



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104890464 B

(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201510330387.1

(22)申请日 2015.06.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104890464 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(73)专利权人 清华大学
地址 100084 北京市海淀区100084信箱82
分箱清华大学专利办公室

(72)发明人 赵景山 刘向 侯帅松

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 邸更岩 林锦辉

(51)Int.Cl.
B60G 11/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 204736668 U, 2015.11.04, 权利要求1-7.

DE 3644803 A1, 1987.07.16, 全文.

DE 19801668 B4, 2005.06.23, 全文.

CN 203957770 U, 2014.11.26, 全文.

CN 203019999 U, 2013.06.26, 全文.

审查员 姚永杰

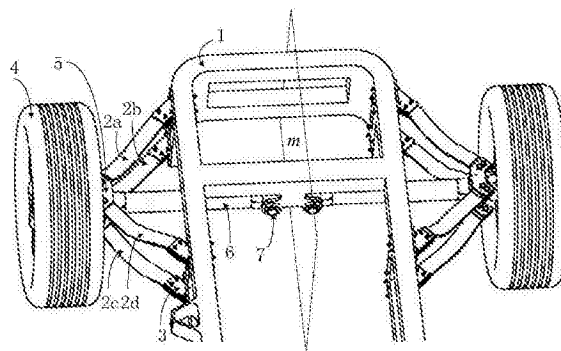
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种采用斜置板簧的半独立悬架

(57)摘要

一种采用斜置板簧的半独立悬架,属于汽车工程领域。该悬架包括车架、半轴和车架两侧的两个半独立悬架装置;每侧悬架装置包括四片斜置板簧;第一片与第四片斜置板簧关于半轴对称,第二片与第三片斜置板簧关于半轴对称;第一片、第四片斜置板簧所确定的纵向对称中心面的交线与第二片、第三片斜置板簧所确定的纵向对称中心面的交线彼此平行或者共线。本发明本质上属于半独立悬架,其左右两侧车轮之间无硬轴直接连接,较传统非独立板簧悬架具有更好的操纵稳定性和行驶平顺性。同时四片并联板簧可有效承载并缓和冲击,使其具有较好的承载能力和可靠性;而且增大了两侧承载中心距以及车轮的转向范围,使得整车具有更好的低速灵活性。



1. 一种采用斜置板簧的半独立悬架,包括车架(1)、两个半轴(6)和车架两侧的两个半独立悬架装置,每侧的半独立悬架装置包括板簧、车桥连接构件(5)、车轮(4)和车架连接构件(3);车架连接构件(3)固定在车架(1)上,车桥连接构件(5)和半轴(6)固接;半轴(6)靠近车轮一端与车桥连接构件(5)固接,另一端通过第一销轴(7)和车架(1)铰接;

其特征在于:所述板簧包括四片斜置板簧,即第一片斜置板簧(2a)、第二片斜置板簧(2b)、第三片斜置板簧(2c)和第四片斜置板簧(2d),每片斜置板簧一端与车架连接构件(3)连接,另一端与车桥连接构件(5)连接;所述第一片斜置板簧(2a)与第四片斜置板簧(2d)关于半轴(6)对称,第二片斜置板簧(2b)与第三片斜置板簧(2c)关于半轴(6)对称,第一片斜置板簧(2a)、第四片斜置板簧(2d)所确定的纵向对称中心面的交线与第二片斜置板簧(2b)、第三片斜置板簧(2c)所确定的纵向对称中心面的交线彼此平行或者共线。

2. 按照权利要求1所述的一种采用斜置板簧的半独立悬架,其特征在于:第一片斜置板簧(2a)与第四片斜置板簧(2d)所确定的纵向对称中心面的夹角范围为 $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$,第二片斜置板簧(2b)与第三片斜置板簧(2c)所确定的纵向对称中心面的夹角范围为 $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 。

