



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107907322 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 09

(21) 申请号 201711451090.6

(22) 申请日 2017.12.27

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107907322 A

(43) 申请公布日 2018.04.13

(73) 专利权人 上海精智实业股份有限公司  
地址 200433 上海市杨浦区淞沪路303号创  
智天地三期11号楼502室

(72) 发明人 荣朝运 赵超 周伟

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332  
专利代理师 胡彬

(51) Int. Cl.  
G01M 13/00 (2019.01)

(56) 对比文件

CN 102607827 A, 2012.07.25

CN 104180982 A, 2014.12.03

CN 104964885 A, 2015.10.07

CN 106053051 A, 2016.10.26

CN 106525413 A, 2017.03.22

CN 107179187 A, 2017.09.19

CN 205785800 U, 2016.12.07

CN 205981642 U, 2017.02.22

CN 206440454 U, 2017.08.25

CN 207850664 U, 2018.09.11

KR 100895796 B1, 2009.05.07

审查员 赵鑫

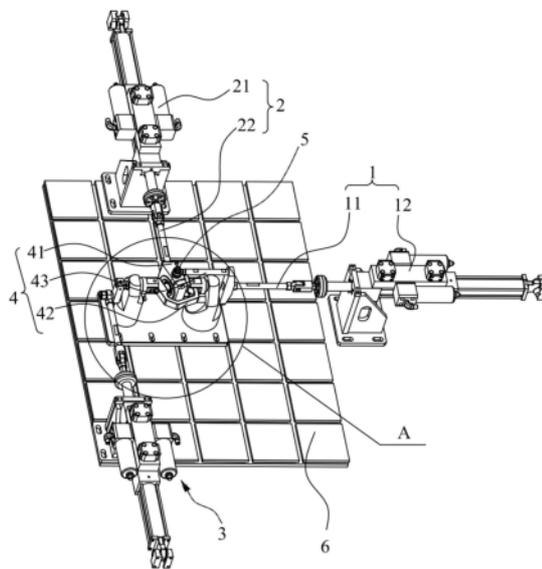
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

一种三轴弹性衬套疲劳试验机

(57) 摘要

本发明属于零件检测设备技术领域,具体公开了一种三轴弹性衬套疲劳试验机,包括:连接组件,包括第一连接块及第二连接块,第一连接块及第二连接块分别用于与弹性衬套的外钢圈及内钢圈连接;第一加载机构,包括第一加载杆及驱动第一加载杆直线往复运动的第一驱动机构,第一加载杆连与第一连接块连接,第一加载杆与弹性衬套的中心轴呈预设锐角;第二加载机构,包括第二加载杆及驱动第二加载杆直线往复运动的第二驱动机构,第二加载杆与第一连接块连接,第二加载杆与第一加载杆垂直;第三加载机构,与第二连接块连接,并能带动弹性衬套的内钢圈绕其中心轴扭转。本发明提供的三轴弹性衬套疲劳试验机,能使弹性衬套的疲劳受力模拟更贴近真实受力。



1. 一种三轴弹性衬套疲劳试验机,其特征在于,包括:

连接组件(4),其包括第一连接块(41)及第二连接块(42),所述第一连接块(41)及所述第二连接块(42)分别用于与弹性衬套(5)的外钢圈及内钢圈连接;

第一加载机构(1),其包括第一加载杆(11)及驱动所述第一加载杆(11)直线往复运动的第一驱动机构(12),所述第一加载杆(11)与所述第一连接块(41)连接,所述第一加载杆(11)与所述弹性衬套(5)的中心轴呈预设锐角;

第二加载机构(2),其包括第二加载杆(21)及驱动所述第二加载杆(21)直线往复运动的第二驱动机构(22),所述第二加载杆(21)与所述第一连接块(41)连接,所述第二加载杆(21)与所述第一加载杆(11)垂直;

第三加载机构(3),其与所述第二连接块(42)连接,并能带动所述弹性衬套(5)的内钢圈绕其中心轴扭转;

所述第二连接块(42)为U型,所述第二连接块(42)的U型两端通过连接杆(421)连接,所述弹性衬套(5)的内钢圈固定套设于所述连接杆(421)上;

所述第一加载杆(11)与所述第一驱动机构(12)之间,及所述第二加载杆(21)及所述第二驱动机构(22)之间均采用关节轴承连接。

2. 根据权利要求1所述的三轴弹性衬套疲劳试验机,其特征在于,所述第二连接块(42)的U型两端还分别连接有第一扭转卡爪(31)和第二扭转卡爪(34),所述第一扭转卡爪(31)和第二扭转卡爪(34)的中心轴均与所述第一加载杆(11)共线。

3. 根据权利要求2所述的三轴弹性衬套疲劳试验机,其特征在于,所述第三加载机构(3)包括驱动所述第一扭转卡爪(31)绕其中心轴扭转的扭转作动器(32)。

4. 根据权利要求3所述的三轴弹性衬套疲劳试验机,其特征在于,所述扭转作动器(32)包括依次转动连接的偏转臂(321)、连接摆杆(322)和第三驱动机构(323),所述偏转臂(321)未连接所述连接摆杆(322)的一端固定连接所述第一扭转卡爪(31)。

5. 根据权利要求1所述的三轴弹性衬套疲劳试验机,其特征在于,所述第一连接块(41)包括第一卡块(411)和第二卡块(412),所述第一卡块(411)和所述第二卡块(412)相连且在所述弹性衬套(5)的外钢套的径向上夹紧所述弹性衬套(5)的外钢套。

6. 根据权利要求5所述的三轴弹性衬套疲劳试验机,其特征在于,所述第一卡块(411)与所述第二加载杆(21)连接,所述第一卡块(411)靠近所述第二加载杆(21)的一端倾斜凸设有加载连接部(4114),所述加载连接部(4114)朝向所述第二加载杆(21)的一端端面垂直于所述第二加载杆(21)。

7. 根据权利要求1所述的三轴弹性衬套疲劳试验机,其特征在于,所述连接组件(4)还包括U型连接杆组(43),所述U型连接杆组(43)的两端分别连接于所述第一连接块(41)沿竖直方向的两侧,所述第一加载杆(11)连接于所述U型连接杆组(43)的中间部分。

