



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109519497 B

(45) 授权公告日 2023.06.20

(21) 申请号 201811471954.5

F16F 13/00 (2006.01)

(22) 申请日 2018.12.04

F03G 7/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 胡振明

申请公布号 CN 109519497 A

(43) 申请公布日 2019.03.26

(73) 专利权人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市二环路北一段  
111号

(72) 发明人 张祖涛 李海 冯岩 王伟 郭亮

孙梦蝶 吴镭 韩磊 潘亚嘉

(74) 专利代理机构 成都点睛专利代理事务所

(普通合伙) 51232

专利代理师 葛启函

(51) Int. Cl.

F16F 9/32 (2006.01)

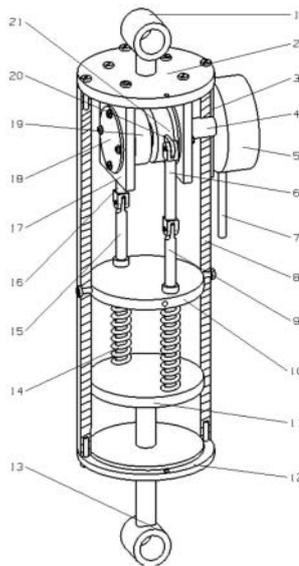
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种汽车馈能式减震器

(57) 摘要

本发明提供了一种馈能式减震器,涉及汽车零部件技术领域。缸体内壁与活塞体径向表面为间隙配合,活塞体的下端面设有活塞杆,该活塞杆穿过下盖板中心的通孔与下吊环固定;上盖板的底面垂直设置一对轴承座,主轴的一端和中部通过深沟球轴承分别与轴承座固定,另一端穿过缸体的侧壁并通过联轴器与发电机的输入轴连接;超越离合器一和超越离合器二的内圈通过键配合并列与主轴固定,超越离合器一的外圈与水平连杆一的一端固定,超越离合器二的外圈与水平连杆二的一端固定。下连杆一、下连杆二的下部均套有弹簧,弹簧的上、下两端分别与中间板的下表面、活塞体的上端面接触。



1. 一种汽车馈能式减震器,包括发电机(5)和一对超越离合器,设有上吊环(1)的上盖板(2)、下盖板(12),它们分别与缸体(8)的上、下两端固定,其特征在于:缸体(8)内壁与活塞体(11)径向表面为间隙配合,活塞体(11)的下端面设有活塞杆,该活塞杆穿过下盖板(12)中心的通孔与下吊环(13)固定;上盖板(2)的底面垂直设置一对轴承座(17),主轴(4)的一端和中部通过深沟球轴承(22)分别与轴承座(17)固定,另一端穿过缸体(8)的侧壁并通过联轴器与发电机(5)的输入轴连接;超越离合器一(21)和超越离合器二(19)的内圈通过键配合并列与主轴(4)固定,超越离合器一(21)的外圈与水平连杆一(20)的一端固定,超越离合器二(19)的外圈与水平连杆二(23)的一端固定,水平连杆一(20)和水平连杆二(23)的另一端分别与上连杆一(6)、上连杆二(16)的上端通过销柱连接;上连杆一(6)、上连杆二(16)的下端分别与下连杆一(9)、下连杆二(15)的上端通过销柱连接,下连杆一(9)、下连杆二(15)的下端与活塞体(11)的上端面固定;中间板(10)的外径与缸体(8)内径配合固定,在中间板(10)过圆心的连线上设有两个通孔,下连杆一(9)、下连杆二(15)的中部分别与中间板(10)的两个通孔间隙配合,下连杆一(9)、下连杆二(15)的下部均套有弹簧(14),弹簧(14)的上、下两端分别与中间板(10)的下表面、活塞体(11)的上端面接触。

