(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105203091 B
(45)授权公告日 2018.08.07

(21)申请号 201510553898.X

(22)申请日 2015.09.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105203091 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(73)专利权人 上海大学
地址 200444 上海市宝山区上大路99号

(72)发明人 马立 周辅君 陈舜 杨斌 荣伟彬 孙立宁

(74)专利代理机构 上海上大专利事务所(普通合伙) 31205
代理人 陆聪明

(51)Int.Cl.
G01C 19/72(2006.01)

(56)对比文件
US 2010/0014091 A1,2010.01.21,
CN 101949700 A,2011.01.19,
CN 102012227 A,2011.04.13,
CN 103454925 A,2013.12.18,
CN 103674003 A,2014.03.26,
马立等.基于信息融合实现的激光陀螺调腔检测.《光学精密工程》.2012,第20卷(第5期),

审查员 邵田田

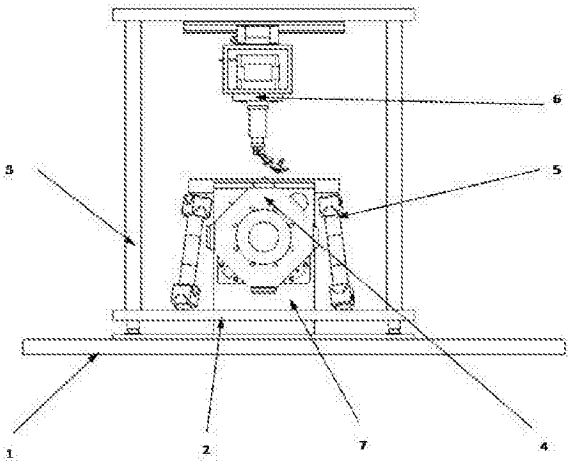
权利要求书2页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

一种激光陀螺分光光学元件装配装置

(57)摘要

本发明涉及一种激光陀螺分光光学元件装配装置,包括一个光学平台、一个减振平台、四个柱形支架、一个分光棱镜并联微动机构、一个光电管调整机构、一个激光陀螺谐振腔体定位机构及激光陀螺分光装配待装配光学元件,所述减振平台固定在光学平台上;所述分光棱镜并联微动机构固定在减振平台上,用于完成激光陀螺分光装配待装配光学元件中的分光棱镜的夹持与位姿调整;所述光电管调整机构通过四个柱形支架固定在减振平台上,用于完成激光陀螺分光装配待装配光学元件中的第一光电管和第二光电管的夹持与位姿调整;所述激光陀螺谐振腔体定位机构固定于光学平台上,用于完成激光陀螺分光装配待装配光学元件中的谐振腔体的夹持与定位。



CN 105203091 B

1.一种激光陀螺分光光学元件装配装置，包括一个光学平台(1)、一个减振平台(2)、四个柱形支架(3)、一个分光棱镜并联微动机构(5)、一个光电管调整机构(6)、一个激光陀螺谐振腔体定位机构(7)及激光陀螺分光装配待装配光学元件(4)，其特征在于：所述减振平台(2)固定在光学平台(1)上；所述分光棱镜并联微动机构(5)固定在减振平台(2)上，用于完成激光陀螺分光装配待装配光学元件(4)中的分光棱镜(10)的夹持与位姿调整；所述光电管调整机构(6)通过四个柱形支架(3)固定在减振平台(2)上，用于完成激光陀螺分光装配待装配光学元件(4)中的第一光电管(11)和第二光电管(12)的夹持与位姿调整；所述激光陀螺谐振腔体定位机构(7)固定于光学平台(1)上，用于完成激光陀螺分光装配待装配光学元件(4)中的谐振腔体(8)的夹持与定位。

2.根据权利要求1所述的激光陀螺分光光学元件装配装置，其特征在于：所述激光陀螺分光装配待装配光学元件(4)包括一个谐振腔体(8)、一个平面镜(9)、一个分光棱镜(10)、一个第一光电管(11)和一个第二光电管(12)；所述平面镜(9)水平放置在谐振腔体(8)激光束出射口，分光棱镜(10)水平放置在平面镜(9)上，处于自由光胶状态，由分光棱镜并联微动机构(5)夹持驱动调整位置和角度；第一光电管(11)放置在分光棱镜(10)的右侧斜面上，第二光电管(12)放置在分光棱镜(10)的左侧斜面上，由光电管调整机构(6)按照次序分别对第一光电管(11)和第二光电管(12)进行定位和位姿调整。

3.根据权利要求1所述的激光陀螺分光光学元件装配装置，其特征在于：所述分光棱镜并联微动机构(5)包括四个并联支链(13)、一个动平台(14)、第一压电陶瓷(15)和第二压电陶瓷(16)；所述并联支链(13)由两个虎克铰链(18)和一个第三压电陶瓷(19)组成，并联支链(13)的一端固定在减振平台(2)上，另一端与动平台(14)固定，四个并联支链(13)对称布置于减振平台(2)和动平台(14)之间；所述第一压电陶瓷(15)和第二压电陶瓷(16)对称分布在动平台(14)中部的腔体中，用于对激光陀螺分光装配待装配光学元件(4)中分光棱镜(10)的夹持。

