



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109624639 B

(45)授权公告日 2020.08.04

(21)申请号 201811289853.6

B60G 17/0165(2006.01)

(22)申请日 2018.10.31

B62D 61/12(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109624639 A

(56)对比文件

CN 201224307 Y,2009.04.22

CN 101362424 A,2009.02.11

(43)申请公布日 2019.04.16

CN 103619619 A,2014.03.05

(73)专利权人 华中科技大学

CN 203637503 U,2014.06.11

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037号

CN 1048359 A,1991.01.09

EP 0365795 A1,1990.05.02

(72)发明人 韩斌 陈学东 张熠 张文才
钱乐天

US 6279931 B1,2001.08.28

WO 2010101312 A1,2010.09.10

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201

审查员 潘敏

代理人 梁鹏 曹葆青

(51)Int.Cl.

B60G 17/06(2006.01)

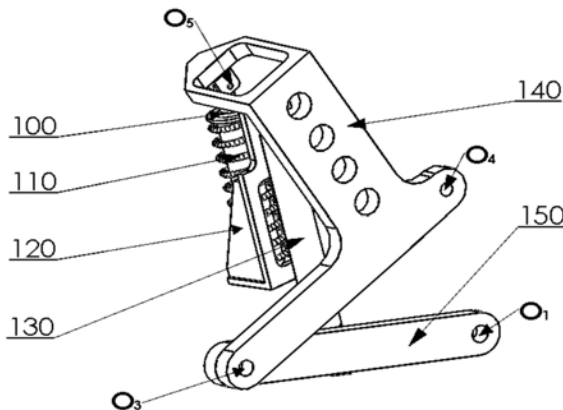
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用
液压升降机构

(57)摘要

本发明属于车辆工程配套设备领域,并公开了一种Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构,其包括筒式减震器、串联板、液压缸、顶升板和底板等主要组成部件,并将其设计成一种Z形多连杆的具体传动形式。当需要实现车辆底盘的升降时,液压阀执行升缩动作,并带动Z形多连杆完成两上下旋转运动的叠加,由此实现顶升板向上运动的行程放大。通过本发明,不仅能够获得车身竖直方向上的更多范围连续高度可调,调整范围达到400mm以上,同时即便遇上较大高度的障碍物时仍具备高通过性。



1. 一种Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构,其特征在于,此液压升降机构包括筒式减震器(100)、串联板(120)、液压缸(130)、顶升板(140)和底板(150),其中:

该筒式减震器(100)上套设有螺旋弹簧(110),并且它的下端固连于沿着该筒式减震器的轴向方向而延伸的所述串联板(120)的底部,它的上端连接至所述顶升板(140)顶部的一个联接点 O_5 处;

该液压缸(130)作为动力源,它的上端固连于所述串联板(120)的顶部,它的下端连接至所述底板(150)中部的一个旋转铰接点 O_2 处,由此以错位方式实现与所述筒式减震器(100)之间的串联连接;

该顶升板(140)底部的左端通过一个旋转铰接点 O_3 与所述底板(150)的左端可枢轴转动地相连,该顶升板(140)底部的右端通过一个旋转铰接点 O_4 与车架(300)上的铰接(600)相连;此外,该底板(150)的右端通过另一个旋转铰接点 O_1 与安装在行星轮系车轮组(400)上的摆臂(700)相连;以此方式,当需要实现车辆底盘的上升/下降时,所述液压缸(130)执行顶升/回缩动作,所述旋转铰接点 O_2 相应绕着所述旋转铰接点 O_1 向上/向下旋转,同时所述旋转铰接点 O_4 相对于所述旋转铰接点 O_3 向上/向下旋转,由此借助于两个向上/向下旋转运动的叠加实现所述顶升板向上运动的行程放大,进而使得车身底盘的调节范围扩大。

2. 如权利要求1所述的一种Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构,其特征在于,对于所述筒式减震器而言,它的下端采用固定副固连于所述串联板的底部,它的上端采用旋转副连接至所述顶升板顶部的所述联接点 O_5 处。

3. 如权利要求1所述的一种Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构,其特征在于,对于液压缸而言,它的上端采用固定副固连于所述串联板的顶部,它的下端采用旋转副连接至所述底板中部的所述旋转铰接点 O_2 处。

4. 如权利要求1所述的一种Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构,其特征在于,对于液压缸而言,它的活塞还配置有控制回路电磁阀,其用于当液压缸活塞在任意位置停住时确保液体不会发生泄漏,由此实现保压及锁定停止位置。

5. 如权利要求1所述的一种Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构,其特征在于,上述液压升降机构还包括直线位移传感器,该直线位移传感器用于对所述液压缸的行程进行实时测量。

6. 如权利要求1-5任意一项所述的一种Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构,其特征在于,上述液压升降机构用于实现车辆底盘高度的连续可调,并且其升降行程为400mm以上。

一种Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构

技术领域

[0001] 本发明属于车辆工程配套设备领域,更具体地,涉及一种Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构。