2. 根据权利要求1所述的一种汽车馈能式减震器,其特征在于:所述轴承座(17)的两侧均设有轴承端盖(18)。

3. 根据权利要求1所述的一种汽车馈能式减震器,其特征在于:所述上盖板(2)、下盖板(12)、中间板(10)均通过螺钉与缸体(8)连接。

4. 根据权利要求1所述的一种汽车馈能式减震器,其特征在于:缸体(8)上部右侧设有发电机连接板(3),发电机(5)通过发电机连接板(3)与缸体(8)固定。

5. 根据权利要求1所述的一种汽车馈能式减震器,其特征在于:所述发电机(5)的下端设有导线管(7)。

## 一种汽车馈能式减震器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车零部件技术领域,特别涉及一种减震器的结构。

### 背景技术

[0002] 近年来随着经济的发展,我国已成为汽车保有量世界第二的国家,截止2018年,汽车保有量约为1.9亿辆。每年传统汽车消耗的石油量约占整个石油消费总量的1/3,汽车排放对空气质量造成了严重的危害。在这样的背景下,我国大力提倡新能源汽车的发展。近年来,在政府财政补贴等一系列优惠政策和一线城市限购限行政策推高传统汽车牌照持有成本的背景下,新能源汽车迎来了快速增长,预计2020年新能源汽车的销量将达到200万辆,新能源汽车正在全国范围内推广。新能源汽车取代传统汽车势在必行。但当前新能源汽车相比于传统汽车有一点严重的劣势:新能源汽车行程普遍较短。如果能够将新能源汽车减震器耗散掉的能量加以回收利用,不仅可以降低汽车能耗,提高汽车对能源的利用效率,还能增加新能源汽车的续航里程,促进新能源汽车更快的普及。

[0003] 据检索,目前已有将汽车振动能量回收的馈能式减震器,如申请号为201711009478.0的中国专利申请公开了一种有发电功能的汽车减震器,其包括能量再生组件、减震组件、减震座和减震活塞。轴承座内设置有减震活塞,减震组件为排列设置的多个,减震组件的下部固定在减震座上,减震组件的下端深入连接在减震活塞上,减震组件的上端采用连接件设置在汽车悬架上,轴承座固定在汽车底盘上,减震座的下端为液压油腔,减震座下端设置有与液压油腔连通的接油孔,该接油孔与能量再生组件相连,能量再生组件与发电机的输入端相连,使发电机的主轴旋转,从而发电。

[0004] 中国专利201710560731.5公开了一种馈能式减震器,包括馈能电机、啮合齿轮、超越离合器、行星齿轮、大齿圈、推力轴承、螺杆和滚珠丝杠螺帽。馈能电机设置在上箱体上部内侧,馈能电机的主动轴与滚珠丝杠螺帽的减震器主轴重合设置,馈能电机主轴外装有啮合齿轮,啮合齿轮与大齿圈内侧上部啮合连接,超越离合器的飞轮与大齿圈的大齿轮内侧中部啮合连接,超越离合器的飞轮与行星齿轮在靠近滚珠丝杠螺帽的减震器主轴侧啮合设置,行星齿轮的外侧与大齿圈内侧下部啮合设置,大齿圈下轴穿过推力轴承与螺杆同轴刚接,滚珠丝杠螺帽设置在下箱体的上部,螺杆与滚珠丝杠螺帽螺纹连接并穿过滚珠丝杠螺帽进入下箱体中。上、下箱体在相对往复运动过程中,经啮合齿轮、超越离合器、行星齿轮、大齿圈、推力轴承、螺杆、滚珠丝杠螺帽对往复运动进行传导和转换,使馈能电机的主轴单向旋转,从而产生电能。

[0005] 上述两种利用汽车减震器发电的装置的技术方案中,第一种技术方案存在以下不足:一、采用液压回路,结构复杂,体积大,重量大,故障率高。传动链太长,传动效率不高。二、减震组件并排设置多个,使得减震组件的上端与汽车的悬架连接不便。对于第二种技术方案存在以下不足:一、使用了一组轮系,导致减震器工作缸的直径太大,结构复杂,能量经多级传动,导致能量转换效率太低。二、滚珠丝杠的价格太贵,齿轮加工的成本太高,导致方案的造价太高,不利于方案的大规模应用。

[0006] 鉴于上述现有汽车馈能式减震器存在的实际问题,提供一种结构简单、发电效率高、安全可靠及使用寿命高的汽车馈能式减震器是本发明的目的,该减震器能够将新能源汽车悬架振动机械能转换为电能,将收集的电能用于给新能源汽车的电池充电,增加其续航里程。