4.根据权利要求1所述的激光陀螺分光光学元件装配装置，其特征在于：所述光电管调整机构(6)包括一个固定平台(21)、一个直线导轨(22)、一个滑块(23)、一个电机保持支架(24)、一个步进电机(25)、一个联接盘(26)、一个直线驱动杆(27)、一个直流电机(28)、一个转接板(29)和一个光电管夹持器(30)；所述直线导轨(22)通过螺钉与固定平台(21)连接，滑块(23)在直线导轨(22)上直线运动，电机保持支架(24)通过螺钉与滑块(23)连接，步进电机(25)安装在电机保持支架(24)上，联接盘(26)通过螺钉与电机保持支架(24)连接，直线驱动杆(27)与步进电机(25)的输出轴相连接；转接板(29)通过转动副与直线驱动杆(27)连接，直流电机(28)安装在转动副位置；光电管夹持器(30)通过螺钉固定在转接板(29)上。

5.根据权利要求4所述的激光陀螺分光光学元件装配装置，其特征在于：所述光电管夹持器(30)包括一个X-Y二维移动台(31)、一个光电管夹持腔体(32)、一个旋钮(33)；所述X-Y二维移动台(31)一端通过螺钉与转接板(29)相连接，另一端通过螺钉与光电管夹持腔体(32)相连接；旋钮(33)通过螺旋副与光电管夹持腔体(32)右侧连接，用于对激光陀螺分光装配待装配光学元件(4)中第一光电管(11)和第二光电管(12)的夹持。

6.根据权利要求1所述的激光陀螺分光光学元件装配装置，其特征在于：所述激光陀螺谐振腔体定位机构(7)包括一个L型固定台(35)、一个柱形连接器(36)、一个定位基座(39)、一个第一定位块(37)、一个第二定位块(38)、一个聚四氟乙烯垫片(40)和一个锁紧螺母

(41)；所述L型固定台(35)固定在光学平台(1)的中间位置，一个柱形连接器(36)一端与L型固定台(35)固定，另一端与定位基座(39)连接；第一定位块(37)和第二定位块(38)分别固定在定位基座(39)的左、右下角形成V形结构，与定位基座(39)上的圆柱面一起实现激光陀螺分光装配待装配光学元件(4)的谐振腔体(8)的精确定位，以保证平面镜(9)的上表面与水平面平行，锁紧螺母(41)与定位基座(39)上的螺纹连接，用于实现谐振腔体(8)的压紧，聚四氟乙烯垫片(40)放置在谐振腔体(8)和锁紧螺母(41)之间，实现柔性连接，减少对谐振腔体(8)的损伤。

一种激光陀螺分光光学元件装配装置

技术领域

[0001] 本发明涉及激光陀螺装配领域，特别是一种激光陀螺分光光学元件装配装置。

背景技术

[0002] 激光陀螺具有快速反应能力强、动态测量范围宽、线性度好、动态误差小、高精度、可靠性高等优点，广泛应用于捷联式惯性导航系统中。激光陀螺的分光光学元件装配，简称分光装配，是指在激光陀螺的制造过程中精确调整分光棱镜及两个光电管的位置，以便测量谐振腔体内运行的两个激光束输出光强及其差值，判断激光陀螺的性能。分光装配在激光陀螺制造过程中具有重要地位，目前国内激光陀螺的分光装配主要采用人工操作方式，由于受到操作人员的经验、技巧等诸多因素的影响，人工操作的质量和效率已无法满足激光陀螺生产的需要。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对现有的采用人工操作的激光陀螺分光光学元件装配工艺中存在的问题，设计一种激光陀螺分光光学元件装配装置，代替人工的大部分工作，定位精度高、可操作性好，有助于提高激光陀螺分光装配工艺的质量和效率。

[0004] 为达到上述目的，本发明的思路如下：

[0005] 一种激光陀螺分光光学元件装配装置，包括一个光学平台、一个减振平台、四个柱形支架、一个分光棱镜并联微动机构、一个光电管调整机构、一个激光陀螺谐振腔体定位机构及激光陀螺分光装配待装配光学元件，所述减振平台固定在光学平台上；所述分光棱镜并联微动机构固定在减振平台上，用于完成激光陀螺分光装配待装配光学元件中的分光棱镜的夹持与位姿调整；所述光电管调整机构通过四个柱形支架固定在减振平台上，用于完成激光陀螺分光装配待装配光学元件中的第一光电管和第二光电管的夹持与位姿调整；所述激光陀螺谐振腔体定位机构固定于光学平台上，用于完成激光陀螺分光装配待装配光学元件中的谐振腔体的夹持与定位。

[0006] 所述激光陀螺分光装配待装配光学元件包括一个谐振腔体、一个平面镜、一个分光棱镜、一个第一光电管和一个第二光电管；所述平面镜水平放置在谐振腔体激光束出射口，分光棱镜水平放置在平面镜上，处于自由光胶状态，由分光棱镜并联微动机构夹持驱动调整位置和角度；第一光电管放置在分光棱镜的右侧斜面上，第二光电管放置在分光棱镜的左侧斜面上，由光电管调整机构按照次序分别对第一光电管和第二光电管进行定位和位姿调整。