背景技术

[0002] 车辆的悬挂系统是由车身与轮胎间的弹簧和减震器组成的整个支持系统,悬挂系统综合多种作用力,决定着车辆的稳定性,通过性和安全性。目前大多数的山地越野车辆采用的是传统的液压悬挂系统,虽然可以均匀的抬高车身的高度,但是车身升降的行程小,在野外环境中遇到障碍物时通过效率低,不利于复杂的地形行走。

[0003] 此外,现有技术中的国产汽车悬架系统一旦设定参数之后,车辆往往在行走的过程中就无法对车身高度进行调节,使悬架的性能受到较大限制,并导致汽车的通过性能差。针对该技术问题,目前已经提出了一些解决方案。例如,CN200820023146.8公开了一种汽车液压悬架升降装置,其采用了液压泵驱动液压缸推动车架上升,控制电磁阀以及车自身重力的作用使车架下降;然而该方案中仅仅是依靠液压缸的升降来调节车架的升高和降低,车身的升降行程偏小,车身的调节范围受到限制,对于车辆行走在山石地形、涉水等情况,车辆的通过性能仍然不足。

[0004] 又如,CN200610059450.3公开了一种具有升降轴和枢转升降弹簧的车辆悬架,其采用了空气弹簧升降构件,相应可在一定程度上改善升降行程。然而,该方案的结构复杂,成本高而且存在操控不便等问题。相应地,本领域亟需寻找更为完善的解决方案,以便更好地符合现代车辆工程在悬挂系统优化设计尤其是实现车身更大范围升降的技术需求。

发明内容

[0005] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构,其中通过结合结构力学机理研究和液压悬挂工况的特征分析,针对车辆悬挂系统用液压升降机构的构造组成及其关键组件之间的连接关系重新进行了优化设计,相应不仅可以结构紧凑、便于操控的方式同时实现升降和减震功能,而且能够获得车身竖直方向上的更多范围连续高度可调,调整范围达到400mm以上,同时即便遇上较大高度的障碍物时仍可以通过可变底盘直接通过,从而具备高通过性的特性。

[0006] 相应地,按照本发明,提供了一种Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构,其特征在于,此液压升降机构包括筒式减震器、串联板、液压缸、顶升板和底板,其中:

[0007] 该筒式减震器上套设有螺旋弹簧,并且它的下端固连于沿着该筒式减震器的轴向方向而延伸的所述串联板的底部,它的上端连接至所述顶升板顶部的一个联接点 O_5 处;

[0008] 该液压缸作为动力源,它的上端固连于所述串联板的顶部,它的下端连接至所述底板中部的一个旋转铰接点 O_2 处,由此以错位方式实现与所述筒式减震器之间的串联连接;

[0009] 该顶升板底部的左端通过一个旋转铰接点 O_3 与所述底板的左端可枢轴转动地相

连,该顶升板底部的右端通过一个旋转铰接点 O_4 与车架上的铰接相连;此外,该底板的右端通过另一个旋转铰接点 O_1 与安装在行星轮系车轮组上的摆臂相连;以此方式,当需要实现车辆底盘的上升/下降时,所述液压阀执行顶升/回缩动作,所述旋转铰接点 O_2 相应绕着所述旋转铰接点 O_1 向上/向下旋转,同时所述旋转铰接点 O_4 相对于所述旋转铰接点 O_3 向上/向下旋转,由此借助于两个向上/向下旋转运动的叠加实现所述顶升板向上运动的行程放大,进而使得车身底盘的调节范围扩大。

[0010] 作为进一步优选地,对于所述筒式减震器而言,它的下端优选采用固定副固连于所述串联板的底部,它的上端优选采用旋转副连接至所述顶升板顶部的所述联接点 O_5 处。

[0011] 作为进一步优选地,对于液压缸而言,它的上端优选采用固定副固连于所述串联板的顶部,它的下端优选采用旋转副连接至所述底板中部的所述旋转铰接点 O_2 处。

[0012] 作为进一步优选地,对于液压缸而言,它的活塞优选还配置有控制回路电磁阀,其用于当液压缸活塞在任意位置停住时确保液体不会发生泄漏,由此实现保压及锁定停止位置。

[0013] 作为进一步优选地,上述液压升降机构优选还包括直线位移传感器,该直线位移传感器用于对所述液压缸的行程进行实时测量。

[0014] 作为进一步优选地,上述液压升降机构用于实现车辆底盘高度的连续可调,并且其升降行程为400mm以上。

[0015] 作为进一步优选地,上述液压升降机构还用于实现车辆通过纵坡或侧倾坡时的车身姿态角度调节,由此确保车身的尽量水平。

[0016] 按照本发明的另一方面,还提供了配备有上述液压升降机构的车辆悬挂系统。

[0017] 总体而言,本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,通过结合结构力学机理研究和液压悬挂工况的特征分析,相应重新优化设计的车辆悬挂系统用液压升降机构不仅可以结构紧凑、便于操控的方式同时实现升降和减震功能,而且借助于Z形多连杆行程放大的工作机理使得车辆底盘在竖直方向上的调整范围显著提高,同时在山地野外复杂的地形(如具备较大高度的障碍物、或是存在较大角度的纵坡以及侧倾坡时)也能保证车辆的高通过性,因而尤其适用于各类高原、山区等应用场合的各类轿车或载重汽车上挂载匹配使用。

