



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204196621 U

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201420587201. 1

(22) 申请日 2014. 10. 11

(73) 专利权人 航天重型工程装备有限公司

地址 430040 湖北省孝感市开发区万山路 1
号

(72) 发明人 李晓华 王荣南 朱文奇

(74) 专利代理机构 北京华沛德权律师事务所
11302

代理人 刘杰

(51) Int. Cl.

B60G 3/00(2006. 01)

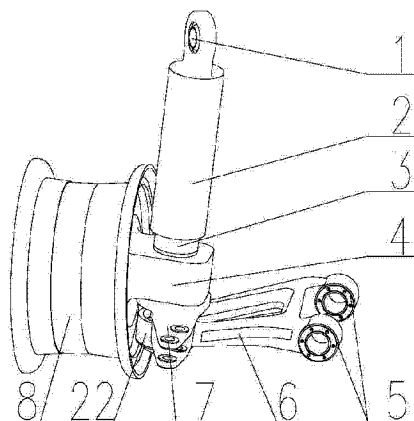
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种大型电动轮矿用自卸车

(57) 摘要

本实用新型公开了一种大型电动轮矿用自卸车,属于车辆技术领域。该大型电动轮矿用自卸车的前悬架为麦弗逊悬架,麦弗逊悬架是摆臂式与烛式悬架的结合,其结构紧凑,车轮跳动时前轮定位参数变化小,与非独立前悬架形式相比,簧下质量小,具有较好的行驶平顺性和操纵稳定性,提高车身、悬架等结构件及轮胎的使用寿命;与双横臂独立悬架形式相比,其铰接点少,结构简单可靠,安装维修方便,减少了大型电动轮矿用自卸车维修成本;与烛式悬架相比,车轮所受侧向力大部分由下托臂承受,悬挂油缸承受的侧向力减小,油缸密封圈及导向套不易被磨损,提高了悬挂油缸的使用寿命。



1. 一种大型电动轮矿用自卸车,其特征在于,所述自卸车的前悬架为麦弗逊悬架。
2. 根据权利要求1所述的大型电动轮矿用自卸车,其特征在于,所述麦弗逊悬架包括悬挂缸筒、活塞杆和下托臂,所述悬挂缸筒铰接于所述自卸车的车身,所述活塞杆一端固定连接于所述自卸车的轮轴,另一端与所述悬挂缸筒配合,所述下托臂同时铰接于所述活塞杆和自卸车的车身。
3. 根据权利要求2所述的大型电动轮矿用自卸车,其特征在于,还包括第一关节轴承,所述悬挂缸筒通过所述第一关节轴承铰接于所述自卸车的车身。
4. 根据权利要求2所述的大型电动轮矿用自卸车,其特征在于,所述下托臂共有三个铰接点,分别为第一铰接点、第二铰接点和第三铰接点,所述第一铰接点用于铰接所述活塞杆,所述第二铰接点和第三铰接点用于铰接所述自卸车的车身。
5. 根据权利要求4所述的大型电动轮矿用自卸车,其特征在于,所述下托臂为中空V梁形式,连接处采用圆滑过渡,所述三个铰接点分别处于所述中空V梁形式的拐角处。
6. 根据权利要求4所述的大型电动轮矿用自卸车,其特征在于,还包括第二关节轴承,所述第一铰接点通过所述第二关节轴承铰接于所述活塞杆。
7. 根据权利要求2所述的大型电动轮矿用自卸车,其特征在于,所述下托臂为高强承压铸件。
8. 根据权利要求2所述的大型电动轮矿用自卸车,其特征在于,还包括限位杆,所述活塞杆中间开设有盲孔,所述盲孔顶部固定连接有顶板,所述顶板上开设有通孔,所述限位杆一端固定连接于所述缸筒,另一端穿设于所述通孔中。
9. 根据权利要求8所述的大型电动轮矿用自卸车,其特征在于,所述限位杆呈“工”字形,其通过上水平部固定连接于所述缸筒,通过下水平部置于所述盲孔中,所述下水平部的直径小于所述盲孔的内径,所述通孔的直径大于所述上水平部的直径而小于所述下水平部的直径。
10. 根据权利要求2所述的大型电动轮矿用自卸车,其特征在于,还包括缸套,所述缸套固定套设在所述下托臂和自卸车的轮轴之间。