## 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种汽车馈能式减震器,它能有效地解决将汽车的振动机械能转换机构简化的技术问题。

[0008] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:一种馈能式减震器,包括发电机和一对超越离合器,设有上吊环的上盖板、下盖板,它们分别与缸体的上、下两端固定,缸体内壁与活塞体径向表面为间隙配合,活塞体的下端设有活塞杆,该活塞杆穿过下盖板中心的通孔与下吊环固定;上盖板的底面垂直设置一对轴承座,主轴的一端和中部通过深沟球轴承分别与轴承座固定,另一端穿过缸体的侧壁并通过联轴器与发电机的输入轴连接;超越离合器一和超越离合器二的内圈通过键配合并列与主轴固定,超越离合器一的外圈与水平连杆一的一端固定,超越离合器二的外圈与水平连杆二的一端固定,水平连杆一和水平连杆二的另一端分别与上连杆一、上连杆二的上端通过销柱连接;上连杆一、上连杆二的下端分别与下连杆一、下连杆二的上端通过销柱连接,下连杆一、下连杆二的下端与活塞体的上端面固定;中间板的外径与缸体内径配合固定,在中间板过圆心的连线上设有两个通孔,下连杆一、下连杆二的中部分别与中间板的两个通孔间隙配合,下连杆一、下连杆二的下部均套有弹簧,弹簧的上、下两端分别与中间板的下表面、活塞体的上端面接触。

[0009] 所述轴承座的两侧均设有轴承端盖。

[0010] 所述上盖板、下盖板、中间板均通过螺钉与缸体连接。

[0011] 缸体上部右侧设有发电机连接板,发电机通过发电机连接板与缸体固定。

[0012] 所述发电机的下端设有导线管。

[0013] 本发明的工作过程和工作原理:当汽车受到路面不平的激励时,该馈能式减震器的活塞体在缸体内上、下移动。当活塞体向上移动时,下连杆一、下连杆二分别推动上连杆一、上连杆二向上运动,上连杆一推动超越离合器一的外圈逆时针旋转,上连杆二推动超越离合器二的外圈顺时针旋转,此时超越离合器一的外圈与内圈啮合,超越离合器二的外圈与内圈脱离,使主轴逆时针旋转,主轴带动发电机的输入轴逆时针旋转。当活塞体向下运动时,下连杆一、下连杆二分别带动下连杆一、上连杆二向下运动,上连杆一推动超越离合器一外圈顺时针旋转,上连杆二推动超越离合器二外圈逆时针旋转,此时,超越离合器二的外圈与内圈啮合,超越离合器一的外圈与内圈脱离,使主轴逆时针旋转,主轴带动发电机的输入轴逆时针旋转。这样就将活塞体在缸体内的上、下往复运动转换为了发电机输入轴的单向旋转运动,提高了发电效率。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0015] 1、本发明通过连杆机构和一组超越离合器的使用,巧妙地实现了整个传动机构的简化,使其结构更加简单、零件大大减少、制造成本降低且传动连续不间断,传动效率高,发电效率高。

[0016] 2、本发明安装方便,不用改变汽车原有的悬架结构,可直接代替原有的汽车减震

器,具有较高的应用前景。

[0017] 3、新能源汽车发展迅猛,得到世界各国的大力提倡,但由于当前技术的限制,新能源汽车普遍存在行驶里程较短的问题,针对新能源汽车行驶里程短的问题,该减震器能连续不断的产生电能,用于新能源汽车电池的充电,提高新能源汽车的续航里程,实用前景广阔。

#### 附图说明

[0018] 图1是本发明的三维剖视图

[0019] 图2是本发明的正视剖视图

[0020] 图3是本发明的图2的E部的局部放大图

[0021] 图4是本发明的内部结构的三维图

#### 具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施方式,对本发明做进一步的详细说明:一种汽车馈能式减震器,包括发电机5和一对超越离合器,设有上吊环1的上盖板2、设有下吊环13的下盖板12,它们分别与缸体8的上、下两端固定,缸体8内壁与活塞体11径向表面为间隙配合,活塞体11的下端面设有活塞杆,该活塞杆穿过下盖板12中心的通孔与下吊环13固定;上盖板2的底面垂直设置一对轴承座17,主轴4的一端和中部通过深沟球轴承22分别与轴承座17固定,另一端穿过缸体8的侧壁并通过联轴器与发电机5的输入轴连接;超越离合器一21和超越离合器二19的内圈通过键配合并列与主轴4固定,超越离合器一21的外圈与水平连杆一20的一端固定,超越离合器二19的外圈与水平连杆二23的一端固定,水平连杆一20和水平连杆二23的另一端分别与上连杆一6、上连杆二16的上端通过销柱连接;上连杆一6、上连杆二16的下端分别与下连杆一9、下连杆二15的上端通过销柱连接,下连杆一9、下连杆二15的下端与活塞体11的上端面固定;中间板10的外径与缸体8内径配合固定,在中间板10过圆心的连线上设有两个通孔,下连杆一9、下连杆二15的中部分别与中间板10的两个通孔间隙配合,下连杆一9、下连杆二15的下部均套有弹簧14,弹簧14的上、下两端分别与中间板10的下表面、活塞体11的上端面接触。