[0007] 所述分光棱镜并联微动机构包括四个并联支链、一个动平台、第一压电陶瓷和第二压电陶瓷；所述并联支链由两个虎克铰链和一个第三压电陶瓷组成，并联支链的一端固定在减振平台上，另一端与动平台固定，四个并联支链对称布置于减振平台和动平台之间；所述第一压电陶瓷和第二压电陶瓷对称分布在动平台中部的腔体中，用于对激光陀螺分光装配待装配光学元件中分光棱镜的夹持。

[0008] 所述光电管调整机构包括一个固定平台、一个直线导轨、一个滑块、一个电机保持支架、一个步进电机、一个联接盘、一个直线驱动杆、一个直流电机、一个转接板和一个光电管夹持器；所述直线导轨通过螺钉与固定平台连接，滑块在直线导轨上直线运动，电机保持支架通过螺钉与滑块连接，步进电机安装在电机保持支架上，联接盘通过螺钉与电机保持支架连接，直线驱动杆与步进电机的输出轴相连接；转接板通过转动副与直线驱动杆连接，直流电机安装在转动副位置；光电管夹持器通过螺钉固定在转接板上。

[0009] 所述光电管夹持器包括一个X-Y二维移动台、一个光电管夹持腔体、一个旋钮；所述X-Y二维移动台一端通过螺钉与转接板相连接，另一端通过螺钉与光电管夹持腔体相连接；旋钮通过螺旋副与光电管夹持腔体右侧连接，用于对激光陀螺分光装配待装配光学元件中第一光电管和第二光电管的夹持。

[0010] 所述激光陀螺谐振腔体定位机构包括一个L型固定台、一个柱形连接器、一个定位基座、一个第一定位块、一个第二定位块、一个聚四氟乙烯垫片和一个锁紧螺母；所述L型固定台固定在光学平台的中间位置，一个柱形连接器一端与L型固定台固定，另一端与定位基座连接；第一定位块和第二定位块分别固定在定位基座的左、右下角形成V形结构，与定位基座上的圆柱面一起实现激光陀螺分光装配待装配光学元件的谐振腔体的精确定位，以保证平面镜的上表面与水平面平行，锁紧螺母与定位基座上的螺纹连接，用于实现谐振腔体的压紧，聚四氟乙烯垫片放置在谐振腔体和锁紧螺母之间，实现柔性连接，减少对谐振腔体的损伤。

[0011] 与现有技术相比，本发明具有如下突出的实质性特点和显著的优点：

[0012] 本发明能够代替人工的大部分工作，可操作性强、结构简单紧凑、定位精度高，有助于提高激光陀螺分光装配的质量和效率。

附图说明

[0013] 图1为本发明激光陀螺分光光学元件装配装置的整体结构示意图。

[0014] 图2为本发明激光陀螺分光装配待装配光学元件示意图。

[0015] 图3为本发明分光棱镜并联微动机构结构示意图。

[0016] 图4为本发明光电管调整机构结构示意图。

[0017] 图5为本发明光电管夹持器结构示意图。

[0018] 图6为本发明激光陀螺谐振腔体定位机构结构示意图。

[0019] 图7为本发明激光陀螺分光光学元件装配装置的第一工位工作状态示意图。

[0020] 图8为本发明激光陀螺分光光学元件装配装置的第二工位工作状态示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图及优选实施例对本发明的技术方案作进一步说明。

[0022] 如图1所示，一种激光陀螺分光光学元件装配装置，包括一个光学平台1、一个减振平台2、四个柱形支架3、一个分光棱镜并联微动机构5、一个光电管调整机构6、一个激光陀螺谐振腔体定位机构7及激光陀螺分光装配待装配光学元件4，所述减振平台2固定在光学平台1上；所述分光棱镜并联微动机构5固定在减振平台2上，用于完成激光陀螺分光装配待装配光学元件4中的分光棱镜10的夹持与位姿调整；所述光电管调整机构6通过四个柱形支

架3固定在减振平台2上，用于完成激光陀螺分光装配待装配光学元件4中的第一光电管11和第二光电管12的夹持与位姿调整；所述激光陀螺谐振腔体定位机构7固定于光学平台1上，用于完成激光陀螺分光装配待装配光学元件4中的谐振腔体8的夹持与定位。

[0023] 如图2所示，所述激光陀螺分光装配待装配光学元件4包括一个谐振腔体8、一个平面镜9、一个分光棱镜10、一个第一光电管11和一个第二光电管12；所述平面镜9水平放置在谐振腔体8激光束出射口，分光棱镜7水平放置在平面镜9上，处于自由光胶状态，由分光棱镜并联微动机构5夹持驱动调整位置和角度；第一光电管11放置在分光棱镜10的右侧斜面上，第二光电管12放置在分光棱镜10的左侧斜面上，由光电管调整机构6按照次序分别对第一光电管11和第二光电管12进行定位和位姿调整。

