



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113043219 A

(43) 申请公布日 2021.06.29

(21) 申请号 202110298519.2

(22) 申请日 2021.03.19

(71) 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西  
大直街92号

(72) 发明人 刘彦武 胡天龙

(74) 专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权  
代理有限公司 23211

代理人 李恩庆

(51) Int. Cl.

B25B 27/14 (2006.01)

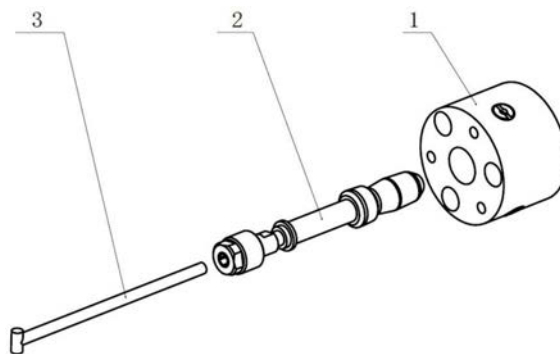
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

### (54) 发明名称

一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置

### (57) 摘要

本发明提出了一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,属于实验设备领域。解决了现有惯性约束聚变实验时不同的靶难以准确、快速安装的问题。它包括配合相连的靶座和靶夹持器,所述靶座包括定位套、钢珠、弹簧和调整螺钉,所述定位套轴线上设置有连接定位面,所述定位套沿径向均布有多个螺纹孔,所述螺纹孔贯穿至连接定位面,所述钢珠装入螺纹孔内,所述调整螺钉与螺纹孔螺接,所述弹簧设置在钢珠与调整螺钉之间,通过弹簧将钢珠压紧,所述靶夹持器包括锁紧螺母和靶杆。它主要用于惯性约束聚变的自动换靶。



1. 一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,其特征在于:它包括配合相连的靶座(1)和靶夹持器(2),所述靶座(1)包括定位套(1-1)、钢珠(1-2)、弹簧(1-3)和调整螺钉(1-4),所述定位套(1-1)轴线上设置有连接定位面,所述定位套(1-1)沿径向均布有多个螺纹孔,所述螺纹孔贯穿至连接定位面,所述钢珠(1-2)装入螺纹孔内,所述调整螺钉(1-4)与螺纹孔螺接,所述弹簧(1-3)设置在钢珠(1-2)与调整螺钉(1-4)之间,通过弹簧(1-3)将钢珠压紧,所述靶夹持器(2)包括锁紧螺母(2-1)和靶杆(2-2),所述靶杆(2-2)一端设置有与靶(3)接口圆柱杆配合的安装孔,安装孔的径向上均匀开设有多个锁靶豁口(2-2-1),安装孔外径上设置有螺纹,靶杆(2-2)通过螺纹与锁紧螺母(2-1)相连,所述靶杆(2-2)的另一端设置有调心定位面(2-2-5),所述调心定位面(2-2-5)与连接定位面为配合面,所述靶杆(2-2)与定位套(1-1)锁紧相连。

2. 根据权利要求1所述的一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,其特征在于:所述调心定位面(2-2-5)和连接定位面为相互配合的莫氏锥度面。

3. 根据权利要求1所述的一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,其特征在于:所述螺纹孔与连接定位面相交处设置有收口结构,所述钢珠(1-2)卡在收口结构处。

4. 根据权利要求1所述的一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,其特征在于:所述螺纹孔的数量为三个。

5. 根据权利要求1所述的一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,其特征在于:所述调整螺钉(1-4)一侧端部带有盲孔,所述弹簧(1-3)放入盲孔内。

6. 根据权利要求5所述的一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,其特征在于:所述弹簧(1-3)的长度大于盲孔的深度。

7. 根据权利要求1所述的一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,其特征在于:所述靶杆(2-2)的安装孔端部设置有锁靶锥面(2-2-2),所述锁靶锥面(2-2-2)与锁紧螺母(2-1)配合相接。

8. 根据权利要求1所述的一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,其特征在于:所述靶杆(2-2)的安装孔内设置有装靶定位面(2-2-3)。