[0023] 所述轴承座17的两端设有轴承端盖18。

[0024] 所述上盖板2上设有上吊环1,上吊环1与汽车车身销轴连接。活塞体11的下部设有下吊环13,下吊环13与车轮销轴连接。

[0025] 所述的上盖板2、下盖板12、中间板10均通过螺栓与缸体8连接。

[0026] 所述缸体8右端设有发电机连接板3,发电机5通过发电机连接板3固定在缸体8上。

[0027] 所述发电机5的下端接有导线管7,导线管7中的导线与汽车的充电电路相连。

[0028] 本发明的工作过程和原理:

[0029] 当汽车受到路面不平的激励时,该馈能式减震器的活塞体11在缸体8内上、下移动。当活塞体11向上移动时,下连杆一9、下连杆二15分别推动上连杆一6、上连杆二16向上运动,上连杆一6推动超越离合器一21的外圈逆时针旋转(在图1中从左往右看),上连杆二16推动超越离合器二19的外圈顺时针旋转(在图1中从左往右看),此时超越离合器一21的外圈与内圈啮合,超越离合器二19的外圈与内圈脱离,使主轴4逆时针旋转,主轴4带动发电

机5的轴逆时针旋转。当活塞体11向下运动时,下连杆一9、下连杆二15分别带动上连杆一6、上连杆二16向下运动,上连杆一6推动超越离合器一21外圈顺时针旋转(在图1中从左往右看),上连杆二16推动超越离合器二19外圈逆时针旋转(在图1中从左往右看),此时,超越离合器二19的外圈与内圈啮合,超越离合器一21的外圈与内圈脱离,使主轴4逆时针旋转,主轴4带动发电机5的轴逆时针旋转。这样就将活塞体11在缸体内的上、下往复运动转换为了发电机5的输入轴的单向旋转运动。