附图说明

[0018] 图1是按照本发明所构建的Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构的整体结构示意图;

[0019] 图2是图1中所示液压升降结构的结构左视图;

[0020] 图3是图1中所示液压升降机构的结构爆炸图;

[0021] 图4是用于示范性显示按照本发明的车辆悬挂系统用液压升降机构处于最低状态和最高状态时的对比示意图;

[0022] 图5是用于示范性显示按照本发明的车辆悬挂系统用液压升降机构处于最低状态时,车辆车身的最低位置示意图;

[0023] 图6是用于示范性显示按照本发明的车辆悬挂系统用液压升降机构处于最高状态时,车辆车身的最高位置示意图;

[0024] 图7是按照本发明的液压升降机构处于最低状态和最高状态时,车辆车身的最低位置和最高位置的对比示意图;

[0025] 图8是当按照本发明的液压升降机构被安装在行星轮式车辆上时,车辆通过纵坡时的车身姿态示意图;

[0026] 图9是当按照本发明的液压升降机构被安装在行星轮式车辆上时,车辆通过侧倾坡时的车身姿态示意图。

具体实施方式

[0027] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0028] 图1是按照本发明所构建的Z形多连杆行程放大的车辆悬挂系统用液压升降机构的整体结构示意图,图2和图3分别是对应的结构左视图和结构爆炸图。如图1-图3所示,此液压升降机构主要包括筒式减震器100、串联板120、液压缸130、顶升板140和底板150等组成部件,下面将对其逐一进行具体解释说明。

[0029] 筒式减震器100上套设有螺旋弹簧110,并在整个液压升降机构的运动过程中起到良好的防震减震功能。它的下端譬如可通过固定副固连于沿着该筒式减震器的轴向方向而延伸的串联板120的底部,它的上端譬如可公国旋转副连接至顶升板140顶部的一个联接点 O_5 处。

[0030] 液压缸130作为动力源,它的上端固连于所述串联板120的顶部,它的下端连接至所述底板150中部的一个旋转铰接点 O_2 处,由此以错位方式实现与所述筒式减震器100之间的串联连接。

[0031] 更具体而言,该液压缸的顶端譬如可通过移固定副与串联板连接,液压缸的下端譬如可通过旋转副与底板连接。此外,液压缸行程优选由配套的直线位移传感器实时测量。液压缸可以达到两种极限位置状态,下面将结合附图来具体进行解释说明。

[0032] 此外,顶升板140如图具体所示,譬如可设计成由彼此垂直的底部、中间和所述顶部共同组成,同时这三者可呈杆状结构的形式。其中顶升板底部的左端通过一个旋转铰接点 O_3 与所述底板150的左端可枢轴转动地相连,该顶升板140底部的右端通过一个旋转铰接点 O_4 与车架300上的铰接600相连。最后,所示底板150除了在其左端和中部分别联接至顶升板、液压缸底端之外,它的右端通过另一个旋转铰接点 O_1 与安装在行星轮系车轮组400上的摆臂700相连。

[0033] 通过以上构思,当需要实现车辆底盘的上升/下降时,所述液压缸130执行顶升/回缩动作,所述旋转铰接点 O_2 相应绕着所述旋转铰接点 O_1 向上/向下旋转,同时所述旋转铰接点 O_4 相对于所述旋转铰接点 O_3 向上/向下旋转,由此借助于两个向上/向下旋转运动的叠加实现所述顶升板向上运动的行程放大,进而使得车身底盘的调节范围扩大。

[0034] 图4是Z形多连杆行程放大的液压升降机构处于两种极限状态,即最低状态和最高状态的对比示意图。从图4容易看出,液压缸130的行程为一定的值时,顶升板140右端点 O_4 垂直向上的行程可实现放大。液压缸130行程可由配套的直线位移传感器实时测量。减震功

能由筒式减震器100、螺旋弹簧110实现；减震器100通过串联板120以错位的方式与液压缸130串联连接，这种设置方式不仅便于实现Z形多连杆的传动及行程放大，而且可大大节省高度方向的安装尺寸。

[0035] 图5是用于示范性显示按照本发明的车辆悬挂系统用液压升降机构处于最低状态时，车辆车身的最低位置示意图。如图5所示，在实际工作时，可以以悬挂系统为固定底盘，当液压升降机构处于最低状态时，固定底盘和可变底盘也处于最低状态，固定底盘其最低点距离地面可达到440mm。车身处于最低位置时，可变底盘最低点距离地面为498mm。

[0036] 图6是用于示范性显示按照本发明的车辆悬挂系统用液压升降机构处于最高状态时，车辆车身的最高位置示意图。同样如图6所示，当车身处于最高位时，可变底盘最低点距离地面为912mm，通过底盘的升降既可以保证车辆的高通过性又可以保证其行驶的稳定性。