[0024] 如图3所示，所述分光棱镜并联微动机构5包括四个并联支链13、一个动平台14、第一压电陶瓷15和第二压电陶瓷16；所述并联支链13由两个虎克铰连18和一个第三压电陶瓷19的一端固定在减振平台2上，另一端与动平台14固定，四个并联支链13对称布置于减振平台2和动平台14之间；所述第一压电陶瓷15和第二压电陶瓷16对称分布在动平台14中部的腔体中，用于对激光陀螺分光装配待装配光学元件4中分光棱镜10的夹持。

[0025] 如图4所示，所述光电管调整机构6包括一个固定平台21、一个直线导轨22、一个滑块23、一个电机保持支架24、一个步进电机25、一个联接盘26、一个直线驱动杆27、一个直流电机28、一个转接板29和一个光电管夹持器30；所述直线导轨22通过螺钉与固定平台21连接，滑块23在直线导轨22上直线运动，电机保持支架24通过螺钉与滑块23连接，步进电机25安装在电机保持支架24上，联接盘26通过螺钉与电机保持支架24连接，直线驱动杆27与步进电机25的输出轴相连接；转接板29通过转动副与直线驱动杆27连接，直流电机28安装在转动副位置；光电管夹持器30通过螺钉固定在转接板29上。

[0026] 如图5所示，所述光电管夹持器30包括一个X-Y二维移动台31、一个光电管夹持腔体32、一个旋钮33；所述X-Y二维移动台31一端通过螺钉与转接板29相连接，另一端通过螺钉与光电管夹持腔体32相连接；旋钮33通过螺旋副与光电管夹持腔体32右侧连接，用于对激光陀螺分光装配待装配光学元件4中第一光电管11和第二光电管12的夹持。

[0027] 如图6所示，所述激光陀螺谐振腔体定位机构7包括一个L型固定台35、一个柱形连接器36、一个定位基座39、一个第一定位块37、一个第二定位块38、一个聚四氟乙烯垫片40和一个锁紧螺母41；所述L型固定台35固定在光学平台1的中间位置，一个柱形连接器36一端与L型固定台35固定，另一端与定位基座39连接；第一定位块37和第二定位块38分别固定在定位基座39的左、右下角形成V形结构，与定位基座39上的圆柱面一起实现激光陀螺分光装配待装配光学元件4的谐振腔体8的精确定位，以保证平面镜9的上表面与水平面平行，锁紧螺母41与定位基座39上的螺纹连接，用于实现谐振腔体8的压紧，聚四氟乙烯垫片40放置在谐振腔体8和锁紧螺母41之间，实现柔性连接，减少对谐振腔体8的损伤。

