



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105782332 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610247649.2

(22)申请日 2016.04.20

(71)申请人 燕山大学

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北
大街西段438号

(72)发明人 杨彦东

(74)专利代理机构 秦皇岛一诚知识产权事务所
(普通合伙) 13116

代理人 崔凤英

(51)Int.Cl.

F16F 15/02(2006.01)

H02K 7/10(2006.01)

B60G 13/14(2006.01)

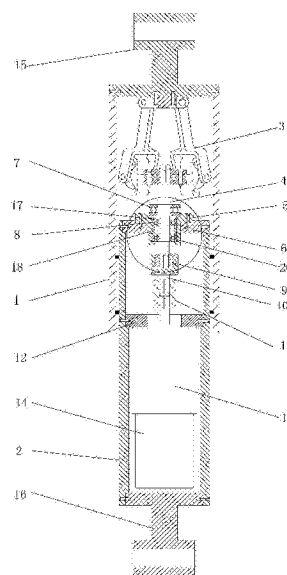
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种能量再生汽车减震器

(57)摘要

一种能量再生汽车减震器,主要包括上套筒、下套筒、上吊环、上吊环、传动机构、运动转换机构、行星增速器和发电机,下套筒置于上套筒的内部,上套筒与下套筒滑动连接。下套筒的下部设有下吊环,在上套筒的上部设有上吊环,上吊环的下部与运动转换机构的上平台通过螺钉相连。运动转换机构的下平台与传动机构的第一传动轴的上端相连。传动机构的第二传动轴的下端通过联轴器与行星增速器的输入轴相连,行星增速器与发电机固定连接。行星增速器的上部固定在行星增速器安装法兰上,行星增速器安装法兰通过螺钉设在下套筒的中部。本发明结构简单、效率高的回收汽车悬架系统振动能量并将其转换为电能。



1. 一种能量再生汽车减震器, 主要包括上套筒、下套筒、上吊环、上吊环、传动机构、运动转换机构、行星增速器和发电机, 其特征在于: 下套筒置于上套筒的内部, 上套筒与下套筒滑动连接, 下套筒的下部设有下吊环, 在上套筒的上部设有上吊环, 上吊环的下部与运动转换机构的上平台通过螺钉相连, 运动转换机构的下平台与传动机构的第一传动轴的上端相连, 传动机构的第二传动轴的下端通过联轴器与行星增速器的输入轴相连, 行星增速器与发电机固定连接, 行星增速器的上部固定在行星增速器安装法兰上, 行星增速器安装法兰通过螺钉设在下套筒的中部。

2. 根据权利要求1所述的一种能量再生汽车减震器, 其特征在于: 运动转换机构包括上平台、下平台、上吊环、上连杆、下连杆、十字轴、销轴A、销轴B和下平台, 上平台由圆形块和三对支耳组成, 圆形块的上部设有通孔, 在圆形块的外壁设有三对支耳, 各个支耳的中部均设有通孔, 上平台和下平台的机构相同, 螺钉穿过上平台的圆形块上的通孔, 上平台的圆形块与上吊环的下部相连, 在上平台的每对支耳之间均通过销轴A与一个上连杆相连, 上连杆的截面呈倒Y字型, 在上连杆的下端设有通孔, 下连杆的截面呈Y字型, 在下连杆的一端的两个开口处设有通孔, 上连杆的下端通过十字轴与下连杆的开口端相连, 在下连杆的另一端设有通孔, 下连杆的另一端通过销轴B与下平台的支耳相连。

3. 根据权利要求1所述的一种能量再生汽车减震器, 其特征在于: 传动机构包括传动支架、套杯、第一传动轴、推力轴承、轴承挡圈、滚动轴承A、套筒、滚动轴承B、超越离合器、第二传动轴和联轴器, 传动支架的中部设有通孔, 在传动支架的通孔内部插接套杯, 套杯与传动支架通过螺钉相连, 套杯内部插接第一传动轴, 第一传动轴的上端和下端均延伸至套杯的外部, 第一传动轴的上端与运动转换机构的下平台通过螺钉相连, 在第一传动轴上, 从上至下依次套接推力轴承、轴承挡圈、滚动轴承A、套筒和滚动轴承B, 第一传动轴的下端与超越离合器的内圈相连, 超越离合器的外圈与第二传动轴的上端相连, 第二传动轴的下端通过联轴器与行星增速器的输入轴相连, 行星增速器与发电机固定的连接。

