(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104149566 B
(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201410399749.8

(22)申请日 2014.08.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104149566 A

(43)申请公布日 2014.11.19

(73)专利权人 徐州重型机械有限公司
地址 221004 江苏省徐州市铜山路165号

(72)发明人 单增海 赵明安 朱亚夫 於磊 马云旺

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 颜镝

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

(56)对比文件
CN 103522865 A,2014.01.22,
CN 201124742 Y,2008.10.01,
US 3143360 A,1964.08.04,

审查员 刘洋

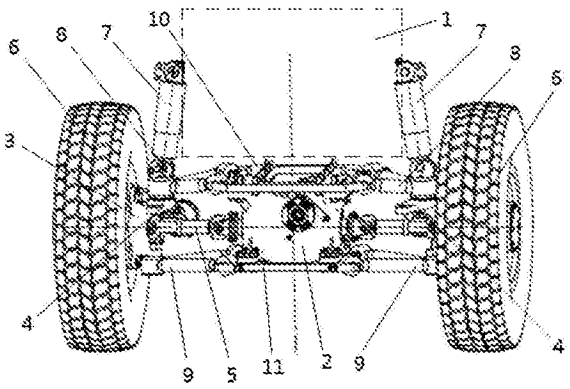
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

双横臂独立悬架总成及工程车辆

(57)摘要

本发明涉及一种双横臂独立悬架总成及工程车辆，双横臂独立悬架总成，应用于工程车辆，包括：一对上摆臂、一对下摆臂和一对弹性及阻尼元件，其中还包括：用于固定在所述工程车辆的主减速器的上摆臂支座和下摆臂支座，所述上摆臂安装在所述工程车辆的轮边转向节与所述上摆臂支座之间，所述下摆臂安装在所述轮边转向节与所述下摆臂支座之间，所述上摆臂与所述轮边转向节通过第一球铰连接，且在所述第一球铰的上平面还设有弹性及阻尼元件支座，所述弹性及阻尼元件布置在所述工程车辆的车架两侧，并且连接在所述弹性及阻尼元件支座和所述工程车辆的车架之间。本发明能够解决弹性及阻尼元件与车架的运动干涉问题。



CN 104149566 B

1.一种双横臂独立悬架总成，应用于工程车辆，包括：一对上摆臂、一对下摆臂和一对弹性及阻尼元件，其特征在于，还包括：用于固定在所述工程车辆的主减速器的上摆臂支座和下摆臂支座，所述上摆臂安装在所述工程车辆的轮边转向节与所述上摆臂支座之间，所述下摆臂安装在所述轮边转向节与所述下摆臂支座之间，所述上摆臂与所述轮边转向节通过第一球铰连接，且在所述第一球铰的上平面还设有弹性及阻尼元件支座，所述弹性及阻尼元件布置在所述工程车辆的车架两侧，并且连接在所述弹性及阻尼元件支座和所述工程车辆的车架之间；

所述弹性及阻尼元件支座具有一个固定板，所述固定板上设有供螺栓穿过的孔，用于通过所述螺栓将所述固定板固定在第一球铰的上平面，所述固定板上方设有一对平行的耳板，用于与所述弹性及阻尼元件进行铰接。

2.根据权利要求1所述的双横臂独立悬架总成，其特征在于，所述上摆臂包括两个连接臂，分别为第一连接臂和第二连接臂，所述第一连接臂和第二连接臂呈V字型结构，所述第一球铰设置在所述第一连接臂和第二连接臂发生汇合的一端，所述第一连接臂和第二连接臂各自的开放一端通过第二球铰和第三球铰分别连接在所述上摆臂支座上。

3.根据权利要求2所述的双横臂独立悬架总成，其特征在于，所述下摆臂与所述轮边转向节通过第四球铰连接，所述下摆臂包括两个连接臂，分别为第三连接臂和第四连接臂，所述第三连接臂和第四连接臂呈V字型结构，所述第四球铰设置在所述第三连接臂和第四连接臂发生汇合的一端，所述第三连接臂和第四连接臂分别的开放一端通过第五球铰和第六球铰分别连接在所述下摆臂支座上。

4.一种工程车辆，包括：车架、主减速器、设置在所述车架两侧的车轮、对应于车轮的轮边减速器和轮边转向节，其特征在于，还包括权利要求1～3任一所述的双横臂独立悬架总成，所述主减速器设置在所述车架的下方，并且通过十字轴传动半轴与两侧车轮的轮边减速器连接，所述主减速器与所述双横臂独立悬架总成的上摆臂支座和下摆臂支座进行固定，所述双横臂独立悬架总成的上摆臂安装在所述轮边转向节和所述上摆臂支座之间，所述双横臂独立悬架总成的下摆臂安装在所述轮边转向节和所述下摆臂支座之间，所述弹性及阻尼元件布置在所述车架的两侧，并且连接在所述双横臂独立悬架总成的弹性及阻尼元件支座和所述车架之间。

