在空气弹簧400的外侧,而且滑柱总成500以及空气弹簧400的下端均同时安装在第一下控制臂330上,为了给滑柱总成500留出足够的安装空间,这势必导致第一下控制臂330的长度加长。更进一步的,参见图3、图4,本实施例通过优化第一下控制臂330的结构,克服上述的不足。

[0038] 具体的,参见图4,所述的第一下控制臂330包括两根呈弓形的基体,基体的内外两端分别与第三臂架103与第三节点203连接。而在两个基体之间设有一个呈圆台形的安装台332,所述的安装台332大致位于基体的中间,该安装台332将基体分为内外两部分,而两根

基体又分立在安装台332的前后两方。在所述基体的外侧,设有一个先上突出起的凸起部331,所述的滑柱总成500的下端与所述的凸起部铰接,而所述的空气弹簧400则安装在所述的安装台332中。由此可知,本实施例中,通过抬高了滑柱总成500的下端安装点,利用滑柱总成500的下部外径小于上部外径的特性,这样可以腾挪出更大的空间,进而缩短第一下控制臂330长度。从上面的论述可知,第一下控制臂330的长度越短,越有利于车身宽度的减少,以及提高弹簧的杠杆比。

[0039] 另外,由于空气弹簧400的高度是既定的,而空气弹簧400的上端一般是直接固定在车厢的底部,空气弹簧400的相对位置越低,车厢的高度对应的也可以做得更高。为此,进一步的,参见图4,本实施例中,通过在安装台332中设置凹陷面,该凹陷面低于第一控制臂330的基准面,从而可以使得空气弹簧400的下端更加靠下安装,即可以降低空气弹簧400的相对安装位置,从而增加车厢的高度,增大了行李厢高度方向的空间。

[0040] 更进一步的,本五连杆悬架系统还包括悬挂稳定结构。所述的稳定结构包括稳定杆600以及连接杆700。传统技术中,稳定杆一般安装在副车架上、或者左右悬挂的下托臂或减震器滑柱上,其中稳定杆一般为采用弹簧钢制成的扭杆弹簧,用于防止车身在转弯时发生过大的横向侧倾,具有防止汽车横向倾翻和改善平顺性的作用,稳定杆的具体作用原理为:当车身只作垂直移动而两侧悬架变形相等时,两边的悬架同时上下运动,横向稳定杆在套筒内自由转动;当车辆在转弯时,由于外侧悬挂承受的力量较大,两侧悬架变形不等,车身相对于路面横向倾斜,稳定杆两边的纵向部分向不同方向偏转,于是稳定杆便被扭转。弹性的稳定杆所产生的扭矩减小了悬架弹簧的变形,因而减小了车身的横向倾斜和横向角振动,从而提高了车辆行驶稳定性。现有技术中的稳定杆通常安装在副车架前方的横梁或者纵梁上,这种安装结构在稳定杆应用到部分纯电后驱车型时,由于电机体积较大,这样容易与稳定杆干涉;另外,现有技术的另外一些结构中,当在车身侧翻的时候,稳定杆受到的车身偏转作用需要依次通过转向节和连杆之后才能传递到稳定杆上,致使稳定杆对抗的扭矩减小,因而使稳定杆的稳定性作用相对于连接在转向节上的作用要弱,虽然采用增大稳定杆线径的方法能够提高其作用的效率,但是导致稳定杆的重量增加。

[0041] 本实施例中,所述的稳定杆600包括直身部610、弯折部620以及端部630,其中所述的弯折部620以及端部630均有两个,所述的直身部610位于两个弯折部620之间。在所述两根纵梁120后方靠近悬置衬套安装孔的内侧设有连接座122,所述直身部610的左右两端分别与两个的连接座122轴接。所述弯折部620从后往前向外弯折,从而使得悬置衬套安装孔位于所述弯折部620根部的内侧,同时所述端部630位于所述弯折部620的末端。而端部630也正好位于所述伸出部220的上方,同时,在上下方向上,所述端部630位于第一节点201与第五节点205之间。由此可知,本方案中,所述的稳定杆600安装在所述副车架100的后端,从而避开了副车架100中的绝大部分零部件,不会与电机发生干涉。而且,通过弯折部620,将稳定杆600的连接端部630设于所述转向节200中,可以提高稳定杆的整体强度,在不额外增加稳定杆重量的前提下,可以很好的起到稳定作用。