9. 根据权利要求1所述的一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,其特征在于:所述靶杆(2-2)的杆体上设置有操作定位面(2-2-4)。

10. 根据权利要求1所述的一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,其特征在于:所述锁靶豁口(2-2-1)数量为四个,锁靶豁口(2-2-1)的深度与安装孔的深度相同。

## 一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于实验设备领域,特别是涉及一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置。

### 背景技术

[0002] 惯性约束聚变是实现可控热核聚变的有效途径,是解决人类面临的能源问题的有效途径,也是当前发达国家争相占领的科技战略制高点,具有重大的现实意义。

[0003] 惯性约束聚变研究需要进行大量的打靶实验,实验所用靶型根据不同的物理条件和实验要求也不同,并且种类繁多,各种类型的靶均有一个标准的小圆柱杆作为接口,因为接口的圆柱杆的直径为毫米级,靶杆上也没有自动换靶用的定位面,并且长短不一,同时装靶需要在一个狭小的空间内完成,无法用于在真空条件下的自动换靶。

### 发明内容

[0004] 本发明为了解决现有技术中的问题,提出一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,它包括配合相连的靶座和靶夹持器,所述靶座包括定位套、钢珠、弹簧和调整螺钉,所述定位套轴线上设置有连接定位面,所述定位套沿径向均布有多个螺纹孔,所述螺纹孔贯穿至连接定位面,所述钢珠装入螺纹孔内,所述调整螺钉与螺纹孔螺接,所述弹簧设置在钢珠与调整螺钉之间,通过弹簧将钢珠压紧,所述靶夹持器包括锁紧螺母和靶杆,所述靶杆一端设置有与靶接口圆柱杆配合的安装孔,安装孔的径向上均匀开设有多个锁靶豁口,安装孔外径上设置有螺纹,靶杆通过螺纹与锁紧螺母相连,所述靶杆的另一端设置有调心定位面,所述调心定位面与连接定位面为配合面,所述靶杆与定位套锁紧相连。

[0006] 更进一步的,所述调心定位面和连接定位面为相互配合的莫氏锥度面。

[0007] 更进一步的,所述螺纹孔与连接定位面相交处设置有收口结构,所述钢珠卡在收口结构处。

[0008] 更进一步的,所述螺纹孔的数量为三个。

[0009] 更进一步的,所述调整螺钉一侧端部带有盲孔,所述弹簧放入盲孔内。

[0010] 更进一步的,所述弹簧的长度大于盲孔的深度。

[0011] 更进一步的,所述靶杆的安装孔端部设置有锁靶锥面,所述锁靶锥面与锁紧螺母配合相接。

[0012] 更进一步的,所述靶杆的安装孔内设置有装靶定位面。

[0013] 更进一步的,所述靶杆的杆体上设置有操作定位面。

[0014] 更进一步的,所述锁靶豁口数量为四个,锁靶豁口的深度与安装孔的深度相同。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明解决了现有惯性约束聚变实验时不同的靶难以准确、快速安装的问题,可实现对不同靶型的自动换靶。通过靶夹持器能够将

不同的靶准确、快速安装在靶座上；通过靶座可以对靶进行自动调心定位。本发明打破传统思维，不将靶直接装夹在靶座上，而是将靶装夹在靶夹持器上，然后利用靶夹持器和靶座独特的接口设计将靶准确、快速的装夹在靶座上。

[0016] 本发明通过将靶安装在靶夹持器上，再将靶夹持器安装在靶座上，因此靶的安装可在实验室内进行，靶的装配不受空间和角度的限制，降低的操作难度。靶夹持器和靶座的独特接口设计，使得即使靶夹持器与靶座安装孔的轴线不是完全重合，而是有一定的夹角时，靶夹持器也可以正常的装入靶座，提高了装靶容错率，降低了装靶的操作那难度，为实现自动换靶提供基础。靶夹持器可适应不同的靶型，靶座对装入的靶夹持器可自动调心定位。靶夹持器带有装靶机械手的操作定位面。靶座对夹持器具有压紧和锁定作用，防止夹持器松动，并保持位置。靶夹持器与靶座配合，适用于实现在真空条件下自动换靶。

