(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217259450 U
(45)授权公告日 2022.08.23

(21)申请号 202220454381.0

(22)申请日 2022.03.02

(73)专利权人 浙江吉利控股集团有限公司
地址 310051 浙江省杭州市滨江区江陵路1760号
专利权人 浙江英伦电动汽车研究开发有限公司

(72)发明人 柏杨 朱卫 彭志伟

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
专利代理师 尚广云 臧建明

(51)Int.Cl.
B60G 3/20(2006.01)
B60G 21/055(2006.01)

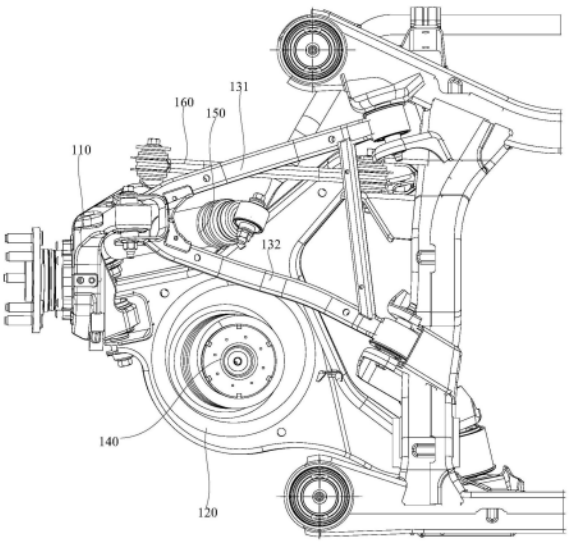
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)实用新型名称

双横臂悬架及车辆

(57)摘要

本实用新型提供一种双横臂悬架及车辆。双横臂悬架包括两个悬架单元，悬架单元包括转向节、下摆臂、上摆臂和弹性件，转向节用于连接车辆的车轮，下摆臂和上摆臂均与转向节连接，且下摆臂和上摆臂均用于与车辆的副车架连接，下摆臂位于上摆臂的下方，弹性件与转向节相邻，弹性件沿弹力方向的一端与下摆臂连接，弹性件沿弹力方向的另一端用于与车辆的车身连接。本实用新型提供的双横臂悬架，提高了弹性件的杠杆比。



CN 217259450 U

1.一种双横臂悬架,其特征在于,包括两个悬架单元,所述悬架单元包括转向节、下摆臂、上摆臂和弹性件,所述转向节用于连接车辆的车轮,所述下摆臂和所述上摆臂均与所述转向节连接,且所述下摆臂和所述上摆臂均用于与所述车辆的副车架连接,所述下摆臂位于所述上摆臂的下方,所述弹性件与所述转向节相邻,所述弹性件沿弹力方向的一端与所述下摆臂连接,所述弹性件沿弹力方向的另一端用于与所述车辆的车身连接。

2.根据权利要求1所述的双横臂悬架,其特征在于,所述下摆臂朝向所述上摆臂的一面具有限位槽,所述弹性件部分位于所述限位槽内,且所述弹性件沿弹力方向的一端与所述限位槽的槽底抵接,所述弹性件沿弹力方向的另一端用于与所述车辆的车身固接。

3.根据权利要求2所述的双横臂悬架,其特征在于,所述限位槽内设置有支撑柱,所述弹性件套设在所述支撑柱上,所述弹性件的内侧壁与所述支撑柱的外侧壁之间具有间隙。

4.根据权利要求1至3任一项所述的双横臂悬架,其特征在于,所述悬架单元还包括减振器,所述减振器的一端与所述转向节背离所述车辆的车轮的一面连接,所述减振器的另一端用于与所述车辆的车身连接,所述减振器位于所述弹性件的前方。

5.根据权利要求4所述的双横臂悬架,其特征在于,所述上摆臂包括第一横臂和第二横臂,所述第一横臂和所述第二横臂之间具有夹角,所述第一横臂的一端和所述第二横臂的一端均与所述转向节连接,且所述第一横臂的另一端和所述第二横臂的另一端均用于与所述车辆的副车架连接;

所述减振器穿设在所述第一横臂和所述第二横臂之间,所述第一横臂位于所述减振器和所述弹性件之间。

6.根据权利要求4所述的双横臂悬架,其特征在于,所述减振器倾斜设置,所述减振器与竖直方向的夹角为40°-60°。

7.根据权利要求4所述的双横臂悬架,其特征在于,所述悬架单元还包括束角调节杆,所述束角调节杆位于所述下摆臂和所述上摆臂之间,所述束角调节杆位于所述减振器的前方,所述束角调节杆的一端与所述转向节连接,所述束角调节杆的另一端用于与所述车辆的副车架连接。

8.根据权利要求1至3任一项所述的双横臂悬架,其特征在于,还包括稳定杆组件,所述稳定杆组件用于与所述车辆的副车架连接,两个所述悬架单元中的所述下摆臂通过所述稳定杆组件连接。

9.根据权利要求8所述的双横臂悬架,其特征在于,所述稳定杆组件包括稳定杆和至少两个连接杆,所述稳定杆用于与所述车辆的副车架连接,所述稳定杆的两端均至少连接一个所述连接杆,所述连接杆与所述下摆臂一一对应连接。

10.一种车辆,其特征在于,包括车辆本体和权利要求1至9任一项所述的双横臂悬架,所述双横臂悬架与所述车辆本体的副车架连接。

双横臂悬架及车辆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及悬架技术，尤其涉及一种双横臂悬架及车辆。

背景技术

[0002] 悬架是车辆的车架(或承载式车身)与车桥(或车轮)之间的一切传力连接装置的总称，其作用是传递作用在车轮和车架之间的力和力扭，并且缓冲由不平路面传给车架或车身的冲击力，并减少由此引起的震动，以保证车辆能平顺地行驶。

