



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207280746 U

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201721226275.2

(22)申请日 2017.09.23

(73)专利权人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 苏建 陈雷 张雪平 牛治慧
吕福权 石哲宇 郑小庆 张亨飏
陈学渊 许影 王启明 闫有兵

(74)专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任公司 22201

代理人 朱世林

(51)Int. Cl.

G01M 13/02(2006.01)

G01M 7/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

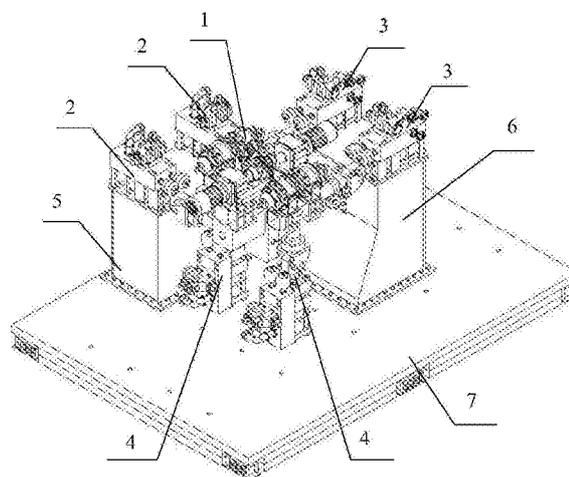
权利要求书2页 说明书11页 附图13页

(54)实用新型名称

液压激励六自由度振动接地装置试验台

(57)摘要

本实用新型涉及一种液压激励六自由度振动接地装置试验台。由结构相同液压激振作动器装配体和液压激振接地轴箱总成装配体组成,所述纵、横、垂向各为二个,分别与液压激振接地轴箱总成装配体连接,所述的液压激振接地轴箱总成装配体由固定安装在接地台T形框架上结构相同的振动型轴箱电机支承立柱装配体I、II和振动型接地轴承总成装配体I、II组成。在动态工况下可对轴箱轴承与接地装置施加轴向力与外载荷,通过测力传感器获得精确的轴向力施加量,便于研究轴承以及接地装置的损坏情况。操作方便可靠安全。



1. 一种液压激励六自由度振动接地装置试验台,由纵、横、垂向液压激振作动器装配体和液压激振接地轴箱总成装配体组成,其特征在于:

所述纵、横、垂向液压激振作动器装配体(3、2、4)结构相同,各为二个,分别与液压激振接地轴箱总成装配体(1)连接,所述二个纵、横向液压激振作动器装配体(3、2)分别通过纵向连杆反力支承座装配体(6)和横向作动器反力支承座(5)固定安装在钢板基础与弹簧减震器装配体(7)上,所述二个垂向液压激振作动器装配体(4)直接固定安装在钢板基础与弹簧减震器装配体(7)上,

所述的液压激振接地轴箱总成装配体(1)由固定安装在接地台T形框架(12)上结构相同的振动型轴箱电机支承立柱装配体I、II(8、9)和振动型接地轴承总成装配体I、II(10、11)组成,所述振动型轴箱电机支承立柱装配体I、II(8、9)同轴线对称布置,所述振动型接地轴承总成装配体I、II(10、11)对称布置在振动型轴箱电机支承立柱装配体I、II(8、9)的两侧,所述振动型轴箱电机支承立柱装配体I、II(8、9)与振动型接地轴承总成装配体I、II(10、11)通过皮带传动。

2. 根据权利要求1所述的一种液压激励六自由度振动接地装置试验台,其特征在于:

所述振动型轴箱电机支承立柱装配体I、II(8、9)由卧式变频电机(13)、轴箱电机支承立柱(14)、轴箱架半轴支承管(15)、张紧轮总成装配体(16)、张紧弹簧拉紧臂总成装配体(17)、皮带轮传动轴装配体(18)和B型三角皮带组成,

所述卧式变频电机(13)通过轴箱架半轴支承管(15)安装在轴箱电机支承立柱(14)上,所述轴箱电机支承立柱(14)安装在接地台T形框架(12)上,所述轴箱架半轴支承管(15)内部中空,其一端与皮带轮传动轴装配体(18)连接在一起,所述B型三角皮带通过安装在轴箱架半轴支承管(15)上的张紧轮总成装配体(16)调解松紧度;

所述张紧弹簧拉紧臂总成装配体(17)一端固定在轴箱电机支承立柱(14)上,另一端通过张紧弹簧(27)与张紧轮总成装配体(16)相连。

3. 根据权利要求1或2所述的一种液压激励六自由度振动接地装置试验台,其特征在于:

所述的振动型接地轴承总成装配体I、II(10、11)由试验轴总成装配体(35)、二个振动型接地电刷壳体总成装配体(36)和摆振型接近开关与支撑架装配体(37)组成,所述二个振动型接地电刷壳体总成装配体(36)分别套在试验轴总成装配体(35)的两端,保证试验轴总成装配体(35)中的接地接触盘装配体(41)与振动型接地电刷壳体总成装配体(36)中的接地电刷(52)接触在一起,通过卧式变频电机(13)的输出转矩带动试验轴总成装配体(35)旋转,使接地接触盘(44)与接地电刷(52)相互高速摩擦;所述摆振型接近开关与支撑架装配体(37)直接通过螺栓固定在接地台T形框架(12)上,使接近开关(55)的头部对准试验轴总成装配体(35)中的试验轴端面皮带轮(39)的端面孔,实时测量试验轴总成装配体(35)的转速。

4. 根据权利要求3所述的一种液压激励六自由度振动接地装置试验台,其特征在于:

所述的试验轴总成装配体(35)由短空心接地试验轴(38)、试验轴端面皮带轮(39)、短车轴头替换套装配体(40)和接地接触盘装配体(41)组成,所述短车轴头替换套装配体(40)的两个替换轴头(80)套在短空心接地试验轴(38)的两端,通过一个替换轴头拉紧螺杆(81)固定在短空心接地试验轴(38)上,两个替换轴头(80)上钻有螺栓孔,用于接地接触盘

装配体(41)的安装;试验轴端面孔皮带轮(39)通过长花键固定在短空心接地试验轴(38)的中部,试验轴端面孔皮带轮(39)一侧钻有螺纹孔,通过顶丝锁紧试验轴端面孔皮带轮(39),达到精确定位的目的。

5. 根据权利要求4所述的一种液压激励六自由度振动接地装置试验台,其特征在于:

所述替换轴头拉紧螺杆(81)的中部焊接有四块圆盘形钢板,顶在短空心接地试验轴(38)的内圈处,减缓短空心接地试验轴(38)的振动;替换轴头(80)的形式多样,根据所安装的接地装置型号的不同更换,以弥补由于接地装置不同所造成的安装距离不够的问题。

液压激励六自由度振动接地装置试验台

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种轨道车辆传动系参数检测试验台,更具体地说,本实用新型涉及一种液压激励六自由度振动接地装置试验台。

背景技术

[0002] 在我国实行铁路大提速方针政策的前提下,我国轨道车辆的运行速度有了很大的提高。这也使得动车组技术发展迅速,目前正在运行的动车组最高车速已经达到350km/h,研制中的动车组最高车速已经接近500km/h。但是随着车速的提高,动车组的安全性问题日益突出,有些关键部件如轴箱轴承与接地装置等,极易在高速行驶以及剧烈振动的环境下发生疲劳破坏或剧烈磨损。

[0003] 目前,欧洲标准测试传动系轴箱性能主要通过台架试验测试。但是,在台架试验中,轴箱只是承受恒定的垂向载荷和交变的横向载荷,这两个方向的载荷分别会在轴承上产生径向力和轴向力,这与实际中动车轴承与接地装置处的受力情况有一定的差别,实际受力更加复杂多变,同时动车组传动系轴箱各组成部分中轴箱轴承与接地装置最容易磨损和破坏。因此,应该对对动车组轴箱轴承与接地装置进行试验校核。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是模拟实际动车组传动系接地装置的工作状况,来解决接地装置的磨损与破坏问题,提供了一种液压激励六自由度振动接地装置试验台。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型是采用如下技术方案实现的,结合附图说明如下:

[0006] 一种液压激励六自由度振动接地装置试验台,由纵、横、垂向液压激振作动器装配体和液压激振接地轴箱总成装配体组成,所述纵、横、垂向液压激振作动器装配体3、2、4结构相同,各为二个,分别与液压激振接地轴箱总成装配体1连接,所述二个纵、横向液压激振作动器装配体3、2分别通过纵向连杆反力支承座装配体6和横向作动器反力支承座5固定安装在钢板基础与弹簧减震器装配体7上,所述二个垂向液压激振作动器装配体4直接固定安装在钢板基础与弹簧减震器装配体7上,

[0007] 所述的液压激振接地轴箱总成装配体1由固定安装在接地台T形框架12上结构相同的振动型轴箱电机支承立柱装配体I、II 8、9和振动型接地轴承总成装配体I、II 10、11组成,所述振动型轴箱电机支承立柱装配体I、II 8、9同轴线对称布置,所述振动型接地轴承总成装配体I、II 10、11对称布置在振动型轴箱电机支承立柱装配体I、II 8、9的两侧,所述振动型轴箱电机支承立柱装配体I、II 8、9与振动型接地轴承总成装配体I、II 10、11通过皮带传动。

[0008] 所述振动型轴箱电机支承立柱装配体I、II 8、9由卧式变频电机13、轴箱电机支承立柱14、轴箱架半轴支承管15、张紧轮总成装配体16、张紧弹簧拉紧臂总成装配体17、皮带轮传动轴装配体18和B型三角皮带组成,

[0009] 所述卧式变频电机13通过轴箱架半轴支承管15安装在轴箱电机支承立柱14上,所述轴箱电机支承立柱14安装在接地台T形框架12上,所述轴箱架半轴支承管15内部中空,其一端与皮带轮传动轴装配体18连接在一起,所述B型三角皮带通过安装在轴箱架半轴支承管15上的张紧轮总成装配体16调解松紧度;

[0010] 所述张紧弹簧拉紧臂总成装配体17一端固定在轴箱电机支承立柱14上,另一端通过张紧弹簧27与张紧轮总成装配体16相连。

[0011] 所述的张紧轮总成装配体16由皮带轮张紧臂20、张紧皮带轮轴22、掐箍式张紧弹簧挂板23和张紧皮带轮24组成,所述皮带轮张紧臂20下端通过皮带轮张紧臂固定轴承21安装在轴箱架半轴支承管15上,所述皮带轮张紧臂20上端通过张紧皮带轮轴22与张紧皮带轮24连接,张紧皮带轮轴22上装有掐箍式张紧弹簧挂板23,用于连接张紧弹簧27,所述张紧皮带轮24压在B型三角皮带上。

[0012] 所述的振动型接地轴承总成装配体I、II 10、11由试验轴总成装配体35、二个振动型接地电刷壳体总成装配体36和摆振型接近开关与支撑架装配体37组成,所述二个振动型接地电刷壳体总成装配体36分别套在试验轴总成装配体35的两端,保证试验轴总成装配体35中的接地接触盘装配体41与振动型接地电刷壳体总成装配体36中的接地电刷52接触在一起,通过卧式变频电机13的输出转矩带动试验轴总成装配体35旋转,使接地接触盘44与接地电刷52相互高速摩擦;所述摆振型接近开关与支撑架装配体37直接通过螺栓固定在接地台T形框架12上,使接近开关55的头部对准试验轴总成装配体35中的试验轴端面孔皮带轮39的端面孔,实时测量试验轴总成装配体35的转速。

[0013] 所述的试验轴总成装配体35由短空心接地试验轴38、试验轴端面孔皮带轮39、短车轴头替换套装配体40和接地接触盘装配体41组成,所述短车轴头替换套装配体40的两个替换轴头80套在短空心接地试验轴38的两端,通过一个替换轴头拉紧螺杆81固定在短空心接地试验轴38上,两个替换轴头80上钻有螺栓孔,用于接地接触盘装配体41的安装;试验轴端面孔皮带轮39通过长花键固定在短空心接地试验轴38的中部,试验轴端面孔皮带轮39一侧钻有螺纹孔,通过顶丝锁紧试验轴端面孔皮带轮39,达到精确定位的目的。

[0014] 所述替换轴头拉紧螺杆81的中部焊接有四块圆盘形钢板,顶在短空心接地试验轴38的内圈处,减缓短空心接地试验轴38的振动;替换轴头80的形式多样,根据所安装的接地装置型号的不同更换,以弥补由于接地装置不同所造成的安装距离不够的问题。