[0042] 更进一步的,所述的连接杆700的上端与所述端部630连接,而连接杆700的下端穿过所述的连接耳230上的安装孔与所述转向节200连接。在传统的稳定杆结构中,连接杆的安装方向一般都是沿着左右方向布置,当连接杆的连接位置靠近在转向节内侧的时候,当需要对其进行装配或者售后维修的时候,往往被转向节外侧的制动盘所遮挡,作业不方便。

而通过上述的改进后,如图5所示,由于连接杆700的安装方向是上下方向,装配的时候大大提高了作业人员的便利性。

更进一步的,由于转向节200与副车架100之间需要安装空气弹簧400、滑柱总成500,在如此紧凑的空间中同时两者之间还设有多根的连杆。为此,为了保证空间的合理利用,有不少的连杆需要对其形状进行优化,通过将部分连杆的形状做成弯曲状,不仅可以合理利用空间,同时弯曲后的连杆的强度更高。例如,本实施例中的前束控制臂350,前束控制臂350的内侧是与转向机800驱动连接,而外侧是与第五节点205连接,而由于第五节点205位于第一节点201与第三节点203之间,则前束控制臂350至少部分位于第一下控制臂330的上方,而恰恰第一下控制臂330上安装了空气弹簧400以及滑柱总成500,由于空气弹簧400的外径较大,因此,其会挤占了前束控制臂350的空间。为此,所述的前束控制臂350在靠近空气弹簧400的部分设置了弯曲部,该弯曲部能刚好绕过空气弹簧400,同时,在工作过程中,由于前束控制臂350能相对左右方向滑动,而空气弹簧400在实际工作中,一般相对不动,因此该弯曲部应当保证在前束控制臂设计的滑动范围内,均与空气弹簧400不发生干涉。

另外,如前所述,本实施例所提供的五连杆悬架系统包括了转向机800。在后悬挂系统中增加转向机,可以实现后轮均具有转向功能。后轮转向,顾名思义,就是搭载有后轮转向技术的车型,其后轮能像前轮一样实现一定角度的转向,不过转向角度通常都在10度以内。它最为人瞩目的优点,可以帮助车身在低速时减小转弯半径,方便驾驶员停车或掉头。比如市面上部分的豪华C级轿车的后轮转向角度就达到了10度,其转弯直径由此缩短到10.9米,和普通的A级车差不多,即使在狭窄路口掉头时,也能像小车一样“一把过”。它的逻辑并不难,因为在相同轴距和转向角度下,后轮转向的灵活性是比前轮更高的,像叉车这种需要灵活走位的车辆,就是后轮转向。除了提升低速时的灵活性,后轮转向还有一大优点,就是能够在高速行驶时,提升车辆的行驶稳定性和安全性。比如我们突然遭遇障碍物时,都会下意识猛打方向盘躲避,而此时高速+大角度转向,就会使原本稳定的车尾甩动起来,导致车辆失控。这个失控的逻辑和火车脱轨类似。因为正常后轮是不会转向的,所以你可以把后轮想象成火车车轮,它只能顺着铁轨轨迹,完成角度相对缓和的转弯。前轮则相当于铁轨,如果驾驶员在高速下进行大角度转向,其效果不亚于让火车突然来个直角转弯,后轮完全失去抓地力,自然就失控了。而此时后轮转向的作用,就是让后轮“化被动为主动”,通过主动转向来中和掉前轮的过度转向,从而让可能失控的车尾稳定下来。