### 附图说明

[0017] 图1为本发明所述的一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置立体结构示意图；

[0018] 图2为本发明所述的一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置剖视结构示意图；

[0019] 图3为本发明所述的靶座立体结构示意图；

[0020] 图4为本发明所述的靶座剖视结构示意图；

[0021] 图5为本发明所述的靶夹持器立体结构示意图；

[0022] 图6为本发明所述的靶夹持器剖视结构示意图。

[0023] 1:靶座,2:靶夹持器,3:靶,1-1:定位套,1-2:钢珠,1-3:弹簧,1-4:调整螺钉,2-1:锁紧螺母,2-2:靶杆,2-2-1:锁靶豁口,2-2-2:锁靶锥面,2-2-3:装靶定位面,2-2-4:操作定位面,2-2-5:调心定位面。

### 具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地阐述。

[0025] 参见图1-6说明本实施方式，一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置，它包括配合相连的靶座1和靶夹持器2，所述靶座1包括定位套1-1、钢珠1-2、弹簧1-3和调整螺钉1-4，所述定位套1-1轴线上设置有连接定位面，所述定位套1-1沿径向均布有多个螺纹孔，所述螺纹孔贯穿至连接定位面，所述钢珠1-2装入螺纹孔内，所述调整螺钉1-4与螺纹孔螺接，所述弹簧1-3设置在钢珠1-2与调整螺钉1-4之间，通过弹簧1-3将钢珠压紧，所述靶夹持器2包括锁紧螺母2-1和靶杆2-2，所述靶杆2-2一端设置有与靶3接口圆柱杆配合的安装孔，安装孔的径向上均匀开设有多个锁靶豁口2-2-1，安装孔外径上设置有螺纹，靶杆2-2通过螺纹与锁紧螺母2-1相连，所述靶杆2-2的另一端设置有调心定位面2-2-5，所述调心定位面2-2-5与连接定位面为配合面，所述靶杆2-2与定位套1-1锁紧相连。

[0026] 本实施例调心定位面2-2-5和连接定位面为相互配合的莫氏锥度面，螺纹孔与连接定位面相交处设置有收口结构，钢珠1-2卡在收口结构处，钢珠1-2可在连接定位面内突出；螺纹孔的数量为三个，调整螺钉1-4一侧端部带有盲孔，弹簧1-3放入盲孔内，弹簧1-3的

长度大于盲孔的深度,弹簧1-3放在钢珠1-2和调整螺钉1-4的中间,最后拧入调整螺钉1-4,通过调整调整螺钉1-4的拧入的深度,调整弹簧1-3的弹力。

[0027] 靶杆2-2整体采用圆柱形结构设计,靶杆2-2的安装孔端部设置有锁靶锥面2-2-2,锁靶锥面2-2-2与锁紧螺母2-1配合相接,靶杆2-2的安装孔内设置有装靶定位面2-2-3,靶杆2-2的杆体上设置有操作定位面2-2-4,锁靶豁口2-2-1数量为四个,锁靶豁口2-2-1的深度与安装孔的深度相同。

[0028] 装配时首先将锁紧螺母2-1轻轻旋入靶杆2-2,轻轻旋入即可,不可拧紧。然后将靶的接口圆柱杆插入靶杆2-2的安装孔内,靶的接口圆柱杆端面与靶杆2-2内的装靶定位面2-2-3重合后将锁紧螺母2-1在靶杆2-2上扭紧,锁紧螺母2-1拧紧时锁紧螺母2-1压紧靶杆2-2上的锁靶锥面2-2-2,使得靶杆2-2的安装孔收缩将靶牢固的固定在靶夹持器2上。装好靶的靶夹持器2的装靶端对准靶座1上的安装孔轻轻压入,靶杆2-2的调心定位面2-2-5为莫氏锥度面,其挤压钢珠1-2迫使钢珠1-2退入定位套1-1的螺纹孔内,当钢珠1-2与靶杆2-2的调心定位面接触点越过靶杆2-2切入锥面的最高点进入下一个反向莫氏锥度面时,钢珠1-2弹出并且钢珠1-2的弹力作用在靶杆2-2的莫氏锥度面上,使得靶杆2-2获得轴向的分力,从而靶夹持器2便牢固的锁定在靶座1内,因为靶座1上莫氏锥度面与靶夹持器2上靶杆2-2的莫氏锥度面为配合面,所以在钢珠1-2轴向力的作用下靶夹持器2实现自动调心定位;定位套1-1轴线上的莫氏锥度孔为外宽内窄,而靶夹持器2的靶杆2-2装靶端莫氏锥度面为前细后粗,所以在装靶时靶夹持器2可以轻松的装入,同时也极大的提高了装靶的容错率,使得装靶操作变的更加的简单、快捷。