[0015] 所述的振动型接地电刷壳体总成装配体36由动车轴箱轴承45、轻质振动型轴承座46、轴承座内侧接口圈47、轻质轴承座外侧接口圈48、轴承内侧迷宫油封49、接地电刷壳体装配体50和贴片式温度传感器51组成,所述动车轴箱轴承45安装在轻质振动型轴承座46中,轻质振动型轴承座46的内圈与动车轴箱轴承45的外圈过盈配合,轻质振动型轴承座46的底端通过螺栓安装在接地台T形框架12上;轴承座内侧接口圈47和轴承座外侧接口圈48通过螺栓安装在轻质振动型轴承座46的两端,起到固定保护动车轴箱轴承45的作用,在轴承座内侧接口圈47处安装着轴承内侧迷宫油封49,保证动车轴箱轴承45具有良好的润滑条件,动车轴箱轴承45的内圈通过过盈配合与短空心接地试验轴38固定在一起;接地电刷壳体装配体50通过螺栓固定在轴承座外侧接口圈48上;贴片式温度传感器51直接安装在轻质振动型轴承座46上,通过深入到动车轴箱轴承45附近的探头,实时监控动车轴箱轴承45的温度,防止出现切轴事故。

[0016] 所述的接地电刷壳体装配体50由接地电刷52、加速度传感器53和接地装置壳体54组成,接地电刷52直接镶嵌在接地装置壳体54中,通过手工装卸,便于检测接地电刷52的磨损量;接地装置壳体54底端有接线端子56,向接地装置供给高压电,检测接地电刷52以及动车轴箱轴承45的抗电蚀性;在接地装置壳体54的侧面通过胶带固定着加速度传感器53,实时测量接地装置的三向加速度,进而计算出每时每刻所受到的冲击载荷大小。

[0017] 所述的纵、横、垂向液压激励作动器装配体3、2、4结构相同,其由作动器横向拉杆装配体57、M00G三级伺服阀58、伺服阀安装块59和液压缸60组成,所述作动器横向拉杆装配体57直接通过螺纹连接在液压缸60的活塞杆62上,随t液压缸60的活塞杆62一起往复运动,伺服阀安装块59安装在液压缸60的液压缸体61上,作为M00G三级伺服阀58和30t液压缸60的中间连接结构,通过M00G三级伺服阀58来精确控制液压缸60的进出液压油,进而控制液压缸60的活塞杆62的位移量;在液压缸60的尾部安装有直线型位移传感器63,实时测量液压缸60的活塞杆62的位移量。

[0018] 所述的作动器横向拉杆装配体57由拉杆销轴64、作动器拉杆65、30t轮辐式测力传感器66、测力传感器支承座67、作动器单耳环板68和联接球铰轴装配体69组成,所述拉杆销轴64、作动器拉杆65两者通过螺纹固定在一起,拉杆销轴64直接连接在接地台T形框架12上,作动器拉杆65的尾端通过螺纹连接着30t轮辐式测力传感器66,30t轮辐式测力传感器66另一端固定在测力传感器支承座67上,而联接球铰轴装配体69嵌套在作动器单耳环板68中,作动器单耳环板68的前端与测力传感器支承座67焊接在一起,组成了作动器横向拉杆装配体57,所述联接球铰轴装配体69的RS关节轴承内球环71使联接球铰轴装配体69具有一定的转动量,防止机构锁死现象的出现。

[0019] 所述的联接球铰轴装配体69由M10X1直通式压注油杯70、RS关节轴承内球环71、RS关节轴承内环挡圈72和连杆球铰轴73组成,所述RS关节轴承内环挡圈72、RS关节轴承内球环71和RS关节轴承内环挡圈72依次套装在连杆球铰轴73上,采用的是过盈配合;所述连杆球铰轴73安装在接地台T形框架12的通孔上,连杆球铰轴73的内部开有油道,油道的出口处安装有M10X1直通式压注油杯70,便于对联接球铰轴装配体69进行油脂润滑,减少磨损。

[0020] 与现有技术相比本实用新型的有益效果是:

[0021] 1.本实用新型所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台在动态工况下可对轴箱轴承与接地装置施加轴向力与外载荷,通过测力传感器获得精确的轴向力施加量,便于研究轴承以及接地装置的损坏情况。

[0022] 2.本实用新型所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台结构设计中包含六个伺服液压作动器,通过电脑程序精确控制六个伺服液压作动器的动作(即位移量),使液压激励六自由度振动接地装置试验台能够完成六个自由度的运动。

[0023] 3.本实用新型所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台安装有机电控制柜,操作人员可以远程控制试验台的运行,操作方便可靠安全。

[0024] 4.本实用新型所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台可以同时两组接地装置进行试验,通过对比试验来找出接地装置损耗严重的原因,具有很高的实用价值。

附图说明

[0025] 图1为本实用新型所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台结构组成的轴测

投影图；

[0026] 图2为本实用新型所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台中的液压激振接地轴箱总成装配体的轴测投影图；

[0027] 图3为本实用新型所述的液压激振接地轴箱总成装配体中的振动型轴箱电机支承立柱装配体I的轴测投影图；

[0028] 图4为本实用新型所述的液压激振接地轴箱总成装配体中的振动型轴箱电机支承立柱装配体I的侧视图；

[0029] 图5为本实用新型所述的振动型轴箱电机支承立柱装配体I中的振动型轴箱电机支承立柱的轴测投影图；

[0030] 图6为本实用新型所述的振动型轴箱电机支承立柱装配体I中的轴箱架半轴支承管、张紧轮总成装配体和张紧弹簧拉紧臂总成装配体的配合关系图；

[0031] 图7为本实用新型所述的振动型轴箱电机支承立柱装配体I中的皮带轮传动轴装配体的轴测投影图；

[0032] 图8为本实用新型所述的液压激振接地轴箱总成装配体中的振动型轴箱电机支承立柱装配体I的剖视图；

[0033] 图9为本实用新型所述的液压激振接地轴箱总成装配体中的振动型轴箱电机支承立柱装配体I的局部剖视图；

[0034] 图10为本实用新型所述的液压激振接地轴箱总成装配体中的接地台T形框架的轴测投影图；

[0035] 图11为本实用新型所述的液压激振接地轴箱总成装配体中的振动型接地轴承总成装配体I的正视图；

[0036] 图12为本实用新型所述的液压激振接地轴箱总成装配体中的振动型接地轴承总成装配体I的轴侧投影图；

[0037] 图13为本实用新型所述的振动型接地轴承总成装配体I中的试验轴总成装配体的轴侧投影图；

[0038] 图14为本实用新型所述的液压激振接地轴箱总成装配体中的振动型接地轴承总成装配体I的剖视图；

[0039] 图15为本实用新型所述的振动型接地轴承总成装配体I中的振动型接地电刷壳体总成装配体的剖视图；

[0040] 图16为本实用新型所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台中的横向液压激振作动器装配体的轴测投影图；

[0041] 图17为本实用新型所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台中的横向液压激振作动器装配体的正图；

[0042] 图18为本实用新型所述的横向液压激振作动器装配体中的作动器横向拉杆装配体的轴测投影图；

[0043] 图19为本实用新型所述的作动器横向拉杆装配体中的联接球铰轴装配体的轴测投影图；

[0044] 图20为本实用新型所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台中的纵向连杆反力支承座装配体的轴测投影图；

[0045] 图21为本实用新型所述的纵向连杆反力支承座装配体中的连杆球铰支座装配体的轴测投影图；

[0046] 图22为本实用新型所述的纵向连杆反力支承座装配体中的连杆球铰支座装配体的剖视图；

[0047] 图23为本实用新型所述的纵向连杆反力支承座装配体中的接地台T形框架纵向拉杆的轴测投影图；

[0048] 图24为本实用新型所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台中的横向作动器反力支承座的轴测投影图；

[0049] 图25为本实用新型所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台中的25吨钢板基础与弹簧减震器装配体的轴测投影图；

[0050] 图26为本实用新型所述的25吨钢板基础与弹簧减震器装配体中的弹簧减震器装配体的轴测投影图；

[0051] 图中：1. 液压激振接地轴箱总成装配体，2. 横向液压激振作动器装配体，3. 纵向液压激振作动器装配体，4. 垂向液压激振作动器装配体，5. 横向作动器反力支承座，6. 纵向连杆反力支承座装配体，7. 钢板基础与弹簧减震器装配体，8. 振动型轴箱电机支承立柱装配体I，9. 振动型轴箱电机支承立柱装配体II，10. 振动型接地轴承总成装配体I，11. 振动型接地轴承总成装配体II，12. 接地台T形框架，13. 卧式变频电机，14. 轴箱电机支承立柱，15. 轴箱架半轴支承管，16. 张紧轮总成装配体，17. 张紧弹簧拉紧臂总成装配体，18. 皮带轮传动轴装配体，19. B型三角皮带，20. 皮带轮张紧臂，21. 皮带轮张紧臂固定轴承，22. 张紧皮带轮轴，23. 掐箍式张紧弹簧挂板，24. 张紧皮带轮，25. 张紧皮带轮固定轴承，26. 皮带轮张紧弹簧拉紧臂，27. 张紧弹簧，28. 张紧弹簧固定架，29. 皮带轮支承传动轴，30. 电机传动轴皮带轮，31. 传动轴轴承，32. 旋转轴唇形油封，33. 锁紧螺母，34. 输出转子，35. 试验轴总成装配体，36. 振动型接地电刷壳体总成装配体，37. 摆振型接近开关与支撑架装配体，38. 短空心接地试验轴，39. 试验轴端面孔皮带轮，40. 短车轴头替换套装配体，41. 接地接触盘装配体，42. 轴头端盖，43. 接触盘安装垫块，44. 接地接触盘，45. 动车轴箱轴承，46. 轻质振动型轴承座，47. 轴承座内侧接口圈，48. 轴承座外侧接口圈，49. 轴承内侧迷宫油封，50. 接地电刷壳体装配体，51. 贴片式温度传感器，52. 接地电刷，53. 加速度传感器，54. 接地装置壳体，55. 接近开关，56. 接线端子，57. 作动器横向拉杆装配体，58. M00G三级伺服阀，59. 伺服阀安装块，60. 液压缸，61. 液压缸体，62. 活塞杆，63. 直线型位移传感器，64. 拉杆销轴，65. 作动器拉杆，66. 30t轮辐式测力传感器，67. 测力传感器支承座，68. 作动器单耳环板，69. 联接球铰轴装配体，70. M10X1直通式压注油杯，71. RS关节轴承内球环，72. RS关节轴承内环挡圈，73. 连杆球铰轴，74. 接地台T形框架纵向拉杆，75. 连杆球铰支座装配体，76. 纵向连杆反力支承座，77. 连杆球铰座，78. 钢板基础地面，79. 弹簧减震器装配体，80. 替换轴头，81. 替换轴头拉紧螺杆。

具体实施方式

[0052] 下面结合附图对本实用新型的具体内容及工作原理作详细的描述：

[0053] 本实用新型所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台可以测试轴箱轴承与接地装置在动载工况中加载时的破坏磨损情况。

[0054] 参阅图1,所述的液压激励六自由度振动接地装置试验台包括有液压激振接地轴箱总成装配体1、二个横向液压激振作动器装配体2、二个纵向液压激振作动器装配体3、二个垂向液压激振作动器装配体4、横向作动器反力支承座5、纵向连杆反力支承座装配体6和25吨钢板基础与弹簧减震器装配体7,其中液压激振接地轴箱总成装配体1内安装有测试出厂接地装置的接地接触盘装配体41和接地壳体电刷装配体50,通过4KW卧式变频电机13带动试验轴总成装配体35旋转,使接地装置的接地接触盘44与接地电刷52相互摩擦,产生损耗,并通过接地装置的接线端子56向接地装置输送高压电,测试接地装置的耐磨性和抗电蚀能力;25吨钢板基础与弹簧减震器装配体7作为整个试验台的地面基础,25吨钢板基础与弹簧减震器装配体7的上表面钻有M24的螺栓孔,便于试验台组件的安装固定,25吨钢板基础与弹簧减震器装配体7中的弹簧减震器装配体79可以有效的缓冲液压激励六自由度振动接地装置试验台的工作振动,降低噪声;横向作动器反力支承座5和纵向连杆反力支承座装配体6通过M24内六角螺栓固定在25吨钢板基础与弹簧减震器装配体7上,横向作动器反力支承座5的上平面通过M24内六角螺栓安装着二个横向液压激振作动器装配体2,二个横向液压激振作动器装配体2呈对称状布置在横向作动器反力支承座5横向中心面的两端,二个横向液压激振作动器装配体2横向中心面相距1000mm;纵向连杆反力支承座装配体6的上平面通过M24内六角螺栓安装着二个纵向液压激振作动器装配体3,二个纵向液压激振作动器装配体3呈对称状布置在纵向连杆反力支承座装配体6纵向中心面的两端,二个纵向液压激振作动器装配体3纵向中平面相距960mm,纵向连杆反力支承座装配体3中的接地台T形框架纵向拉杆74通过联接球铰轴装配体69与液压激振接地轴箱总成装配体2下端相连,限制液压激振接地轴箱总成装配体2的纵向移动量;二个垂向液压激振作动器装配体4通过M24内六角螺栓固定在25吨钢板基础与弹簧减震器装配体6的上表面,两者垂向中心面相距为960mm,二个横向液压激振作动器装配体2、二个纵向液压激振作动器装配体3和二个垂向液压激振作动器装配体4一起通过拉杆销轴64与液压激振接地轴箱总成装配体2相连,通过六个液压激振作动器的运动控制整个液压激振接地轴箱总成装配体2完成了空间上的六自由度运动,模拟接地装置在实际动车运行过程中所承受的冲击载荷,检测出厂接地装置的使用可靠性。