[0028] 如图7所示，所述光电管调整机构6在第一工位工作状态。

[0029] 如图8所示，所述光电管调整机构6在第二工位工作状态。

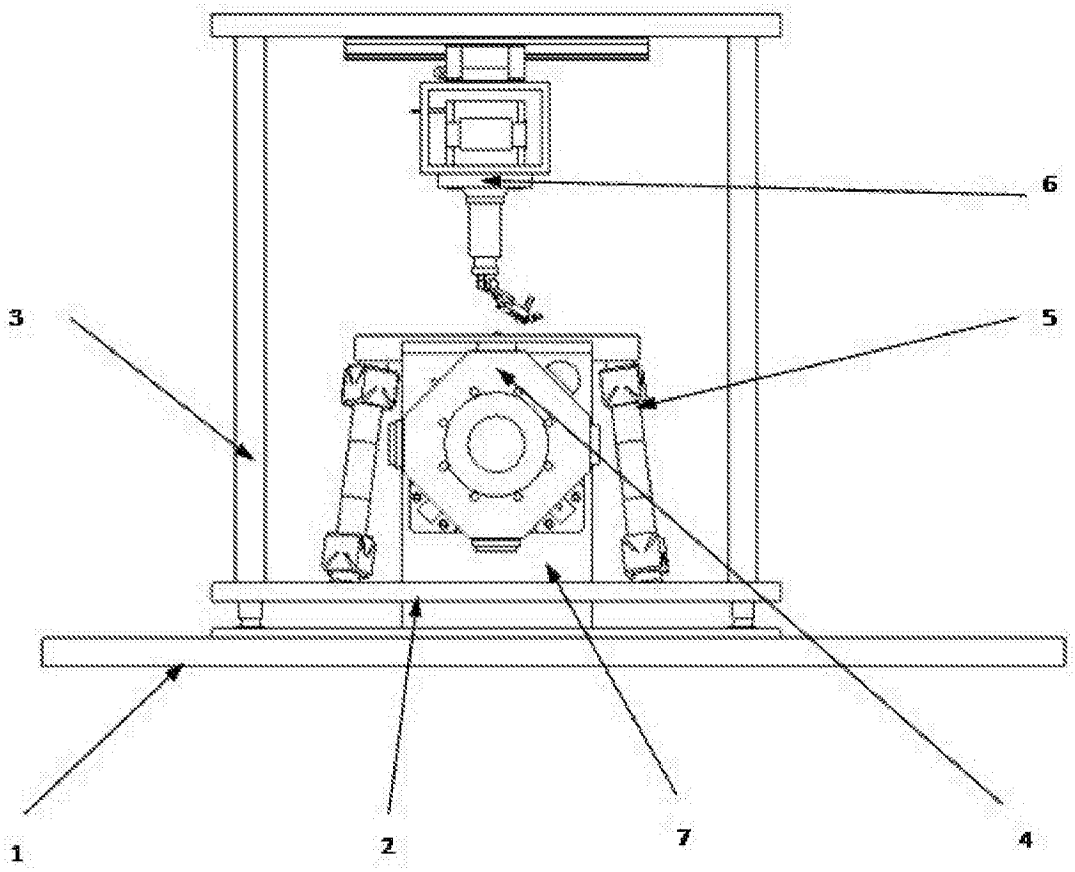