3. 按照权利要求2所述的一种采用斜置板簧的半独立悬架,其特征在于:第一片斜置板簧2a与第四片斜置板簧2d所确定的纵向对称中心面的夹角为 90° ,第二片斜置板簧2b与第三片斜置板簧2c所确定的纵向对称中心面的夹角为 90° 。

4. 按照权利要求1、2或3所述的一种采用斜置板簧的半独立悬架,其特征在于:所述半轴(6)通过第一销轴(7)与车架连接,且在第一销轴上安装有橡胶衬套(10)。

5. 按照权利要求1、2或3所述的一种采用斜置板簧的半独立悬架,其特征在于:半轴(6)靠近车轮一端通过第二销轴(11)与断开式半轴(12)铰接,断开式半轴(12)与车桥连接构件(5)固定连接。

6. 按照权利要求1所述的一种采用斜置板簧的半独立悬架,其特征在于:每片斜置板簧和车架连接构件(3)之间设有第一橡胶垫板(8a);每片斜置板簧和车桥连接构件(5)之间设有第二橡胶垫板(8b)。

7. 按照权利要求1所述的一种采用斜置板簧的半独立悬架,其特征在于:每片斜置板簧与车桥连接构件(5)通过螺栓连接,在螺栓上设有橡胶衬套(9)。

一种采用斜置板簧的半独立悬架

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于车辆的悬架,特别涉及采用钢板弹簧的重载车辆半独立悬架,属于汽车工程领域。

背景技术

[0002] 悬架是保证车轮(或车桥)与车架(或车身)之间具有弹性联系并能够传递载荷、缓和冲击、衰减振动以及调节汽车在行驶过程中车身位置等有关装置的总称。悬架直接决定了整车的操作稳定性和行驶平顺性。

[0003] 一般的商用车前桥结构均采用非独立板簧悬架系统,由于非独立板簧悬架两侧车轮通过硬轴连接,使得两侧车轮跳动时相互干涉,导致整车操纵稳定性和行驶平顺性较差;同时为了保证较大的承载中心距,车架与车轮的侧向距离限制了车轮的最大转角,使得汽车的低速灵活性较差。

[0004] 半独立或独立悬架能够有效避免两侧车轮之间的相互影响。提高了车辆的操作稳定性和行驶平顺性。中国专利文献(公开号CN104175824A和CN103963590A)公开了一种半独立钢板悬架,该悬架采用斜置板簧的布置方式,具有改善车轮定位参数和增大承载中心距的特点。但是上述专利技术涉及的悬架板簧为多片复合板簧,且板簧与转向节之间允许相对运动,在车轮跳动过程中容易导致板簧与转向节磨损严重,极端载荷下甚至可能出现车轮侧向脱落事故。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对传统采用非独立板簧悬架导致两侧车轮跳动相互影响且车轮最大转角受限,以及已有技术所涉及的半独立板簧悬架可靠性和承载能力差的问题,提供一种采用斜置板簧的半独立悬架结构,保证车辆的承载能力和可靠性,增大承载中心距,减小车轮定位参数变化量,同时减小轮胎的异常磨损,且进一步提高整车的抗侧倾能力,有利于整车操作稳定性。

[0006] 本发明的目的是通过如下技术方案实现的:

[0007] 一种采用斜置板簧的半独立悬架,包括车架、两个半轴和车架两侧的两个半独立悬架装置,每侧的半独立悬架装置包括板簧、车桥连接构件、车轮和车架连接构件;车架连接构件固定在车架上,车桥连接构件和半轴固接;半轴靠近车轮一端与车桥连接构件固接,另一端通过第一销轴和车架铰接;

[0008] 其特征在于:所述板簧包括四片斜置板簧,即第一片斜置板簧、第二片斜置板簧、第三片斜置板簧和第四片斜置板簧,每片斜置板簧一端与车架连接构件连接,另一端与车桥连接构件连接;所述第一片斜置板簧与第四片斜置板簧关于半轴对称,第二片斜置板簧与第三片斜置板簧关于半轴对称,第一片斜置板簧、第四片斜置板簧所确定的纵向对称中心面的交线与第二片斜置板簧、第三片斜置板簧所确定的纵向对称中心面的交线彼此平行或者共线。