[0055] 参阅图2,所述的液压激振接地轴箱总成装配2由振动型轴箱电机支承立柱装配体I8、振动型轴箱电机支承立柱装配体II9、振动型接地轴承总成装配体I10、振动型接地轴承总成装配体II11和接地台T形框架12组成。其中振动型轴箱电机支承立柱装配体I8和振动型轴箱电机支承立柱装配体II9结构完全相同,分别布置在接地台T形框架12横向中心面的两侧,两者横向中心相距900mm,通过M24的内六角螺栓固定在接地台T形框架12的440mmX300mm钢板上,而振动型接地轴承总成装配体I8通过B型三角皮带19连接着振动型接地轴承总成装配体I10,振动型轴箱电机支承立柱装配体II9通过B型三角皮带19连接着振动型接地轴承总成装配体II11,传递4KW卧式变频电机13的输出动力;振动型接地轴承总成装配体I10和振动型接地轴承总成装配体II11结构完全相同,通过M24内六角螺栓固定在地台T形框架12纵向中心面的两侧,两者纵向中心相距960mm;接地台T形框架12作为压激振接地轴箱总成装配体2的主要支承部件以及液压作动器的中间传动结构,六个控制压激振接地轴箱总成装配体2运动的液压作动器通过拉杆销轴64与液压激振接地轴箱总成装配体2相连,一个限制压激振接地轴箱总成装配体2位移的接地台T形框架纵向拉杆74直接通过联

接球铰轴装配体69固定在接地台T形框架上。

[0056] 参阅图3至图4,所述的振动型轴箱电机支承立柱装配体,8和振动型轴箱电机支承立柱装配体II9结构完全相同,振动型轴箱电机支承立柱装配体包括4KW卧式变频电机13、轴箱电机支承立柱14、轴箱架半轴支承管15、张紧轮总成装配体16、张紧弹簧拉紧臂总成装配体17、皮带轮传动轴装配体18和B型三角皮带19,其中轴箱电机支承立柱14分上下两部分,两部分采用M20内六角螺栓锁紧,中部留有通孔,便于对轴箱架半轴支承管15的固定,轴箱电机支承立柱14底端钢板两侧钻有六个M24的螺纹通孔,通过M24内六角螺栓与接地台T形框架12固定连接;轴箱架半轴支承管15中部通过轴箱电机支承立柱14固定,轴箱架半轴支承管15一端的焊接法兰盘通过M12内六角螺栓与4KW卧式变频电机13的法兰联接端盖固定,轴箱架半轴支承管15内部中空,轴箱架半轴支承管15的另一端内壁通过过盈配合与皮带轮传动轴装配体18连接在一起,传递4KW卧式变频电机13的输出动力,轴箱架半轴支承管15外端面通过过盈配合与张紧轮总成装配体16连接固定;张紧轮总成装配体16中的皮带轮张紧臂固定轴承21内圈通过过盈配合连接在轴箱架半轴支承管15的外端面,使张紧轮总成装配体16中的皮带轮张紧臂20可以绕着中心轴线摆动,张紧轮总成装配体16的张紧皮带轮24端面压在B型三角皮带19的表面上,在装置运动过程中,B型三角皮带19的张紧程度不同,通过张紧轮总成装配体16可以确证在振动型轴箱电机支承立柱装配体I8和振动型接地轴承总成装配体I10之间传动中,B型三角皮带19始终紧贴在皮带轮上,使传动更加稳定;张紧弹簧拉紧臂总成装配体17一端通过M16内六角螺栓固定在轴箱电机支承立柱14,另一端通过张紧弹簧27与张紧轮总成装配体16相连;4KW卧式变频电机13的输出转子34直接通过半圆键与皮带轮传动轴装配体18中的皮带轮支承传动轴29固定在一起,通过4KW卧式变频电机13带动电机传动轴皮带轮30转动,进而传递动力。

[0057] 参阅图5,所述的轴箱电机支承立柱14整体采用10mm钢板焊接而成,内部中空,分为上下两个部分,通过M20内六角螺栓夹持住轴箱架半轴支承管15,起到固定支撑的作用,轴箱电机支承立柱14底端焊接有方形连接板(带有通孔),便于轴箱电机支承立柱14固定在接地台T形框架上。

[0058] 参阅图6,所述的轴箱架半轴支承管15为一根空心圆轴,一端焊接有连接法兰盘,采用铸造、打磨、钻孔等工艺完成制造,轴箱架半轴支承管15外端面呈两阶梯轴式,二段阶梯轴上通过皮带轮张紧臂固定轴承21连接着张紧轮总成装配体16;轴箱架半轴支承管15内壁车有轴肩,便于皮带轮传动轴装配体18的固定与传动。

[0059] 所述的张紧轮总成装配体16包括皮带轮张紧臂20、皮带轮张紧臂固定轴承21、张紧皮带轮轴22、掐箍式张紧弹簧挂板23、张紧皮带轮24和张紧皮带轮固定轴承25,其中皮带轮张紧臂20下端和上端分别开有通孔,下端通过两个皮带轮张紧臂固定轴承21使张紧轮总成装配体16固定在轴箱架半轴支承管15上,上端通过过盈配合固定着张紧皮带轮轴22;张紧皮带轮轴22是一个优质碳钢圆轴,一端开有螺纹,在皮带轮张紧臂20固定张紧皮带轮轴22的一端直接通过锁紧螺母锁死,防止张紧皮带轮轴22串动,张紧皮带轮轴22的另一端通过张紧皮带轮固定轴承25固定着张紧皮带轮24,使张紧皮带轮24可以绕着张紧皮带轮轴22中心线随着B型三角皮带19转动,在张紧皮带轮轴22的中部通过M8内六角螺栓固定着掐箍式张紧弹簧挂板23,掐箍式张紧弹簧挂板23的通孔处挂着张紧弹簧27的一端,一方面保证了张紧皮带轮24端面压在B型三角皮带19上,另一方面可以通过张紧弹簧27进行对张紧皮

带轮24的位置进行回正。

[0060] 所述的张紧弹簧拉紧臂总成装配体17包括皮带轮张紧弹簧拉紧臂26、张紧弹簧27和张紧弹簧固定架28,其中皮带轮张紧弹簧拉紧臂26是一根带有焊接连接钢板(带有通孔)的矩形钢,通过过M16内六角螺栓固定在轴箱电机支承立柱14上,在皮带轮张紧弹簧拉紧臂26下平面焊接有张紧弹簧固定架28,使张紧弹簧27的一端连接在张紧弹簧固定架26上,张紧弹簧27另一端连接在张紧轮总成装配体16上。

[0061] 参阅图7至图9,所述的皮带轮传动轴装配,18包括皮带轮支承传动轴29、电机传动轴皮带轮30、传动轴轴承31、旋转轴唇形油封32和锁紧螺母33,其中传动轴轴承31套在皮带轮支承传动轴29的两端轴肩处,两个传动轴轴承31的外圈通过过盈配合压在轴箱架半轴支承管15的内壁,保证皮带轮支承传动轴29的正常转动,在两个传动轴轴承31的外端分别安装着一个旋转轴唇形油封32,保证传动轴轴承31的良好润滑;在皮带轮支承传动轴29两端外端面车有螺纹,通过锁紧螺母33固定传动轴轴承31的位置,防止传动轴轴承31的串动;在皮带轮支承传动轴29的一端钻有100mm深度的锥形通孔,并在通孔表面开有键槽,通过半圆键使皮带轮支承传动轴29和4KW卧式变频电机13连接在一起,在皮带轮支承传动轴29的外端面开有一个M6的通孔,通过M6的顶丝固定住4KW卧式变频电机13的输出转子34;在皮带轮支承传动轴29的另一端通过半圆键固定着电机传动轴皮带轮30,使4KW卧式变频电机13的输出动力传递到电机传动轴皮带轮30上。

[0062] 参阅图10,所述的接地台T形框架12整体采用矩形钢焊接而成,形状类似于仿T型,在接地台T形框架12的上表面焊接有连接钢板,便于振动型轴箱电机支承立柱装配体I8、振动型轴箱电机支承立柱装配体II9、振动型接地轴承总成装配体I10和振动型接地轴承总成装配体II11的安装,在接地台T形框架12的矩形钢上钻有六个通孔,方便六个控制压激振接地轴箱总成装配体2运动的液压作动器的安装,六个通孔处直接安装有联接球铰轴装配体69。

[0063] 参阅图11至图12,所述的振动型接地轴承总成装配体I10和振动型接地轴承总成装配体II11结构完全相同,振动型接地轴承总成装配体包括试验轴总成装配体35、二个振动型接地电刷壳体总成装配体36和摆振型接近开关与支撑架装配体37,其中二个振动型接地电刷壳体总成装配体36的底端通过M24内六角螺栓固定在接地台T形框架12上,同时二个振动型接地电刷壳体总成装配体36分别套在试验轴总成装配体35的两端,保证试验轴总成装配体35中的接地接触盘装配体41与振动型接地电刷壳体总成装配体36中的接地电刷52接触在一起,通过4KW卧式变频电机13的输出转矩带动试验轴总成装配体35旋转,使接地接触盘44与接地电刷52相互高速摩擦;摆振型接近开关与支撑架装配体37直接通过M16的内六角螺栓固定在接地台T形框架12上,使接近开关55的头部对准试验轴总成装配体35中的试验轴端面孔皮带轮39的端面孔,来实时测量试验轴总成装配体35的转速。

[0064] 参阅图13,所述的试验轴总成装配体35包括短空心接地试验轴38、试验轴端面孔皮带轮39、短车轴头替换套装配体40和接地接触盘装配体41,其中短车轴头替换套装配体40的两个替换轴头80套在短空心接地试验轴38的两端,通过一个替换轴头拉紧螺杆81固定在短空心接地试验轴38上,两个替换轴头80上钻有螺栓孔,用于接地接触盘装配体41的安装;试验轴端面孔皮带轮39通过长花键固定在短空心接地试验轴38的中部,试验轴端面孔皮带轮39的一侧钻有M6的螺纹孔,通过顶丝锁紧试验轴端面孔皮带轮39,达到精确定位的

目的。

[0065] 所述的短空心接地试验轴38采用动车原厂车轴,在其基础上进行改造,短空心接地试验轴38内部的通孔是为了方便短车轴头替换套装配体40的安装,同时减少装置的质量,短空心接地试验轴38是一个两段式阶梯轴,在中部的第二段阶梯轴上安装着试验轴端面孔皮带轮39。

[0066] 所述的短车轴头替换套装配体40包括两个替换轴头80和替换轴头拉紧螺杆81,其中替换轴头80套在短空心接地试验轴38的两端,通过一个替换轴头拉紧螺杆81进行固定,而替换轴头拉紧螺杆81的中部焊接有四块圆盘形钢板,顶在短空心接地试验轴38的内圈处,减缓短空心接地试验轴38的振动;替换轴头80的形式多样,根据所安装的接地装置型号的不同,例如CRH3型接地装置和CRH5型接地装置,来跟换相对应的替换轴头80,来弥补由于接地装置不同所造成的安装距离不够的问题;替换轴头80上安装的接地接触盘装配体41皆是原厂标准结构件,并无改动。

[0067] 参阅图14至图15,所述的接地接触盘装配体41包括轴头端盖42、接触盘安装垫块43和接地接触盘44,接地接触盘装配体41组件皆采用原厂测试件,其中轴头端盖42通过四个M16内六角螺栓固定在通用车轴延长轴头套40上,而接触盘安装垫块43通过八个M10内六角螺栓的固定在轴头端盖42上,接地接触盘44通过四个M10内六角螺栓固定在接触盘安装垫块43上,完成接地接触盘装配体41的组装固定。