图1

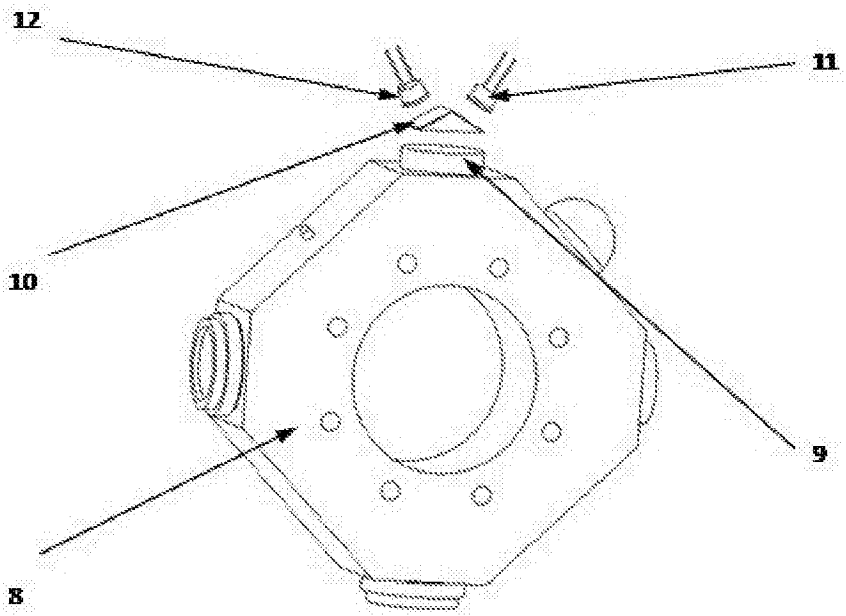


图2

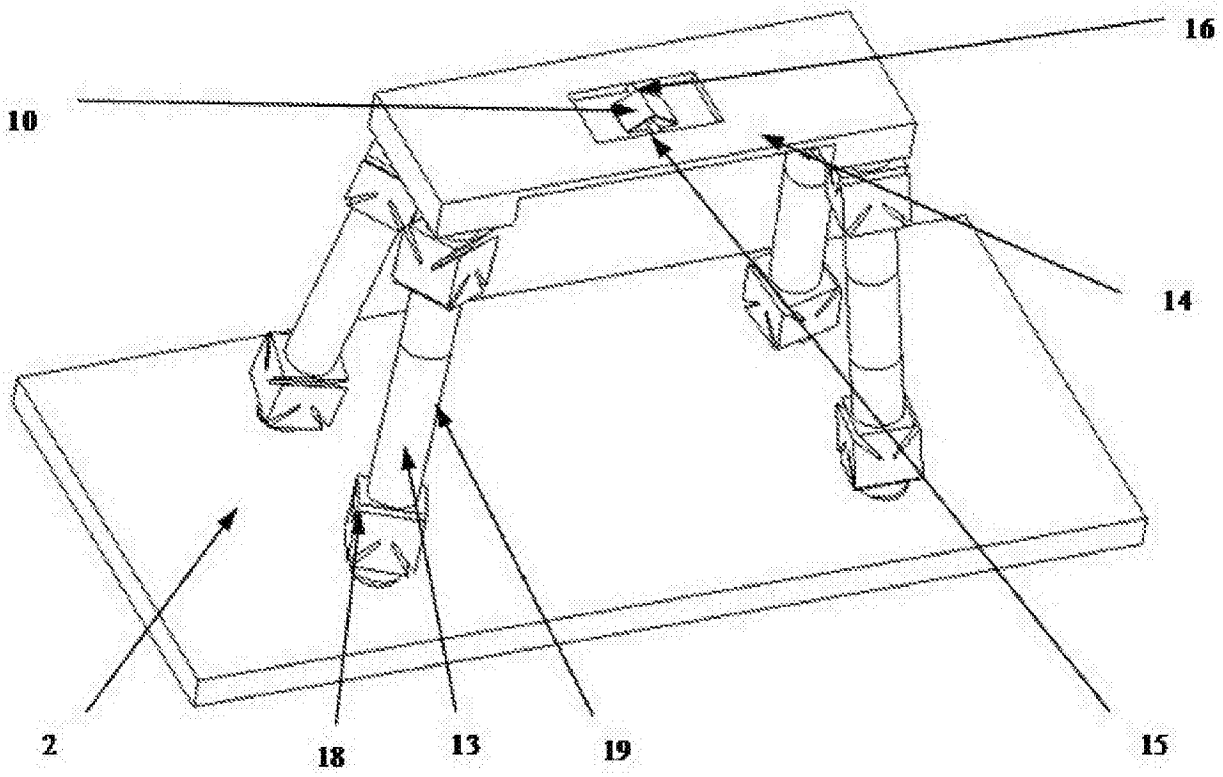


图3