8. 根据权利要求1所述的三轴弹性衬套疲劳试验机,其特征在于,所述弹性衬套(5)的外钢圈套设有通用套(7),所述第一连接块(41)套设于所述通用套(7)上。

## 一种三轴弹性衬套疲劳试验机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及零件检测设备技术领域,尤其涉及一种三轴弹性衬套疲劳试验机。

### 背景技术

[0002] 随着汽车工业的发展,汽车已成为多数人不可或缺的代步工具,人们对汽车的各项性能和可靠性要求也越来越高。弹性轴承衬套作为重要的减震类零部件被广泛应用在汽车受力复杂的位置,具有衰减冲击,吸收高频振动和噪音、以及体积小和重量轻等优点,应用在车架、扭梁、连杆和控制臂等部位。弹性轴承衬套的结构通常包括外钢套、内钢套以及设置在外钢套和内钢套之间的橡胶衬套,橡胶衬套与内外钢套用胶粘接并经高温过盈压配。汽车在行驶中,弹性轴承衬套承受扭转、倾斜、轴向和径向等各种复杂多变的载荷,从而导致橡胶衬套发生疲劳失效,橡胶与金属粘接处就可能发生分离、撕裂及橡胶裂纹老化等现象,严重影响汽车系统的可靠性、平顺性和乘坐的舒适性。因此弹性轴承衬套在研制或生产前需要对其性能进行多方面的测试,模拟弹性轴承衬套在工作环境下受到的各种应力并进行疲劳试验。

[0003] 现有技术公开了一种衬套三通道疲劳试验台架,包括旋转驱动装置、轴向驱动装置、径向驱动装置、转动轴和安装块;旋转驱动装置与转动轴连接,转动轴穿过衬套内孔并与衬套内侧壁贴紧;安装块外套在衬套上且与衬套的外壁贴紧,安装块的前后两侧均设置有加载杆,加载杆与传动轴平行设置,加载杆的一端与轴向驱动装置连接,另一端通过连接杆与安装块连接,连接杆与转动轴垂直设置,其中一个连接杆与径向驱动装置连接。

[0004] 上述衬套三通道疲劳试验台架,虽然能对橡胶衬套进轴向扭转力、轴向力和径向力的加载,但由于部分弹性衬套尤其是汽车扭转梁处安装的弹性衬套,其轴向与整车车身的宽度方向存在一定夹角,因此扭梁处弹性衬套在汽车运行时的受力与弹性衬套的轴向或径向可能存在一定夹角,而现有的弹性衬套疲劳试验机只能沿弹性衬套的轴向或径向施加力,无法有效模拟弹性衬套的实际受力情况,尤其是扭梁等处的弹性衬套的受力情况。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种三轴弹性衬套疲劳试验机,以使弹性衬套的受力模拟,尤其是扭梁等处的弹性衬套的受力模拟更贴近现实真实受力。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0007] 一种三轴弹性衬套疲劳试验机,包括:

[0008] 连接组件,其包括第一连接块及第二连接块,所述第一连接块及所述第二连接块分别用于与所述弹性衬的外钢圈及内钢圈连接;

[0009] 第一加载机构,其包括第一加载杆及驱动所述第一加载杆直线往复运动的第一驱动机构,所述第一加载杆与所述第一连接块,所述第一加载杆与所述弹性衬套的中心轴呈预设锐角;

[0010] 第二加载机构,其包括第二加载杆及驱动所述第二加载杆直线往复运动的第二驱

动机构,所述第二加载杆与所述第一连接块连接,所述第二加载杆与所述第一加载杆垂直;  
[0011] 第三加载机构,其与所述第二连接块连接,并能带动所述弹性衬套的内钢圈绕其中心轴摆转。

[0012] 优选地,所述第二连接块的为U型,所述第二连接块的U型两端通过连接杆连接,所述弹性衬套的内钢圈固定套设于所述连接杆上。

[0013] 优选地,所述第二连接块的U型两端还分别连接有第一扭转卡爪和第二扭转卡爪,所述第一扭转卡爪和第二扭转卡爪的中心轴均与所述第一加载杆共线。

[0014] 优选地,所述第三加载机构包括驱动所述第一扭转卡爪绕其中心轴扭转的扭转作动器。

[0015] 优选地,所述扭转作动器包括依次转动连接的偏转臂、连接摆杆和第三驱动机构,所述偏转臂未连接所述连接摆杆的一端固定连接所述第一扭转卡爪。

[0016] 优选地,所述第一加载杆与所述第一驱动机构之间,及所述第二加载杆及所述第二驱动机构之间均采用关节轴承连接。

[0017] 优选地,所述第一连接块包括第一卡块和第二卡块,所述第一卡块和所述第二卡块相连且在所述弹性衬套的外钢套的径向上夹紧所述弹性衬套的外钢套。

[0018] 优选地,所述第一卡块与所述第二加载杆连接,所述第一卡块靠近所述第二加载杆的一端倾斜凸设有加载连接部,所述加载连接部朝向所述第二加载杆的一端端面垂直于所述第二加载杆。

[0019] 优选地,所述连接组件还包括U型连接杆组,所述U型连接杆组的两端分别连接于所述第一连接块沿竖直方向的两侧,所述第一加载杆连接于所述U型连接杆组的中间部分。

[0020] 优选地,所述弹性衬套的外钢套套设有通用套,所述第一连接块套设于所述通用套上。

[0021] 本发明的有益效果为:

[0022] 通过第一加载机构向弹性衬套外钢圈施加与弹性衬套中心轴呈一定夹角的倾斜轴向力,通过第二加载结构向弹性衬套外钢圈施加与弹性衬套径向呈一定夹角的倾斜径向力及通过第三加载机构向弹性衬套内钢圈施加绕其中心轴扭转的扭转力,可以模拟弹性衬套的受力与弹性衬套的轴向和/或径向偏离时,弹性衬套的性能,使弹性衬套的受力,尤其是汽车扭梁等处的弹性衬套的受力工况更贴近于现实工作状态下的受力工况,使模拟的结果更具真实性和可靠性,较好地实现路谱的模拟测试,功能性强。

## 附图说明

[0023] 图1是本发明实施例提供的三轴弹性衬套疲劳试验机的结构示意图;

[0024] 图2是图1中A处的局部放大图;

[0025] 图3是本发明实施例提供的第一扭转卡爪的结构示意图;

[0026] 图4是本发明实施例提供的三轴弹性衬套疲劳试验机的部分剖视图;

[0027] 图5是图4中B处的局部放大图;

[0028] 图6是本发明实施例提供的连接组件的结构示意图;

[0029] 图7是本发明实施例提供的第一卡块的结构示意图;

[0030] 图8是本发明实施例提供的第二卡块的结构示意图。

[0031] 图中标记如下:

[0032] 1-第一加载机构;11-第一加载杆;12-第一驱动机构;

[0033] 2-第二加载机构;21-第二加载杆;22-第二驱动机构;

[0034] 3-第三加载机构;31-第一扭转卡爪;311-第一连接部;312-支撑部;313-第二连接部;314-环形凸台;315-方形卡槽;32-扭转作动器;321-偏转臂;322-连接摆杆;323-第三驱动机构;33-第一扭转固定座;34-第二扭转卡爪;35-第二扭转固定座;36-转接套;