[0037] 结合图5和图6容易看出，通过这种Z形多连杆行程放大的液压升降机构200可以使车身300在竖直方向连续变动，变动的范围优选为0-414mm，与现有的技术相比，本发明可使车身底盘的调节范围更大，并且在山地野外复杂的地形中能够保证车辆高通过性。

[0038] 图7是按照本发明的液压升降机构处于最低状态和最高状态时，车辆车身的最低位置和最高位置的对比示意图。如图7所示，即便被安装到普通车辆之上，只要是车辆的车身需要升降调节的，都可以通过Z形多连杆行程放大的液压升降机构实现。

[0039] 图8和图9分别是当按照本发明的液压升降机构被安装在行星轮式车辆上时，车辆通过纵坡或倾斜坡时的车身姿态示意图。如图8和图9所示，按照本发明的独立可调悬挂还可以使得行星轮系车轮组式车辆在大角度纵坡以及侧倾坡上实现车身姿态角度微调，使得车身尽量水平以便于更好控制及观测。主动可调悬挂可在35°纵坡提供约10°俯仰角的可调范围，在25°侧倾坡提供约8°横滚角的可调范围。

[0040] 综上，按照本发明的上述液压升降机构可使得车辆底盘在竖直方向上的调整范围显著提高，同时在地形野外复杂的地形（如具备较大高度的障碍物、或是存在较大角度的纵坡以及侧倾坡时）也能保证车辆的高通过性，因而尤其适用于各类高原、山区等应用场合的各类轿车或载重汽车上挂载匹配使用。