一种大型电动轮矿用自卸车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆技术领域,特别涉及一种大型电动轮矿用自卸车。

背景技术

[0002] 在煤矿和铁矿露天开采中,大型电动轮矿用自卸车是主力运输设备。由于其行驶道路干线多为矿山等级路,支线和临时道路多为碎石泥土混合、表面凸凹不平、多尘或泥泞的非等级道路,环境恶劣,因此,其对操纵稳定性和平顺性具有较高的要求。

[0003] 现有技术中的大型电动轮矿用自卸车的前悬架多为烛式、双摆臂悬架和非独立悬架等,而麦弗逊悬架由于参数设计难度大和轮距变化大等缺点,一直没有能够在大型电动轮矿用自卸车上得到应用。

实用新型内容

[0004] 为了解决上述问题,本实用新型提出了一种应用麦弗逊悬架的大型电动轮矿用自卸车。

[0005] 本实用新型提供的大型电动轮矿用自卸车的前悬架为麦弗逊悬架。

[0006] 作为优选,所述麦弗逊悬架包括悬挂缸筒、活塞杆和下托臂,悬挂缸筒、活塞杆为油气悬挂缸的主要结构组成。所述悬挂缸筒铰接于所述自卸车的车身,所述活塞杆一端固定连接于所述自卸车的轮轴,另一端与所述悬挂缸筒配合,所述下托臂同时铰接于所述活塞杆和自卸车的车身。

[0007] 作为优选,还包括第一关节轴承,所述悬挂缸筒通过所述第一关节轴承铰接于所述自卸车的车身。

[0008] 作为优选,所述下托臂共有三个铰接点,分别为第一铰接点、第二铰接点和第三铰接点,所述第一铰接点用于铰接所述活塞杆,所述第二铰接点和第三铰接点用于铰接所述自卸车的车身。

[0009] 作为优选,所述下托臂为中空 V 梁形式,连接处采用圆滑过渡,所述三个铰接点分别处于所述中空 V 梁形式的拐角处。

[0010] 作为优选,还包括第二关节轴承,所述第一铰接点通过所述第二关节轴承铰接于所述活塞杆。

[0011] 作为优选,所述下托臂为高强承压铸件。

[0012] 作为优选,还包括限位杆,所述活塞杆中间开设有盲孔,所述盲孔顶部固定连接有顶板,所述顶板上开设有通孔,所述限位杆一端固定连接于所述缸筒,另一端穿设于所述通孔中和所述盲孔。

[0013] 作为优选,所述限位杆呈“工”字形,其通过上水平部固定连接于所述缸筒,下水平部置于所述盲孔中,所述下水平部的直径小于所述盲孔的内径,所述通孔的直径大于所述上水平部的直径而小于所述下水平部的直径。

[0014] 作为优选,还包括缸套,所述缸套固定套设在所述下托臂和自卸车的轮轴之间。

[0015] 本实用新型提供的大型电动轮矿用自卸车的前悬架为麦弗逊悬架,麦弗逊悬架是摆臂式与烛式悬架的结合,其结构紧凑,车轮跳动时前轮定位参数变化小,与非独立前悬架形式相比,簧下质量小,具有较好的行驶平顺性和操纵稳定性,提高车身、悬架等结构件及轮胎的实用寿命;与双横臂独立悬架形式相比,其铰接点少,结构简单可靠,安装维修方便,减少了大型电动轮矿用自卸车维修成本;与烛式悬架相比,车轮所受侧向力大部分由下托臂承受,悬挂油缸承受的侧向力减小,油缸密封圈及导向套不易被磨损,提高了悬挂油缸的使用寿命。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车中应用的麦弗逊悬架与车轮的连接结构示意图;

[0017] 图2为本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车中应用的麦弗逊悬架中下托臂的结构示意图;