4. 根据权利要求1所述的一种能量再生汽车减震器, 其特征在于: 所述发电机采用直流发电机或交流发电机。

5. 根据权利要求1或4所述的一种能量再生汽车减震器, 其特征在于: 发电机采用交流发电机, 传动机构包括传动支架、套杯、第一传动轴、推力轴承、轴承挡圈、滚动轴承A、套筒、滚动轴承B和联轴器, 第一传动轴通过联轴器与行星增速器连接, 行星增速器与交流发电机固定的连接, 交流发电机输出与整流器相连。

一种能量再生汽车减震器

技术领域

[0001] 本发明属于能量回收技术领域,具体涉及一种用于回收汽车震动能量的汽车减震器。

背景技术

[0002] 汽车工业的迅猛发展,给自然环境和能源资源带来了严峻的挑战。提高汽车对能源的利用效率,不仅可以降低能源消耗,也有利于改善大气环境质量,因此,如何节约能源已成为汽车工业亟待解决的关键问题。过去数年中,汽车工业一直致力于通过各种方式回收利用那些因驱动汽车而耗散的能量,从而实现汽车节能的目的,并且取得了一定的成果。例如,制动能量的回收已经在混合动力车上取得巨大的商业成功。此外,汽车行驶过程中,悬架系统的振动产生的能量因具有持续性的特点,也引起汽车工业和相关领域研究人员的广泛兴趣,分别基于线性或者旋转电磁机构实现能量转换的原理,提出了多种回收振动能量的装置和方法,如公开号为CN101550979A的中国专利,提出一种以直线电机吸收来车辆振动产生的能量的汽车减震器,CN101985965A、CN104864014A和CN102673336A则分别公开了采用滚珠丝杠把直线运动转换为旋转运动,进而驱动旋转发电机发电的几种能量再生减震器,而公开号为CN204623050U的中国专利,则提出一种通过齿轮齿条实现直线运动和旋转运动的转换,从而带动旋转发电机发电的汽车减震器。上述专利提出的回收汽车振动能量的方案,都存在一定的缺陷。直线发电机成本高,控制复杂,且体积远大于同功率的旋转发电机;滚珠丝杠对悬架系统的高频振动时的能量回收性能差;齿轮齿条则受传动系统内部间隙和摩擦的影响,降低了能量回收系统的效率。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种结构简单、效率高的回收汽车悬架系统振动能量并将其转换为电能能量再生汽车减震器。

[0004] 本发明主要包括上套筒、下套筒、上吊环、上吊环、传动机构、运动转换机构、行星增速器和发电机。其中,下套筒置于上套筒的内部,上套筒与下套筒滑动连接。下套筒的下部设有下吊环,在上套筒的上部设有上吊环,上吊环的下部与运动转换机构的上平台通过螺钉相连。运动转换机构的下平台与传动机构的第一传动轴的上端相连。传动机构的第二传动轴的下端通过联轴器与行星增速器的输入轴相连,行星增速器与发电机固定的连接。行星增速器的上部固定在行星增速器安装法兰上,行星增速器安装法兰通过螺钉设在下套筒的中部。

[0005] 运动转换机构包括上平台、下平台、上吊环、上连杆、下连杆、十字轴、销轴A、销轴B和下平台。上平台由圆形块和三对支耳组成,圆形块的上部设有通孔,在圆形块的外壁设有三对支耳,各个支耳的中部均设有通孔。上平台和下平台的结构相同。螺钉穿过上平台的圆形块上的通孔,上平台的圆形块与上吊环的下部相连。在上平台的每对支耳之间均通过销轴A与一个上连杆相连,上连杆的截面呈倒Y字型。在上连杆的下端设有通孔,下连杆的截面