[0035] 4-连接组件;41-第一连接块;411-第一卡块;4111-第一弧形面;4112-连接凹槽;4113-定位槽;4114-加载连接部;4115-连接通孔;412-第二卡块;4121-第二弧形面;4122-连接凸块;42-第二连接块;421-连接杆;422-挡圈;43-U型连接杆组;431-横杆;432-立杆;

[0036] 5-弹性衬套;

[0037] 6-试验台;

[0038] 7-通用套。

### 具体实施方式

[0039] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0040] 图1为本发明实施例提供的三轴弹性衬套疲劳试验机的结构示意图,用于向待测弹性衬套5施加与弹性衬套5的轴向或径向倾斜的力与力矩,模拟当弹性衬套5的外部受力偏离弹性衬套5的轴向和/或径向时,弹性衬套5的疲劳性能,以使弹性衬套5的疲劳试验更贴近于真实受力,尤其是能模拟测试安装于汽车扭梁等处的弹性衬套5在真实受力下的疲劳性能。如图1所示,本实施例提供的三轴弹性衬套疲劳试验机包括用于连接弹性衬套5和各加载机构的连接组件4及分别与连接组件4相连的第一加载机构1、第二加载机构2和第三加载机构3。其中,第一加载机构1能向弹性衬套5外钢圈施加相对弹性衬套5轴向倾斜的力,第二加载结构能向弹性衬套5外钢圈施加相对弹性衬套5径向倾斜的力,第三加载机构3能向弹性衬套5内钢圈施加绕弹性衬套5中心轴扭转的扭矩。通过第一加载机构1、第二加载机构2及第三加载机构3的单独或联合作用,可以更为有效地模拟弹性衬套5在实际工作状态下的真实受力。

[0041] 具体地,如图1所示,连接组件4包括套设于弹性衬套5外钢圈的第一连接块41、固定连接于弹性衬套5内钢圈的第二连接块42以及连接于第一连接块41上的U型连接杆组43。第一加载机构1包括第一加载杆11及连接并驱动第一加载杆11直线往复运动的第一驱动机构12,第一加载杆11通过U型连接杆组43连接于第一连接块41,且与弹性衬套5的中心轴呈预设锐角;第二加载机构2包括第二加载杆21及连接并驱动第二加载杆21直线往复运动的第二驱动机构22,第二加载机构2连接于第一连接块41,且第二加载杆21与第一加载杆11垂直;第三加载机构3连接于第二连接块42,并能带动第二连接块42绕弹性衬套5的中心轴扭转,从而带动弹性衬套5的内钢圈绕其中心轴扭转。

[0042] 由于第一加载机构1与第二加载机构2均作用于弹性衬套5的外钢圈,因此,为消除第一加载机构1的加载运动和第二加载机构2的加载运动的相互影响,第一加载杆11与第一驱动机构12之间,及第二加载杆21及第二驱动机构22之间均采用关节轴承连接。

[0043] 在本实施例中,第一加载机构1与第二加载机构2的结构基本相同,且相对垂直设置,分别采用驱动机构驱动第一加载杆11或第二加载杆21直线往复运动,并通过第一连接块41沿一定倾斜角向弹性衬套5外钢套的轴向或径向施加力。在本实施例中,第一驱动机构12和第二驱动机构22均为伺服油缸,第一加载机构1和第二加载机构2的伺服油缸分别通过油缸座安装于试验台6上,且伺服油缸的活塞杆上连接有位移传感器,用于检测并控制第一加载杆11或第二加载杆21的往复位移量,从而控制第一加载杆11或第二加载杆21的加载力的大小。采用伺服控制的伺服油缸,可以对第一加载机构1和第二加载机构2的加载动作进行精确调控,有利于弹性衬套5疲劳试验的测试准确性,且运行更为安全可靠。第一驱动机构12或第二驱动机构22也可以为其他能够驱动第一加载杆11或第二加载杆21直线运动的结构,如伺服电机通过传动组件将伺服电机的转动转换为直线运动,从而驱动第一加载杆11或第二加载杆21直线往复运动等。

[0044] 图2为图1中A处的局部放大图,如图2所示,第三加载机构3包括第一扭转卡爪31和驱动第一扭转卡爪31绕其中心轴扭转的扭转作动器32,其中,第一扭转卡爪31的一端与第二连接块42固定连接,一端连接于扭转作动器32,通过扭转作动器32带动第一扭转卡爪31扭转,从而带动与第一扭转卡爪31连接的第二连接块42,进而带动与第二连接块42固定相连的弹性衬套5的内钢套绕其中心轴扭转。在本实施例中,扭转卡爪的扭转轴与弹性衬套5的中心轴呈预设锐角,即扭转卡爪正对第一加载杆11设置。该种设置方式,可以在改变弹性衬套5的中心轴与第一加载杆11的预设锐角的角度时,不需要改变第三加载机构3的结构和设置方式,仅改变弹性衬套5与第二连接块42的连接位置或更换第二连接块42,即可实现不同预设锐角下弹性衬套5的疲劳试验。

[0045] 如图2所示,在本实施例中,扭转作动器32包括与第一扭转卡爪31顺次连接的偏转臂321、连接摆杆322和第三驱动机构323。其中,连接摆杆322的轴线与第一扭转卡爪31的轴线垂直,偏转臂321的一端固定连接于第一扭转卡爪31,另一端通过套杆转动连接于连接摆杆322。第三驱动机构323可以为伺服油缸、伺服气缸等伺服液压缸,对第一扭转卡爪31的扭转角度进行精确控制,从而控制施加于弹性衬套5内钢圈的力矩大小,使弹性衬套5的疲劳测试更为安全可靠。当伺服液压缸控制其活塞缸往复运动时,活塞杆带动连接摆杆322沿垂直于第一扭转卡爪31的方向往复运动,从而带动偏转臂321相对第一扭转卡爪31的轴线往复摆转;由于偏转臂321绕第一扭转卡爪31的轴线的摆转运动导致连接摆杆322运动时不与活塞杆的轴线处于同一直线,为保证活塞杆的直线平移运动转换为偏转臂321的摆转运动,连接摆杆322与偏转臂321及活塞杆之间均采用关节轴承连接。

[0046] 扭转作动器32可以选择为除上述结构的其他形式,如可以采用伺服电机直接驱动第一扭转卡爪31转动,从而带动弹性衬套5的内钢圈绕其中心轴扭转。

[0047] 为防止第一扭转卡爪31的扭转轴线偏离第一加载杆11的轴线,从而影响疲劳测试结果的准确性,第一扭转卡爪31支承于第一扭转固定座33上。图3为本实施例提供的第一扭转卡爪31的结构示意图,如图3所示,第一扭转卡爪31包括依次连接的第一连接部311、支撑部312和第二连接部313。第一连接部311可以为图3所示的六面体,也可为圆柱形等其他形状,支撑部312为圆柱体结构,第二连接部313为圆柱体结构,且其外径大于支撑部312的外径,支撑部312与第二连接部313之间设置有环形凸台314,且第二连接部313的外径大于环形凸台314的外径。第二连接部313用于与第二连接块42固定,为方便第二连接部313与第二