[0018] 图3为图1的局部剖视示意图;

[0019] 图4为本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车中应用的麦弗逊悬架中,悬挂缸筒和活塞杆的剖视示意图;

[0020] 图5为本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车中应用的麦弗逊悬架的点位示意图;

[0021] 图6为本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车中应用的麦弗逊悬架的受力分析简图;

[0022] 图7为本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车中应用的麦弗逊悬架的侧倾中心简图;

[0023] 图8为本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车中应用的麦弗逊悬架的纵倾中心简图;

[0024] 图9为本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车中应用的麦弗逊悬架运用ADAMS多刚体动力学仿真软件进行动力学仿真后得到的模型图。

具体实施方式

[0025] 为了深入了解本实用新型,下面结合附图及具体实施例对本实用新型进行详细说明。

[0026] 本实用新型提供的大型电动轮矿用自卸车的前悬架为麦弗逊悬架。

[0027] 本实用新型提供的大型电动轮矿用自卸车的前悬架为麦弗逊悬架,麦弗逊悬架是摆臂式与烛式悬架的结合,其结构紧凑,车轮跳动时前轮定位参数变化小,与非独立前悬架形式相比,簧下质量小,具有较好的行驶平顺性和操纵稳定性,提高车身、悬架等结构件及轮胎的使用寿命;与双横臂独立悬架形式相比,其铰接点少,结构简单可靠,安装维修方便,减少了大型电动轮矿用自卸车维修成本;与烛式悬架相比,车轮所受侧向力大部分由下托臂承受,悬挂油缸承受的侧向力减小,油缸密封圈及导向套不易被磨损,提高了悬挂油缸的使用寿命。

[0028] 参见附图1~3,作为麦弗逊悬架的一种具体的实现方式,在本实用新型实施例提

供的大型电动轮矿用自卸车上应用的麦弗逊悬架主要包括悬挂缸筒 2、活塞杆 3 和下托臂 6, 悬挂缸筒 2 和活塞杆 3 为油气悬挂缸的主要组成结构。悬挂缸筒 2 铰接于自卸车的车身(图中未示出), 活塞杆 3 一端固定连接于自卸车的轮轴 4(标号为 8 所示为自卸车的车轮), 另一端与悬挂缸筒 2 配合, 下托臂 6 同时铰接于活塞杆 3 和自卸车的车身(图中未示出)。

[0029] 参见附图 1, 本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车上应用的麦弗逊悬架还包括第一关节轴承 1, 悬挂缸筒 2 通过第一关节轴承 1 铰接于自卸车的车身(图中未示出), 从而满足麦弗逊悬架的运动特性。

[0030] 参见附图 2, 下托臂共有三个铰接点, 分别为第一铰接点 22、第二铰接点和第三铰接点 5, 第一铰接点 22 用于铰接活塞杆 3, 第二铰接点和第三铰接点 5 用于铰接自卸车的车身(图中未示出)。

[0031] 参见附图 2, 下托臂 6 为中空 V 梁形式, 连接处采用圆滑过渡, 三个铰接点 22 和 5 分别处于中空 V 梁形式的拐角处, 其中, 中空 V 梁形式连接处采用圆滑过渡的作用是为了避免应力集中而产生的失效, 从而延长下托臂 6 的使用寿命。

[0032] 参见附图 3, 本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车上应用的麦弗逊悬架还包括第二关节轴承 11, 第一铰接点 22 通过第二关节轴承 11 铰接于活塞杆 3, 从而满足麦弗逊悬架的运动特性。本实施例中, 第二关节轴承 11 采用第一压板 13、第二压板 15、螺栓 12 和螺栓 14 固定在活塞杆 3 上。