呈Y字型,在下连杆的一端的两个开口处设有通孔,上连杆的下端通过十字轴与下连杆的开口端相连,在下连杆的另一端设有通孔,下连杆的另一端通过销轴B与下平台的支耳相连。

[0006] 传动机构包括传动支架、套杯、第一传动轴、推力轴承、轴承挡圈、滚动轴承A、套筒、滚动轴承B、超越离合器、第二传动轴和联轴器。传动支架的中部设有通孔,在传动支架的通孔内部插接套杯,套杯与传动支架通过螺钉相连。套杯内部插接第一传动轴,第一传动轴的上端和下端均延伸至套杯的外部,第一传动轴的上端与运动转换机构的下平台通过螺钉相连。在第一传动轴上,从上至下依次套接推力轴承、轴承挡圈、滚动轴承A、套筒和滚动轴承B。第一传动轴的下端与超越离合器的内圈相连,超越离合器的外圈与第二传动轴的上端相连。第二传动轴的下端通过联轴器与行星增速器的输入轴相连。行星增速器与发电机固定的连接。

[0007] 进一步的,所述发电机采用直流发电机或交流发电机。

[0008] 进一步的,所述发电机采用交流发电机,所述传动机构中可略去所述超越离合器和所述第二传动轴,所述第一传动轴通过所述联轴器与所述发电机连接。交流发电机输出与整流器相连,将交流电转换为直流电。

[0009] 本发明在使用时,工作原理如下:

[0010] 汽车行驶过程中,由于路面不平整等原因导致减震器产生被反复压缩和拉伸的直线运动,该能量再生汽车减震器通过运动转换机构将减震器的直线运动转换为旋转运动传输到发电机,并由发电机发电。具体工作过程如下:

[0011] 所述发电机采用直流发电机,当该能量再生汽车减震器在振动力的作用下做压缩运动时,其上套筒和上吊环一起相对下套筒做相向运动。由于所述运动转换机构下平台与所述第一传动轴连接,而所述第一传动轴通过所述推力轴承和所述套杯以及所述传动支架安装于所述下套筒上,所以所述运动转换机构下平台在所述第一传动轴的支撑下,与所述下套筒没有直线位移。由于所述运动转换机构上平台连接在所述上吊环底部,当其与所述上吊环一起相对所述下套筒做相向运动时,所述下平台将产生相对所述上平台的顺时针方向旋转运动,从而把所述上套筒和所述下套筒的相向运动转换成顺时针方向的旋转运动,由于所述超越离合器顺时针啮合,逆时针脱开,所以所述下平台的顺时针方向的旋转运动,通过与其相连接的所述第一传动轴、所述超越离合器、所述第二传动轴以及所述联轴器,并通过所述行星增速器对转速放大进而驱动所述发电机发电。

[0012] 当该能量再生汽车减震器在振动力的作用下做拉伸运动时,其上套筒和上吊环一起相对下套筒做反向运动,所述运动转换机构下平台相对所述上平台产生逆时针方向的旋转运动,因为所述超越离合器顺时针啮合,逆时针脱开,所以所述第二传动轴不旋转,所述发电机不发电。

[0013] 所述发电机采用交流发电机时,所述第一传动轴通过所述联轴器与所述行星增速器连接。所述上套筒和所述下套筒做压缩和拉伸的直线运动时,所述运动转换机构下平台对应的实现顺时针和逆时针的旋转运动,并通过与之相连的所述第一传动轴、所述联轴器,经过所述行星增速器对转速的放大,驱动所述发电机发电,所述交流发电机的输出需接一整流器,将交流电转换为直流电。如此,无论该能量再生汽车减震器处于何种状态,均能实现振动能量的回收。