连接块42的固定,第二连接部313远离支撑部312的一端开设有方形卡槽315,方形卡槽315沿垂直于二连接部313的轴线方向贯穿第二连接部313。

[0048] 图4为本实施提供的三轴弹性衬套疲劳试验机的部分剖视图,图5为图4中B处的局部放大图,如图5所示,第一第一连接块41的第一连接部311用于连接偏转臂321,偏转臂321上开设有与第一连接部311相应的连接孔,用于穿接第一连接部311,第一连接部311和偏转臂321上对应开设有螺纹孔,用于使第一连接部311与偏转臂321固定连接;第一连接部311的外径小于支撑部312的外径,以对第一连接部311和偏转臂321进行连接定位。支撑部312通过轴承穿接于第一扭转固定座33内,以使第一扭转卡爪31能相对第一扭转固定座33转动。为了防止第一扭转卡爪31沿其轴向方向窜动,在支撑部312靠近偏转臂321的一端连接开设有螺纹,支撑部312于第一扭转固定座33和偏转臂321之间连接有锁紧螺母,锁紧螺母的一端抵接第一扭转固定座33,另一端抵接偏转臂321;支撑部312靠近第二连接部313的一端连接有转接套36,转接套36的一端内径与支撑部312配合,另一端的内径与环形凸台314配合,转接套36的外径与第一扭转固定座33的内壁抵接,且转接套36的一端端面抵接于第二连接部313。转接套36通过与环形凸台314的配合,可以实现支撑部312与第一扭转固定座33的连接定位。

[0049] 图6为本实施例提供的连接组件4的结构示意图,如图6所示,连接组件4包括用于与第一加载机构1连接的第一连接块41、用于与第二加载机构2连接的U型连接杆组43及用于与第三加载机构3连接的第二连接块42。

[0050] 第二连接块42为U型结构,第二连接块42的两端在其两竖边的外侧凸设有卡接部,且其中一个卡接部位于第一扭转卡爪31的方形卡槽315内,并采用铆接固定实现第二连接块42与第一扭转卡爪31的固定。第二连接块42的两端之间穿接固定有连接杆421,连接杆421的轴线与第二连接块42的横边平行,弹性衬套5套设于连接杆421上,且连接杆421与弹性衬套5的内钢圈过盈配合。第一扭转卡爪31通过第二连接块42扭转,从而带动与第二连接块42固定连接于连接杆421转动,进而带动弹性衬套5的内钢圈绕其中心轴扭转。在本实施例中,连接杆421为螺栓,连接杆421于第二连接块42及弹性衬套5之间设置套设有挡圈422,挡圈422的一端抵接于弹性衬套5的一端,另一端抵接于第二连接块42,挡圈422的设置一方面可以为第二连接块42与弹性衬套5的连接进行安装定位,另一方面可以防止第二连接块42在扭转过程中碰撞到弹性衬套5,影响弹性衬套5的测试。

[0051] 为使第二连接块42的扭转运动更加平稳准确,第二连接块42远离第一扭转卡爪31的一端连接有第二扭转卡爪34,第二扭转卡爪34转动连接于第二扭转固定座35上,且第二扭转卡爪34及第二扭转固定座35正对第一扭转卡爪31和第一扭转固定座33设置。当第一扭转卡爪31带动第二连接块42转动时,第二连接块42带动第二扭转卡爪34转动,从而使第二连接块42两端的受力平稳均衡,保证第二连接块42扭转运动的平稳性,从而保证弹性衬套5内钢圈绕其中心轴扭转动作的平稳性和准确性。在本实施例中,第二扭转卡爪34与第一扭转卡爪31结构相同,或第二扭转卡爪34也可采用与第一扭转卡爪31不一样的结构。

[0052] 为保证第二连接块42与第一扭转卡爪31及第二扭转卡爪34处的连接刚度,且防止第二连接块42的尺寸过大妨碍其他结构的安装使用,或防止第二连接块42的质量过大而增加驱动第二连接块42转动的动力,造成资源浪费,第二连接块42横边的横截面宽度小于两竖边的横截面宽度,且两竖边及横边在靠近弹性衬套5的一侧采用圆弧均匀过渡,在远离弹

性的一侧采用斜边过渡连接。

[0053] U型连接杆组43包括相互平行且水平设置的两根横杆431及固定连接两根横杆431一端且竖直设置的立杆432。两根横杆431远离立杆432的一端分别连接于第一连接块41沿竖直方向的两侧,第一加载机构1的第一加载杆11连接于立杆432的中间位置。U型连接杆组43与第一加载杆11位于同一平面,且两根横杆431的轴线均与弹性衬套5外钢套的轴向呈预设锐角。当第一加载机构1的第一驱动机构12驱动第一加载杆11直线往复运动时,第一加载杆11带动两根横杆431同时直线往复运动,由于两根横杆431连接于第一连接块41的两端,且第一连接块41套设于弹性衬套5的外钢圈上,因此,两根横杆431的往复运动所产生的位移和力施加于弹性衬套5的外钢圈,给弹性衬套5的外钢圈施加沿其轴向预设锐角的力,同时带动弹性衬套5外钢圈沿与其轴向呈预设锐角的方向往复直线运动。由于弹性衬套5的内钢套与外钢套之间有橡胶套,弹性衬套5外钢套的往复平移运动橡胶套的弹性而消耗,因此外钢圈与内钢圈产生相对位移,且该位移与内钢圈的中心轴呈预设角度。同时,由于内外钢圈间的橡胶套,使外钢圈的受力和位移不会影响内钢圈的受力和扭转,即第一加载机构1和第三加载机构3的加载运动互不影响。

[0054] 由于第二加载机构2的加载运动同样通过第一连接块41作用于弹性衬套5的外钢圈,第二加载杆21与弹性衬套5的中心轴的夹角为预设锐角的余角,且U型链接杆组的两根横杆431与第二加载杆21垂直,因此,在第二加载机构2的加载力的作用下,第一连接块41会绕两根横杆431与第一连接块41的连接点所在的直线发生轻微绕转运动,为消除该运动对第一加载机构1的加载运动的影响,两根横杆431均通过关节轴承与安装于第一连接块41竖直方向两侧的固定块连接,其中固定块包括与第一连接块41连接的圆盘底座及垂直设置于圆盘底座中间的固定杆,两根横杆431分别通过关节轴承连接于固定杆。

[0055] 为提高弹性衬套5疲劳试验机对不同型号的弹性衬的通用性,弹性衬套5与链接卡块之间连接有通用套7。通用套7套设于弹性衬套5的外钢套,且与弹性衬套5过盈配合连接,以使弹性衬套5在试验过程中与通用套7紧密配合,共同运动。通用套7的外壁与第一连接块41的内表面抵接,以在径向方向对通用套7进行固定。