[0003] 双横臂悬架包括转向节、上横臂、下横臂、减振器和弹性件，上横臂和下横臂位于转向节和副车架之间，减振器的下端与下摆臂连接，减振器的上端与车身连接，弹性件的下端与下摆臂连接，弹性件的上端与车身连接，且弹性件位于减振器与副车架之间，减振器与转向节相邻。

[0004] 但是，这种双横臂悬架中，弹性件的杠杆比低，双横臂悬架的承载能力低。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供一种双横臂悬架及车辆，提高了弹性件的杠杆比。

[0006] 第一方面，本实用新型提供一种双横臂悬架，包括两个悬架单元，悬架单元包括转向节、下摆臂、上摆臂和弹性件，转向节用于连接车辆的车轮，下摆臂和上摆臂均与转向节连接，且下摆臂和上摆臂均用于与车辆的副车架连接，下摆臂位于上摆臂的下方，弹性件与转向节相邻，弹性件沿弹力方向的一端与下摆臂连接，弹性件沿弹力方向的另一端用于与车辆的车身连接。

[0007] 在一种可能的实现方式中，本实用新型提供的双横臂悬架，下摆臂朝向上摆臂的一面具有限位槽，弹性件部分位于限位槽内，且弹性件沿弹力方向的一端与限位槽的槽底抵接，弹性件沿弹力方向的另一端用于与车辆的车身固接。

[0008] 在一种可能的实现方式中，本实用新型提供的双横臂悬架，限位槽内设置有支撑柱，弹性件套设在支撑柱上，弹性件的内侧壁与支撑柱的外侧壁之间具有间隙。

[0009] 在一种可能的实现方式中，本实用新型提供的双横臂悬架，悬架单元还包括减振器，减振器的一端与转向节背离车辆的车轮的一面连接，减振器的另一端用于与车辆的车身连接，减振器位于弹性件的前方。

[0010] 在一种可能的实现方式中，本实用新型提供的双横臂悬架，上摆臂包括第一横臂和第二横臂，第一横臂和第二横臂之间具有夹角，第一横臂的一端和第二横臂的一端均与转向节连接，且第一横臂的另一端和第二横臂的另一端均用于与车辆的副车架连接；

[0011] 减振器穿设在第一横臂和第二横臂之间，第一横臂位于减振器和弹性件之间。

[0012] 在一种可能的实现方式中，本实用新型提供的双横臂悬架，减振器倾斜设置，减振器与竖直方向的夹角为40°-60°。

[0013] 在一种可能的实现方式中，本实用新型提供的双横臂悬架，悬架单元还包括束角调节杆，束角调节杆位于下摆臂和上摆臂之间，束角调节杆位于减振器的前方，束角调节杆

的一端与转向节连接，束角调节杆的另一端用于与车辆的副车架连接。

[0014] 在一种可能的实现方式中，本实用新型提供的双横臂悬架，还包括稳定杆组件，稳定杆组件用于与车辆的副车架连接，两个悬架单元中的下摆臂通过稳定杆组件连接。

[0015] 在一种可能的实现方式中，本实用新型提供的双横臂悬架，稳定杆组件包括稳定杆和至少两个连接杆，稳定杆用于与副车架连接，稳定杆的两端均至少连接一个连接杆，连接杆与下摆臂一一对应连接。

[0016] 第二方面，本实用新型提供一种车辆，包括车辆本体和上述第一方面提供的双横臂悬架，双横臂悬架与车辆本体的副车架连接。

[0017] 本实用新型提供的双横臂悬架及车辆，双横臂悬架包括两个悬架单元，悬架单元通过设置转向节、下摆臂、上摆臂和弹性件，转向节上具有用于连接车辆的车轮，下摆臂和上摆臂均与转向节连接，且下摆臂和上摆臂均用于与车辆的副车架连接，下摆臂位于上摆臂的下方，弹性件与转向节相邻，弹性件沿弹力方向的一端与下摆臂连接，弹性件沿弹力方向的另一端用于与车辆的车身连接。这样，可以使弹性件更靠近车轮，从而提高弹性件的杠杆比，双横臂悬架的承载能力更高。

附图说明

[0018] 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一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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获得其他的附图。

[0019] 图1为本实用新型实施例提供的双横臂悬架与车辆的副车架的位置示意图；

[0020] 图2为本实用新型实施例提供的双横臂悬架中悬架单元的结构示意图；

[0021] 图3为本实用新型实施例提供的双横臂悬架、车辆的副车架以及车辆的车身的位置关系示意图；

[0022] 图4为本实用新型实施例提供的双横臂悬架中弹性件与车身及下摆臂的连接关系示意图；

[0023] 图5为图4中D处的局部放大图；

[0024] 图6为本实用新型实施例提供的双横臂悬架中弹性件的杠杆比的示意图；

[0025] 图7为本实用新型实施例提供的双横臂悬架中下摆臂的结构示意图。

[0026] 附图标记说明：

[0027] 100-悬架单元；

[0028] 110-转向节；120-下摆臂；121-限位槽；122-支撑柱；130-上摆臂；131-第一横臂；132-第二横臂；140-弹性件；150-减振器；160-束角调节杆；170-稳定杆组件；171-稳定杆；172-连接杆；

[0029] 200-车轮；

[0030] 300-副车架；

[0031] 400-车身；

[0032] 500-地板。

具体实施方式

[0033] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应作广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或者两个元件的相互作用关系。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] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或者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实用新型和简化描述，而不是指示或者暗示所指的装置或者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实用新型的限制。

[0035] 本实用新型的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”(如果存在)是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本实用新型的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0036] 此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或维护工具不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或维护工具固有的其它步骤或单元。