[0014] 本发明与现有技术相比,具有如下优点:结构简单、效率高的回收汽车悬架系统振

动能能量并将其转换为电能。

附图说明

[0015] 图1为本发明减震器结构示意图；

[0016] 图2为图1的A部放大图；

[0017] 图3为运动转换机构结构示意图。

[0018] 附图标号说明如下：1-上套筒，2-下套筒，3-运动转换机构，4-第一传动轴，5-套杯，6-传动支架，7-推力轴承，8-滚动轴承A，9-超越离合器，10-第二传动轴，11-联轴器，12-行星增速器安装法兰，13-行星增速器，14-发电机，15-上吊环，16-下吊环，17-轴承挡圈、18-套筒，19-上平台，20-下平台，21-销轴A，22-上连杆，23-下连杆，24-十字轴，25-销轴B，26-滚动轴承B。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图及具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0020] 如图1、图2和图3所示的一种能量再生汽车减震器中，下套筒2置于上套筒1的内部，上套筒与下套筒滑动连接。下套筒的下部设有下吊环16，在上套筒的上部设有上吊环15，上吊环的下部与运动转换机构3的上平台19通过螺钉相连。运动转换机构的下平台20与传动机构的第一传动轴4的上端相连。传动机构的第二传动轴10的下端通过联轴器11与行星增速器13的输入轴相连，行星增速器与发电机14固定连接。行星增速器的上部固定在行星增速器安装法兰12上，行星增速器安装法兰通过螺钉设在下套筒的中部。

[0021] 运动转换机构包括上平台、下平台、上吊环、上连杆、下连杆、十字轴、销轴A、销轴B和下平台。上平台由圆形块和三对支耳组成，圆形块的上部设有通孔，在圆形块的外壁设有三对支耳，各个支耳的中部均设有通孔。上平台和下平台的结构相同。螺钉穿过上平台的圆形块上的通孔，上平台的圆形块与上吊环的下部相连。在上平台的每对支耳之间均通过销轴A21与一个上连杆22相连，上连杆的截面呈倒Y字型。在上连杆的下端设有通孔，下连杆23的截面呈Y字型，在下连杆的一端的两个开口处设有通孔，上连杆的下端通过十字轴24与下连杆的开口端相连，在下连杆的另一端设有通孔，下连杆的另一端通过销轴B25与下平台的支耳相连。

[0022] 传动机构包括传动支架、套杯、第一传动轴、推力轴承、轴承挡圈、滚动轴承A、套筒、滚动轴承B、超越离合器、第二传动轴和联轴器。传动支架6的中部设有通孔，在传动支架的通孔内部插接套杯5，套杯与传动支架通过螺钉相连。套杯内部插接第一传动轴，第一传动轴的上端和下端均延伸至套杯的外部，第一传动轴的上端与运动转换机构的下平台通过螺钉相连。在第一传动轴上，从上至下依次套接推力轴承7、轴承挡圈17、滚动轴承A8、套筒18和滚动轴承B26。第一传动轴的下端与超越离合器9的内圈相连，超越离合器的外圈与第二传动轴的上端相连。第二传动轴的下端通过联轴器与行星增速器的输入轴相连。行星增速器与发电机固定的连接。

[0023] 进一步的，所述发电机采用直流发电机或交流发电机。

[0024] 进一步的，所述发电机采用交流发电机，所述传动机构中可略去所述超越离合器和所述第二传动轴，所述第一传动轴通过所述联轴器与所述发电机连接。交流发电机输出

与整流器相连,将交流电转换为直流电。

[0025] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是根据本发明技术方案进行的各种修改、变更以及等效结构变化,均在本发明的保护范围之内。