[0056] 第一连接块41包括第一卡块411和第二卡块412,第一卡块411和第二卡块412的内径均与通用套7的外径向配合,且第一卡块411和第二卡块412固定连接以对弹性衬套5沿径向方向夹紧。图7为本实施例提供的第一卡块411的结构示意图,如图7所示,第一卡块411整体为U型结构,其朝向弹性衬套5的一面具有与通用套7外径弧度相配的第一弧形面4111;U型卡块两端相对的内侧开设有连接凹槽4112,两端远离连接凹槽4112的一面均为平面,且均开设有圆形连接定位槽4113,用于对固定块中的圆盘底座进行定位和安装。第一卡块411远离弹性衬套5的一侧凸设有加载连接部4114,加载连接部4114的凸设方向与U型的第一卡块411的两竖边的方向倾斜一定角度,且朝向第二加载机构2方向的面为平面,平面上开设有连接通孔4115,用于第一卡块411与第一加载杆11的连接。第一卡块411的结构可以保证第二加载机构2与第一卡块411的连接稳定性的同时,减小第一卡块411的尺寸和重量,从而减小整个装置的尺寸和重量。

[0057] 图8为本实施例提供的第二卡块412的结构示意图,如图8所示,第二卡块412朝向弹性衬套5的一面具有与通用套7外径弧度相配的第二弧形面4121,第二弧形面4121的两端均设置有连接凸块4122。当第一卡块411与第二卡块412连接时,第一弧形面4111和第二弧

形面4121与通用套7的外径配合连接,以实现通用套7径向方向的固定;第一卡块411的连接凹槽4112与第二卡块412的连接凸块4122相配合卡接,并采用螺纹固定连接,以防止试验过程中,第一卡块411和第二卡块412相对松动,引发弹性衬套5的受力变化,从而影响试验结果的准确性。第一卡块411和第二卡块412的设置可以使第二连接块42相对弹性衬套5拆卸方便,且易于加工,其中,第一卡块411和第二卡块412的连接和固定方式还可以采用除上述方式以外的其他方式。

[0058] 本实施例提供的三轴弹性衬套疲劳试验机,通过第一加载机构1向弹性衬套5外钢圈施加与弹性衬套5中心轴呈一定夹角的倾斜轴向力,通过第二加载结构向弹性衬套5外钢圈施加与弹性衬套5径向呈一定夹角的倾斜径向力及通过第三加载机构3向弹性衬套5内钢圈施加绕其中心轴扭转的扭转力,可以模拟弹性衬套5的受力与弹性衬套5的轴向和/或径向偏离时,弹性衬套5的性能,使弹性衬套5的受力,尤其是汽车扭梁等处的弹性衬套5的受力工况更贴近于现实工作状态下的受力工况,使模拟的结果更具真实性和可靠性,较好地实现路谱的模拟测试,功能性强;通过修改通用套7的内径,可以在不改变疲劳试验机的其他结构的情况下,对不同型号及尺寸的弹性衬套5进行测试,通用性强;通过设置第一卡块411、第二卡块412、U型连接杆组43及U型第二连接块42,可以使第一加载机构1及第二加载机构2的加载力偏离弹性衬套5的轴向和径向,也使整个疲劳试验机的安装和拆卸方便。本发明提供的弹性衬套5疲劳试验机具有结构简单、安全可靠、功能性强、通用性高和准确度高等优点。