[0043] 虽然后悬挂增加转向机具有如上众多优点,但是对于原本空间就已经狭窄的悬架空间,又要增加多一个转向机800,这个空间布置又带来一大考验。为了更加合理的利用空间,本实施例中,通过将转向机800布置在了副车架100的后侧。由于本副车架100整体呈“π”形,两个纵梁120的后端分别向外弯折,同时后侧的横梁110位于两个纵梁120之间,因此,由后方的横梁110以及两个纵梁120的后端,可以围成一个开口向后的开放空间,该开放空间恰恰能由于安放转向机800。转向机800安装在该开放空间中,不仅能巧妙地利用空间,而且还得到副车架100的有效保护。而为了实现转向机800的固定安装,在开放空间上设有两个的安装座140,两个安装座140分别位于后方的横梁110的左右两侧。转向机800则固定安装在所述安装座140上。

[0044] 更进一步的,为了方便转向机800的安装,所述的安装座140相对竖直垂线向后倾

斜设置。参见图6,假设以安装座140包括安装基准线,该安装基准线与竖直垂线的夹角为 α , $15^\circ < \alpha < 25^\circ$ 。优选的,本实施例中,所述的 α 角度为 20° 。即转向机800安装后,转向机800的操作面会向后倾斜约 20° ,这样使得转向机800上的电源线束接口尽可能的向后倾斜,方便了工作人员对其进行装配以及售后维修。

[0045] 此外,根据本发明实施例的车辆,包括有上述实施例的五连杆悬架系统。对比图7、图8可知,搭配了本实施例中的五连杆悬架系统后,在同等的悬架基础上,本五连杆悬架系统的横向方向上的占用空间更小,若保持同样的车厢内部空间的前提下,本实施例的车辆的车身宽度将得到有效的减少。车身宽度的减少,可以带来车身重量的降低、总体成本的下降。

[0046] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0047] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