[0009] 本发明的技术特征还在于,所述的第一片斜置板簧与第四片斜置板簧所确定的纵向对称中心面的夹角范围为 $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$,第二片斜置板簧与第三片斜置板簧所确定的纵向对称中心面的夹角范围为 $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 。

[0010] 优选地,第一片斜置板簧与第四片斜置板簧所确定的纵向对称中心面的夹角为 90° ,第二片斜置板簧与第三片斜置板簧所确定的纵向对称中心面的夹角为 90° 。

[0011] 本发明另一的技术特征在于:半轴通过第一销轴与车架连接,且在第一销轴上安装有橡胶衬套。

[0012] 本发明的又一其特征为:半轴靠近车轮一端通过第二销轴与断开式半轴铰接,断开式半轴与车桥连接构件固定连接。

[0013] 上述技术方案中,所述每片斜置板簧和车架连接构件之间设有第一橡胶垫板;每片斜置板簧和车桥连接构件之间设有第二橡胶垫板;或者采用每片斜置板簧与车桥连接构件通过螺栓连接,在螺栓上设有橡胶衬套。

[0014] 本发明与现有技术相比,具有以下优点及突出性效果:相对于整体式车桥,本发明中采用的半独立斜置板簧悬架,有效避免了一侧车轮的上下跳动对另一侧车轮的影响,提高了车辆的行驶平顺性;同时采用的斜置板簧相对与传统纵置多片板簧设计,可以有效减小车辆在行驶过程中车轮定位参数的变化量,斜置板簧本质属于并联结构,保证了车辆的承载能力和可靠性,减小了轮胎的异常磨损,同时其承载中心距较大,提高整车抗侧倾能力,有利于整车操纵稳定性。较现有技术(CN104175824A和CN103963590A)所涉及的半独立板簧悬架,本发明中半独立悬架同时与半轴连接,不仅能够提高悬架整体刚度,改善车轮定位参数,而且能够大幅增加悬架系统的承载能力和可靠性;同时所述板簧为单片板簧,能够降低加工、装配工艺难度,减少生产成本,且板簧两端均通过螺栓固定,避免了CN104175824A和CN103963590A中板簧与转向节的活动连接方式,能够确保悬架系统的可靠性。

附图说明

[0015] 图1是本发明的总体结构示意图。

[0016] 图2是一片斜置板簧两端连接示意图。

[0017] 图3是四片斜置板簧结构和半轴及车架连接示意图。

[0018] 图4是斜置板簧与车桥连接构件采用橡胶衬套连接结构示意图。

[0019] 图5是斜置板簧与橡胶衬套连接结构示意图。

[0020] 图6是半轴连接形式的结构示意图。

[0021] 图7是半轴另一种连接形式的结构示意图。

[0022] 图8是另一种连接形式的半轴与车架连接结构示意图。

[0023] 图9是断开式半轴与车桥连接构件的另一种结构示意图。

[0024] 图中:1—车架;2a—第一片斜置板簧;2b—第二片斜置板簧;2c—第三片斜置板簧;2d—第四片斜置板簧;3—车架连接构件;4—车轮;5—车桥连接构件;6—半轴;7—第一销轴;8a—第一橡胶垫板;8b—第二橡胶垫板;9—第一橡胶衬套;10—第二橡胶衬套;11—第二销轴;12—断开式半轴。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明的结构原理及具体实施方式做进一步说明。