[0037] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，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。

[0038] 横臂式悬架是指一种车轮在汽车横向平面内摆动的独立悬架，双横臂式悬架是指有两根横臂的悬架系统，包括上横臂和下横臂。现有的双横臂式悬架中，减振器的下端与下摆臂连接，减振器的上端与车身连接，弹性件的下端与下摆臂连接，弹性件的上端与车身连接，且弹性件位于减振器与副车架之间，减振器与转向节相邻。这样，弹性件的下端的连接点距离车轮较远，弹性件的杠杆比低，所以弹性件的减振效率低。

[0039] 为了解决上述技术问题，本实用新型提供一种双横臂悬架及车辆，双横臂悬架包括两个悬架单元，悬架单元通过将弹性件与转向节相邻，弹性件沿弹力方向的一端与下摆臂连接，弹性件沿弹力方向的另一端与车辆的车身连接。这样，可以使弹性件更靠近车轮，从而提高了弹性件的杠杆比，双横臂悬架的承载能力更高。

[0040] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行说明。

[0041] 图1为本实用新型实施例提供的双横臂悬架与车辆的副车架的位置示意图，图2为本实用新型实施例提供的双横臂悬架中悬架单元的结构示意图，图3为本实用新型实施例提供的双横臂悬架、车辆的副车架以及车辆的车身的位置关系示意图，图4为本实用新型实施例提供的双横臂悬架中弹性件与车身及下摆臂的连接关系示意图，图5为图4中D处的局部放大图，图6为本实用新型实施例提供的双横臂悬架中弹性件的杠杆比的示意图。

[0042] 参见图1至6所示，本实用新型提供的双横臂悬架，包括两个悬架单元100，悬架单元100包括转向节110、下摆臂120、上摆臂130和弹性件140，转向节110用于连接车辆的车轮

200，下摆臂120和上摆臂130均与转向节110连接，且下摆臂120和上摆臂130均用于与车辆的副车架300连接，下摆臂120位于上摆臂130的下方，弹性件140与转向节110相邻，弹性件140沿弹力方向的一端与下摆臂120连接，弹性件140沿弹力方向的另一端用于与车辆的车身400连接。

[0043] 需要说明的是，如图6所示，弹性件140的杠杆比通过下述公式计算：

[0044] $$H=\frac{a}{b}$$

[0045] 其中，H为弹性件140的杠杆比，a为弹性件140下端连接点到下摆臂120与车辆的副车架300连接点的距离，b为下摆臂120与车辆的副车架300连接点到车轮200中心的距离。在下摆臂120与车辆的副车架300连接点到车轮200中心的距离b不变的情况下，将弹性件140与转向节110相邻设置相比于将弹性件140设置在减振器和车辆的副车架300之间，可以增大弹性件140下端连接点到下摆臂120与车辆的副车架300连接点的距离a，从而提高弹性件140的杠杆比。与现有技术相比，弹性件140在相同的刚度下，本实用新型实施例提供的悬架单元100承载能力更高，而且弹性件140的尺寸更小，占用空间小。

[0046] 在具体实现时，如图3所示，悬架单元100结构紧凑，占用空间小，其中，上摆臂130布置在车辆的地板500的下方，这样，可以使车辆的地板500做平，从而增大车内空间。

[0047] 当车轮200受到路面凸起的杂物或者当车轮200经过凹陷的路面时，弹性件140会发生压缩或者伸展，弹性件140在压缩与伸展的过程中，吸收振动产生的能量，从而有效地缓和冲击。

[0048] 本申请实施例提供的双横臂悬架，包括两个悬架单元100，悬架单元100通过设置转向节110、下摆臂120、上摆臂130和弹性件140，转向节110与车辆的车轮200连接，下摆臂120和上摆臂130均与转向节110连接，且下摆臂120和上摆臂130均与车辆的副车架300连接，下摆臂120位于上摆臂130的下方，弹性件140与转向节110相邻，弹性件140沿弹力方向的一端与下摆臂120连接，弹性件140沿弹力方向的另一端与车辆的车身400连接。这样，可以使弹性件140更靠近车轮200，从而提高弹性件140的杠杆比，双横臂悬架的承载能力更高。

[0049] 图7为本实用新型实施例提供的双横臂悬架中下摆臂的结构示意图，参见图7所示，下摆臂120朝向上摆臂130的一面具有限位槽121，弹性件140部分位于限位槽121内，且弹性件140沿弹力方向的一端与限位槽121的槽底抵接，弹性件140沿弹力方向的另一端用于与车辆的车身400固接。

[0050] 其中，弹性件140可以是钢板弹簧、空气弹簧、螺旋弹簧、扭杆弹簧或者空气弹簧。

[0051] 示例性的，弹性件140的顶端可以直接与车辆的车身400焊接，或者，弹性件140的顶端设置有连接法兰，弹性件140通过连接法兰与车身400上的连接支架可拆卸连接，本申请在此对弹性件140与车辆的车身400的具体连接方式不做限定，只需包括弹性件140与车辆连接可靠即可。

[0052] 示例性的，限位槽121可以为圆形凹槽，弹性件140位于限位槽121的中心区域，限位槽121可以起到定位的作用，便于安装，通过弹性件140与限位槽121的槽底的抵接，可以保证弹性件140的端部与限位槽121充分接触，提高弹性件140的减振效果。

[0053] 为了避免弹性件140从限位槽121中脱落，限位槽121内设置有支撑柱122，弹性件

140套设在支撑柱122上，弹性件140的内侧壁与支撑柱122的外侧壁之间具有间隙。

[0054] 可以理解的是，当弹性件140受到侧向力时，弹性件140会沿侧向力方向滑动，设置支撑柱122可以阻止弹性件140的移动，从而避免弹性件140从限位槽121中脱落，而弹性件140的内侧壁与支撑柱122的外侧壁之间具有间隙，可以便于弹性件140的安装。