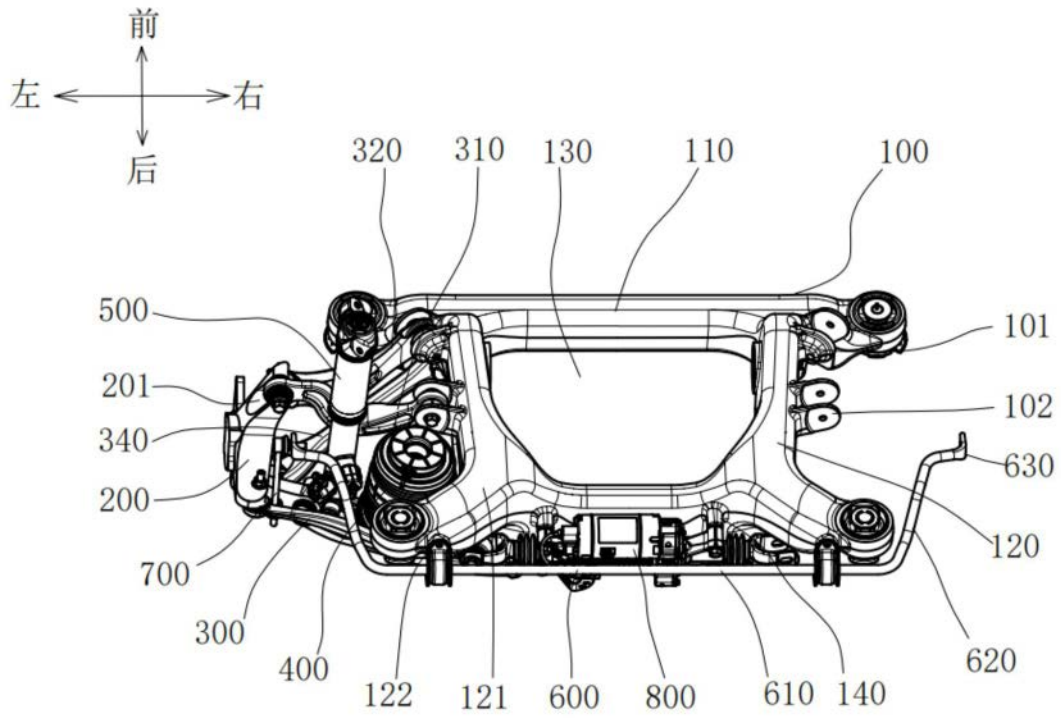


图1

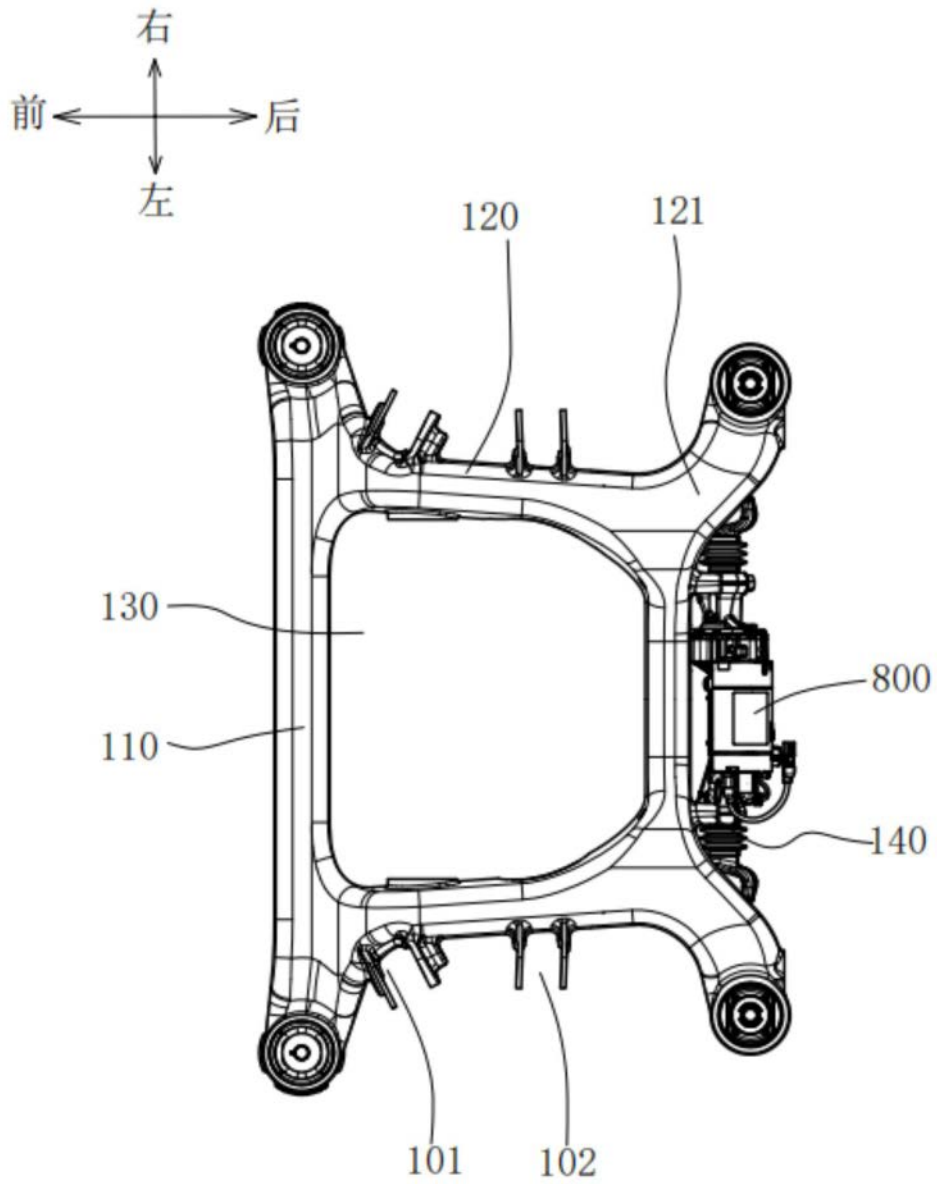