[0059] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

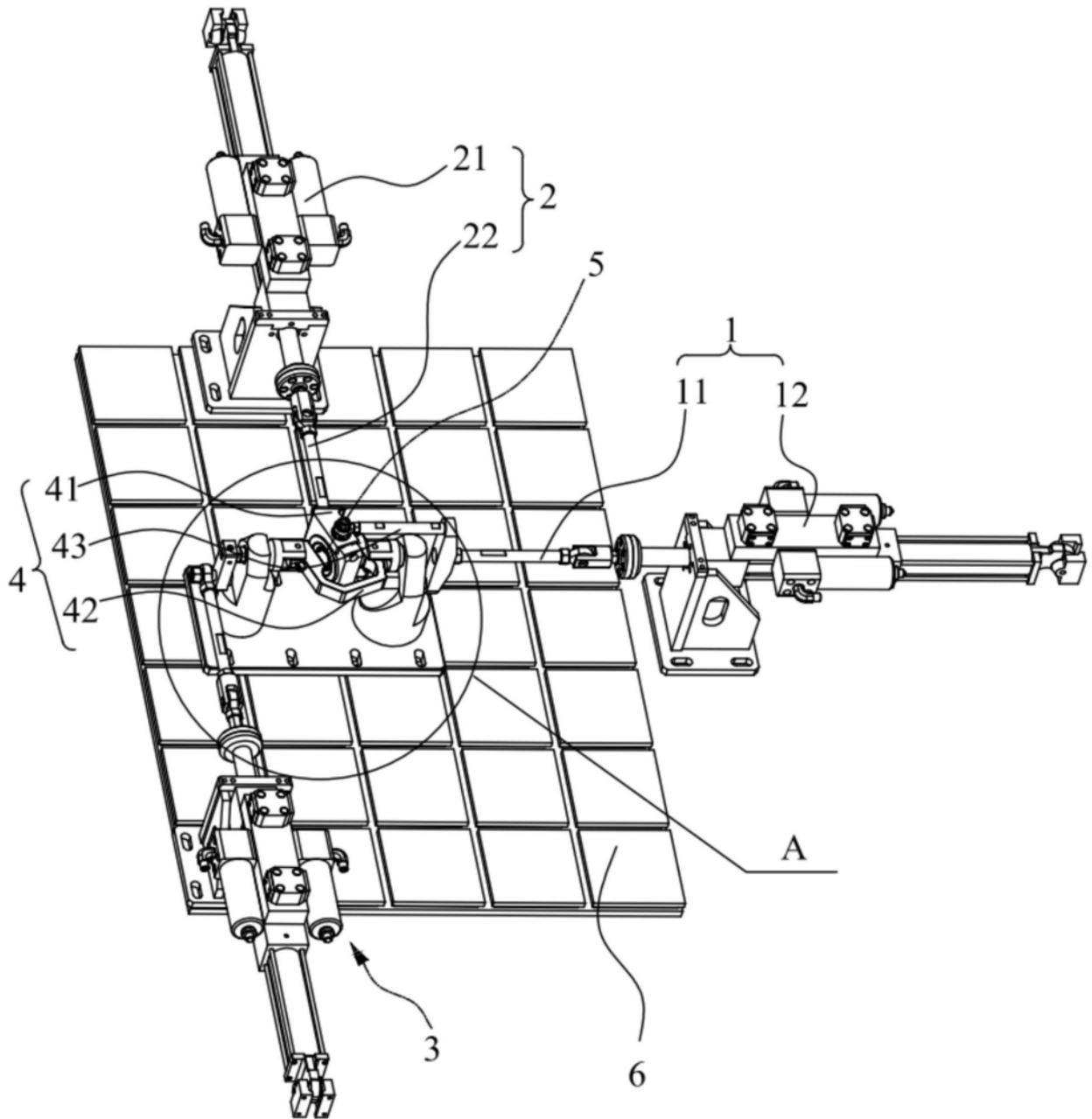


图1

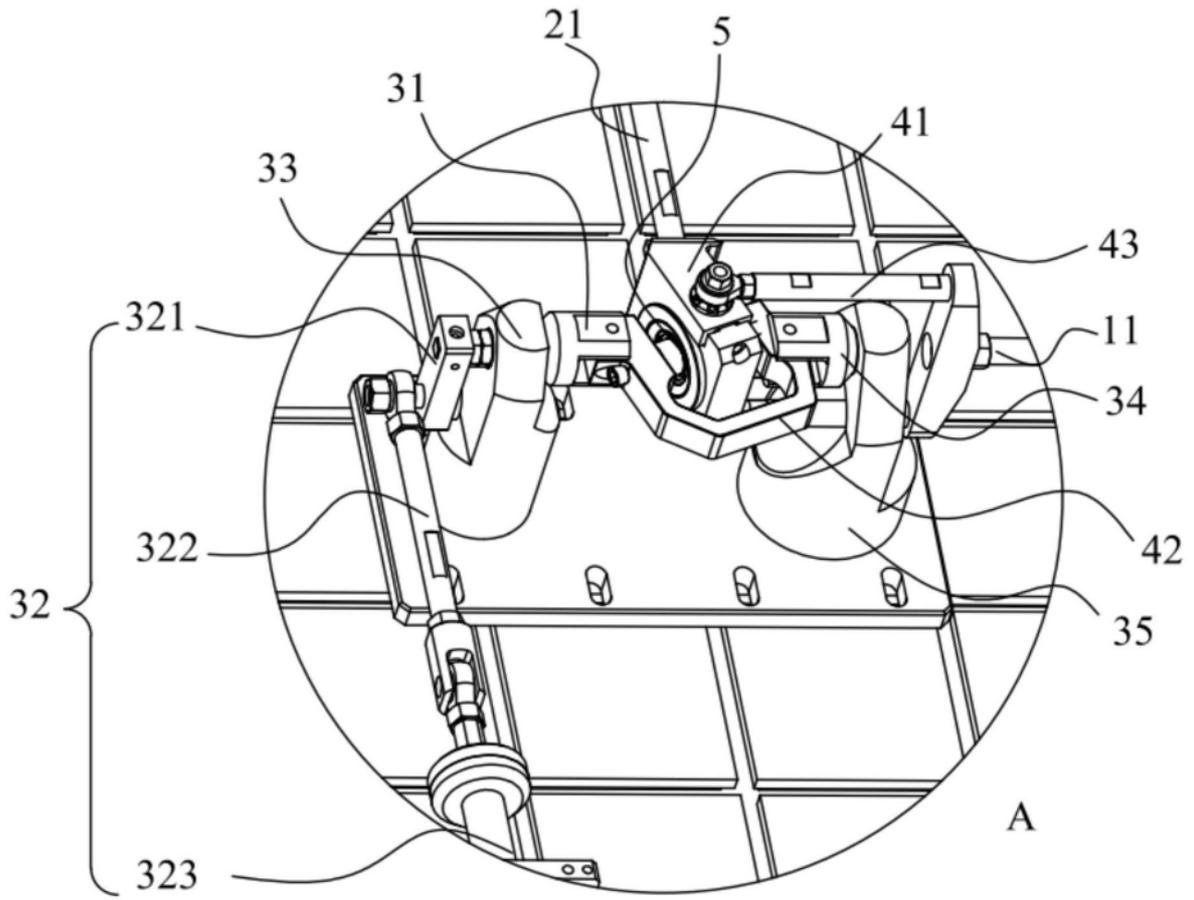