[0068] 所述的振动型接地电刷壳体总成装配体36包括动车轴箱轴承45、轻质振动型轴承座46、轴承座内侧接口圈47、轴承座外侧接口圈48、轴承内侧迷宫油封49、接地电刷壳体装配体50和贴片式温度传感器51,其中动车轴箱轴承45安装在轻质振动型轴承座46中,轻质振动型轴承座46的内圈与动车轴箱轴承45的外圈过盈配合,轻质振动型轴承座46的底端通过M24内六角螺栓安装在接地台T形框架12上;轴承座内侧接口圈47和轴承座外侧接口圈48通过螺栓安装在轻质振动型轴承座46的两端,起到固定保护动车轴箱轴承45的作用,在轴承座内侧接口圈47处安装着轴承内侧迷宫油封49,保证动车轴箱轴承45具有良好的润滑条件,动车轴箱轴承45的内圈通过过盈配合与短空心接地试验轴38固定在一起;接地电刷壳体装配体50通过M12内六角螺栓固定在轴承座外侧接口圈48上;贴片式温度传感器51直接安装在轻质振动型轴承座46上,通过深入到动车轴箱轴承45附近的探头,实时监控动车轴箱轴承45的温度,防止出现切轴事故。

[0069] 所述的接地电刷壳体装配体50包括接地电刷52、加速度传感器53和接地装置壳体54,接地电刷52直接镶嵌在接地装置壳体54中,可以通过手工装卸,便于检测接地电刷52的磨损量;接地装置壳体54底端有接线端子56,可以向接地装置供给高压电,检测接地电刷52以及动车轴箱轴承45的抗电蚀性;在接地装置壳体54的侧面通过胶带固定着加速度传感器53,可以实时测量接地装置的三向加速度,进而计算出每时每刻所受到的冲击载荷大小。

[0070] 参阅图16至图17,所述的横向液压激振作动器装配体2、纵向液压激振作动器装配体3和垂向液压激振作动器装配体4结构完全相同,液压激振作动器装配体包括作动器横向拉杆装配体57、MOOG三级伺服阀58、伺服阀安装块59和30t液压缸60,其中作动器横向拉杆装配体57直接通过螺纹连接在30t液压缸60的活塞杆62上,随30t液压缸60的活塞杆62一起往复运动,伺服阀安装块59安装在30t液压缸60的液压缸体61上,作为MOOG三级伺服阀58和30t液压缸60的中间连接结构,通过MOOG三级伺服阀58来精确控制30t液压缸60的进出液压

油,进而控制30t液压缸60的活塞杆62的位移量;在30t液压缸60的尾部安装有直线型位移传感器63,实时测量30t液压缸60的活塞杆62的位移量。

[0071] 参阅图18,所述的作动器横向拉杆装配体57包括拉杆销轴65、作动器拉杆65、30t轮辐式测力传感器66、测力传感器支承座67、作动器单耳环板68和联接球铰轴装配体69,其中拉杆销轴65、作动器拉杆666两者通过螺纹固定在一起,拉杆销轴65直接连接在接地台T形框架12上,作动器拉杆65的尾端通过螺纹连接着30t轮辐式测力传感器66,30t轮辐式测力传感器66另一端固定在测力传感器支承座67上,而联接球铰轴装配体69嵌套在作动器单耳环板68中,作动器单耳环板68的前端与测力传感器支承座67焊接在一起,组成了作动器横向拉杆装配体57,联接球铰轴装配体69的RS关节轴承内球环71可以使联接球铰轴装配体69的具有一定的转动量,防止机构锁死现象的出现。

[0072] 参阅图19,所述的联接球铰轴装配体69包括M10X1直通式压注油杯70、RS关节轴承内球环71、RS关节轴承内环挡圈72和连杆球铰轴73,其中RS关节轴承内环挡圈72、RS关节轴承内球环71和RS关节轴承内环挡圈72依次套在连杆球铰轴73上,采用的是过盈配合;连杆球铰轴73安装在接地台T形框架12的通孔上,连杆球铰轴73的内部开有油道,油道的出口处安装有M10X1直通式压注油杯70,便于对联接球铰轴装配体69进行油脂润滑,减少磨损。

[0073] 参阅图20,所述的纵向连杆反力支承座装配体6包括接地台T形框架纵向拉杆74、联接球铰轴装配体69、连杆球铰支座装配体75和纵向连杆反力支承座76,其中接地台T形框架纵向拉杆74一端连接着联接球铰轴装配体69,另一端连接着连杆球铰支座装配体75,接地台T形框架纵向拉杆74的头部耳环内圈与联接球铰轴装配体69和连杆球铰支座装配体75中的RS关节轴承内球环71外圈过盈配合,连杆球铰支座装配体75通过8个M24内六角螺栓固定在纵向连杆反力支承座76上,限制液压激振接地轴箱总成装配体2的纵向位移量,纵向连杆反力支承座76直接通过螺栓固定在25吨钢板基础与弹簧减震器装配体7上。

[0074] 参阅图21至22,所述的连杆球铰支座装配体75包括M10X1直通式压注油杯70、RS关节轴承内球环71、RS关节轴承内环挡圈72、连杆球铰支座77和连杆球铰轴73,其中连杆球铰支座77通过八个M24内六角螺栓固定在纵向连杆反力支承座76上;RS关节轴承内环挡圈72、RS关节轴承内球环71和RS关节轴承内环挡圈72依次套在连杆球铰轴73上,采用的是过盈配合;连杆球铰轴73的两端套在连杆球铰支座77上,通过两个M16内六角螺栓固定夹紧,保证连杆球铰轴73的锁紧;连杆球铰轴73的内部开有油道,油道的出口处安装有M10X1直通式压注油杯70,便于对连杆球铰支座装配体75进行油脂润滑,减少磨损。

[0075] 参阅图23,所述的接地台T形框架纵向拉杆外形74类似杆状,中部为一个中空钢管,两侧焊接有两个耳环,通过耳环与联接球铰轴装配体69和连杆球铰支座装配体75的RS关节轴承内球环71过盈相连,其中联接球铰轴装配体69和连杆球铰支座装配体75的RS关节轴承内球环71可以实现小角度的转动,使得接地台T形框架纵向拉杆外形74运动更加灵活,防止出现卡顿的现象。

[0076] 参阅图24,所述的横向作动器反力支承座5和纵向连杆反力支承座76结构类似,都是通过10mm的钢板焊接而成,两者底端焊接有连接钢板,通过M24内六角螺栓与25吨钢板基础与弹簧减震器装配体7连接在一起,在横向作动器反力支承座5的上平面安装了二个横向液压激振作动器装配体2、在纵向连杆反力支承座76的上平面安装了二个纵向液压激振作动器装配体3,横向作动器反力支承座5和纵向连杆反力支承座76内部焊接有加强筋,保证

支承结构的稳定。

[0077] 参阅图25至26,所述的25吨钢板基础与弹簧减震器装配体6包括25吨钢板基础地面78和弹簧减震器79,其中25吨钢板基础地面78通过三层厚度为10mm的钢板叠在一起,通过螺栓固定,保证25吨钢板基础地面78上平面具有良好的平面度;在25吨钢板基础地面78的四角和中部,通过螺栓安装有六个弹簧减震器79,来减缓来自液压激励六自由度振动接地装置试验台的冲击。

[0078] 液压激励六自由度振动接地装置试验台的工作原理:

[0079] 液压激励六自由度振动接地装置试验台可以测试轴箱轴承与接地装置在动载工况中加载时的破坏磨损情况。液压激励六自由度振动接地装置试验台通过变频器控制专用恒流源的输出电流,进而控制4KW卧式变频电机的输出转速和输出转矩,使试验轴总成装配体按照规定转速进行运转,模拟在实际动车运行过程中转速变化对接地装置的影响,同时在4KW卧式变频电机的带动下,接地试验轴两端的摩擦盘与电刷接触高速摩擦,接地电刷壳体装配体连接有高压电,直接通过电刷输送给接地试验轴,并传导至地面,形成回路,在此过程中,测试电刷的磨损量以及接地试验轴的抗电蚀能力;液压激励六自由度振动接地装置试验台通过六个伺服液压作动器来控制液压激励接地轴箱总成装配体的运动,使液压激励接地轴箱总成装配体完成六自由度的运动,包括横向、纵向、垂向的平移和绕着三个方向的转动,是模拟实际接地装置在运行过程中所承受的载荷;液压激励六自由度振动接地装置试验台可以同时两组接地装置进行试验,方便进行试验结果的对比分析。