图2

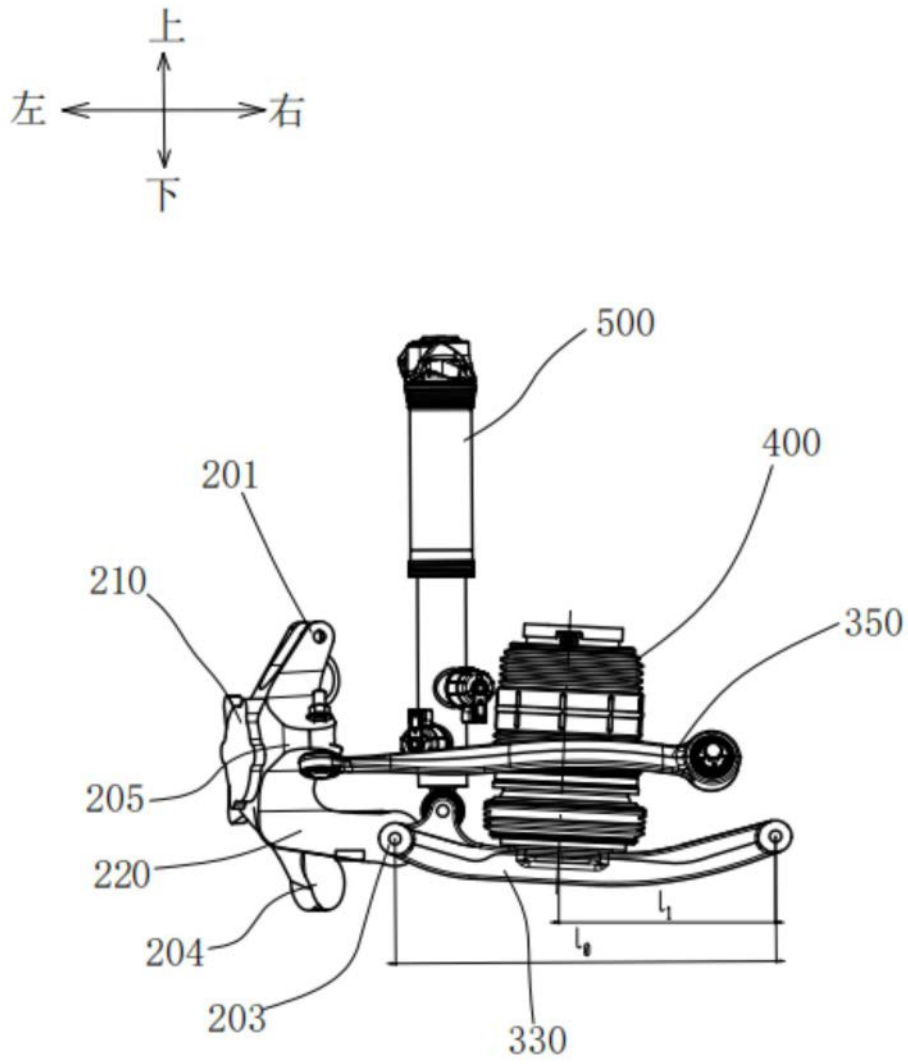


图3