图2

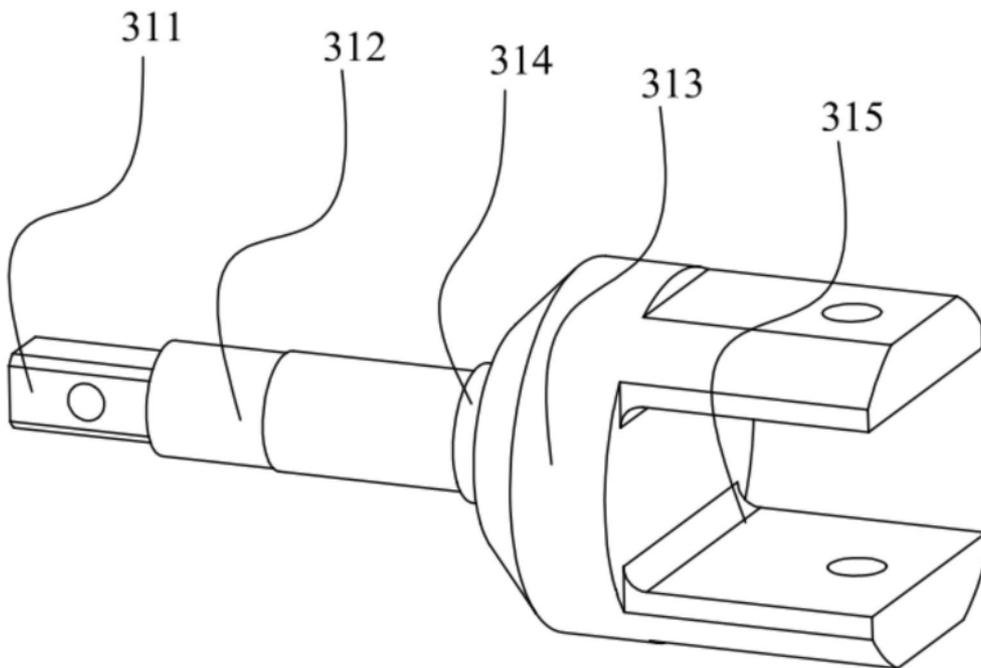


图3

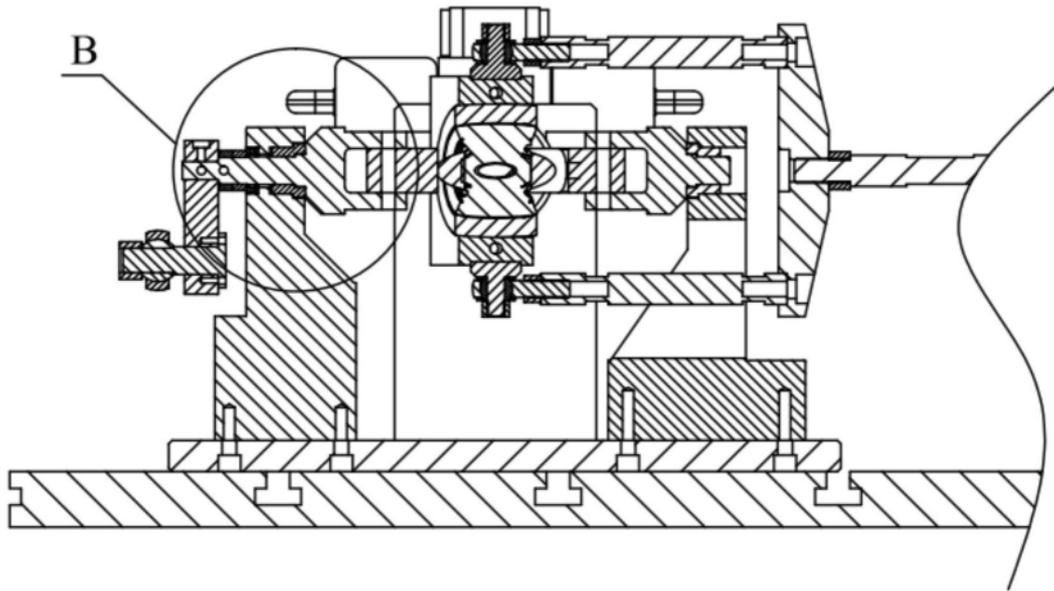


图4

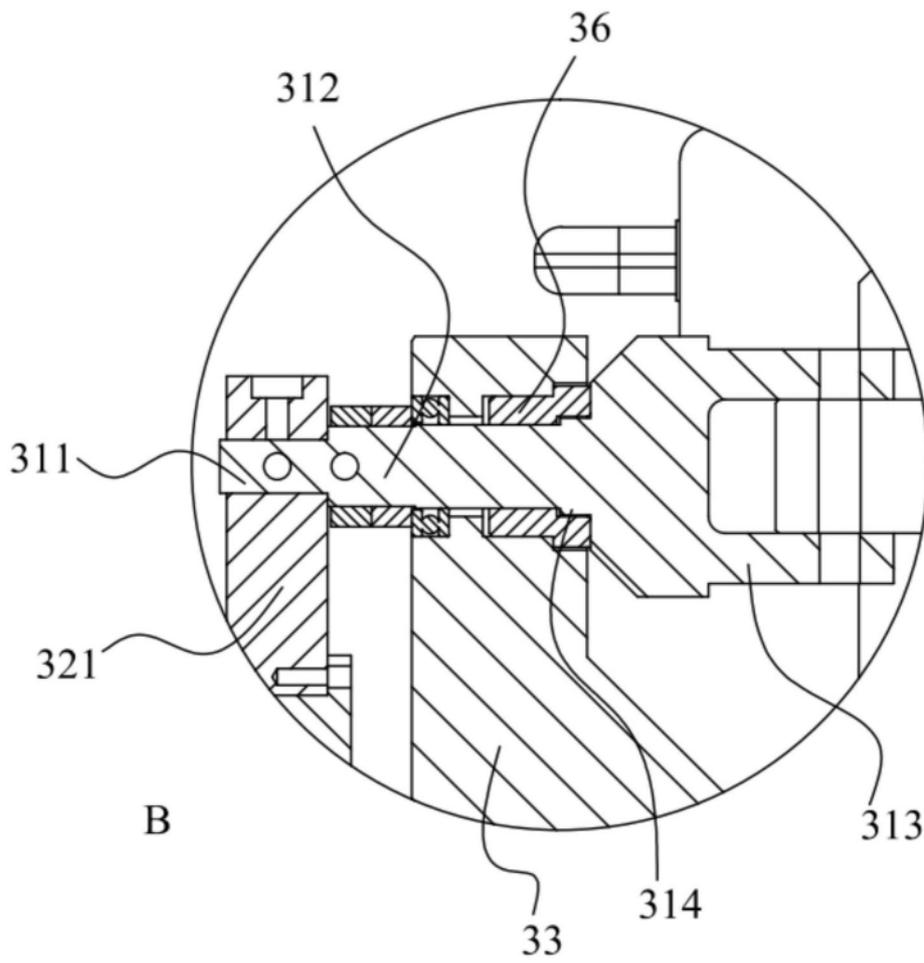