5.根据权利要求4所述的工程车辆，其特征在于，在所述轮边减速器上还侧向安装有转向节臂，通过球铰与所述工程车辆的转向拉杆连接，以实现车桥的转向。

6.根据权利要求5所述的工程车辆，其特征在于，所述转向节臂设置在所述轮边转向节和上摆臂之间的位置。

7.根据权利要求4所述的工程车辆，其特征在于，所述上摆臂支座和下摆臂支座与所述主减速器的外壳分别制造，并通过螺栓安装固定，或者所述上摆臂支座和下摆臂支座与所述主减速器的外壳一体制造。

8.根据权利要求4所述的工程车辆，其特征在于，还包括防抱死制动系统，所述防抱死制动系统的ABS传感器设置在所述主减速器上。

双横臂独立悬架总成及工程车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械领域，尤其涉及一种双横臂独立悬架总成及工程车辆。

背景技术

[0002] 在工程车辆中，悬架是保证车轮或车桥与整车承载系统(车架或承载式车身)之间具有弹性联系，并且能够传递载荷、缓和冲击、衰减振动以及调整整车行驶中的车身位置等有关装置的总称。在悬架的几种类型中，独立悬架的左右车轮没有直接相互的影响，悬架所受到并传递给车身的冲击载荷较小，利于提高整车的行驶平顺性和轮胎的接地性能，也可以减少车身的倾斜和振动。从独立悬架的结构来说，主要包括导向机构、阻尼元件和弹性元件，其中导向机构决定了车轮跳动时的运动轨迹和车轮定位参数的变化，以及整车前后侧倾中心和纵倾中心的位置，在很大程度上影响整车的操纵稳定性和抗侧倾、纵倾能力；阻尼元件用于吸收悬架垂直振动的能量，并转化为热能耗散掉，使振动迅速缩减；弹性元件主要用于缓和冲击。

[0003] 双横臂独立悬架为独立悬架结构形式的一种，其上下两个摆臂不等长，选择长度比例合适可使得车轮和主销的角度及轮距变化不大。这种独立悬架被广泛应用在轿车前轮上。双横臂的臂有做成A字形或V字形，V字形臂的上下2个V形摆臂以一定的距离，分别安装在车轮上，另一端安装在车架上。双横臂的上臂通常比下臂短，当汽车车轮上下运动时，上臂比下臂运动弧度小。这将使轮胎上部轻微地内外移动，而底部影响很小。这种结构有利于减少轮胎磨损，提高汽车行驶平顺性和方向稳定性。

[0004] 对于双横臂独立悬架来说，弹性元件与阻尼元件普遍布置于下横臂上，如图1所示，弹性及阻尼元件a3设置在下横臂a2上，而非上横臂a1，这样就使得车辆行驶时的驱动力、侧向力、垂直力都主要作用到下横臂a2上，进而造成下横臂承载加大，需要采用结构笨重的下摆臂。而对于小轮距大箱形结构的车架来说，弹性及阻尼元件a3由于其运动行程非常小，且非常容易与传动轴和转向节臂发生运动干涉，因此难以满足采用这类车架的车辆正常行驶的需要。

[0005] 目前也有将弹性及阻尼元件设置在上横臂上的双横臂独立悬架结构，如图2所示，上横臂b4和下横臂b5设置在轮边转向节b3和主减速器b6之间，而弹性及阻尼元件b2则设置在上横臂b4上，且另一端连接在车架b1上。这种结构对于小轮距大箱形结构的车架来说，车架b1容易与弹性及阻尼元件b2发生干涉，而且弹性及阻尼元件b2的刚度杠杆比也比较小，在满足侧倾刚度要求下需要增加弹性及阻尼元件b2的初始刚度，进而恶化车辆的行驶平稳性。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提出一种双横臂独立悬架总成及工程车辆，能够解决弹性及阻尼元件与车架的运动干涉问题。

[0007] 为实现上述目的，本发明提供了一种双横臂独立悬架总成，应用于工程车辆，包

括：一对上摆臂、一对下摆臂和一对弹性及阻尼元件，其中，还包括：用于固定在所述工程车辆的主减速器的上摆臂支座和下摆臂支座，所述上摆臂安装在所述工程车辆的轮边转向节与所述上摆臂支座之间，所述下摆臂安装在所述轮边转向节与所述下摆臂支座之间，所述上摆臂与所述轮边转向节通过第一球铰连接，且在所述第一球铰的上平面还设有弹性及阻尼元件支座，所述弹性及阻尼元件布置在所述工程车辆的车架两侧，并且连接在所述弹性及阻尼元件支座和所述工程车辆的车架之间。