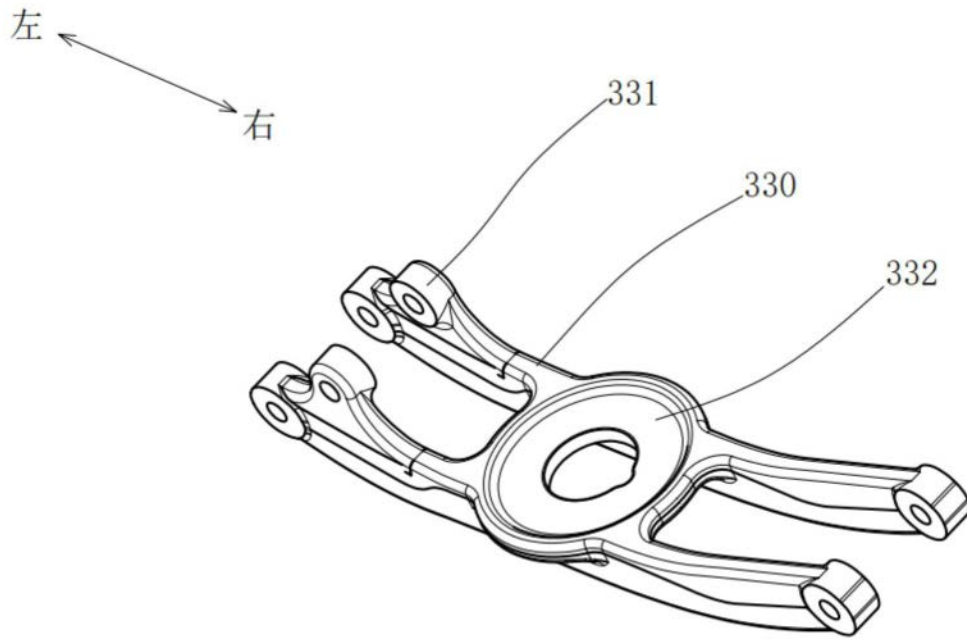


图4

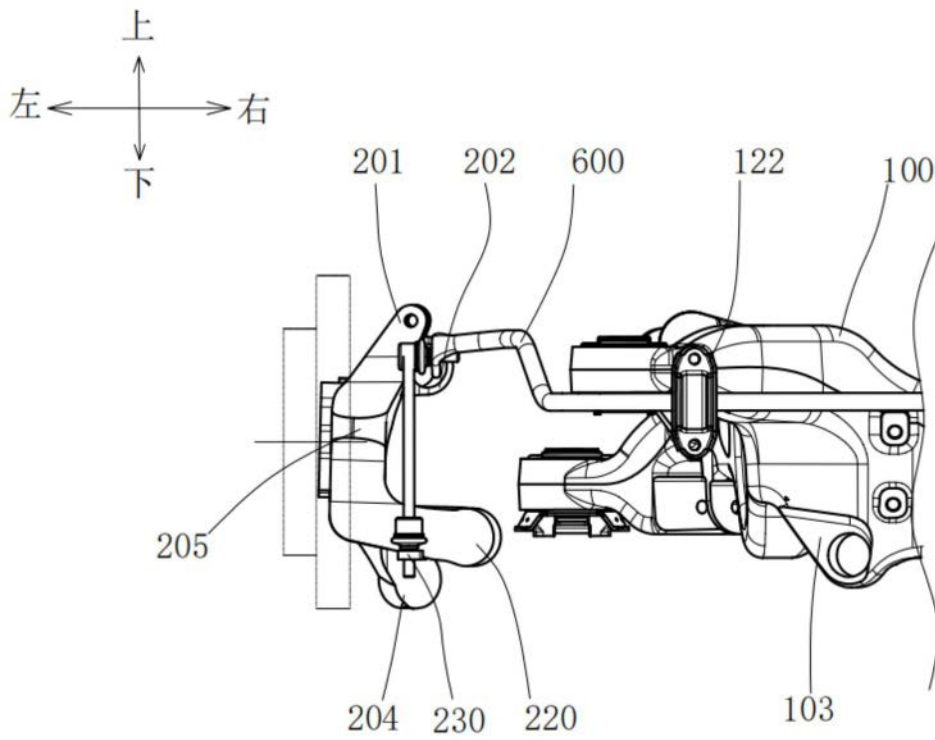