[0041] 本领域的技术人员容易理解，以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

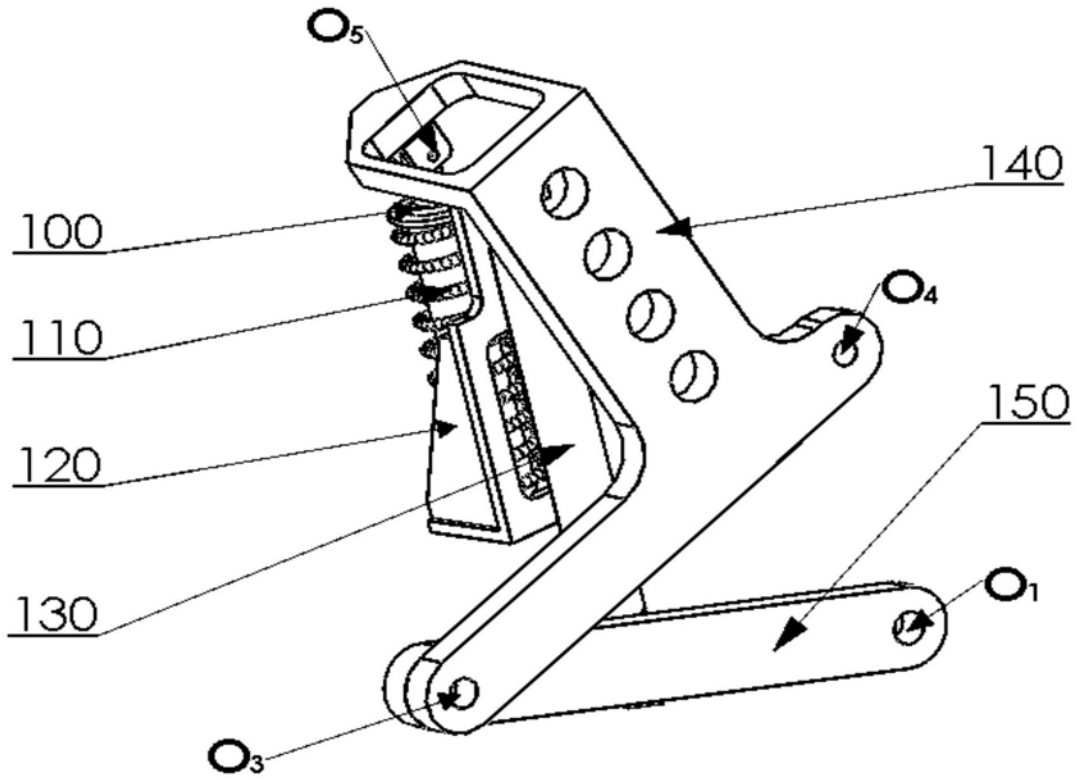


图1

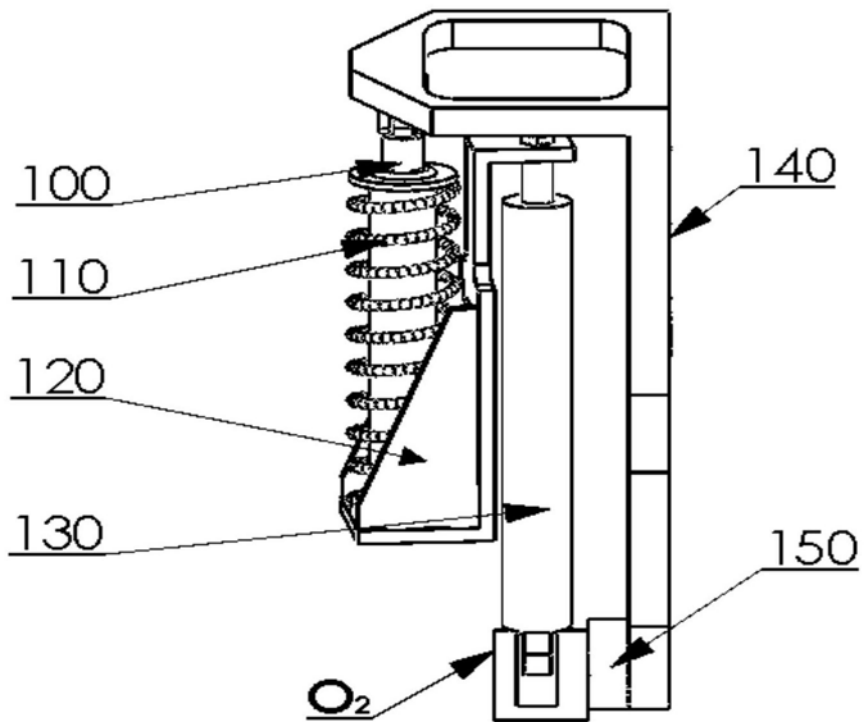


图2