[0008] 进一步的，所述上摆臂包括两个连接臂，分别为第一连接臂和第二连接臂，所述第一连接臂和第二连接臂呈V字型结构，所述第一球铰设置在所述第一连接臂和第二连接臂发生汇合的一端，所述第一连接臂和第二连接臂各自的开放一端通过第二球铰和第三球铰分别连接在所述上摆臂支座上。

[0009] 进一步的，所述下摆臂与所述轮边转向节通过第四球铰连接，所述下摆臂包括两个连接臂，分别为第三连接臂和第四连接臂，所述第三连接臂和第四连接臂呈V字型结构，所述第四球铰设置在所述第三连接臂和第四连接臂发生汇合的一端，所述第三连接臂和第四连接臂分别的开放一端通过第五球铰和第六球铰分别连接在所述下摆臂支座上。

[0010] 为实现上述目的，本发明还提供了一种工程车辆，包括：车架、主减速器、设置在所述车架两侧的车轮、对应于车轮的轮边减速器和轮边转向节，其中，还包括前述的双横臂独立悬架总成，所述主减速器设置在所述车架的下方，并且通过十字轴传动半轴与两侧车轮的轮边减速器连接，所述主减速器与所述双横臂独立悬架总成的上摆臂支座和下摆臂支座进行固定，所述双横臂独立悬架总成的上摆臂安装在所述轮边转向节和所述上摆臂支座之间，所述双横臂独立悬架总成的下摆臂安装在所述轮边转向节和所述下摆臂支座之间，所述弹性及阻尼元件布置在所述车架的两侧，并且连接在所述双横臂独立悬架总成的弹性及阻尼元件支座和所述车架之间。

[0011] 进一步的，在所述轮边减速器上还侧向安装有转向节臂，通过球铰与所述工程车辆的转向拉杆连接，以实现车桥的转向。

[0012] 进一步的，所述转向节臂设置在所述轮边转向节和上摆臂之间的位置。

[0013] 进一步的，所述上摆臂支座和下摆臂支座与所述主减速器的外壳分别制造，并通过螺栓安装固定，或者所述上摆臂支座和下摆臂支座与所述主减速器的外壳一体制造。

[0014] 进一步的，还包括防抱死制动系统，所述防抱死制动系统的ABS传感器设置在所述主减速器上。

[0015] 基于上述技术方案，本发明将弹性及阻尼元件布置在上摆臂的第一球铰的上平面，而上摆臂通过第一球铰与轮边转向节进行连接，考虑到第一球铰所形成的球副机构占用空间较小，而且还能够固定弹性及阻尼元件支座，因此弹性及阻尼元件连接上摆臂的一端就可以最大程度的偏离车架中心线，这样即便对于小轮距大箱形结构的车架来说，由于弹性及阻尼元件设置在车架两侧，且弹性及阻尼元件的该端更远离车架中心线，因此弹性及阻尼元件更不容易与车架发生干涉。

附图说明

[0016] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0017] 图1为现有的一种弹性元件与阻尼元件布置于下横臂上的双横臂独立悬架的结构示意图。

[0018] 图2为现有的一种弹性元件与阻尼元件布置于上横臂上的双横臂独立悬架的结构示意图。

[0019] 图3为本发明双横臂独立悬架总成的一实施例应用在工程车辆中的结构示意图。

[0020] 图4A、4B分别为本发明双横臂独立悬架总成实施例中上摆臂及上摆臂支座的结构示意图。

[0021] 图5为本发明双横臂独立悬架总成实施例中安装在第一球铰上的弹性及阻尼元件支座的结构示意图。

[0022] 图6A、6B分别为本发明双横臂独立悬架总成实施例中下摆臂的结构示意图。

[0023] 图7为本发明工程车辆实施例中断开式转向驱动桥的部分结构的示意图。

[0024] 图8为本发明工程车辆实施例中断开式转向驱动桥的主减速器的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0026] 如图3所示，为本发明双横臂独立悬架总成的一实施例应用在工程车辆中的结构示意图。在本实施例中，这种应用于工程车辆的双横臂独立悬架总成包括：一对上摆臂8、一对下摆臂9和一对弹性及阻尼元件7，该总成还包括：用于固定在工程车辆的主减速器2的上摆臂支座10和下摆臂支座11，上摆臂8安装在工程车辆的轮边转向节3与上摆臂支座10之间，而下摆臂9安装在轮边转向节3与下摆臂支座11之间，其中上摆臂8与轮边转向节3通过第一球铰83(参见图4A)连接，且在第一球铰83的上平面还设有弹性及阻尼元件支座(参见图5)，弹性及阻尼元件7布置在工程车辆的车架1(图3中车架以虚线示意性绘出)的两侧，并且连接在弹性及阻尼元件支座和工程车辆的车架1之间。