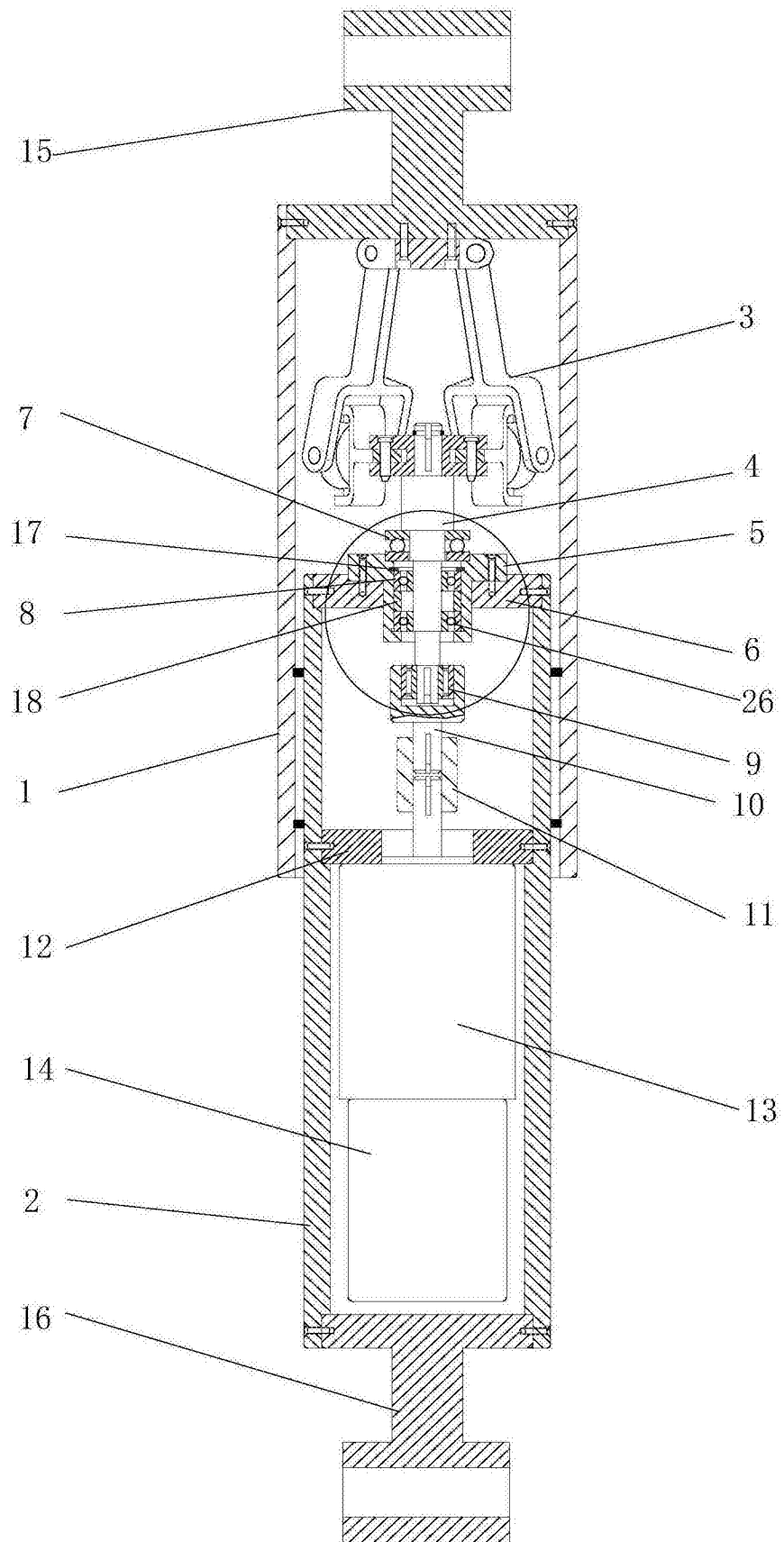


图1

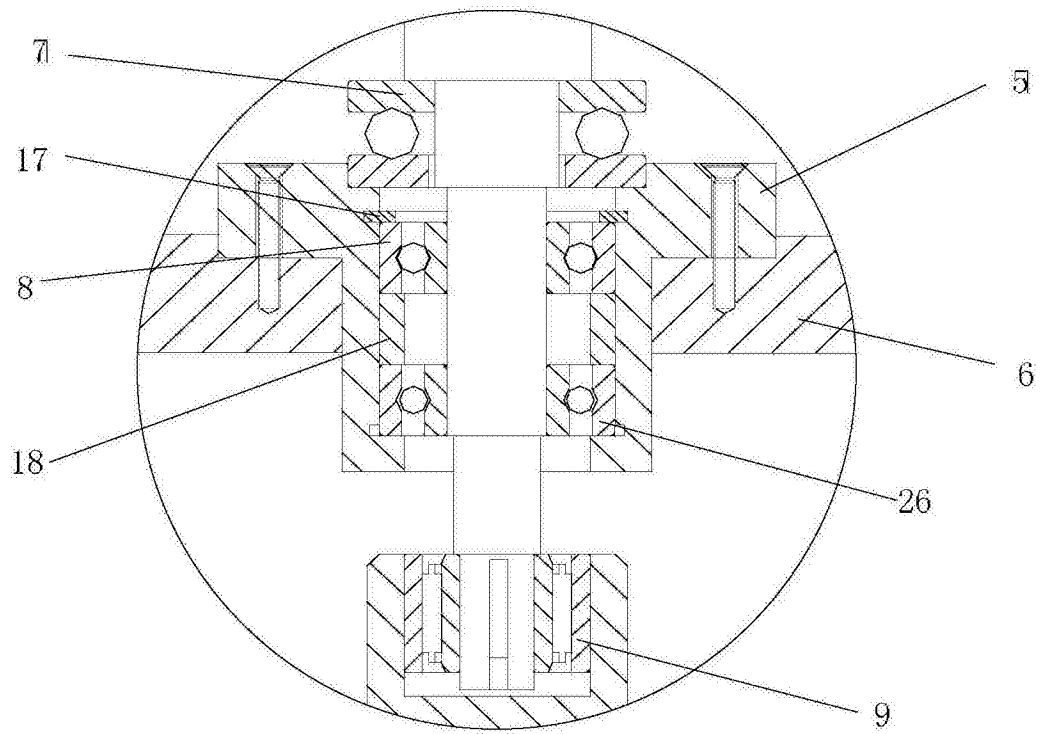