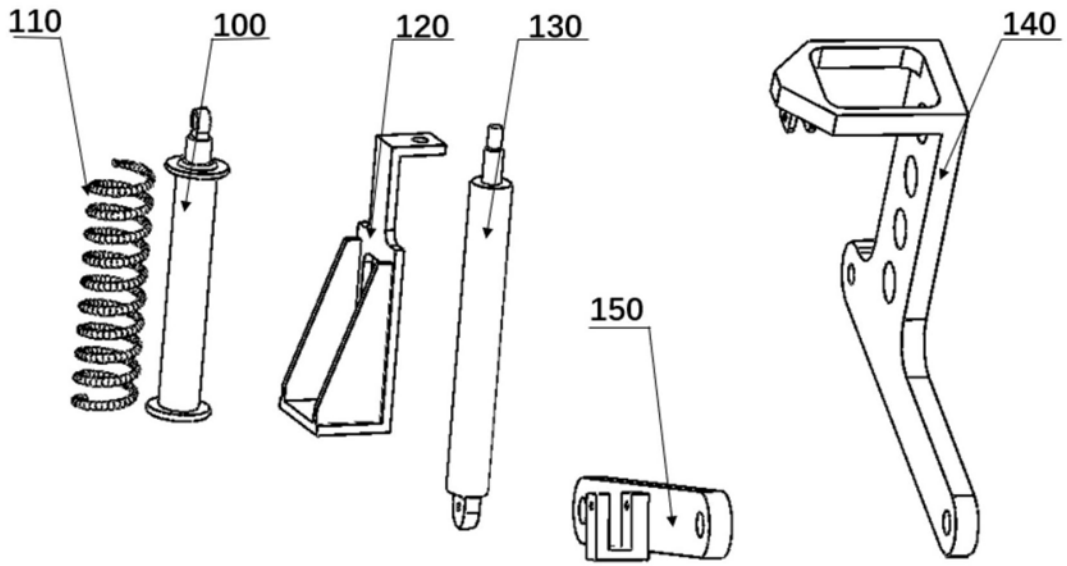


图3

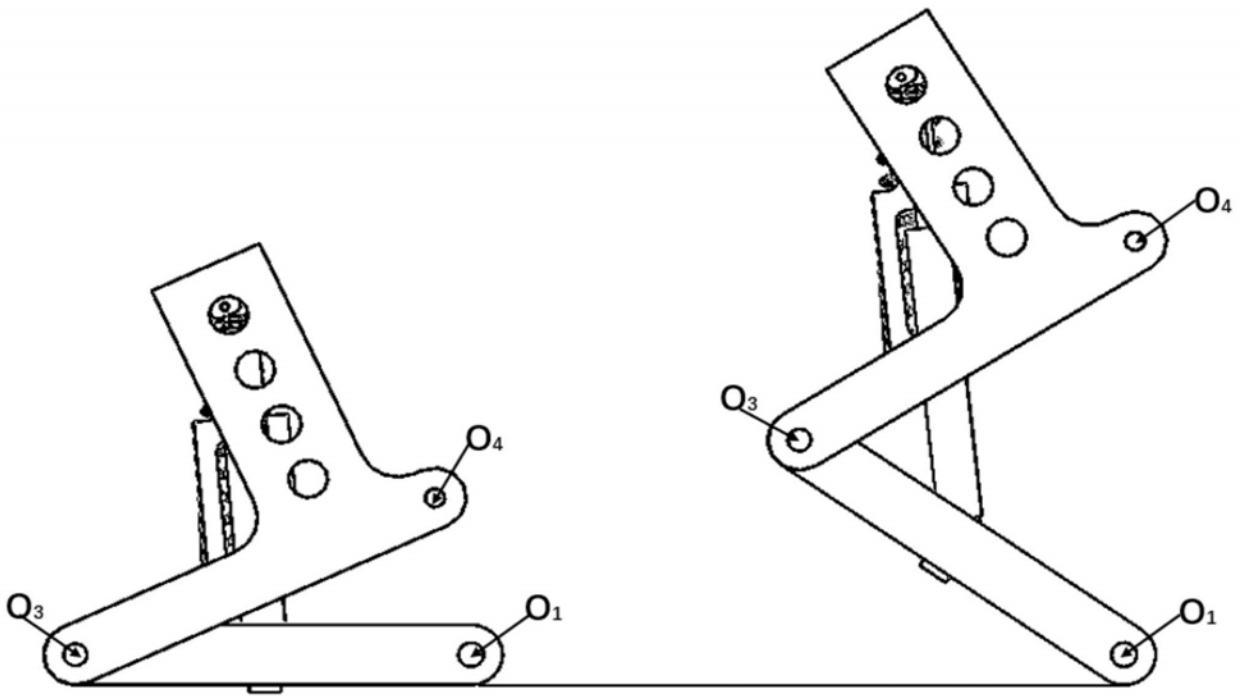


图4

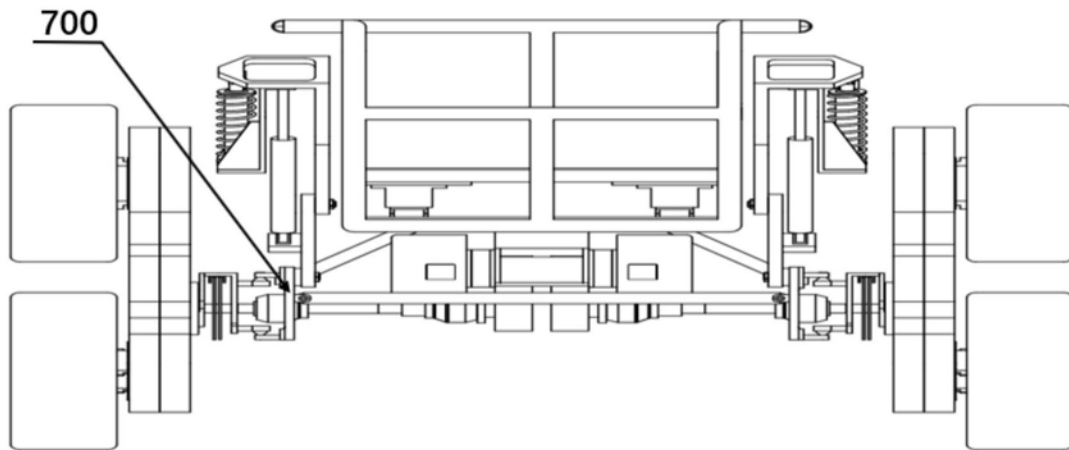
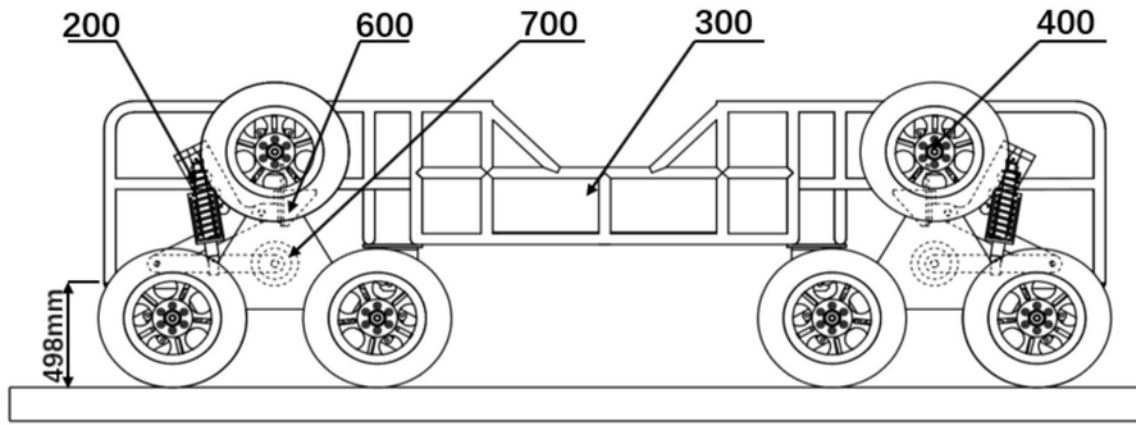