[0027] 目前有一些双横臂独立悬架结构采用的是两个转动副来实现上述连接功能，一个转动副用于上摆臂与轮边转向节的连接，另一个则用于上摆臂与弹性及阻尼元件的铰接，而这样机构往往需要进一步设置轴套或转向节座等结构，这不仅使结构增大，也使得弹性及阻尼元件更靠近车架，对于小轮距大箱形的车架来说，弹性及阻尼元件与车架的干涉比较严重。而在本实施例中，弹性及阻尼元件7布置在上摆臂的第一球铰的上平面，而上摆臂通过第一球铰与轮边转向节进行连接。实现球副的结构及占用的空间均比较小，而且还能够固定弹性及阻尼元件支座，因此弹性及阻尼元件连接上摆臂的一端就可以最大程度的偏离车架中心线，这样即便对于小轮距大箱形结构的车架来说，由于弹性及阻尼元件设置在车架两侧，且弹性及阻尼元件的该端更远离车架中心线，因此弹性及阻尼元件更不容易与车架发生干涉。

[0028] 另一方面，这种弹性及阻尼元件的布置方式可以有效增大弹性及阻尼元件的有效长度和伸缩行程，以实现更有效的缓冲作用，而且弹性元件的承载通过第一球铰直接传递到轮边转向节上，使得上横臂的受力趋于合理。此外，这种布置形式使得弹性及阻尼元件更加远离车架中心线，进而增大了悬架刚度杠杆比，增加了悬架的侧倾刚度，减少了车身转弯时的侧倾角度，在满足侧倾刚度的要求下不需要很高的弹性及阻尼元件的初始刚度，进而改善了车辆的行驶平稳性。

[0029] 弹性及阻尼元件能够在车辆行驶在不平路面时，通过伸缩来缓冲不平路面对车架带来的冲击，其支座形式参见图5，而该支座被安装在图4A的第一球铰83的上平面，弹性及阻尼元件7可以相对于该支座转动。该支座具有一个固定板71，上设有供螺栓穿过的孔73，通过螺栓可以将该支座的固定板71固定在第一球铰83的上平面，而在固定板71上方设有一对平行的耳板72，用来与弹性及阻尼元件7进行铰接。该支座起到对弹性及阻尼元件7的运动约束作用，并且能够实现上摆臂8与弹性及阻尼元件7之间的力传递作用。

[0030] 上摆臂及上摆臂支座的一种具体结构参见图4A和图4B，其中上摆臂8包括两个连接臂，分别为第一连接臂81和第二连接臂82，第一连接臂81和第二连接臂82呈V字型结构，第一球铰83设置在第一连接臂81和第二连接臂82发生汇合的一端，而第一连接臂81和第二连接臂82各自的开放一端通过第二球铰84和第三球铰85分别连接在上摆臂支座10上。通过上摆臂8分别与轮边转向节3和上摆臂支座10的连接结构，通过上摆臂8的摆动实现该侧车轮相对于车体的跳动。

[0031] 下摆臂及下摆臂支座的一种具体结构参见图6A和图6B，下摆臂9与轮边转向节3通过第四球铰93连接，下摆臂9包括两个连接臂，分别为第三连接臂91和第四连接臂92，第三连接臂91和第四连接臂92呈V字型结构，第四球铰93设置在第三连接臂91和第四连接臂92发生汇合的一端，第三连接臂91和第四连接臂92分别的开放一端通过第五球铰94和第六球铰95分别连接在下摆臂支座11上。通过下摆臂9分别与轮边转向节3和下摆臂支座11的连接结构，通过下摆臂8的摆动实现该侧车轮相对于车体的跳动。

[0032] 仍回到图3所示的双横臂独立悬架总成的结构示意图中，在该图中除了示出了双横臂独立悬架总成之外，还示出了本发明的工程车辆的断开式转向驱动桥结构，这种结构能够实现左右轮独立跳动，从而使采用此驱动桥的工程车辆具有更优的舒适性和越野能力，该结构包括：车架1、主减速器2、设置在车架1两侧的车轮6、对应于车轮6的轮边减速器12(参见图7)和轮边转向节3，主减速器2设置在车架1的下方，并且通过十字轴传动半轴5(参见图7)与两侧车轮的轮边减速器12连接，主减速器2与双横臂独立悬架总成的上摆臂支座10和下摆臂支座11进行固定，双横臂独立悬架总成的上摆臂8安装在轮边转向节3和上摆臂支座10之间，双横臂独立悬架总成的下摆臂9安装在轮边转向节3和下摆臂支座11之间，弹性及阻尼元件7布置在车架1的两侧，并且连接在双横臂独立悬架总成的弹性及阻尼元件支座和车架1之间。