[0033] 其中, 下托臂 6 为高强承压铸件, 在此情况下, 即使车轮 8 所受侧向力大部分由下托臂 6 承受, 其也不至于由于受力过大而失效。

[0034] 参见附图 4, 本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车上应用的麦弗逊悬架还包括限位杆 18, 活塞杆 3 中间开设有盲孔, 盲孔顶部固定连接有顶板 20(本实施例中, 盲孔顶部固定连接的顶板 20 是通过螺钉 19 实现的。), 顶板 20 上开设有通孔, 限位杆 18 一端固定连接于缸筒 2(本实施例中, 限位杆 18 与缸筒 2 的连接处位于缸筒 2 的顶壁 16, 本实施例中, 限位杆 18 与缸筒 2 的连接处是通过螺钉 17 实现的。), 另一端穿设于通孔中并与盲孔侧壁 21 构成滑动副。由于该限位杆 18 的一端固定连接于缸筒 2, 该限位杆 18 与缸筒 2 之间没有相对运动, 当活塞杆 3 与限位杆 18 之间产生相对运动时, 由于限位杆 18 的作用, 该活塞杆 3 的最大行程只能是如图 4 所示的 S, 既保证活塞杆 3 只在缸筒 2 的有效行程内运动, 又能防止活塞杆 3 与缸筒 2 脱套。活塞杆 3 中间开设有盲孔的目的是使活塞杆 3 成为中空结构, 除了能够满足油气悬挂缸的功能要求外, 还能够降低活塞杆 3 的质量, 从而减小整个麦弗逊悬架的簧下质量, 进而保证本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车具有较好的行驶平顺性和操纵稳定性。

[0035] 参见附图 4, 限位杆 18 呈“工”字形, 其通过上水平部固定连接于缸筒 2, 下水平部置于盲孔中, 下水平部的直径小于盲孔的内径, 此时, 要求顶板 20 上开设的通孔的直径大于该限位杆 18 上水平部的直径而小于该限位杆 18 下水平部的直径, 这样设计是为了使该缸筒 2 和活塞杆 3 装配方便, 装配时, 先将限位杆 18 的下水平部伸入到活塞杆 3 的盲孔中, 然后, 由于顶板 20 上开设的通孔的直径大于限位杆 18 上水平部的直径, 因此, 能够将顶板 20 从限位杆 18 的上水平部套到限位杆 18 的竖直部处。由于顶板 20 上开设的通孔的直径小于限位杆 18 下水平部的直径, 当活塞杆 3 带动顶板 20 滑动时, 顶板 20 的最大行程只能

是 S,即顶板 20 不能越过限位杆 18 的下水平部。另外,限位杆 18 的上水平部的边缘为其与缸筒 2 顶壁 16 的连接预留了安装螺钉 17 的空间。

[0036] 参见附图 3,本实用新型实施例提供的大型电动轮矿用自卸车上应用的麦弗逊悬架还包括缸套 10,缸套 10 固定套设在下托臂 6 和自卸车的轮轴 4 之间(本实施例中,由于下托臂 6 第一铰接点 22 下部通过螺钉 9 固定套设有转向节臂 7,缸套 10 固定套设在转向节臂 7 和下托臂 6 第一铰接点 22 之间),引入缸套 10 的目的是为转向节臂 7 和下托臂 6 之间留出相当于缸套 10 的高度的距离,从而避免转向节臂 7 和下托臂 6 之间的干涉,此外,缸套 10 自身也能提供强度支撑。

[0037] 参见附图 5 和附图 6 :A、B 为下托臂与车身的铰接点,D 点为悬挂缸与车身铰接点,C 点为悬挂缸活塞杆与下托臂铰接点,G 点为车轮中心。在附图 1 中,DC 连线与 XZ 平面的夹角为麦弗逊悬架主销内倾角,DC 连线与 YZ 平面的夹角为麦弗逊悬架主销后倾角,车轮与 XZ 平面的夹角为车轮外倾角,两侧车轮距离变化量即为轮距变化量。