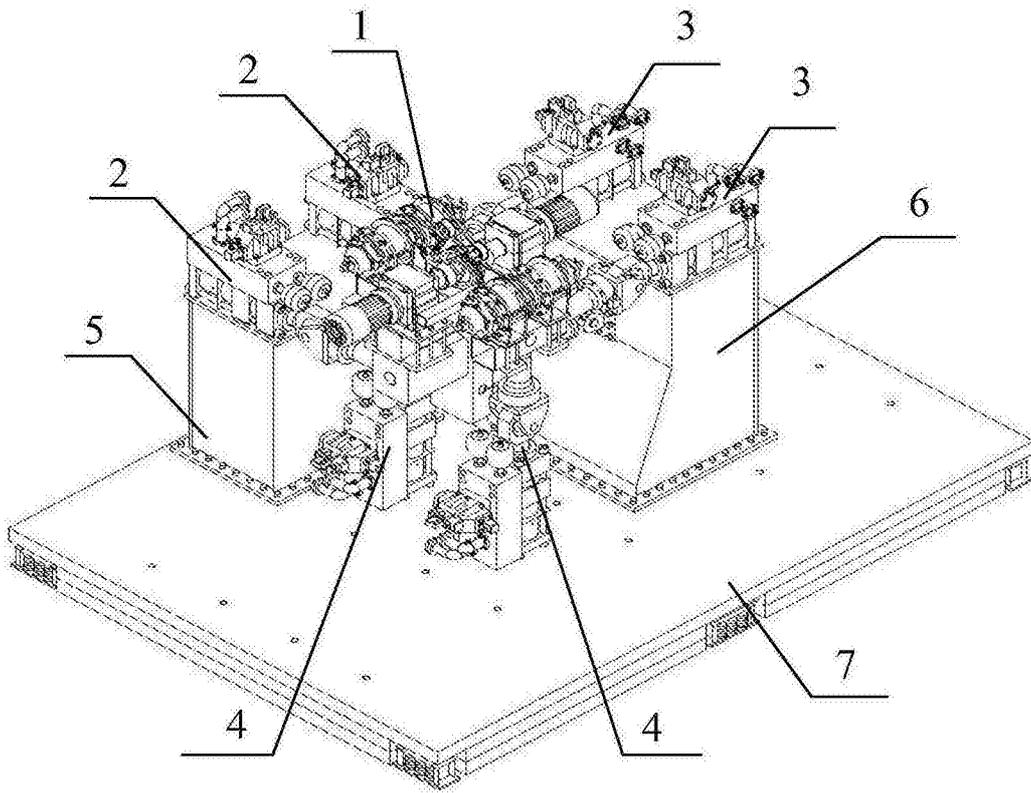


图1

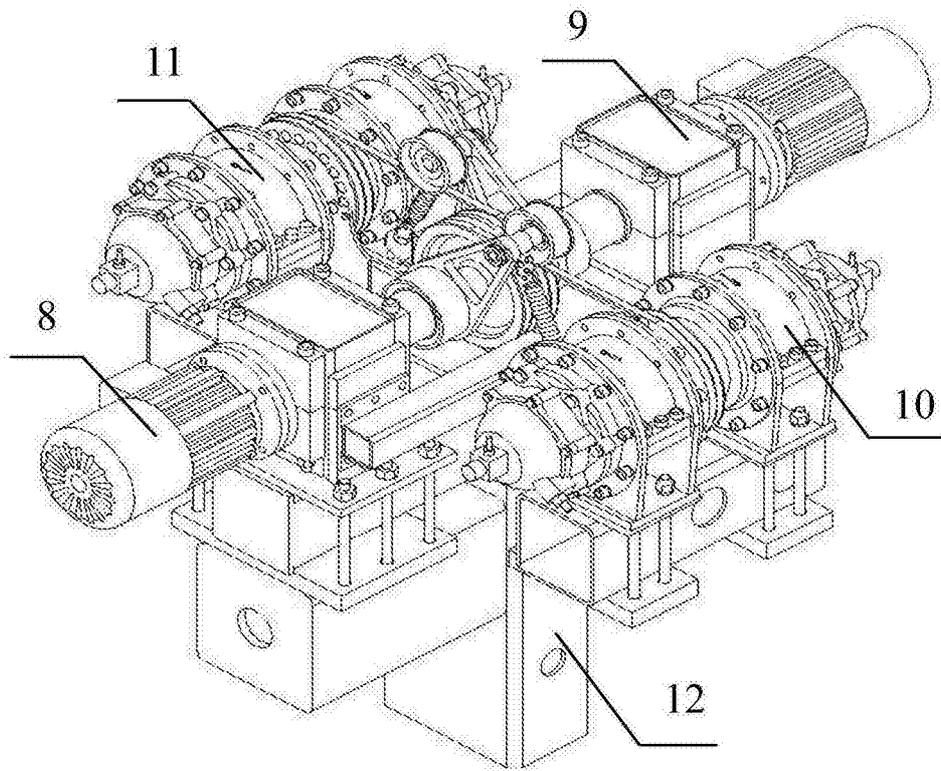


图2

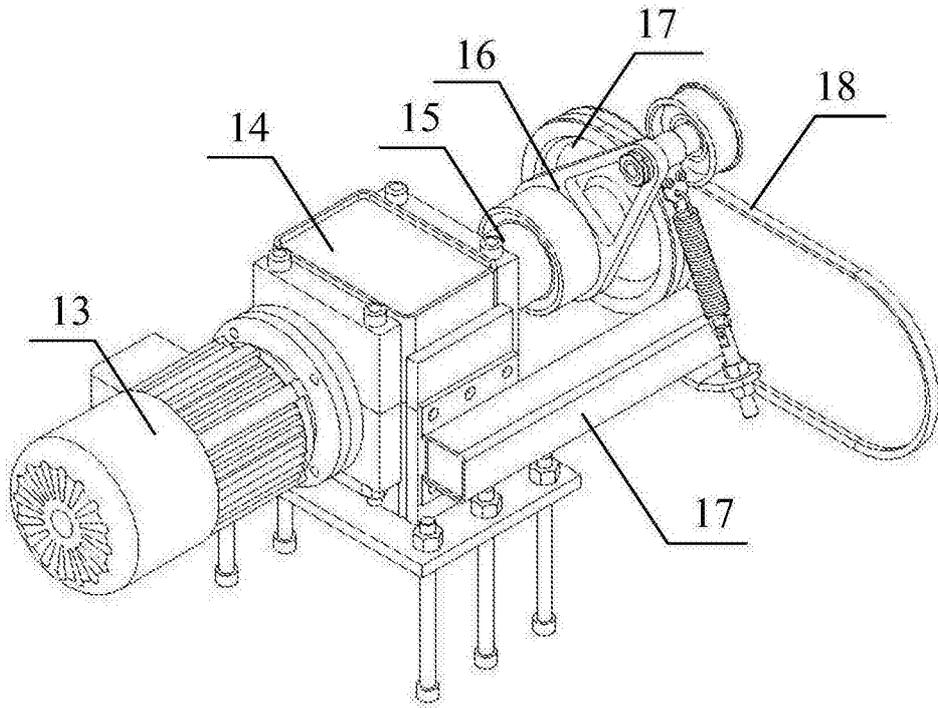


图3

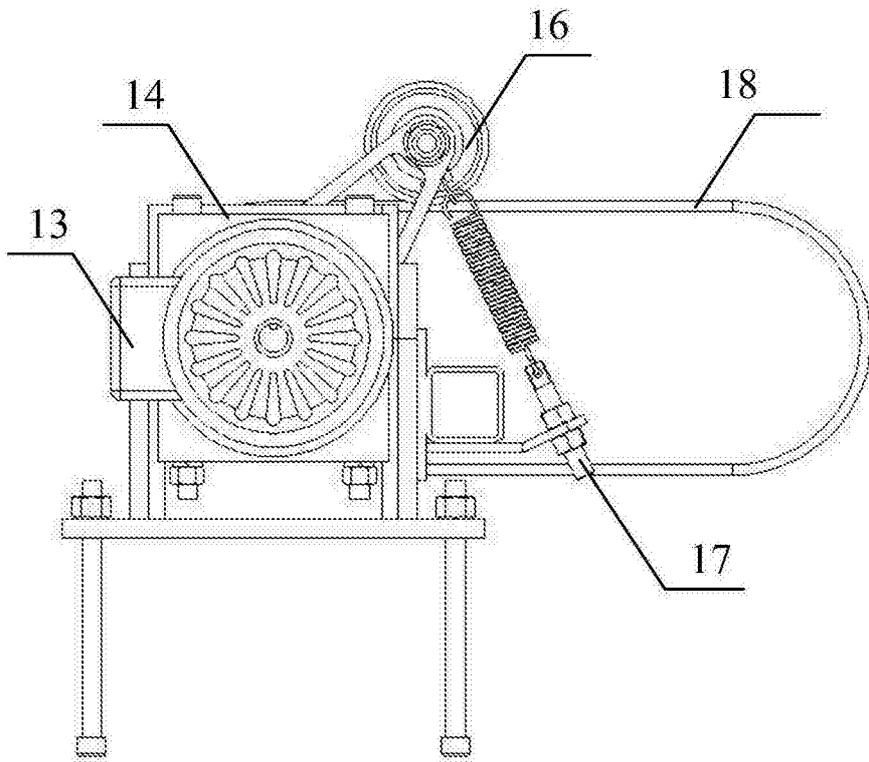


图4

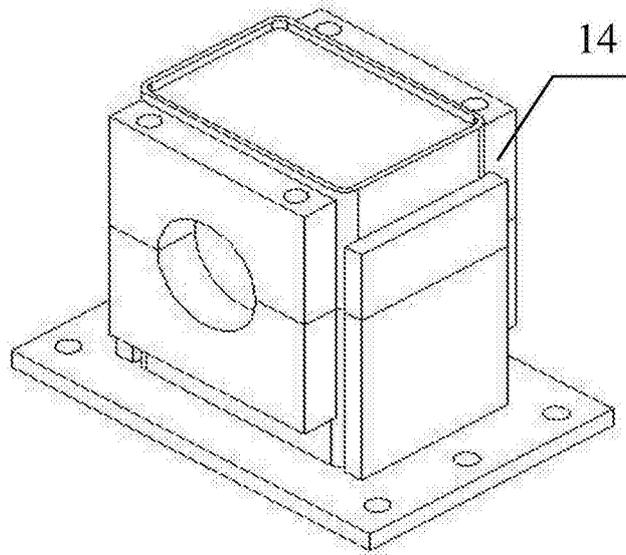


图5

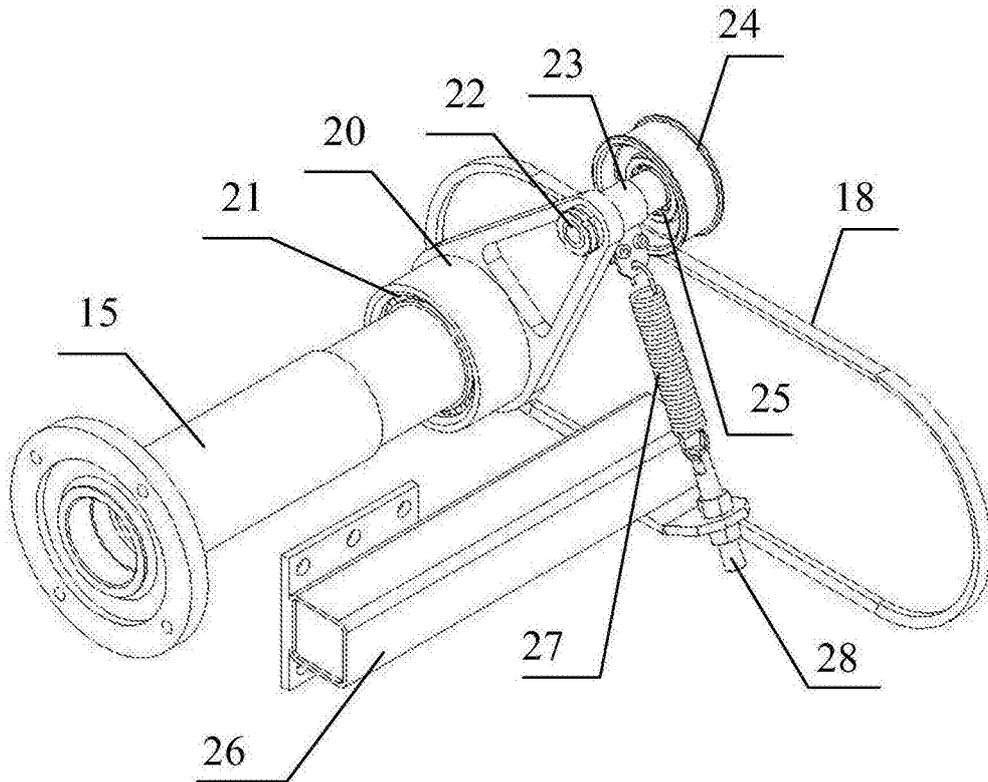


图6

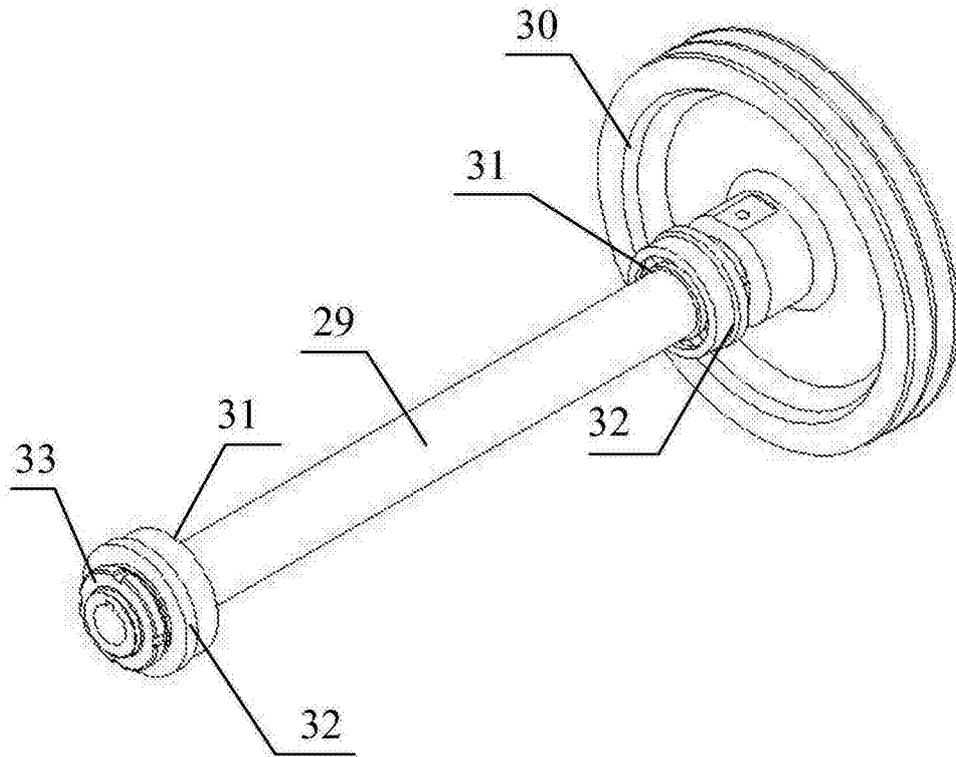