[0033] 本实施例的工程车辆所采用的驱动桥为双级减速器，分成主减速器2和轮边减速器12两部分，这两个减速器均起到的是减速的作用，降低传动轴的转速，增加传动的扭矩，进而保证整根车桥合适的传动比，保证工程车辆能够获得合适的车速和动力性能。而主减速器2与轮边减速器12之间通过十字轴传动半轴5进行动力的传递，该半轴需要穿过轮边转向节3的中空部分与轮边减速齿轮系相连，十字轴传动半轴能够在保证了一定的伸缩量的情况下较大程度的缩短半轴的长度，对于空间尺寸紧凑的车桥来说，通过十字轴传动半轴进行连接传动能够满足其需要。

[0034] 在图7中，为了实现工程车辆的转向，在轮边减速器12上还侧向安装有转向节臂4，通过球铰与工程车辆的转向拉杆(图中未示出)连接，以实现车桥的转向。从图3中可以看到，转向节臂4可以设置在轮边转向节3和上摆臂8之间的位置。

[0035] 图8示出了主减速器2的一个具体实例，在其上下各设有连接台21、22，用来分别与

上摆臂支座10和下摆臂支座11通过螺栓固定连接。这种螺栓固定连接机构需要将上摆臂支座10和下摆臂支座11与主减速器2的外壳分别制造，并通过螺栓安装固定。对于不同的工程车辆，上下摆臂的硬点是变化的，不相同的，为了配合不同的悬架硬点位置，可以在主减速器上更换不同的上下摆臂支座即可满足要求。对于上下摆臂的硬点位置变化很小的工程车辆来说，也可以考虑将上摆臂支座和下摆臂支座与主减速器的外壳一体制造，这就相当于上下摆臂直接与主减速器连接的形式。相比于一体制造方式，更优选分别制造并且可以更换上下摆臂支座的安装结构，这是因为在模具的使用上可以采用更小的模具箱体，而且对于不同硬点要求的产品来说不需要重新开发模具。

[0036] 对于工程车辆来说，还可以进一步配备防抱死制动系统(Anti-lock Braking System，简称ABS)，该系统需要通过ABS传感器检测车轮轮胎的转速，判断轮胎是否有滑移，如果判断出有滑移，则会减少制动气室的压力，减少制动力矩，防止轮胎的抱死。目前ABS报警器通常被安装在轮边，用于直接检测轮边的转速，但对于本发明的断开式结构车桥来说，由于轮边一直跳动，则ABS的接线及信号传递等实现比较困难，本发明可以将防抱死制动系统的ABS传感器设置在主减速器上，方便ABS传感器线束的连接，而且也可以减轻轮边减速器一侧的重量，降低轮边跳动对车辆的冲击载荷，提高车辆的行驶平顺性。

[0037] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制；尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换；而不脱离本发明技术方案的精神，其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