[0026] 图1为本发明的总体结构图,其整体结构关于m平面(m平面为车架1纵向对称中心面)对称,该斜置板簧半独立悬架包括车架1、半轴6和车架两侧的两个半独立悬架装置,每个半独立悬架装置包括板簧、车桥连接构件5、车轮4和车架连接构件3。半轴6一端通过第一7和车架1连接,另一端与车桥连接构件5固结。车架连接构件3通过螺栓和车架1连结,车桥连接构件5与半轴6固结;板簧包括四片斜置板簧,即第一片斜置板簧2a、第二片斜置板簧2b、第三片斜置板簧2c和第四片斜置板簧2d,每片斜置板簧一端和车架连接构件3连接,另一端和车桥连接构件5连接;所述第一片斜置板簧2a与第四片斜置板簧2d关于半轴对称,第二片斜置板簧2b与第三片斜置板簧2c关于半轴对称;第一片斜置板簧2a、第四片斜置板簧2d所确定的纵向对称中心面的交线与第二片斜置板簧2b、第三片斜置板簧2c所确定的纵向对称中心面的交线彼此平行或者共线。

[0027] 所述第一片斜置板簧2a与第四片斜置板簧2d所确定的纵向对称中心面的夹角范围为 $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$,第二片斜置板簧2b与第三片斜置板簧2c所确定的纵向对称中心面的夹角范围为 $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 。优选的,第一片斜置板簧2a与第四片斜置板簧2d所确定的纵向对称中心面的夹角为 90° ,第二片斜置板簧2b与第三片斜置板簧2c所确定的纵向对称中心面的夹角为 90° 。该布置方案充分利用了车辆的有限空间,同时也能够使得斜置板簧悬架具有较好的刚度和强度。

[0028] 图2为一片斜置板簧两端连接示意图,其中第一片斜置板簧2a一端安装有第一橡胶垫板8a,然后与车架连接构件3通过螺栓连接;另一端安装有第二橡胶垫板8b,然后与车桥连接构件5通过螺栓连接;橡胶衬套可以缓冲载荷、提高车辆乘坐舒适性。

[0029] 图3为四块斜置板簧结构和半轴及车架连接示意图,每片斜置板簧的一端通过螺栓连接在车架连接构件3上,另一端也是通过螺栓连接在车桥连接构件5上,车桥连接构件5与半轴6固结,车架连接构件3与车架1通过螺栓连接。四片板簧的连接形式相同。

[0030] 图4为斜置板簧与车桥连接构件采用橡胶衬套连接结构示意图,其中图5是图4关于 π 平面(π 平面为第四片斜置板簧的纵向对称中心面)的剖面图;每片斜置板簧通过螺栓与车桥连接构件连接,且在螺栓上安装有第一橡胶衬套,橡胶衬套和橡胶垫板功能相似,具有缓和冲击载荷和避免应力集中的功能。

[0031] 图6为半轴连接形式的结构示意图,半轴6一端与车桥连接构件5固结,另一端通过第一销轴7与车架1连接,且在第一销轴7上安装有第二橡胶衬套10。

[0032] 图7为半轴另一种连接形式的结构示意图,半轴6靠近车轮一端与断开式半轴12通过第二销轴11铰接,断开式半轴12与车桥连接构件5固结,另一端通过第一销轴7与车架1连接,且在第一销轴7上安装有第二橡胶衬套10。

[0033] 图8为另一种连接形式的半轴与车架连接结构示意图,其整体结构关于车架纵向对称中心面m对称。半轴分为左右两部分,左右两部分通过第二销轴11连接。该布置方案可以有效的减小车轮的上下跳动时半轴姿态角变化对车轮定位参数的影响。

[0034] 斜置板簧与车桥连接构件5的连接方式的另一实施方案为:斜置板簧末端加工为卷耳结构,然后通过螺栓与车桥连接构件5连接;如图4所示,为斜置板簧与车桥连接构件的

结构示意图;图5为沿 π 平面的剖视图,斜置板簧通过螺栓与车桥连接构件5连接,且在螺栓上安装有橡胶衬套9。

[0035] 本发明中前桥两个半轴的布置方式优选方案为:车架左右两个半轴关于车架1纵向对称中心面m对称,且左右两个半轴的轴线在同一平面上,或左右两个半轴呈倒V型布置。该方案不仅提高了车辆的通过性,同时也提高了车辆的承载能力。