图5

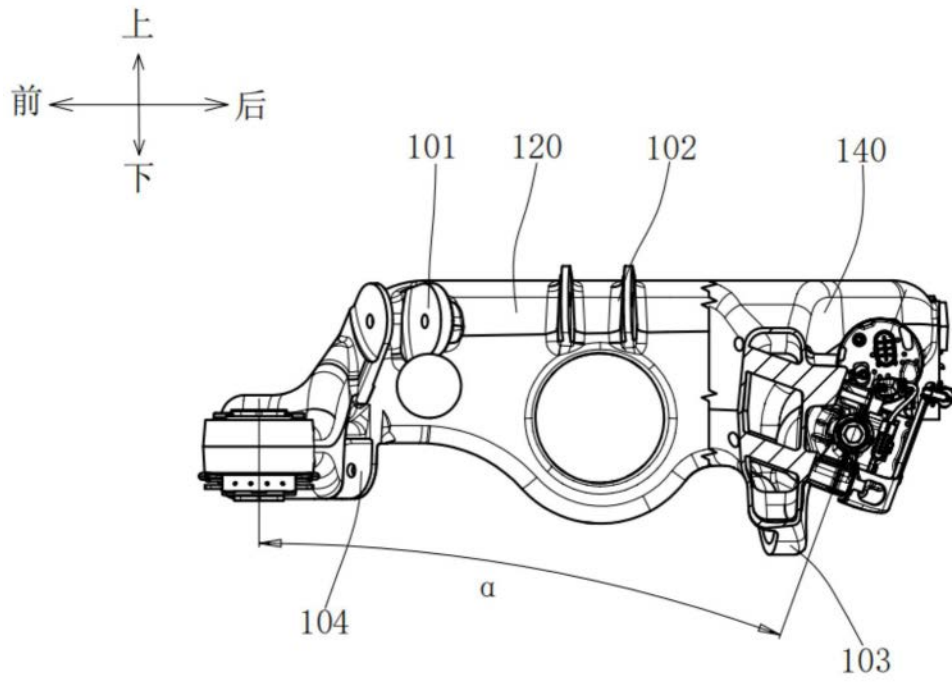


图6