图5

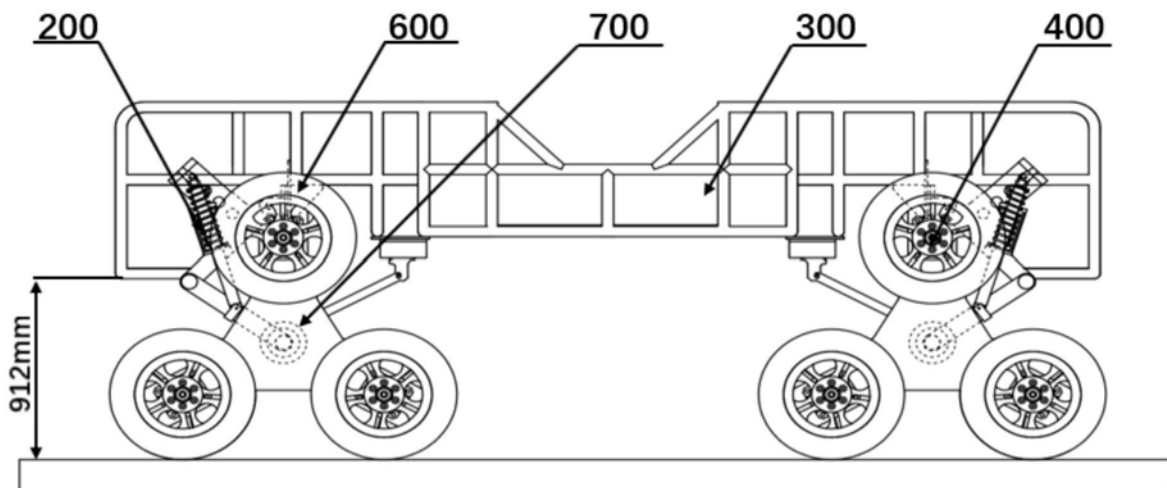


图6

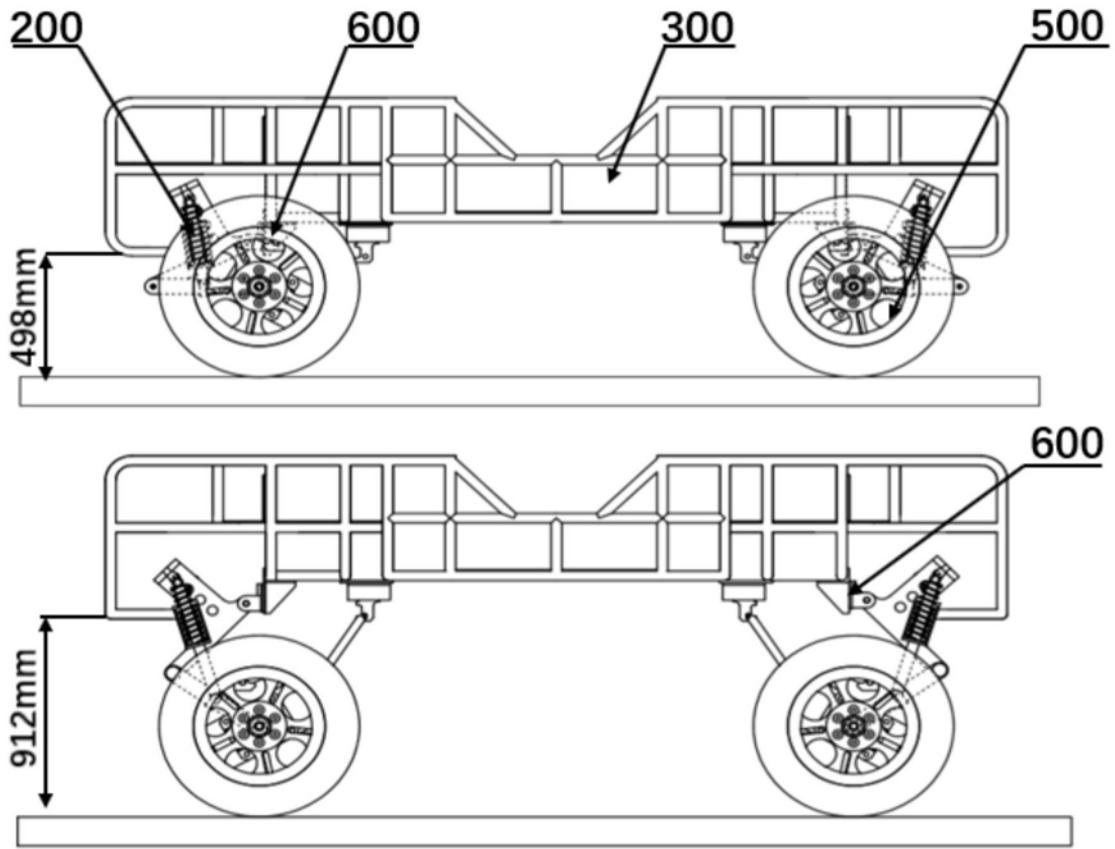