[0036] 本发明中半轴的优选连接形式为断开式:半轴分为左右两部分,即断开式半轴12和半轴6,且半轴6长于断开式半轴12,两者通过第二销轴11连接。该布置方案可以有效的减小车轮的上下跳动时半轴姿态角变化对车轮定位参数的影响。

[0037] 本发明中采用斜置板簧半独立悬架结构,相对于传统非独立纵置多片板簧设计,其可以有效减小车辆在行驶过程中车轮定位参数的变化量,同时斜置板簧本质属于并联结构,保证了车辆的承载能力和可靠性,减小了轮胎的异常磨损,同时其承载中心距较大,提高整车抗侧倾能力,有利于整车操纵稳定性。较现有技术CN104175824A和CN103963590A中所涉及的半独立板簧悬架,本发明中两侧悬架同时与半轴连接,不仅能够提高悬架整体刚度,改善车轮定位参数,而且能够大幅增加悬架系统的承载能力和可靠性;同时所述板簧为单片板簧,能够降低加工、装配工艺难度,减少生产成本,且板簧两端均通过螺栓固定,避免了CN104175824A和CN103963590A中板簧与转向节的活动连接方式,能够确保悬架系统的可靠性。

[0038] 在本发明中,没有涉及到螺栓、轮毂单元、制动系统等其他部件。可以根据不同车型具体的使用工况、各部件的具体尺寸等已知参数选择相关部件合适的种类和参数单元进行设计,原因是这些部件没有涉及到本发明结构的本质特征。