[0038] 受力分析 :Dz 和 Dy 为车身传递到悬挂缸上的力沿挂缸轴线和与轴线垂直方向的分量,N 为地面对车轮的支撑反力。

[0039] 对 C 点计算力矩 : $D_y \times L = N \times a$

[0040] 对 D 点计算力矩 : $E_y \times c1 = R_y \times c$

[0041] $f_{AB} \times L \cos(\alpha + \beta) = N(a + L \sin \alpha)$

[0042] 并且 : $E_y = E_y + R_y$

[0043] 由以上算式可求得 : $E_y = \frac{N a c}{L(c - c1)}$

[0044] E_y 为缸筒和活塞杆之间的横向力,横向力越大,作用在导向套上的摩擦力也就越大,对汽车平顺性不利。活塞杆外露长度 $c1$ 越短,活塞上的摩擦力就越小,因此为了减小摩擦力,提高汽车行驶平顺性,应增大 L 的长度,或减小 a 的距离,这样会使主销轴线斜度变大,造成布置困难的问题,车轮定位角和轮距变化量也会增加。

[0045] 参见附图 7,麦弗逊悬架的侧倾中心简图,0 点为侧倾中心, h_o 为侧倾中心高度,在麦弗逊悬架中,汽车前部与后部侧倾中心的连线称为侧倾轴线,侧倾轴线应大致与地面平行,且尽可能高些。侧倾轴线大致与地面平行是为了在曲线行驶时前、后轴上的轴荷变化接近相等,尽可能高则是为了使车身的侧倾限制在允许范围内,提高操纵稳定性,因此在进行麦弗逊悬架点位确定时,应增加 h_o ,同时与后悬架设计结合,使侧倾轴线与地面平行。

[0046] 参见附图 8,在麦弗逊悬架的纵倾中心简图中,V 点为侧倾中心, θ 为纵倾角, θ 角越大,抗前倾力越大,在麦弗逊悬架设计时应尽量加大。麦弗逊悬架增加纵倾角可以通过提高下托臂与车身后连接点的高度,即将下托臂的两个安装点布置变成前低后高,可以有效地提高汽车的抗前倾能力。

[0047] 结合以上分析,并运用 ADAMS 多刚体动力学仿真软件进行动力学仿真,确定麦弗逊悬架点位。动力学仿真模型如附图 9 所示。首先根据经验设定麦弗逊悬架点位初始取值,采用迭代法对麦弗逊悬架点位参数进行优化,优化原则包括:在车轮跳动行程范围内,麦弗逊悬架的主销内倾角、车轮外倾角、主销后倾角、轮距的变化量越小越好;减小缸筒和活塞杆之间的横向力;结合电动轮矿用自卸车空间结构进行点位优化;结合侧倾中心和纵倾中心进行参数确定。最终得出满足大型电动轮矿用自卸车性能要求的麦弗逊悬架点位参数。

[0048] 以上所述的具体实施方式,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施方式而已,并不用于限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