[0055] 请继续参见图1至3所示，悬架单元100还包括减振器150，减振器150的一端与转向节110背离车轮200的一面连接，减振器150的另一端用于与车辆的车身400连接，减振器150位于弹性件140的前方。

[0056] 其中，前方指车辆的车头的朝向。

[0057] 示例性的，减振器150包括活塞缸和活塞杆，活塞杆同轴插设于活塞缸内，且活塞杆沿活塞缸的延伸方向移动，活塞缸背离活塞杆的端部与转向节110背离车轮200的一面连接，活塞杆背离活塞缸的端部用于与车身400连接。

[0058] 在使用过程中，活塞杆在伸出和缩回的过程中均能起到减振的作用。当车轮200受到路面凸起的杂物作用时，车轮200将减振器150的活塞杆压入活塞缸中。减振器150中的活塞缸中的油液在活塞杆的作用下，从活塞缸中的下油腔经过孔隙压入到上油腔。油液与孔壁的摩擦以及油液分子间的内摩擦对振动形成阻尼作用，使车辆的振动能量转化为油液的热能，并散发到大气中。当车轮200经过凹陷的路面时，车轮200将减振器150的活塞杆拉出活塞缸，减振器150工作原理与车轮200受凸起杂物作用时相同，在此不再赘述。

[0059] 其中，减振器150与转向节110铰接，减振器150与车辆的车身400铰接。

[0060] 需要说明的是，本申请在此对减振器150与转向节110的连接方式以及减振器150与车辆的车身400的连接方式不做具体限定。只需保证减振器150与转向节110、减振器150与车辆的车身400连接可靠即可。

[0061] 在一种可能的实现方式中，上摆臂130包括第一横臂131和第二横臂132，第一横臂131和第二横臂132之间具有夹角，第一横臂131的一端和第二横臂132的一端均与转向节110连接，且第一横臂131的另一端和第二横臂132的另一端均用于与副车架300连接。

[0062] 其中，减振器150穿设在第一横臂131和第二横臂132之间，第一横臂131位于减振器150和弹性件140之间。

[0063] 在具体实现时，第一横臂131和第二横臂132一体设置，第一横臂131的一端和第二横臂132的一端连接成一体形成连接端，连接端与转向节110连接，从而实现第一横臂131和第二横臂132与转向节110的连接。

[0064] 在一些实施例中，减振器150倾斜设置，减振器150与竖直方向的夹角为40°-60°。

[0065] 示例性的，第一夹角c可以为40°，或者，第一夹角c可以为50°。

[0066] 可以理解的是，当第一夹角c小于40°时，减振器150安装后在竖直方向的高度较高，占用的空间变大，减振器150会高出车辆的地板500所在高度。当第一夹角c大于60°时，会降低减振器150的工作效率。

[0067] 这里需要说明的是，本申请实施例涉及的数值和数值范围为近似值，受制造工艺的影响，可能会存在一定范围的误差，这部分误差本领域技术人员可以认为忽略不计。

[0068] 本实施例提供的双横臂悬架，通过将减振器150倾斜设置，可以减小占用的空间，使车辆的地板500做平，从而增大车内空间。

[0069] 在一种可能的实现方式中，悬架单元100还包括束角调节杆160，束角调节杆160位

于下摆臂120和上摆臂130之间，束角调节杆160位于减振器150的前方，束角调节杆160的一端与转向节110连接，束角调节杆160的另一端用于与副车架300连接。

[0070] 可以理解的是，束角调节杆160位于下摆臂120和上摆臂130之间，悬架单元100中各零部件分布集中，结构紧凑，占用空间小。

[0071] 其中，束角调节杆160用于调节车轮200间的夹角，使沿车辆宽度方向上的两个车轮200处于向外侧倾(外八字)或者向内侧倾斜(内八字)状态，从而提高驾驶的舒适性，减少轮胎的磨损，提高轮胎的使用寿命。

[0072] 请继续参见图1至3所示，在一些实施例中，为了提高车辆的侧向刚度，双横臂悬架还包括稳定杆组件170，稳定杆组件170用于与副车架300连接，两个悬架单元100中的下摆臂120通过稳定杆组件170连接。

[0073] 具体的，稳定杆组件170包括稳定杆171和至少两个连接杆172，稳定杆171用于与副车架300连接，稳定杆171的两端均至少连接一个连接杆172，连接杆172与下摆臂120一一对应连接。

[0074] 示例性的，连接杆172的数量可以是两个、三个或者四个。在具体实现时，连接杆172的数量为两个，即稳定杆171的两个端部各设置有一个连接杆172，连接杆172与同侧的下摆臂120连接。

[0075] 其中，稳定杆171通过套筒与副车架300铰接。

[0076] 需要说明的是，稳定杆171是用弹簧钢制成的扭杆弹簧，形状呈“U”形，当车身400移动而两侧悬架单元100变形相等时，即，两边的悬架单元100同时上下运动，稳定杆171在套筒内自由转动，稳定杆171不起作用。当车辆在转弯时，由于外侧悬架单元100承受的力量较大，两侧悬架单元100变形不等，车身400相对于路面横向倾斜，稳定杆171的一端相对副车架300上移，稳定杆171的另一端相对副车架300下移，然而在车身400倾斜时，稳定杆171的中部对于副车架300并无相对运动。稳定杆171两侧的纵向部分向不同方向偏转，于是稳定杆171便被扭转。弹性的稳定杆171所产生的扭转的内力矩就妨碍了弹性件140的变形，因而减小了车身400的横向倾斜和横向角振动，从而提高了车辆行驶稳定性。