图2

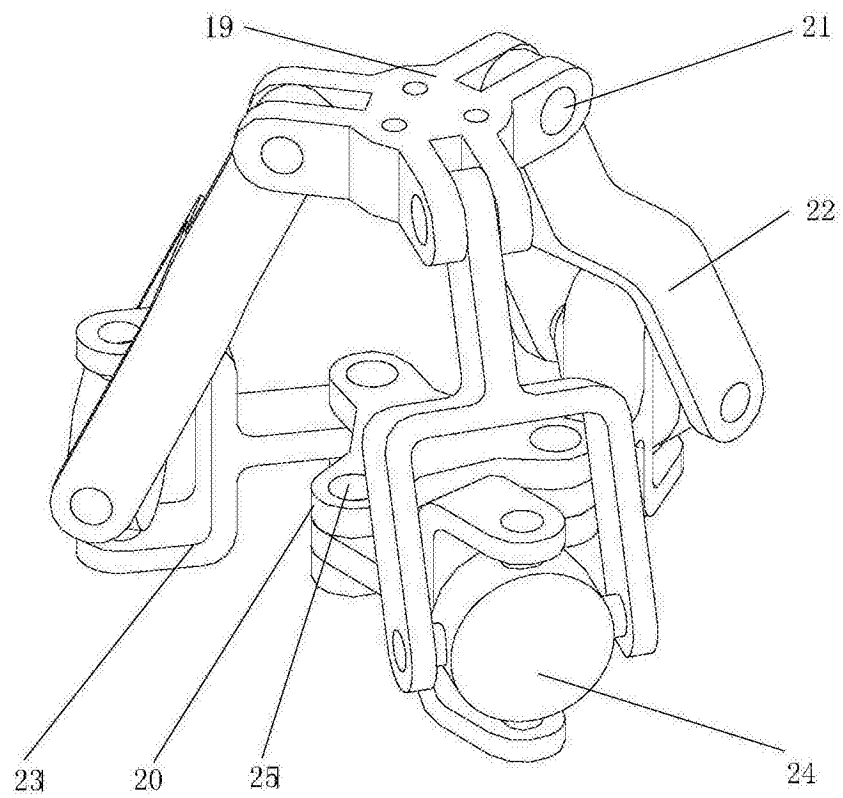


图3