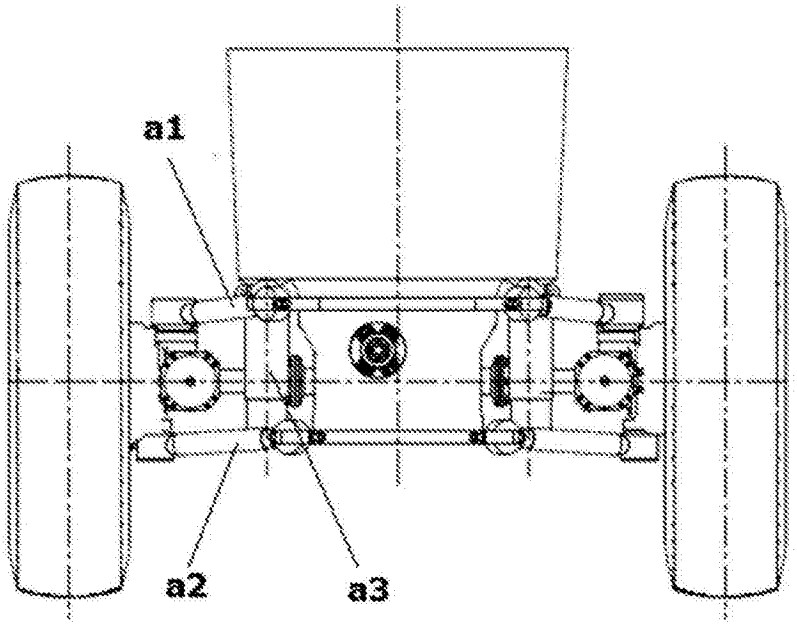


图1

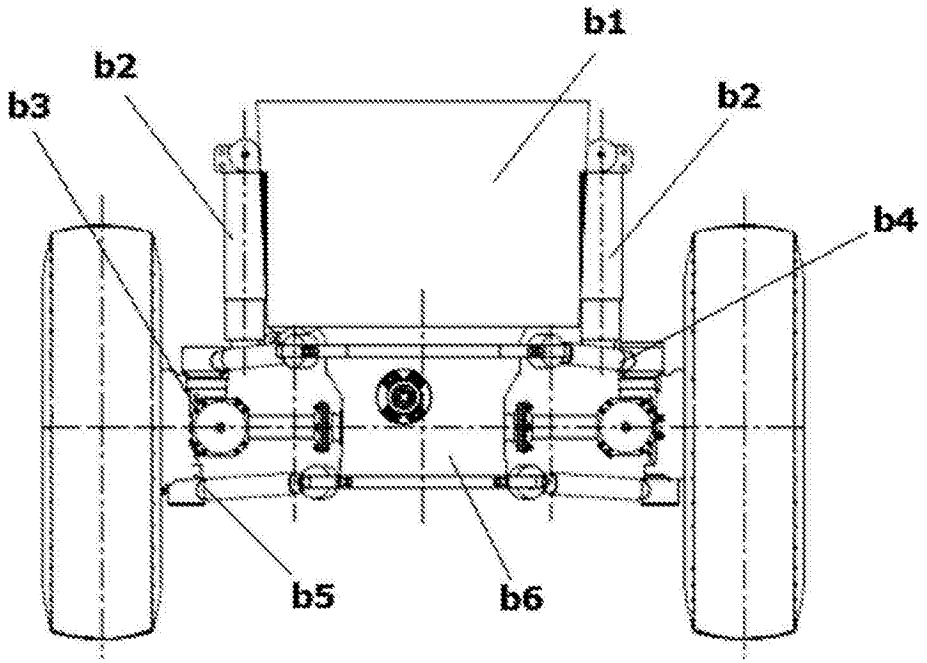


图2

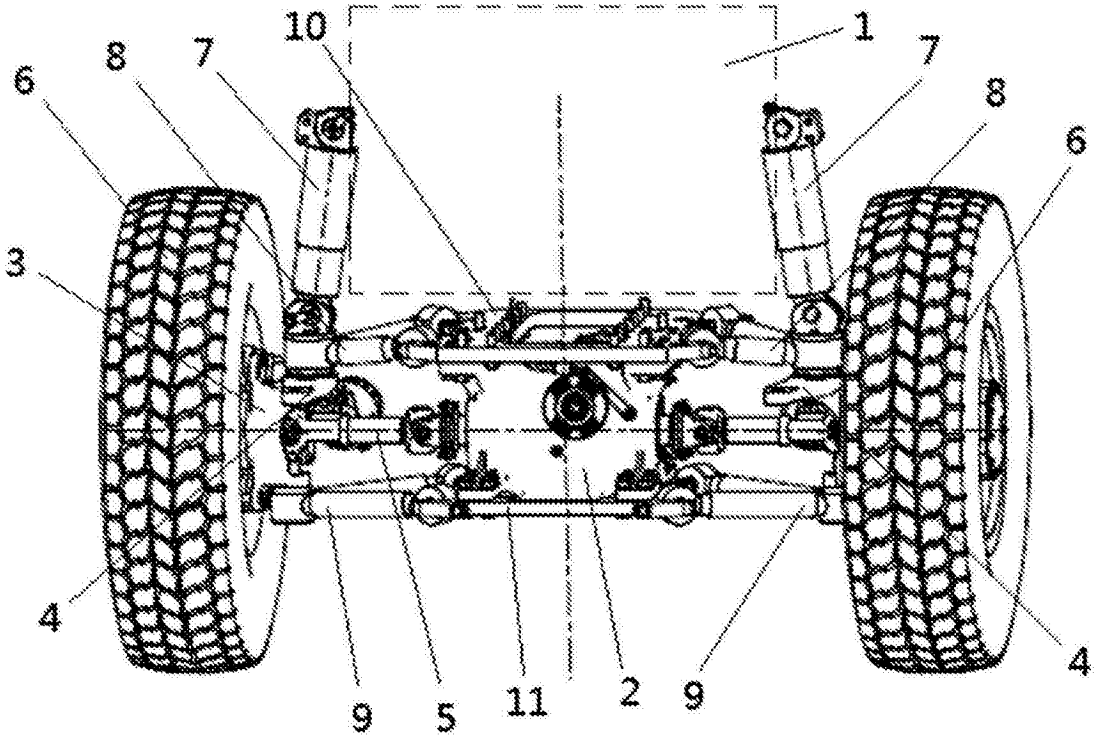


图3