[0077] 本实用新型还提供一种车辆，包括车辆本体和上述实施例提供的双横臂悬架，双横臂悬架与车辆本体的副车架300连接。

[0078] 在具体实现时，两个悬架单元100位于后副车架300的两侧，两个悬架单元100分别与后副车架连接。

[0079] 其中，双横臂悬架的结构和原理在上述实施例中进行了详细说明，本实施例在此不一一赘述。

[0080] 本实施例提供的车辆，包括车辆本体和双横臂悬架，双横臂悬架与车辆本体的副车架300连接。双横臂悬架包括两个悬架单元100，悬架单元100通过将弹性件140与转向节110相邻，弹性件140沿弹力方向的一端与下摆臂120连接，弹性件140沿弹力方向的另一端与车辆的车身400连接，使弹性件140更靠近车轮200，提高了弹性件140的杠杆比，双横臂悬架的承载能力更高，双横臂悬架占用空间减小，车内空间变大，从而提高了车辆的可靠性与舒适性。

[0081] 可以理解的是，本申请实施例示意的结构并不构成对车辆的具体限定。在本申请另一些实施例中，车辆可以包括比上述实施例更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者

拆分某些部件，或者不同的部件布置。例如车辆本体还可以包括驱动装置和转向装置等结构。

[0082] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

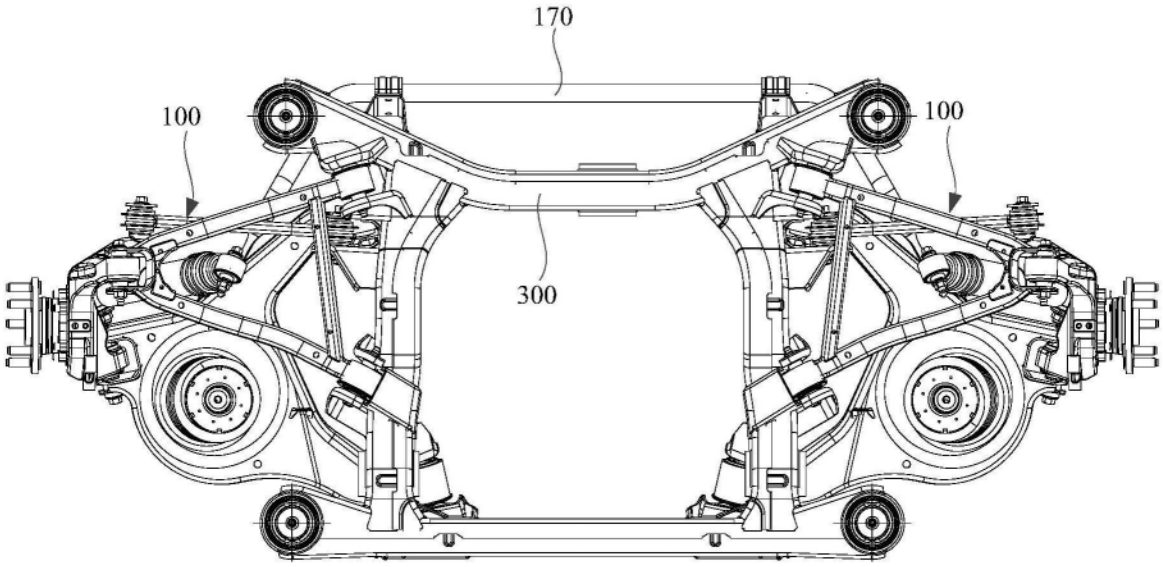


图1

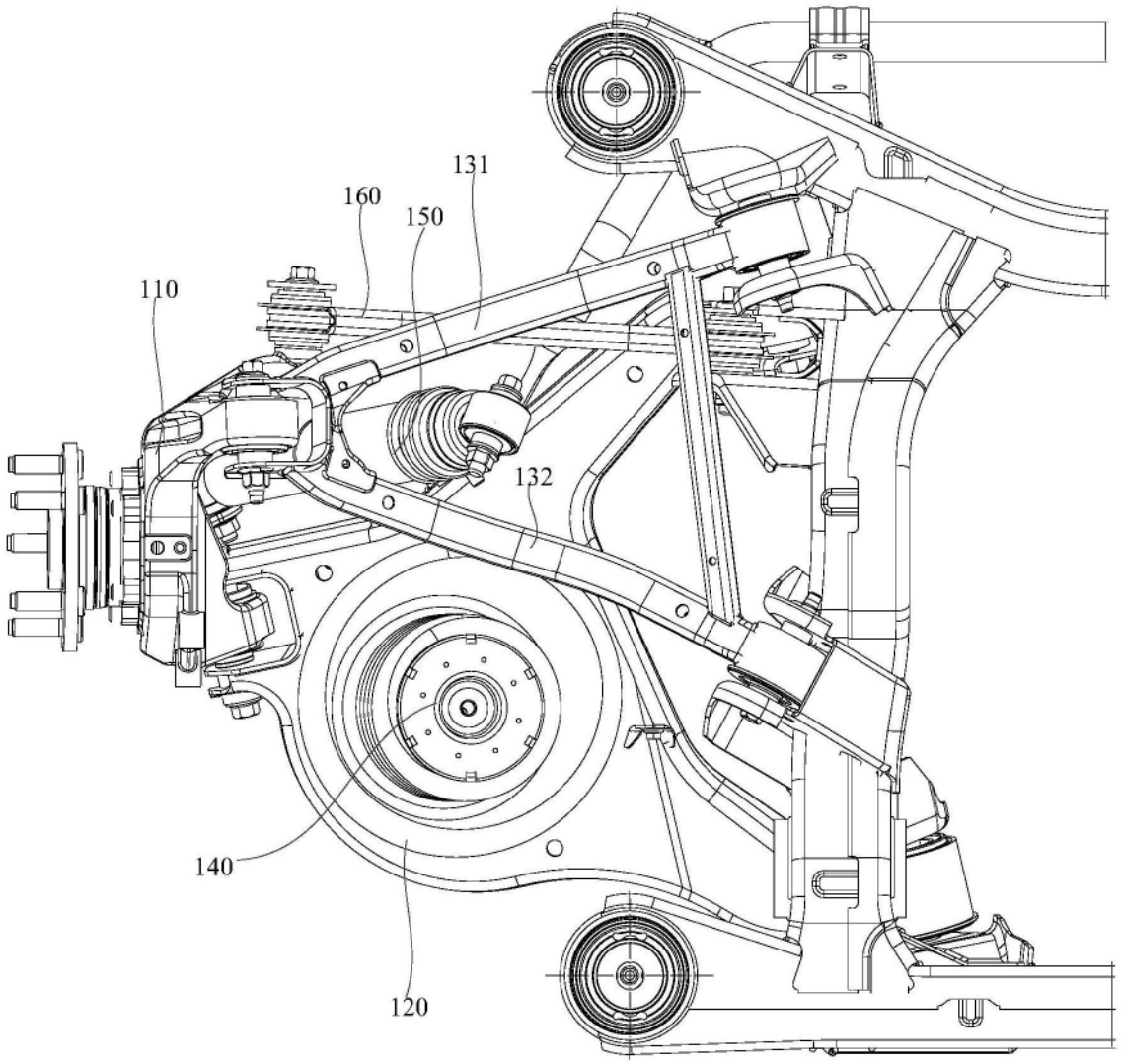