图7

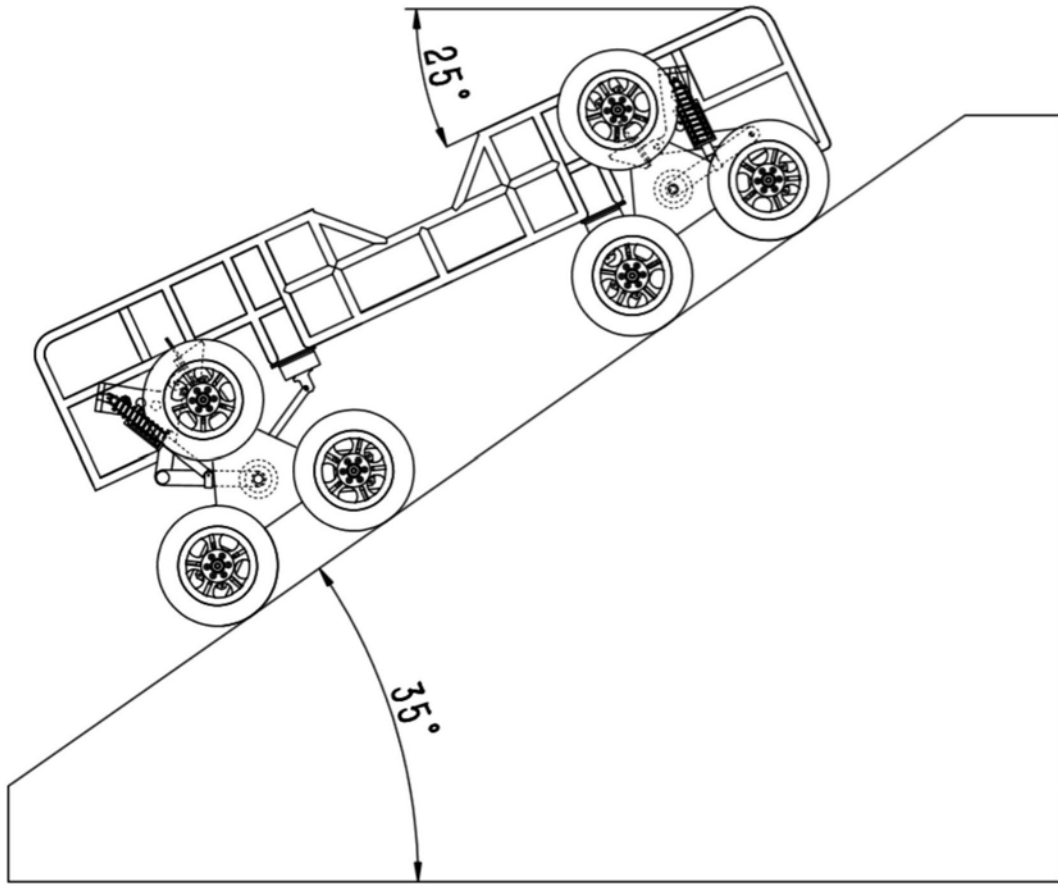


图8

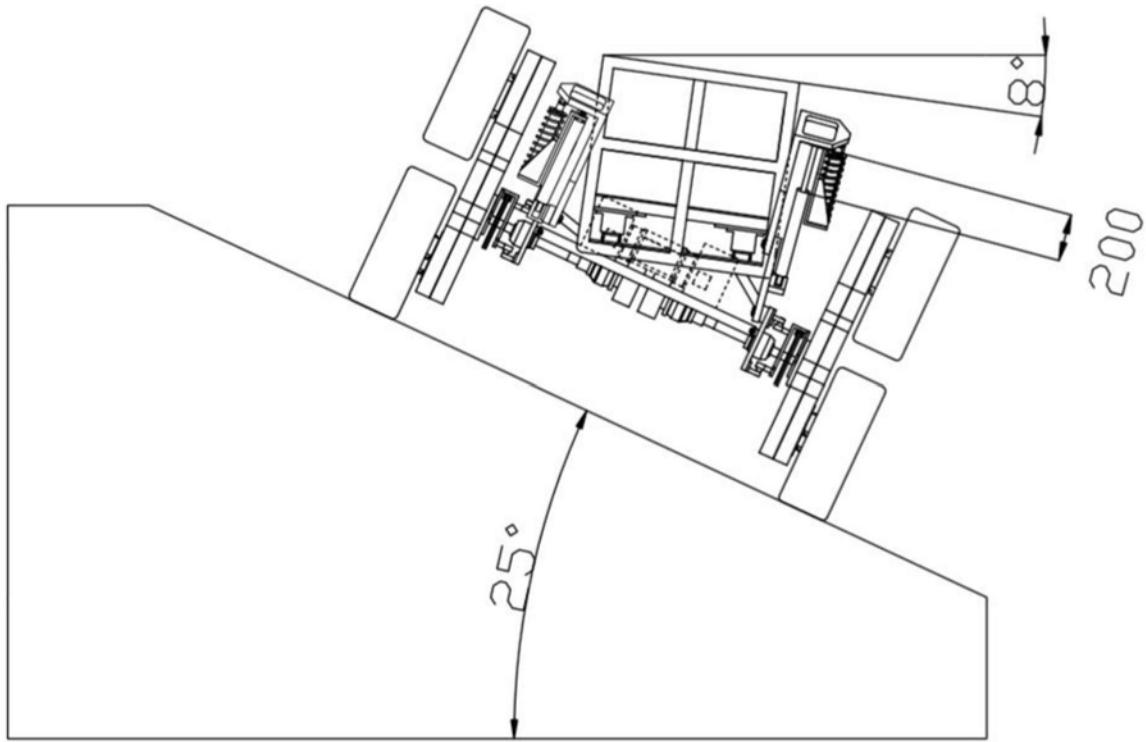


图9