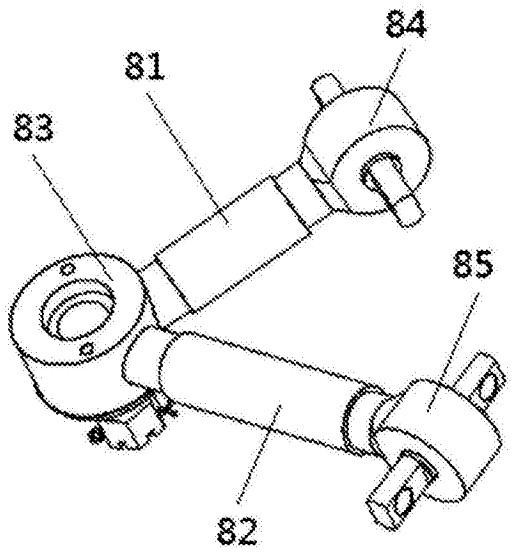


图4A

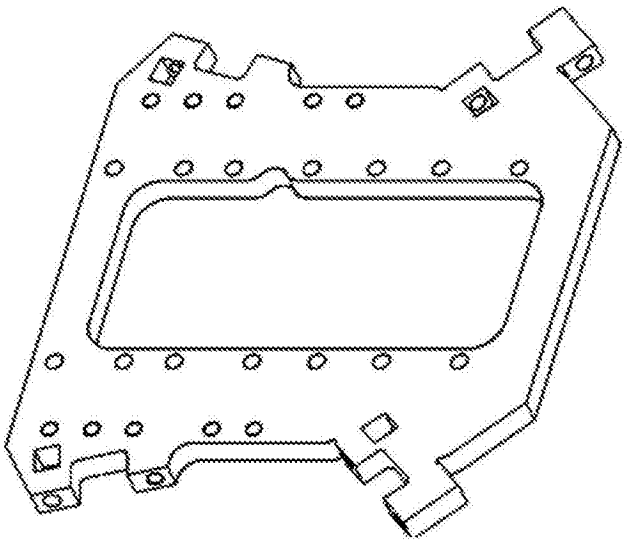


图4B

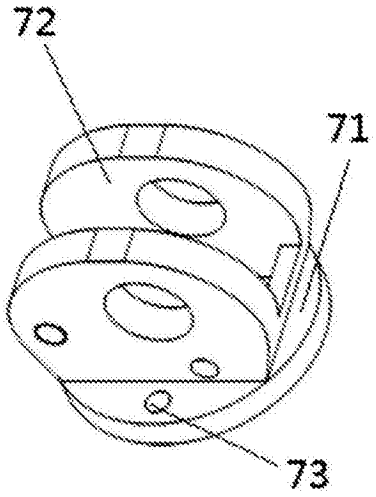


图5

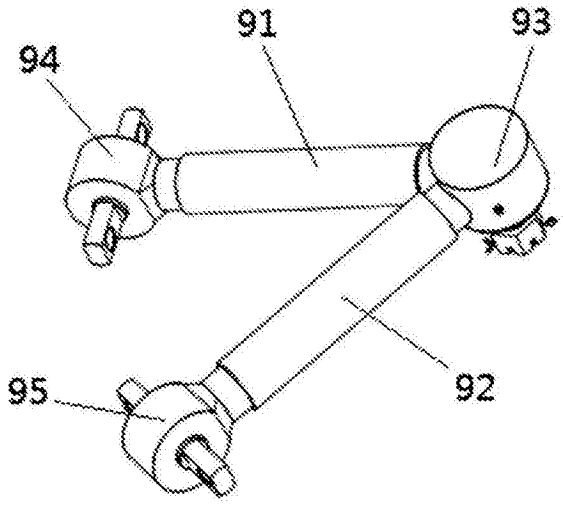