图7

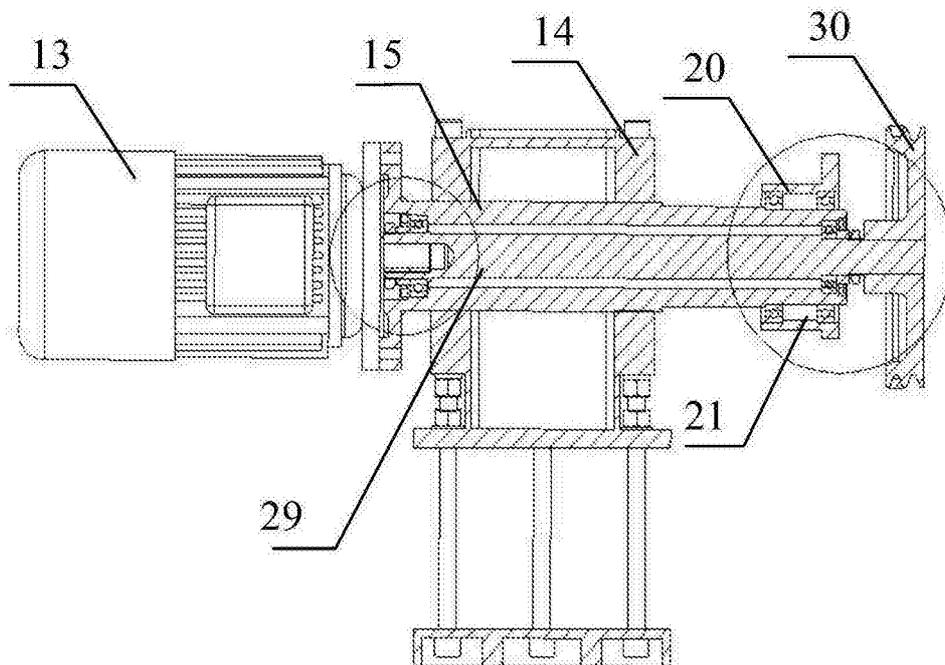


图8

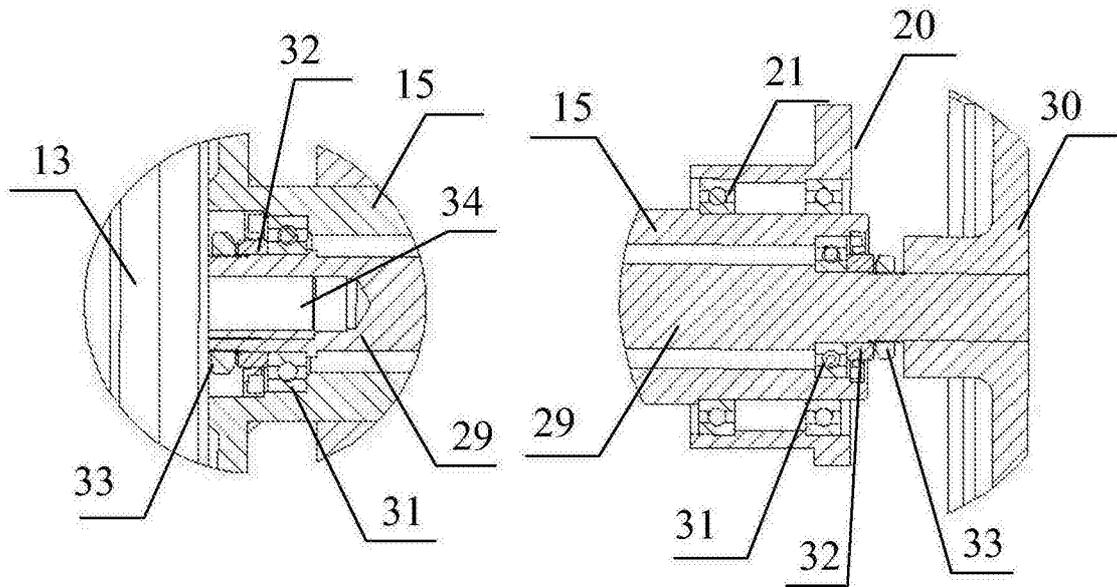


图9

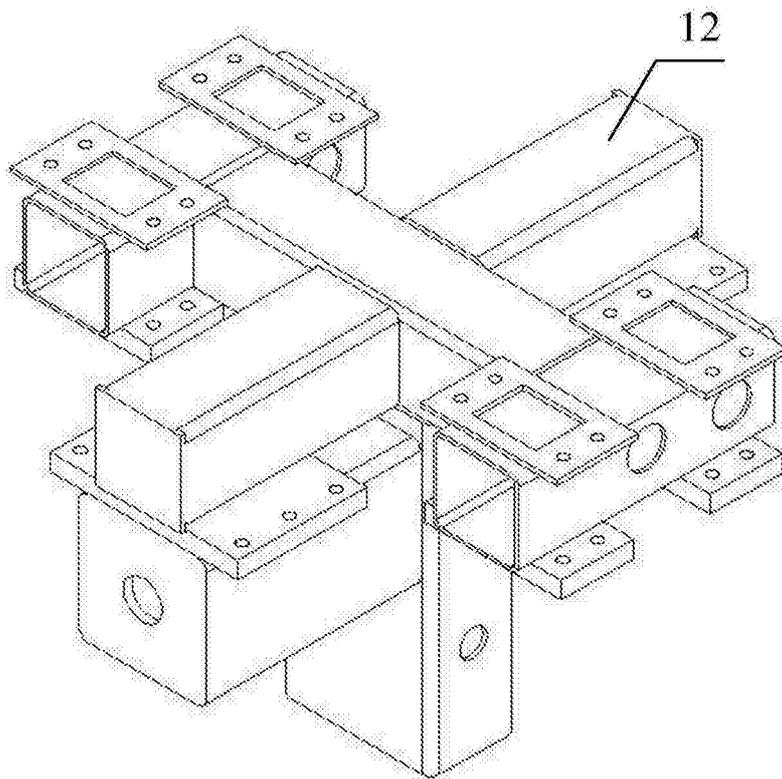


图10

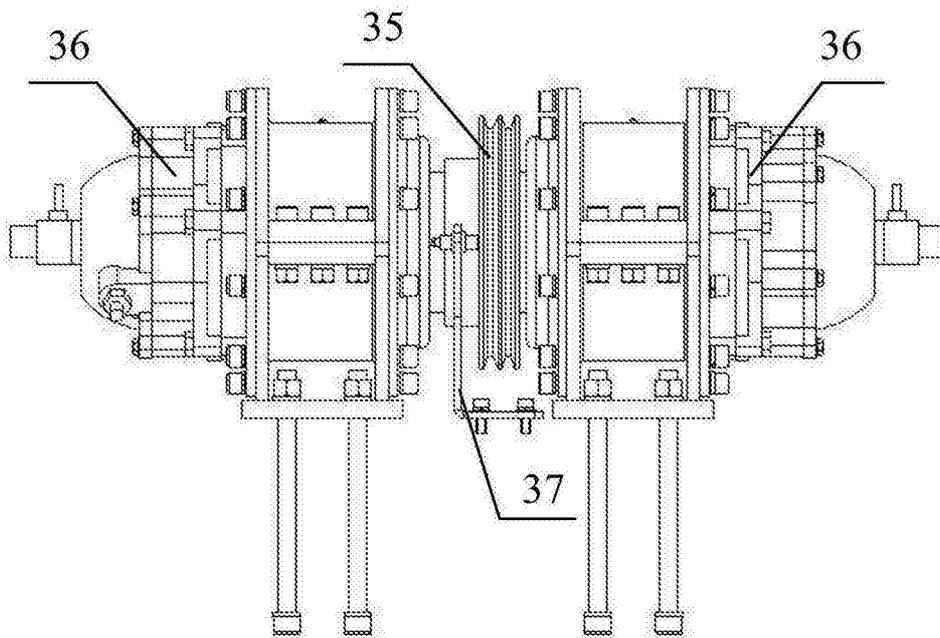


图11

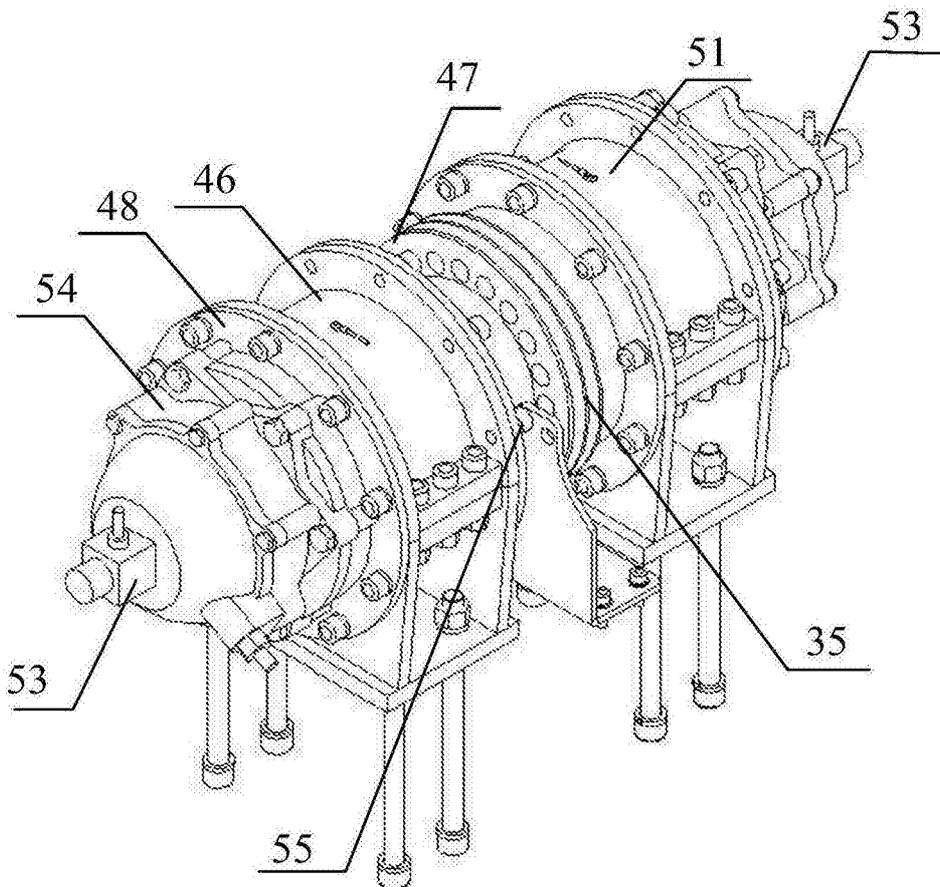


图12

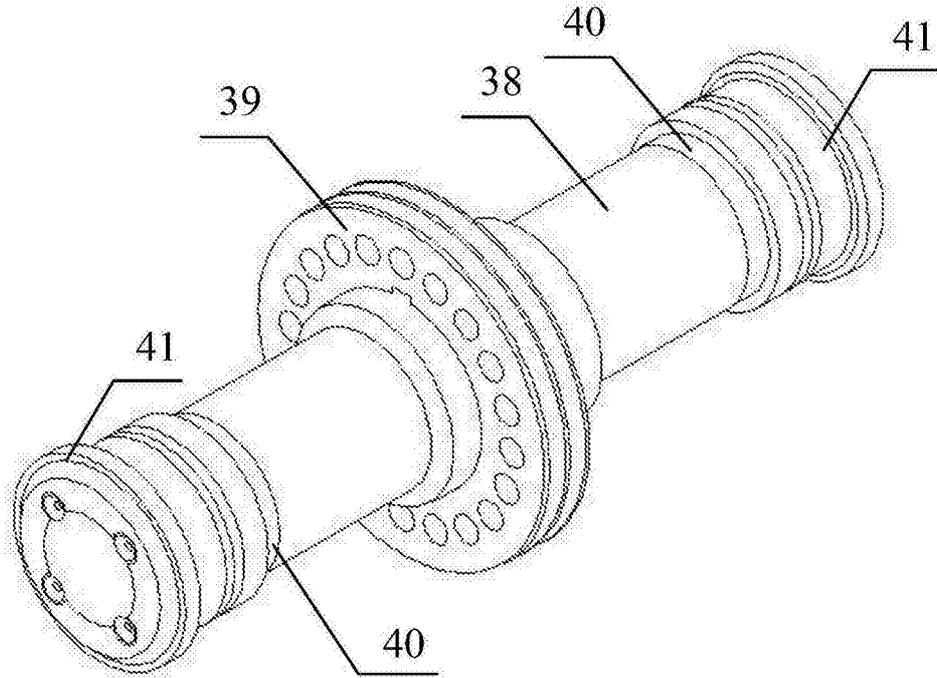


图13