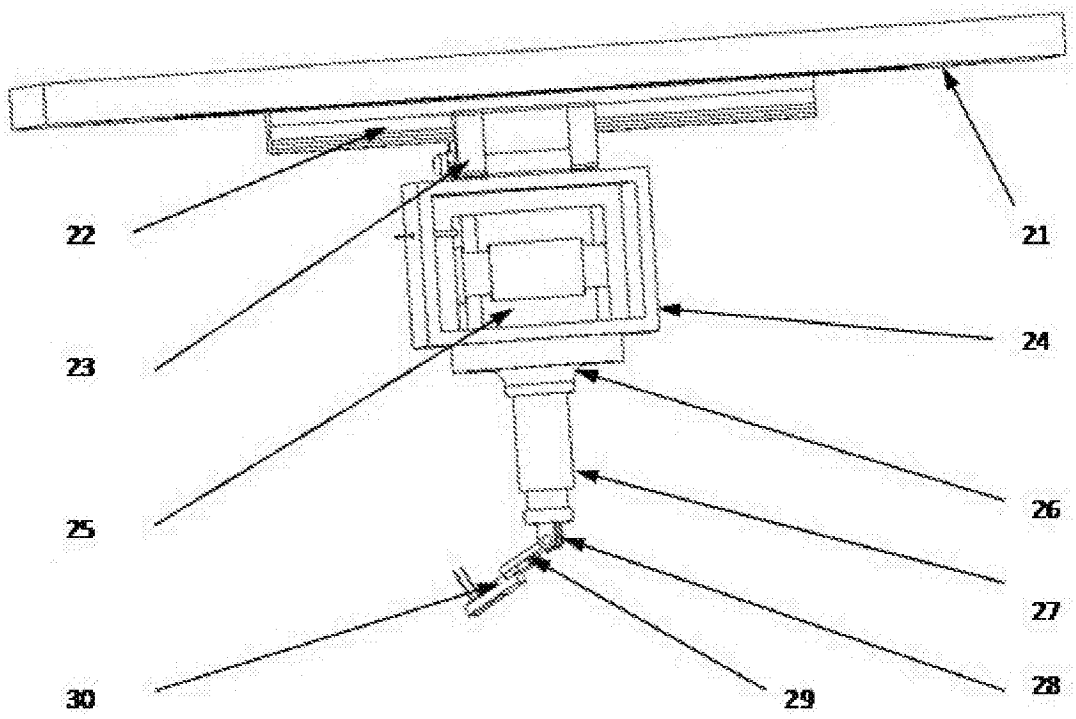


图4

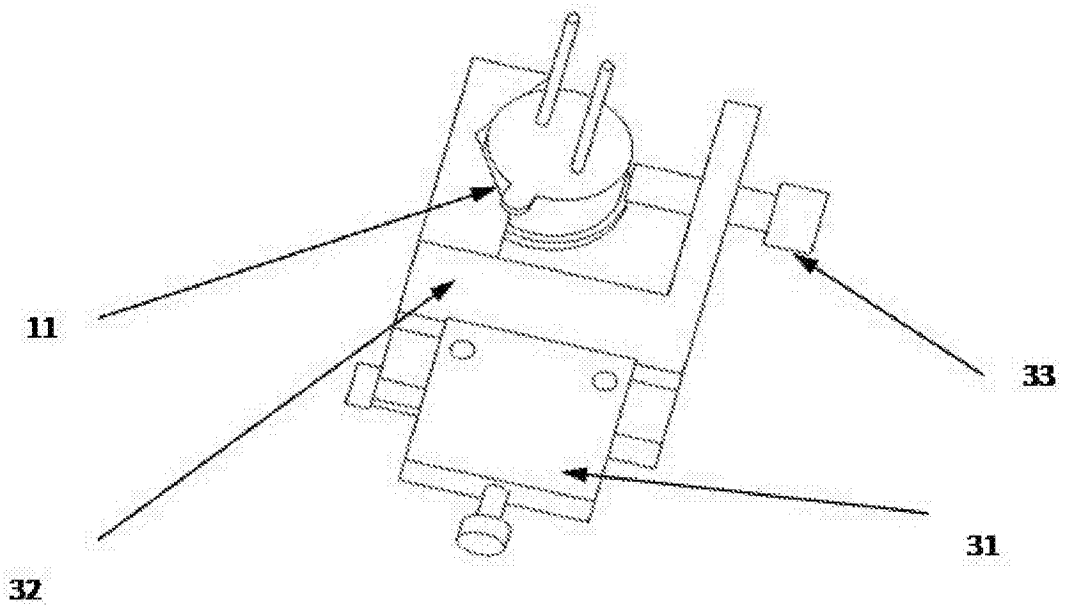


图5

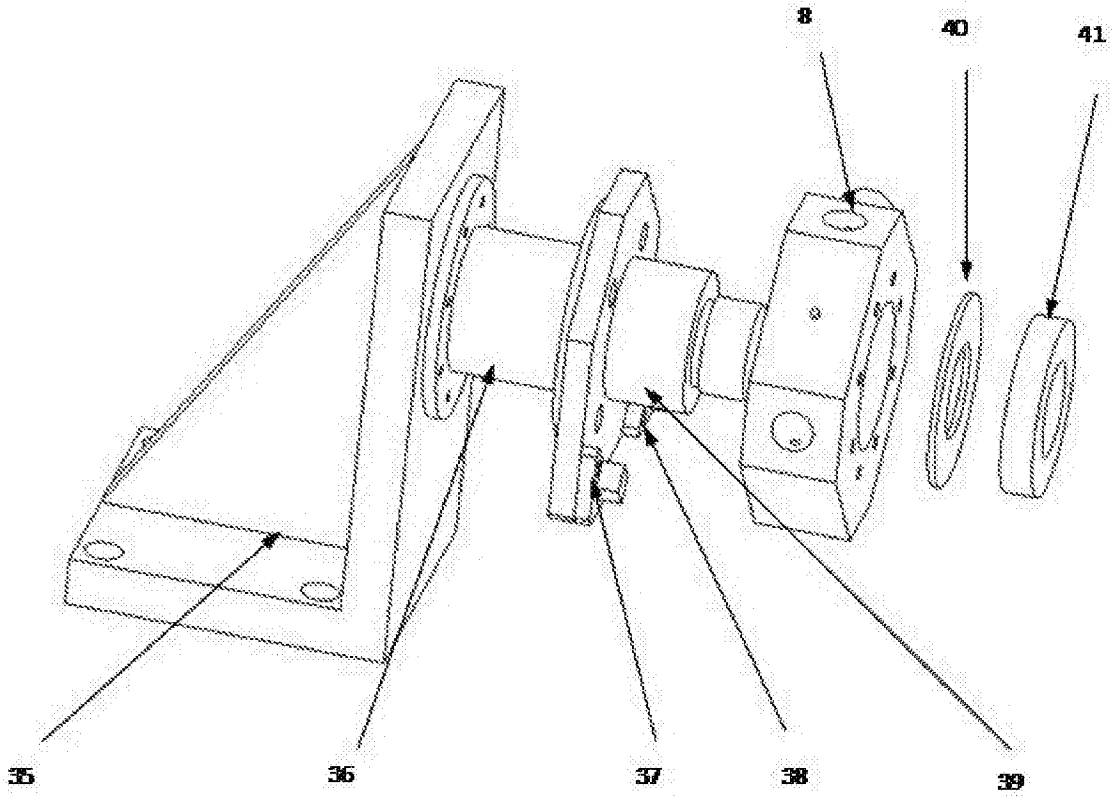