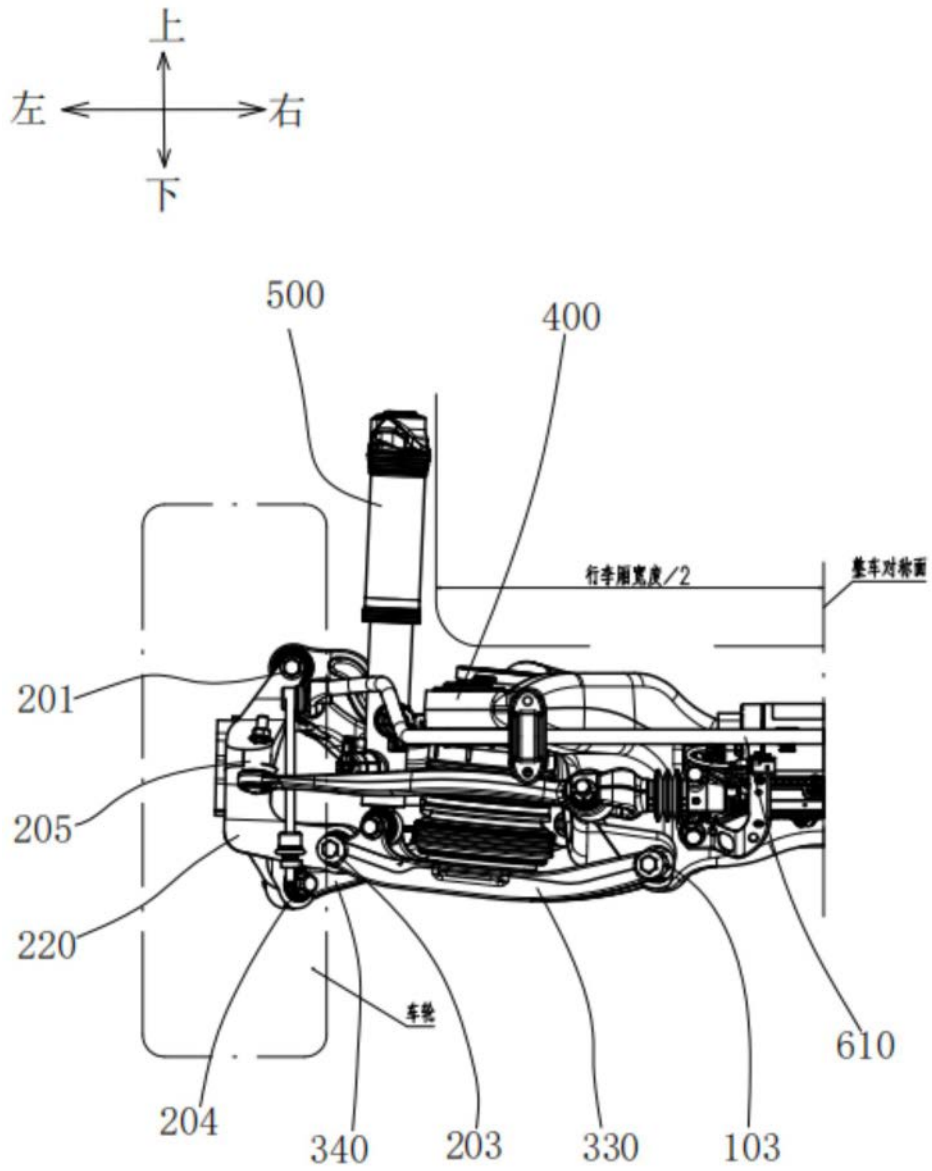


图7

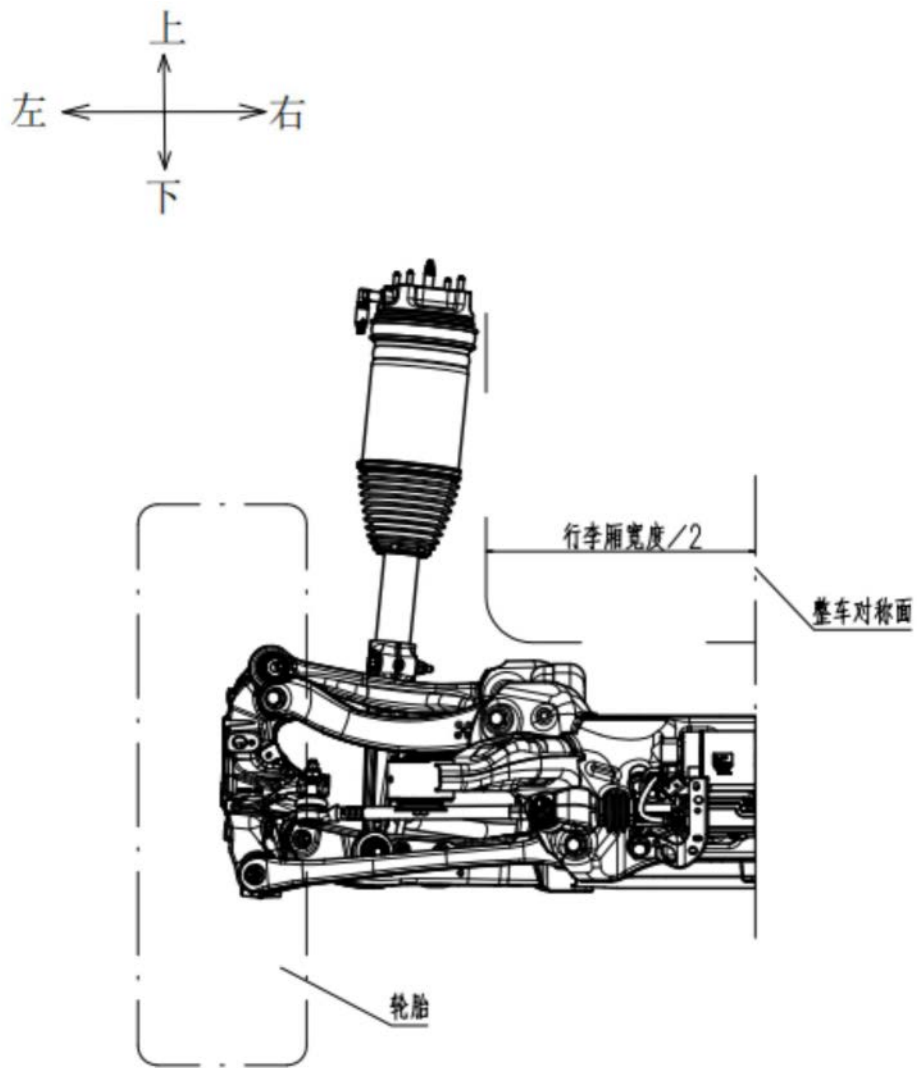


图8