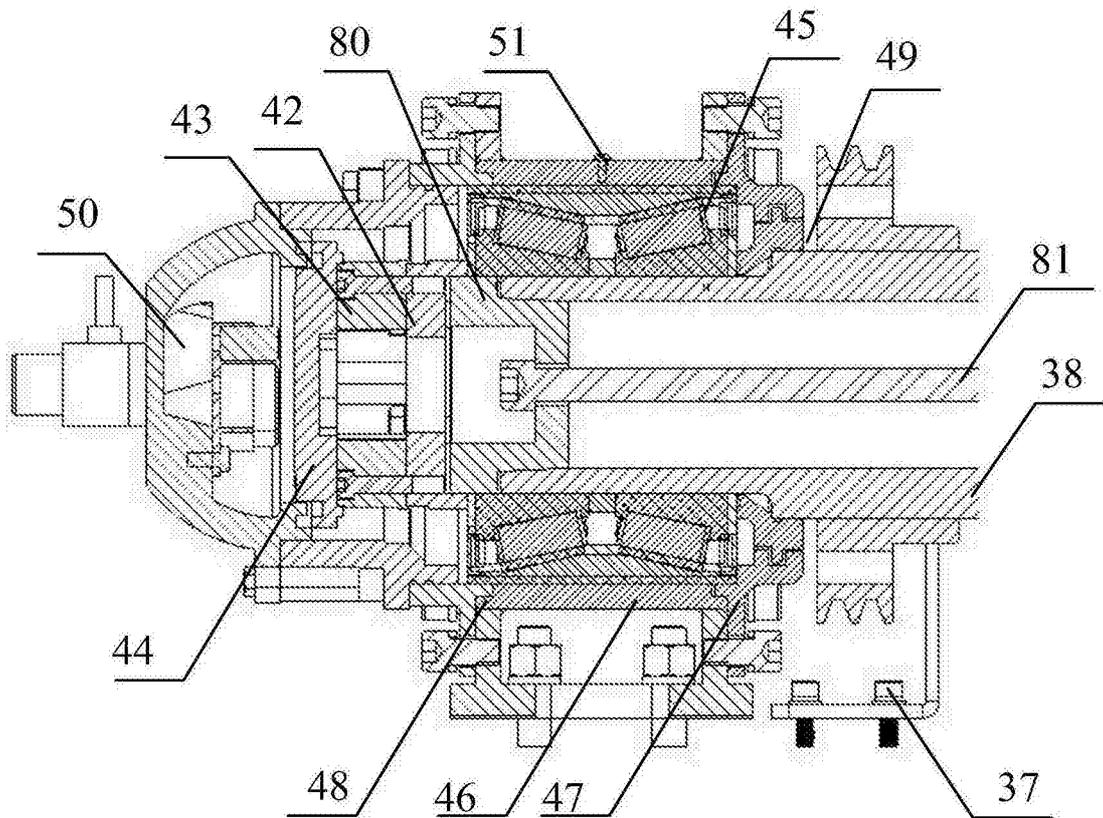


图14

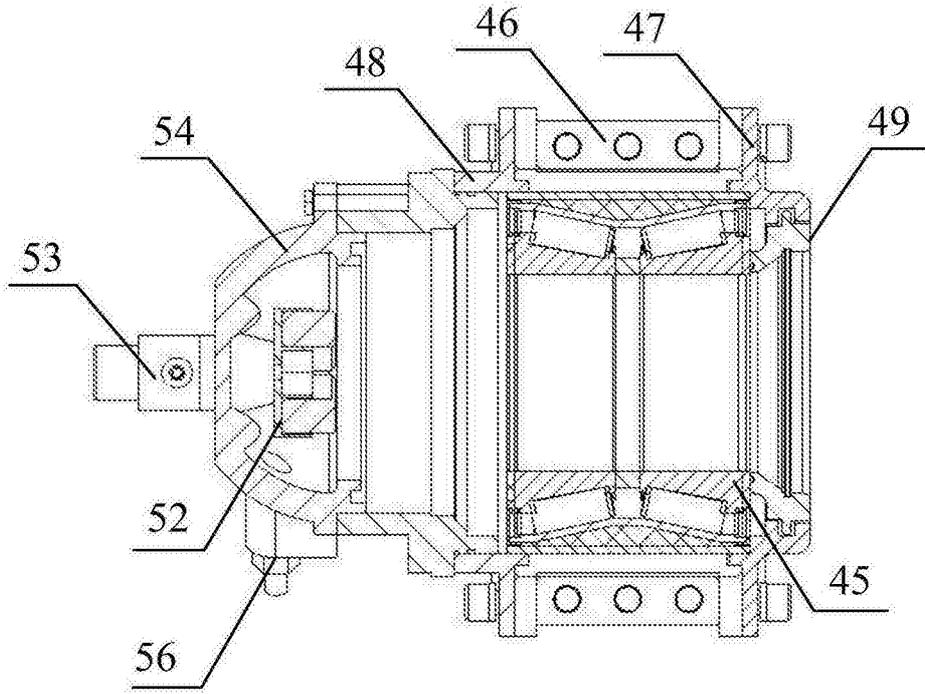


图15

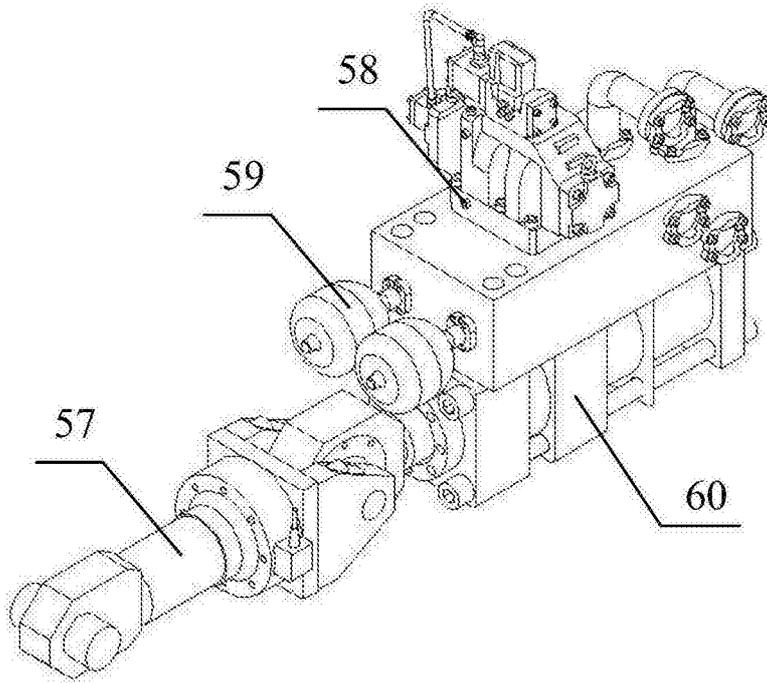


图16

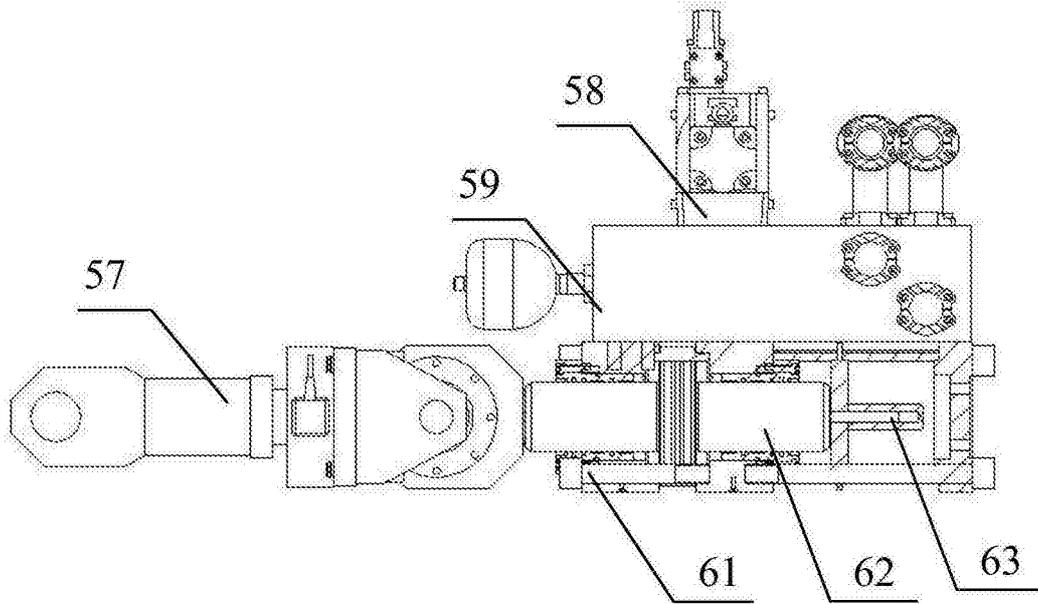


图17

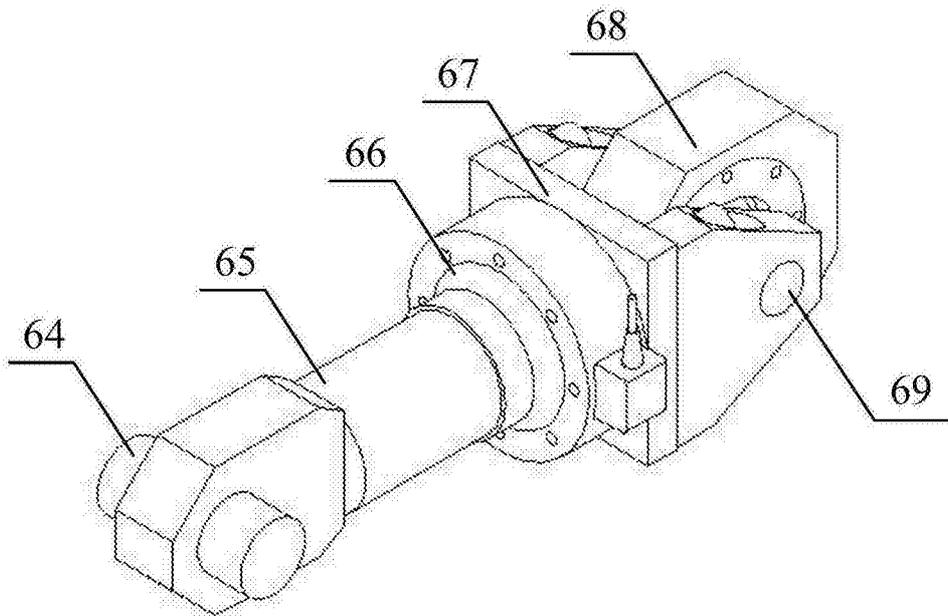


图18

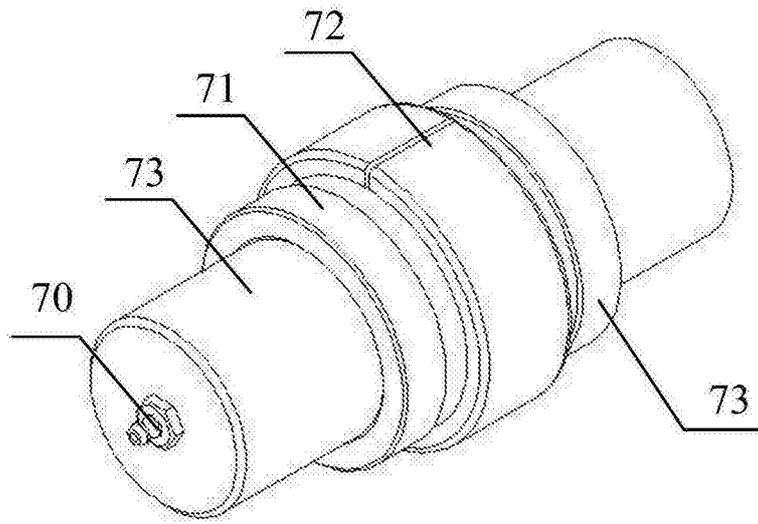


图19

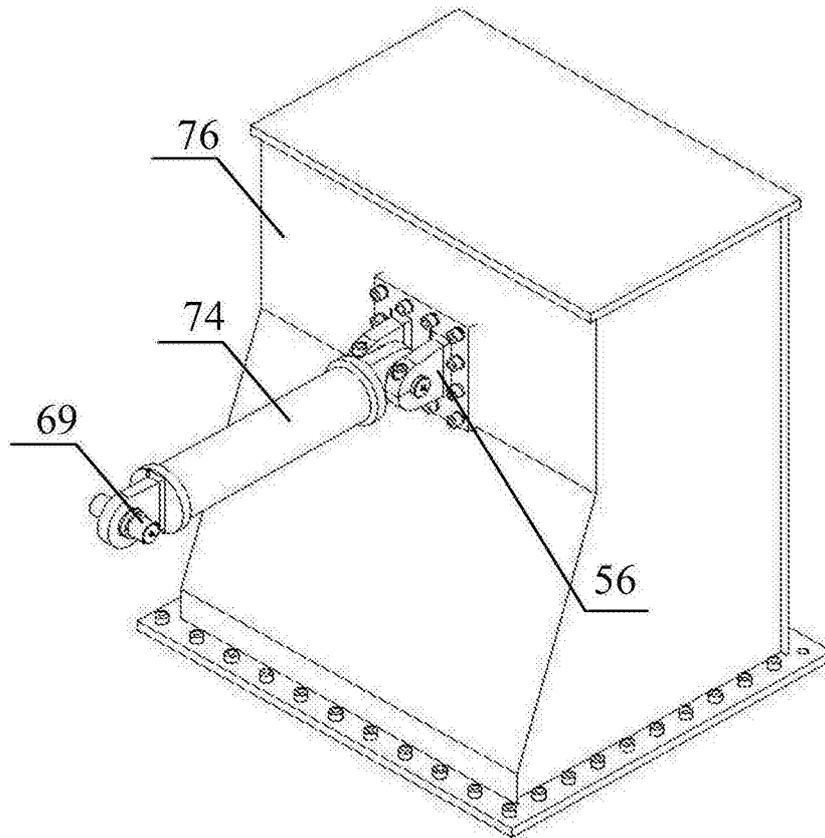