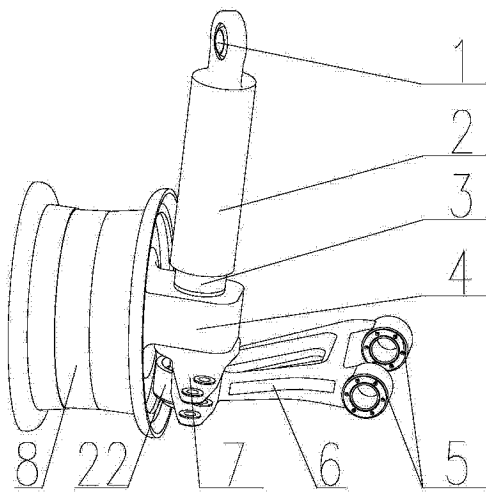


图 1

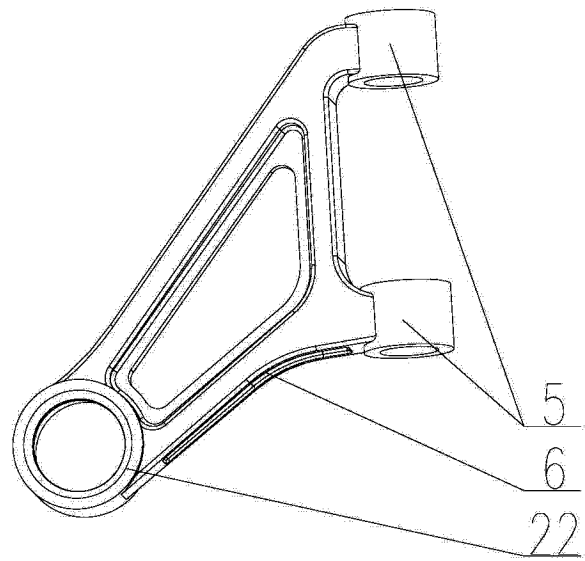


图 2

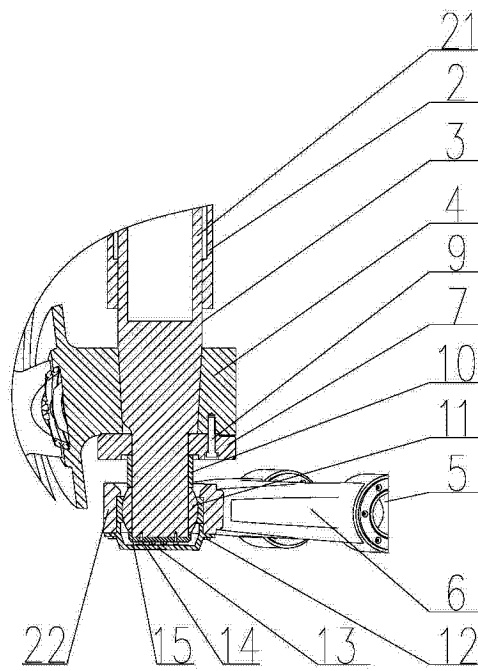


图 3