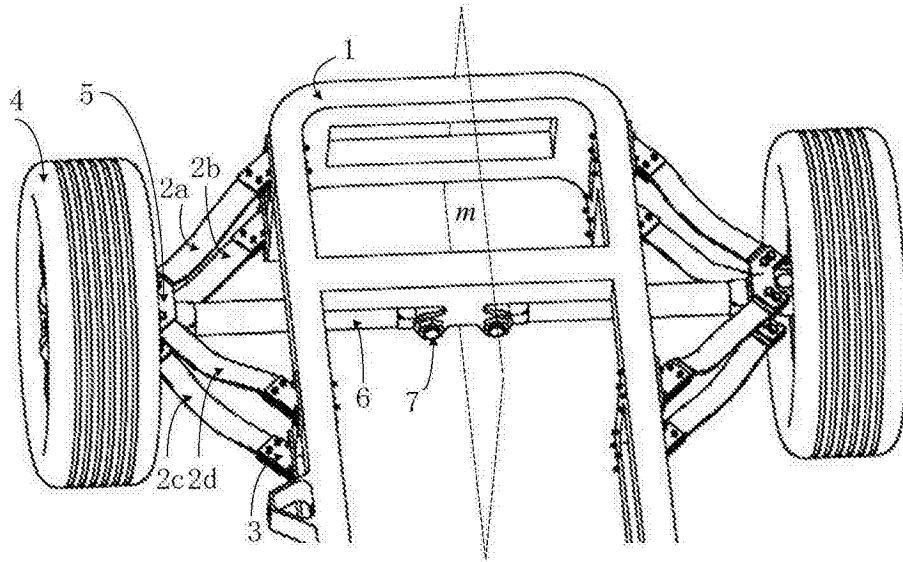


图1

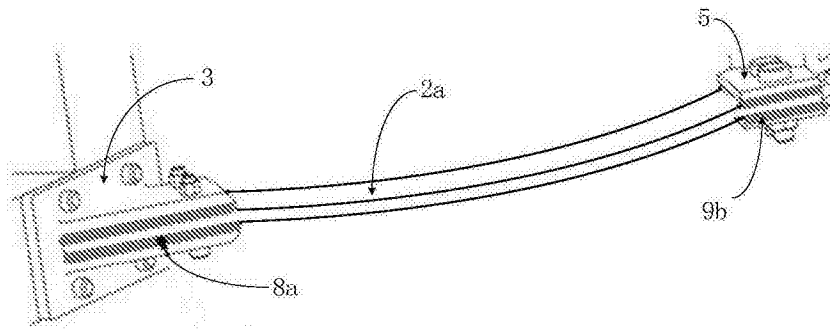


图2

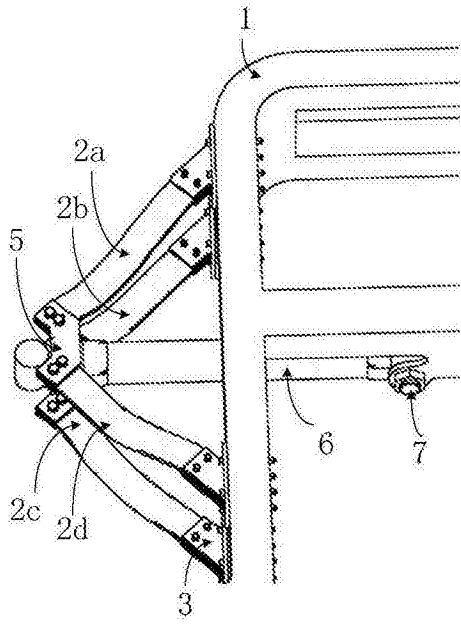


图3

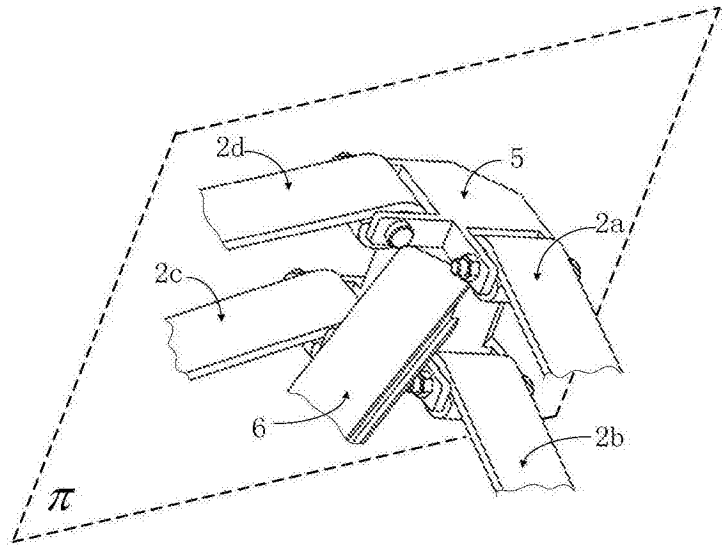


图4

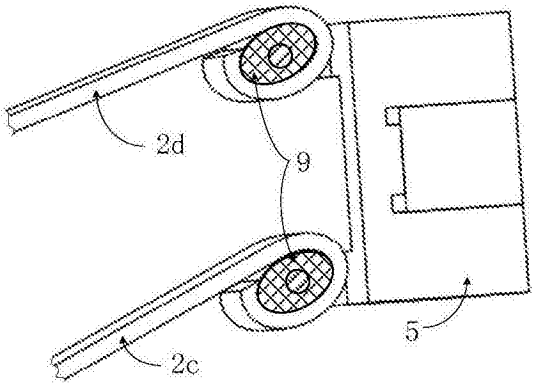