图5

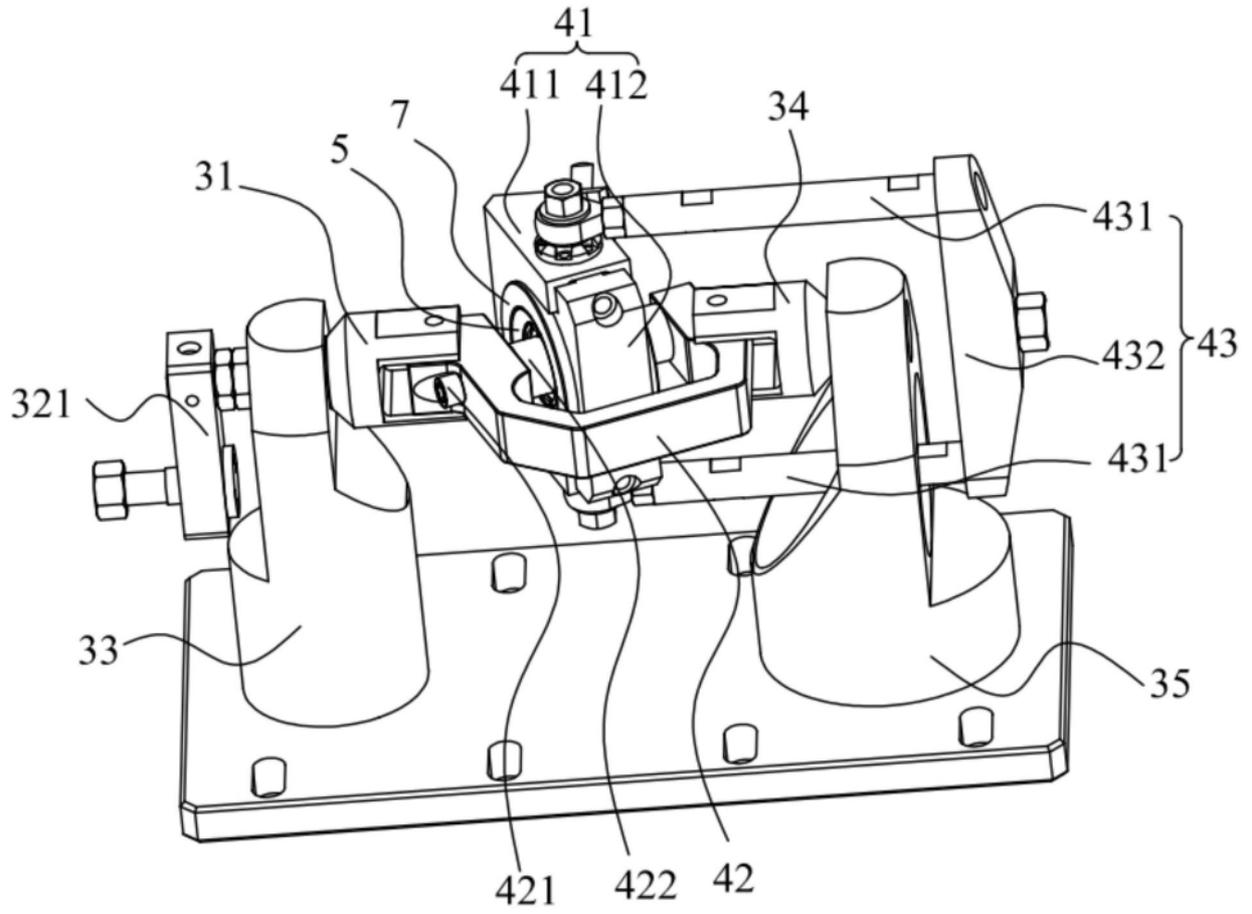


图6

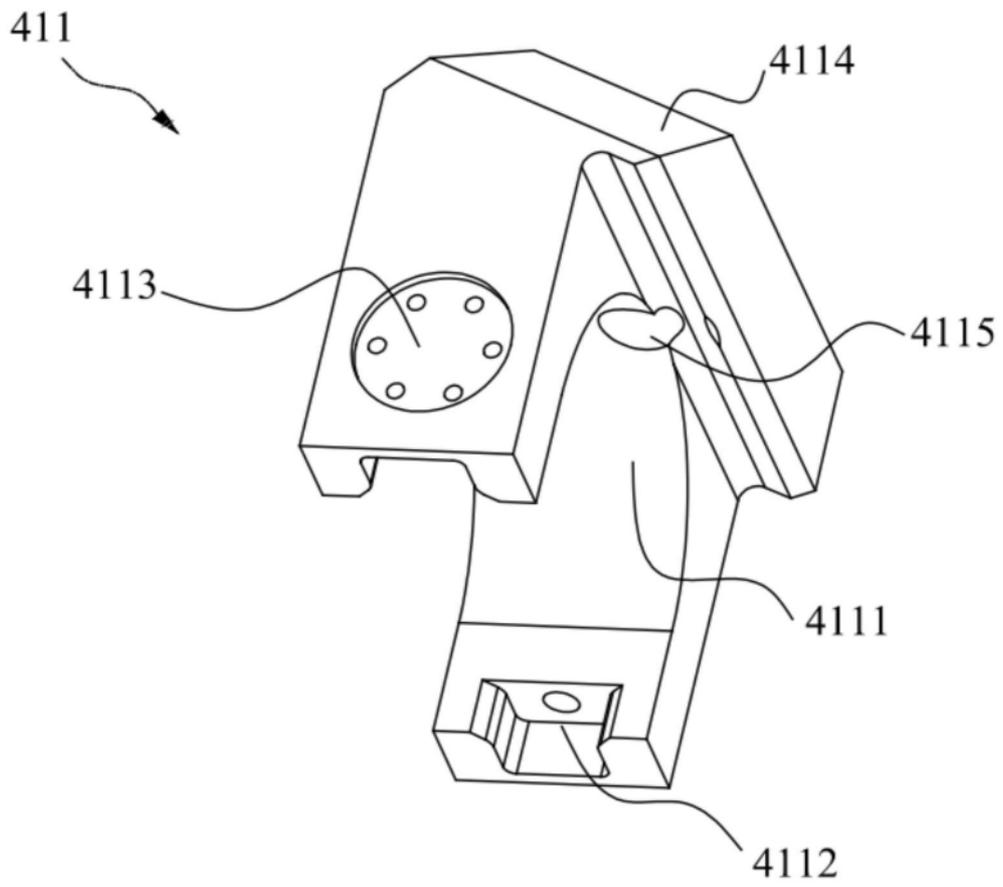


图7

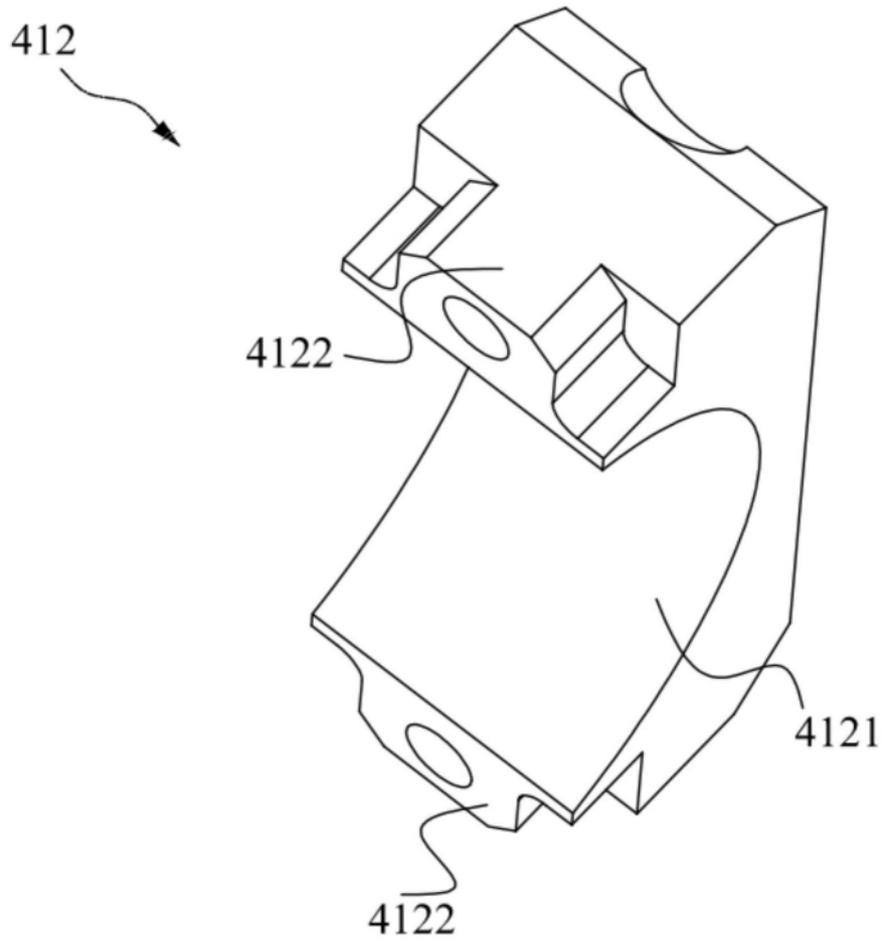


图8