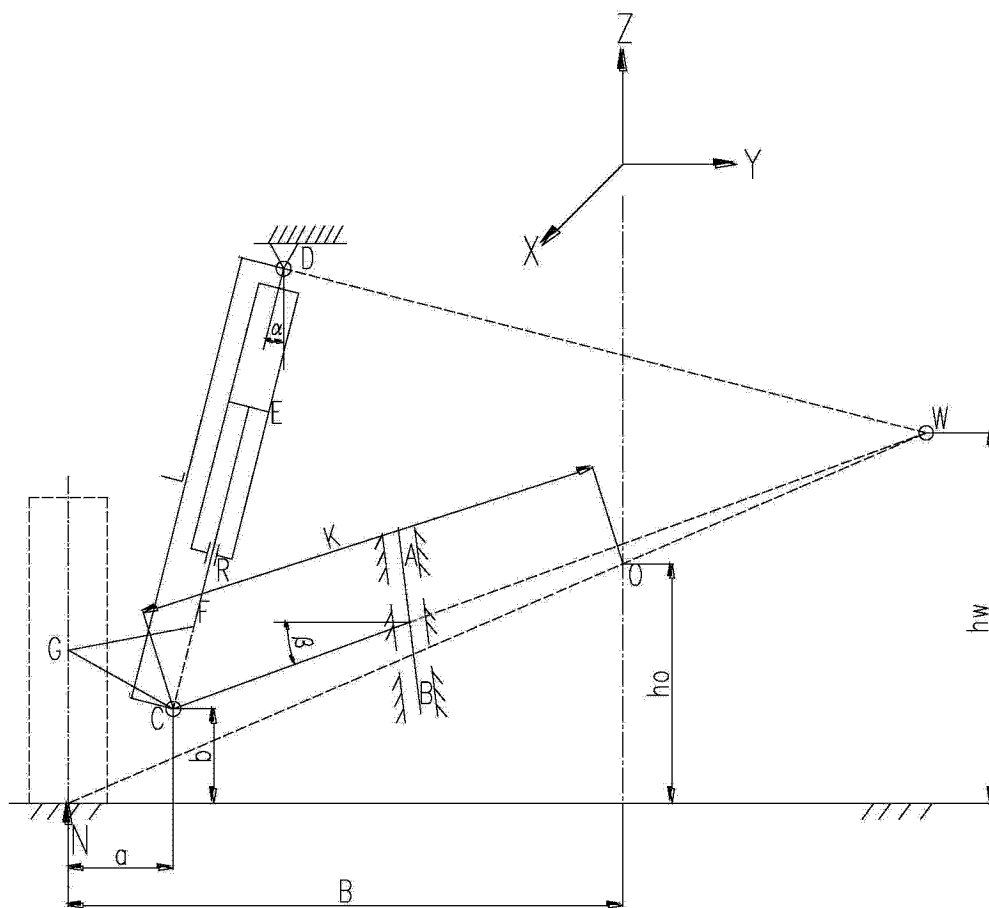


图 7

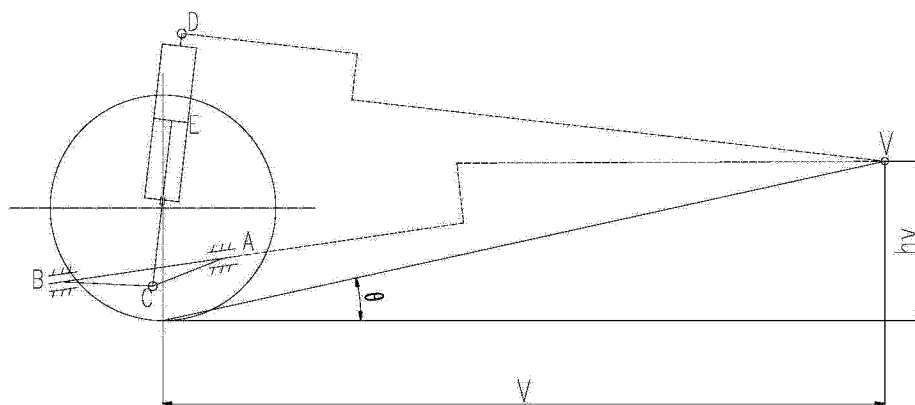


图 8

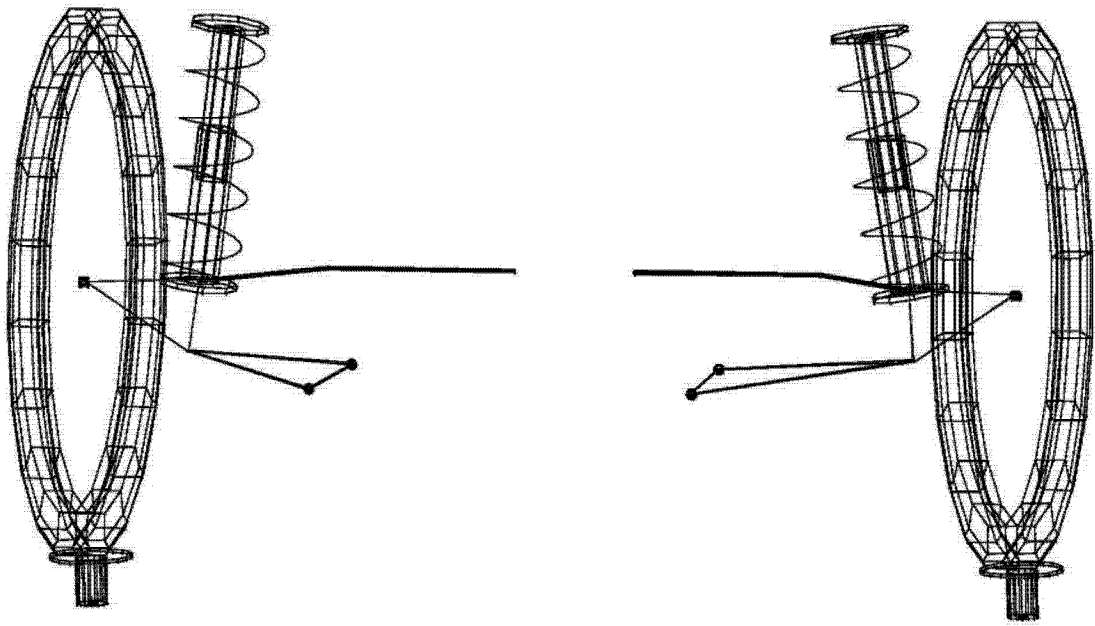


图 9