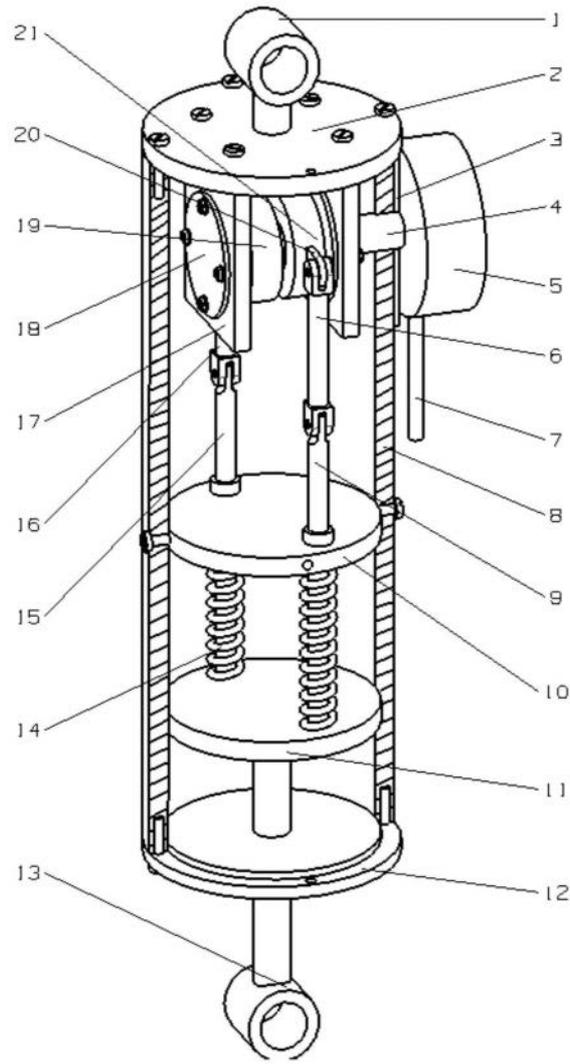


图1

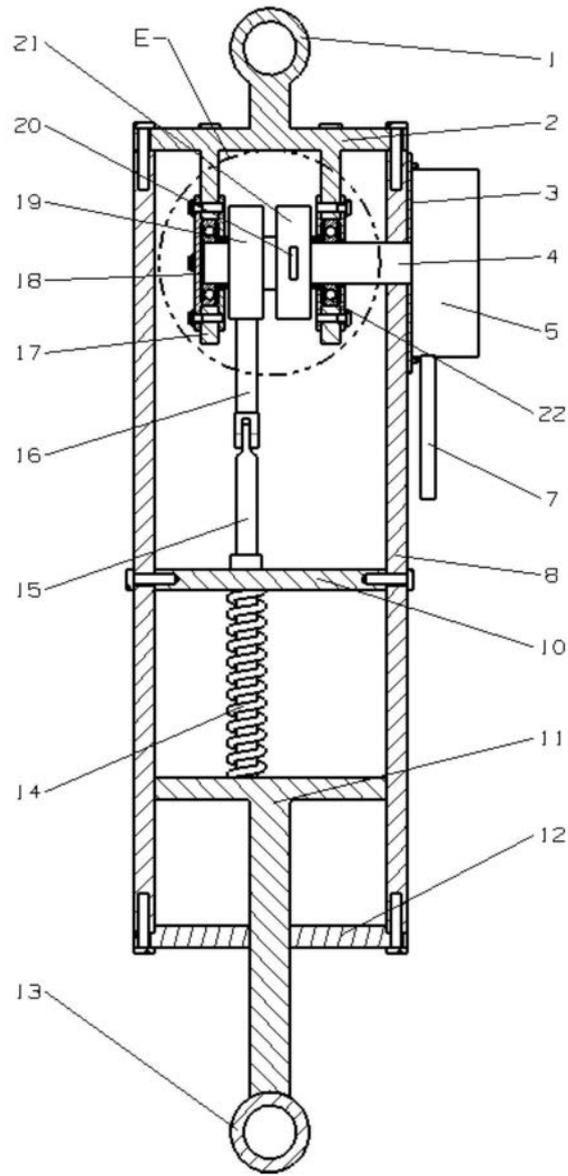


图2