图6

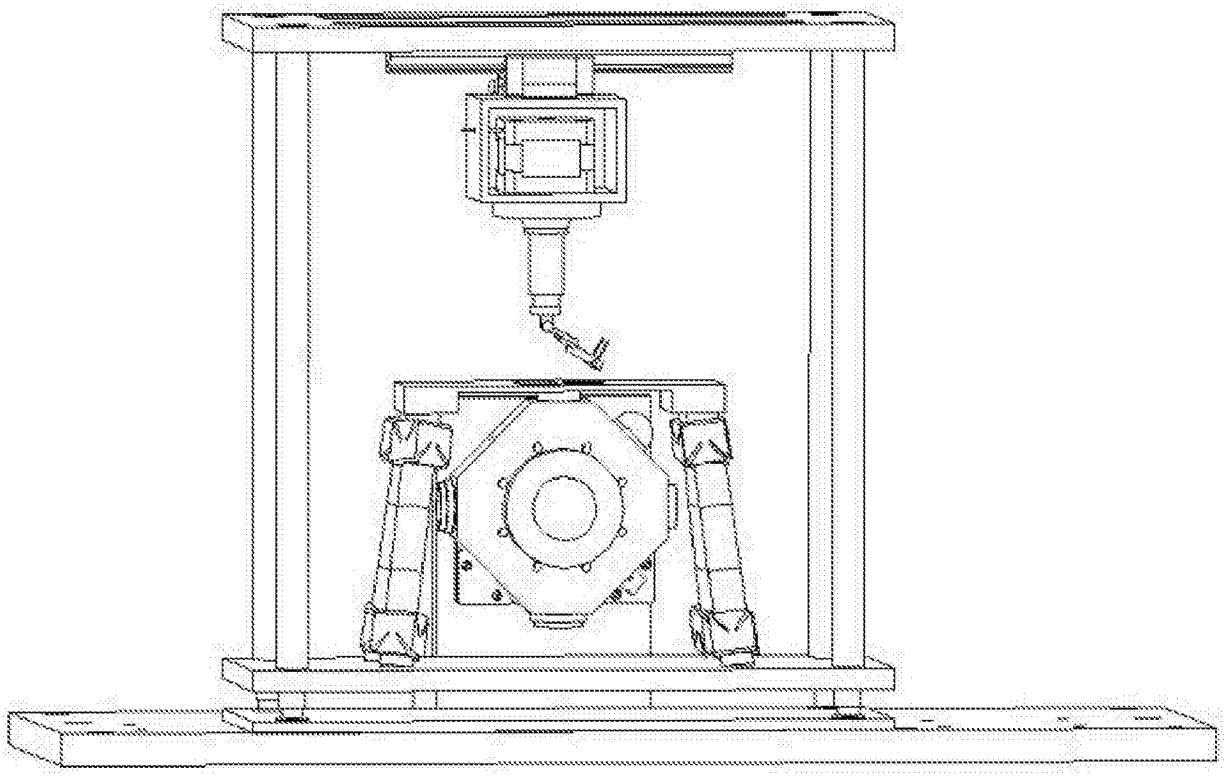


图7

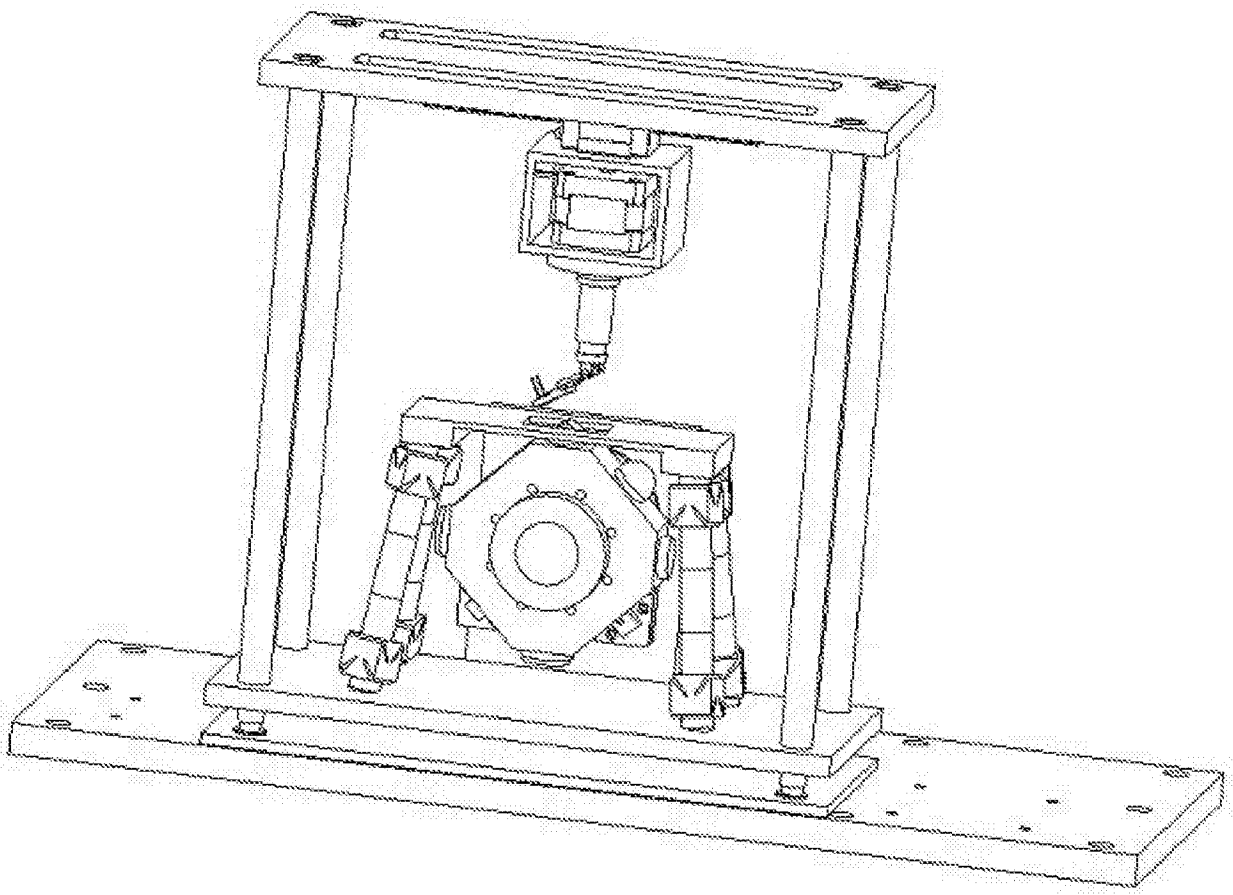


图8