图2

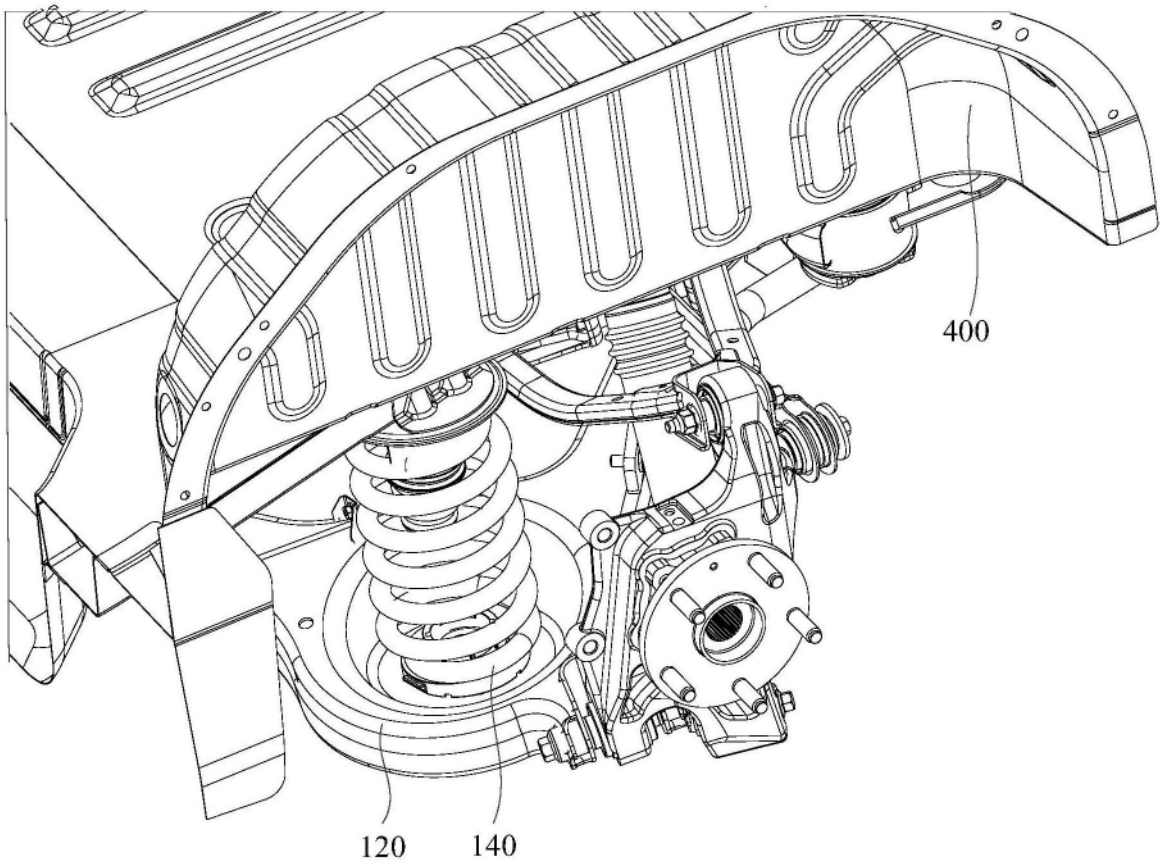


图3

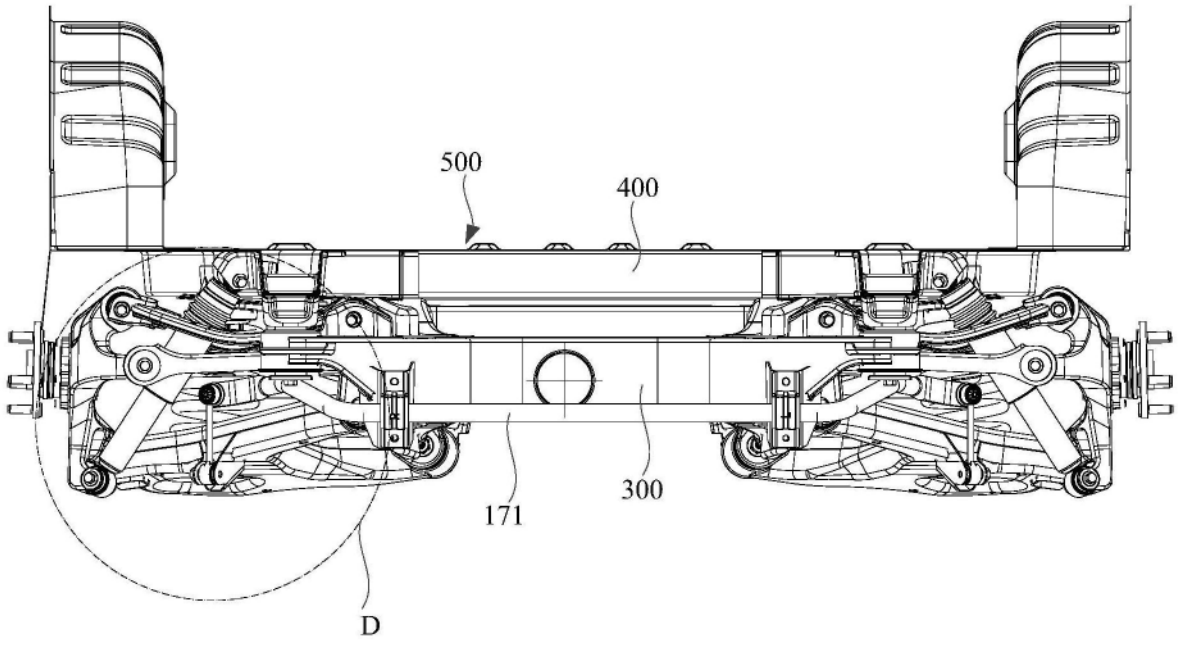


图4

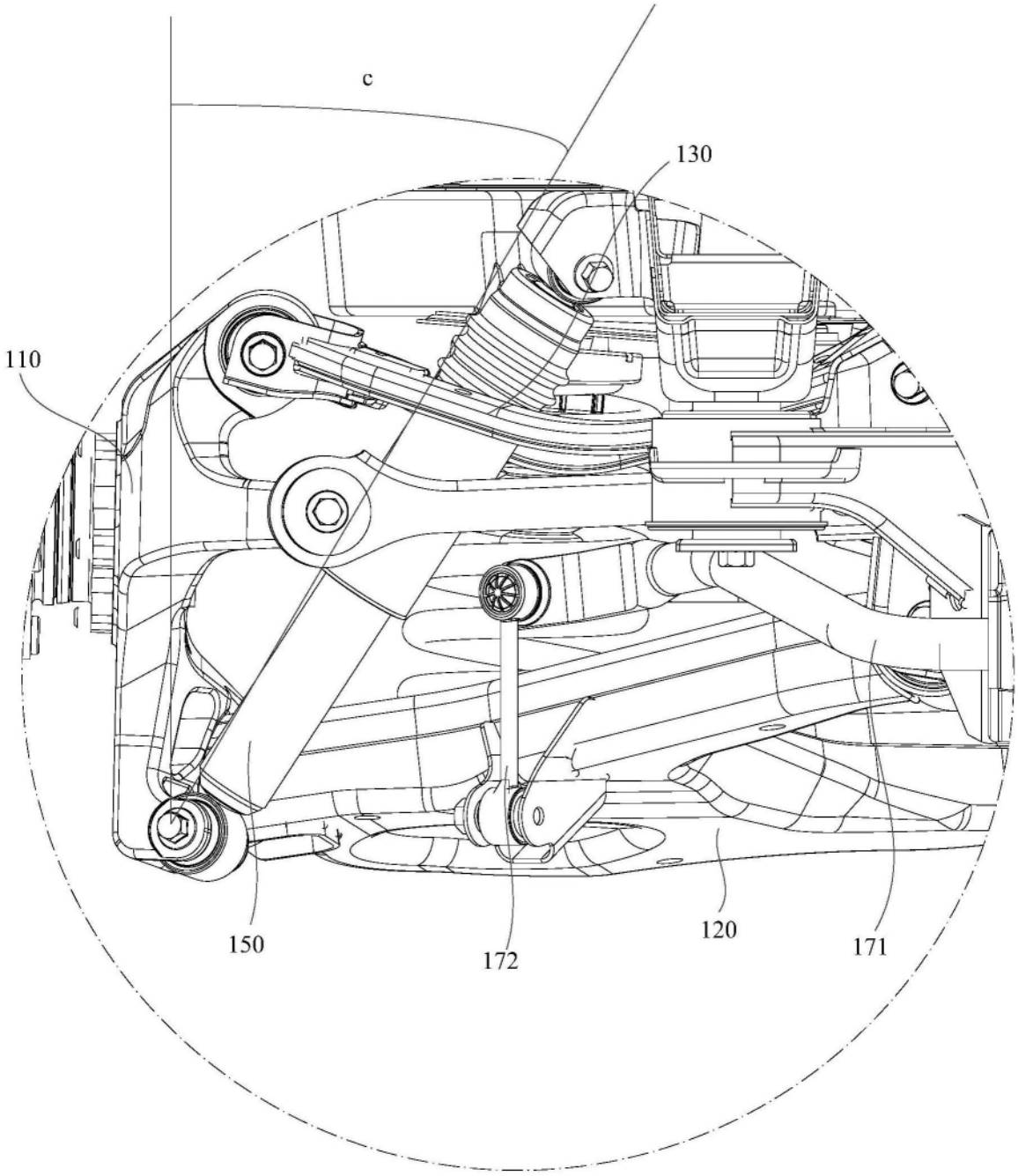


图5

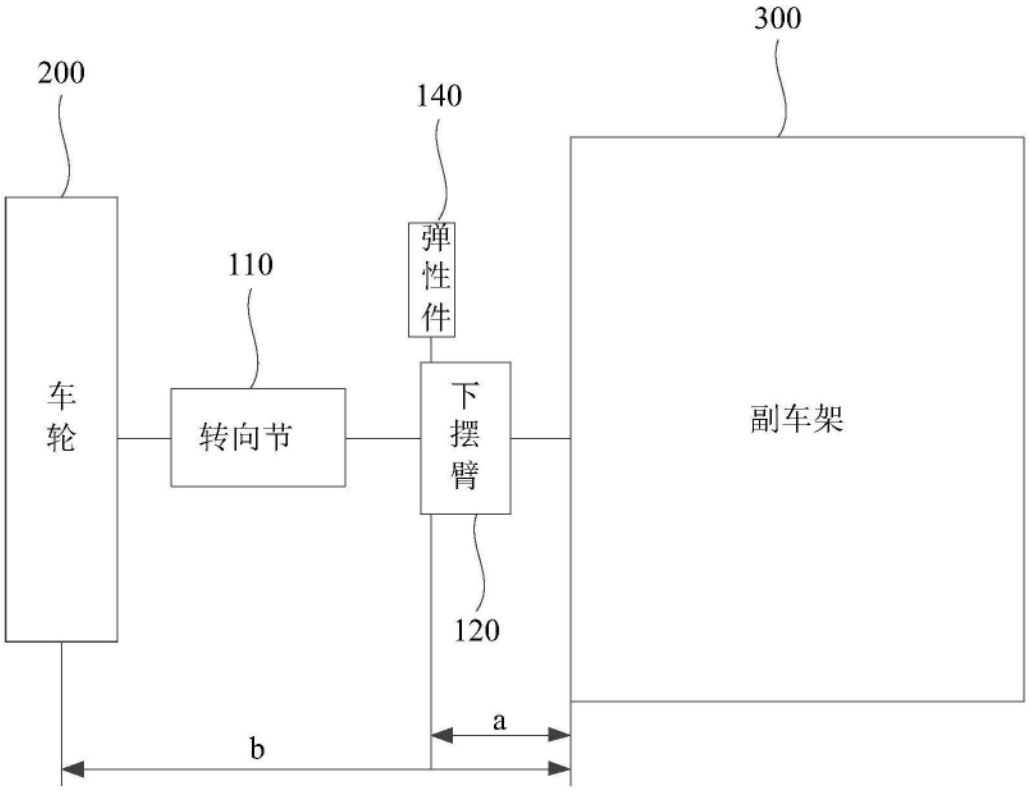


图6

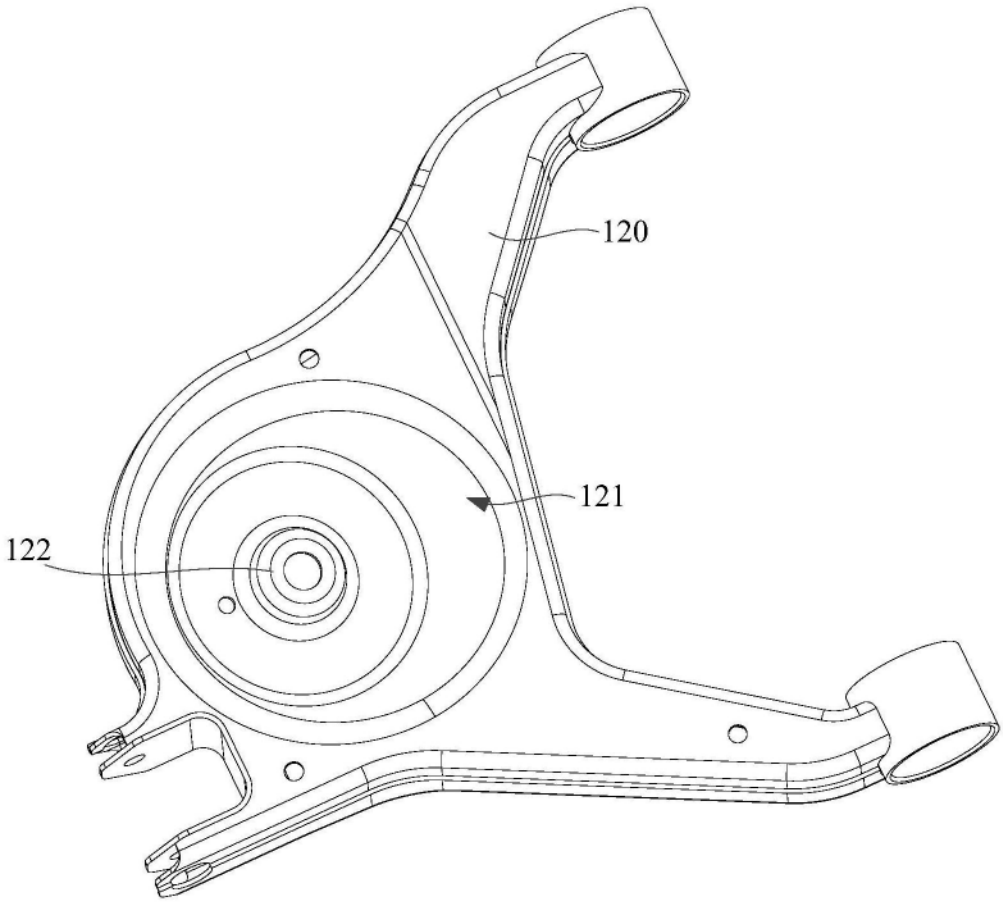


图7