图5

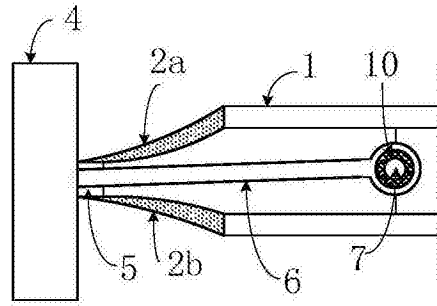


图6

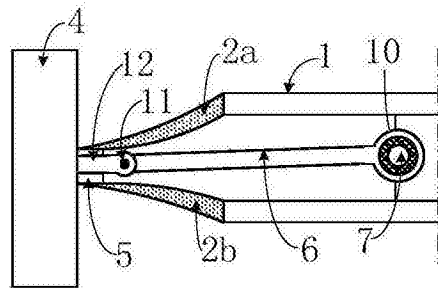


图7

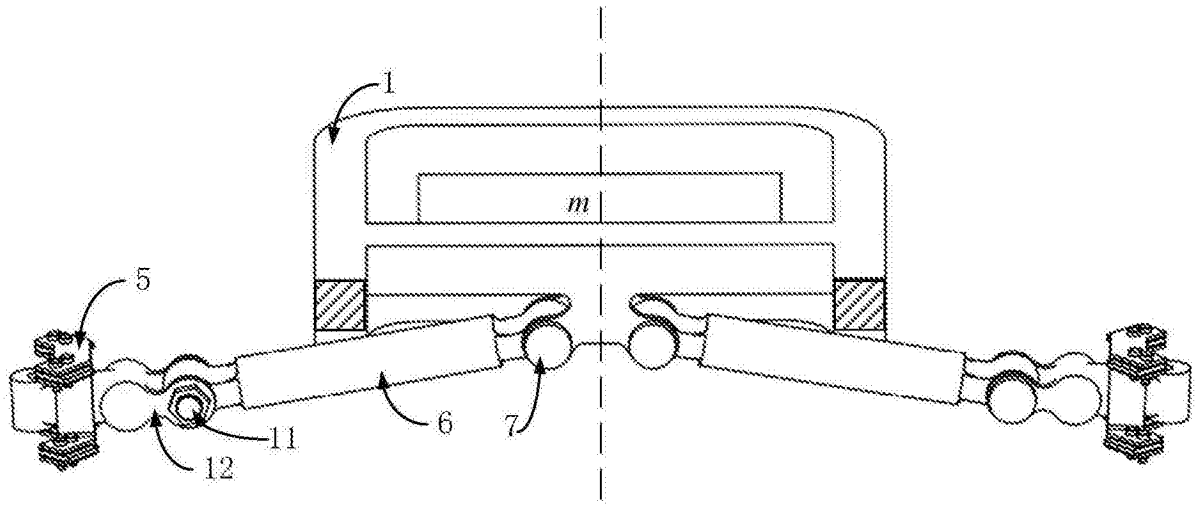


图8

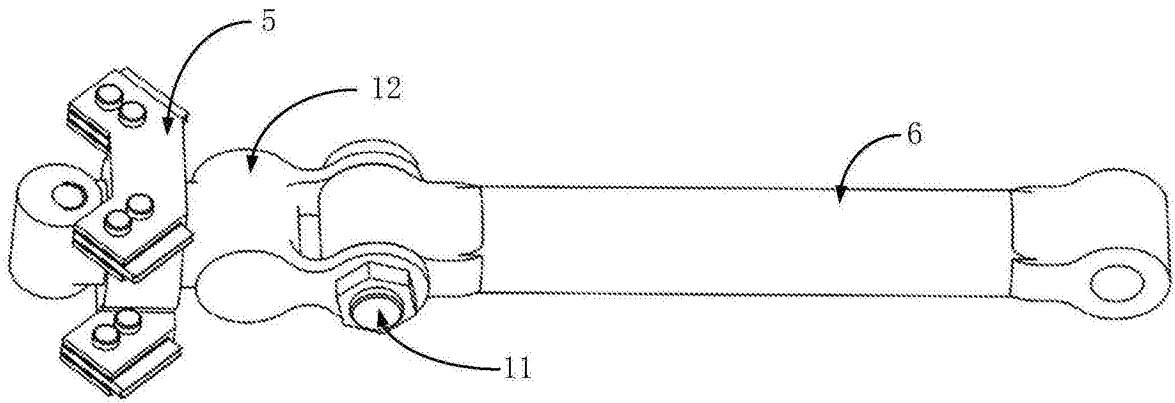


图9