$\frac{E}{4:1}$

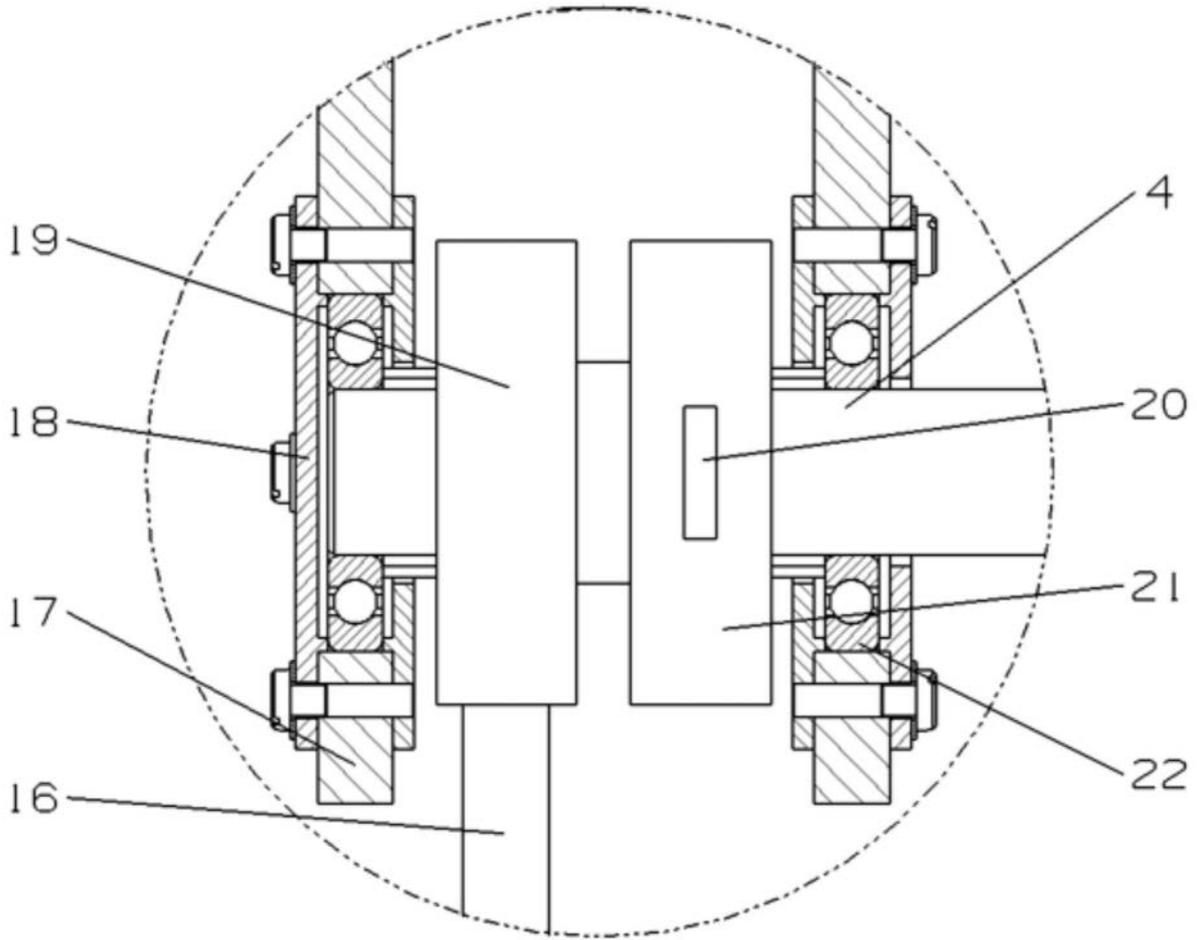


图3

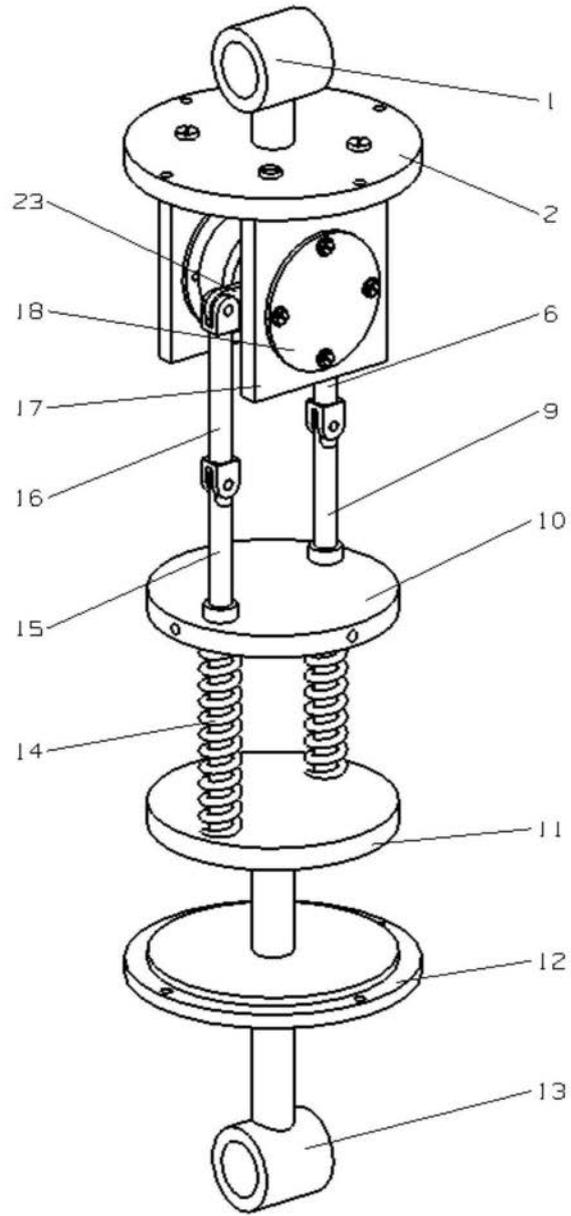


图4