图6A

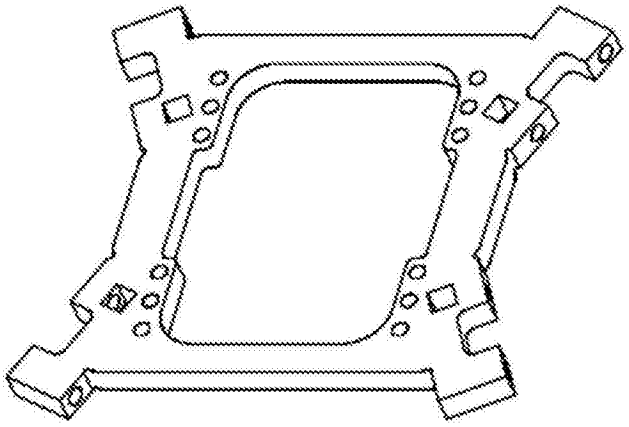


图6B

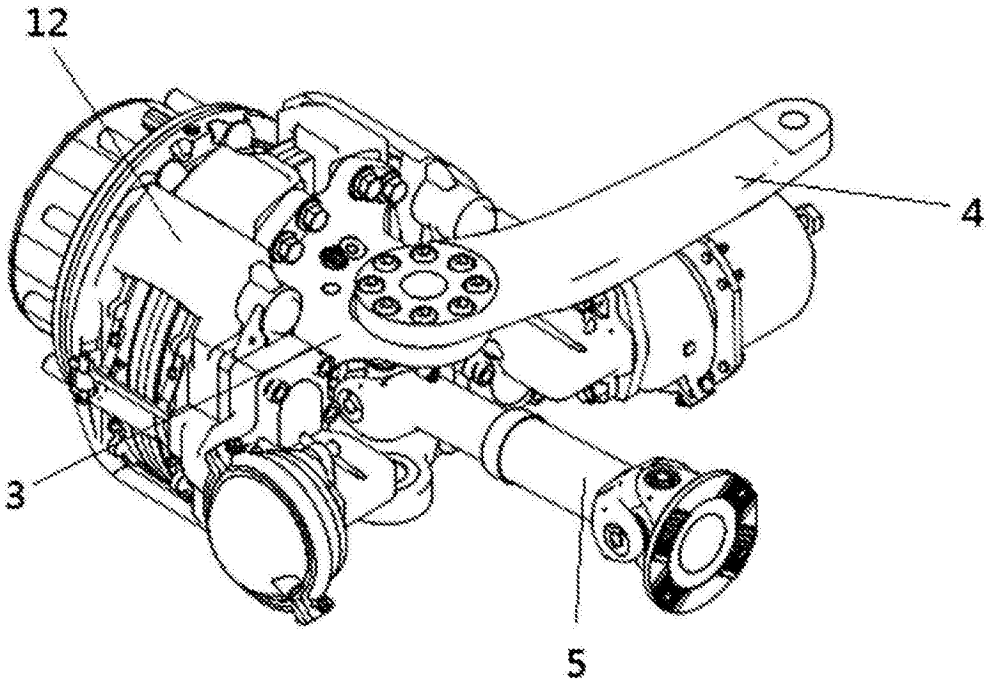


图7

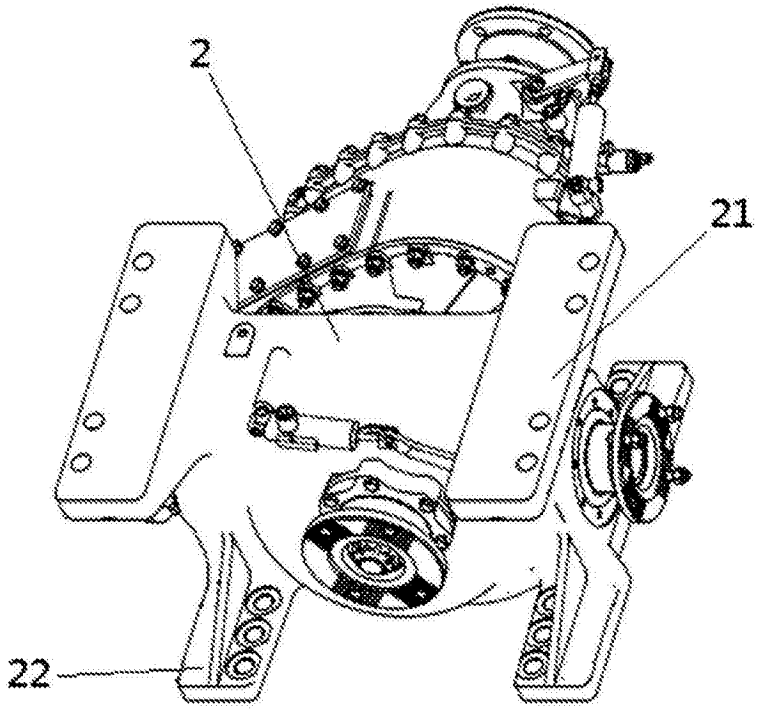


图8