图20

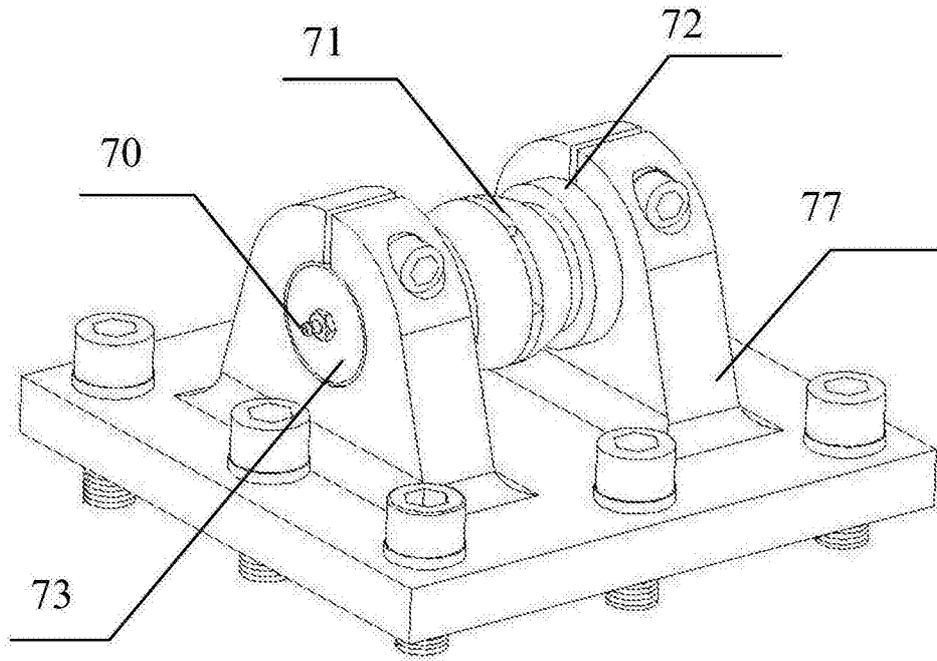


图21

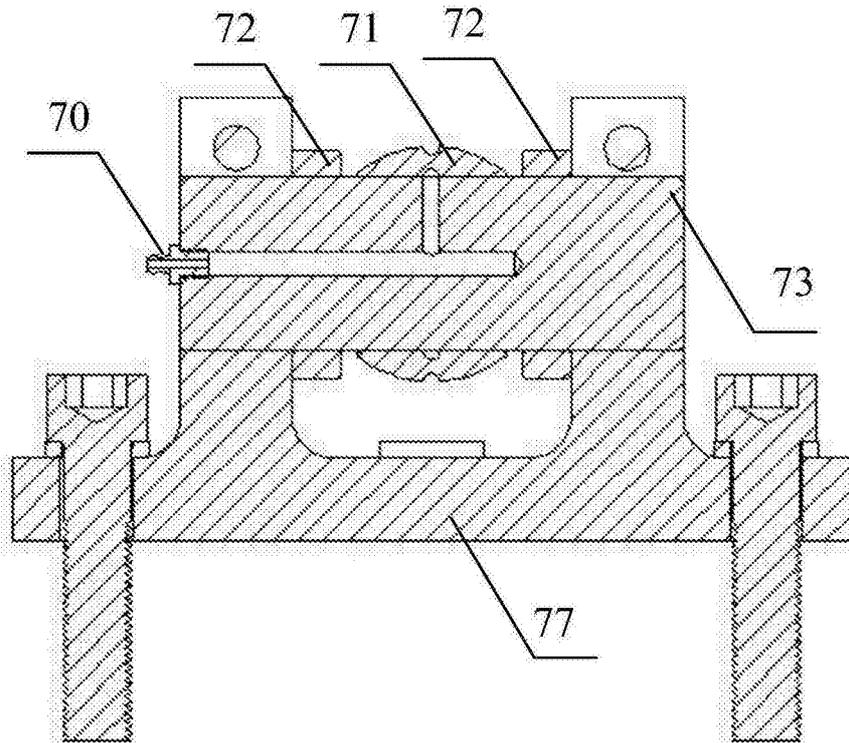


图22

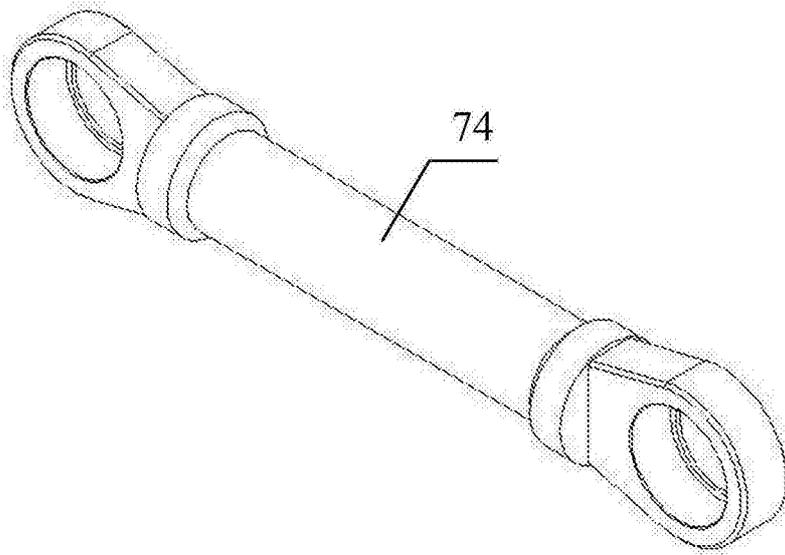


图23

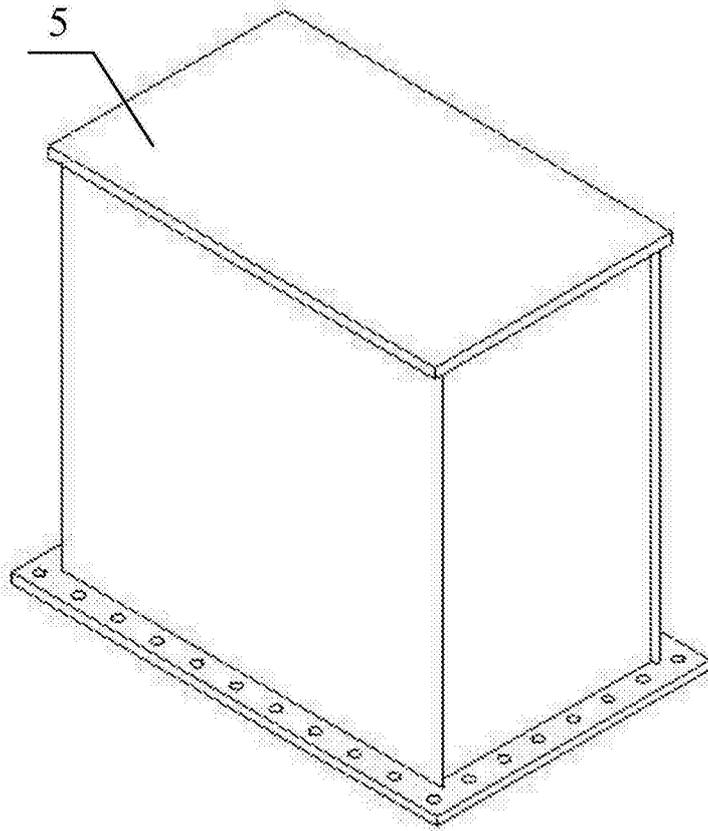


图24

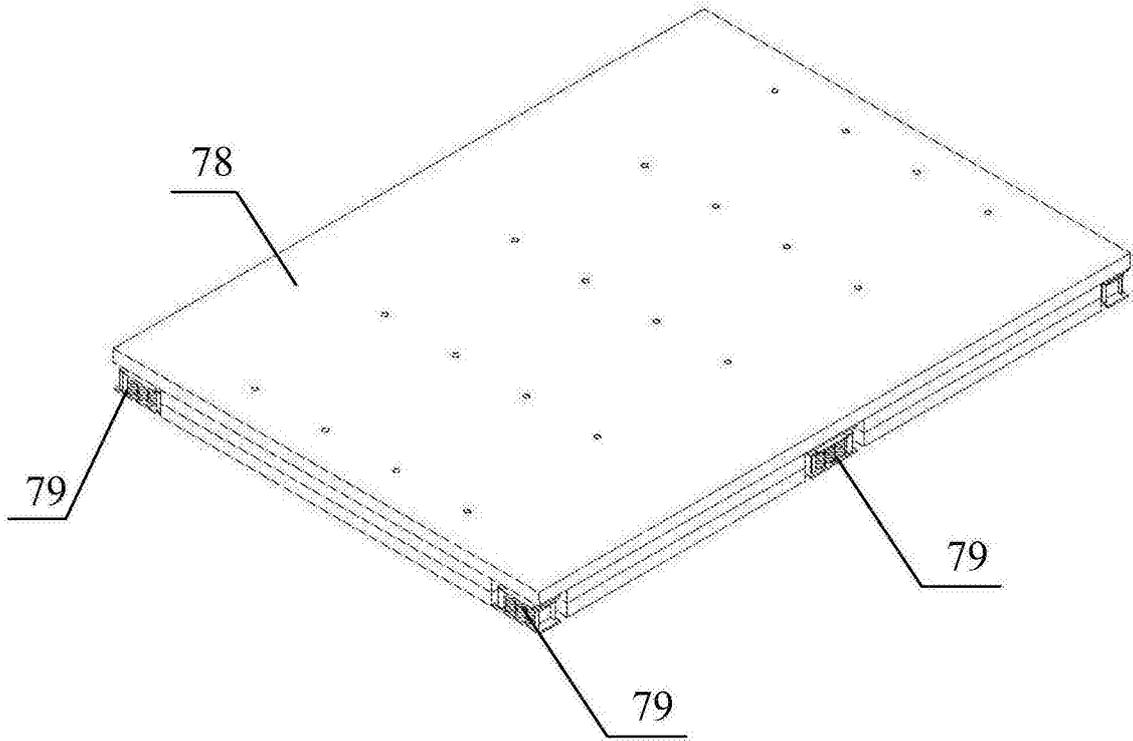


图25

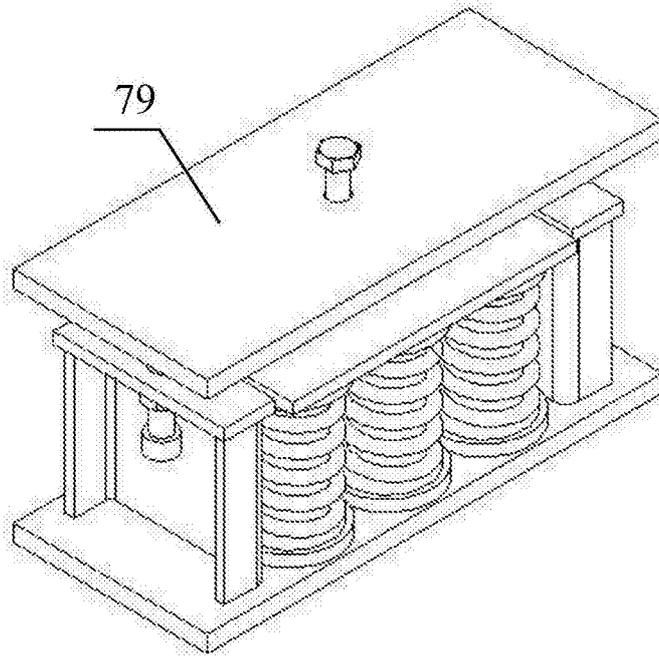


图26