[0029] 以上对本发明所提供的一种用于惯性约束聚变自动换靶的安装装置,进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

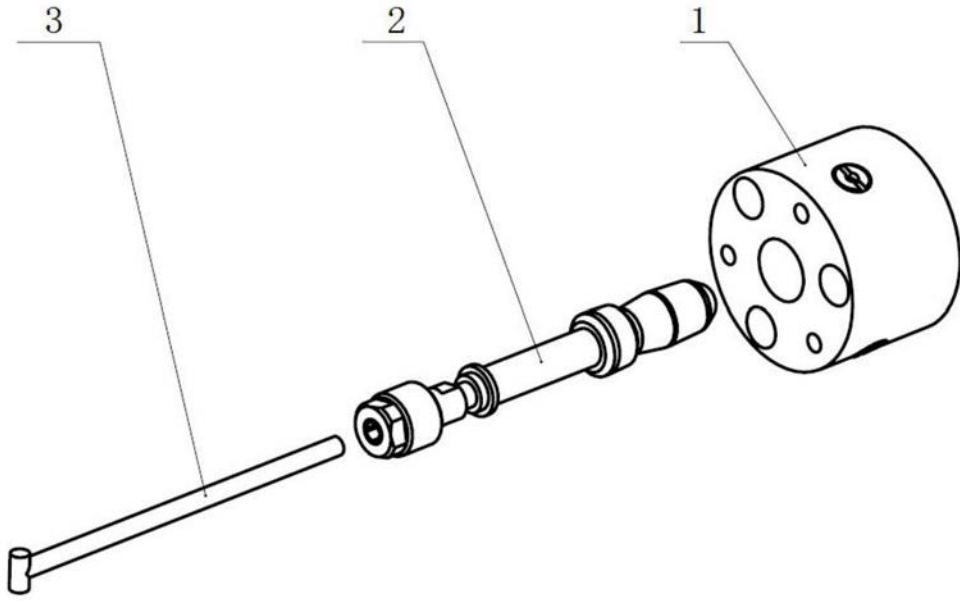


图1

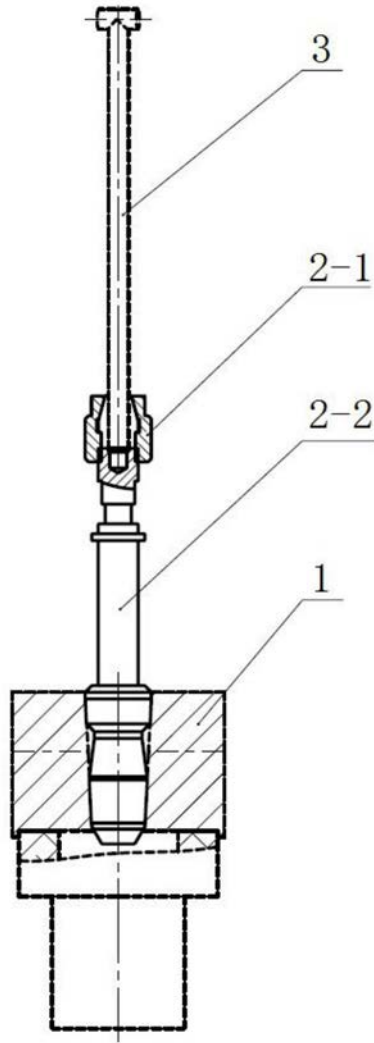


图2

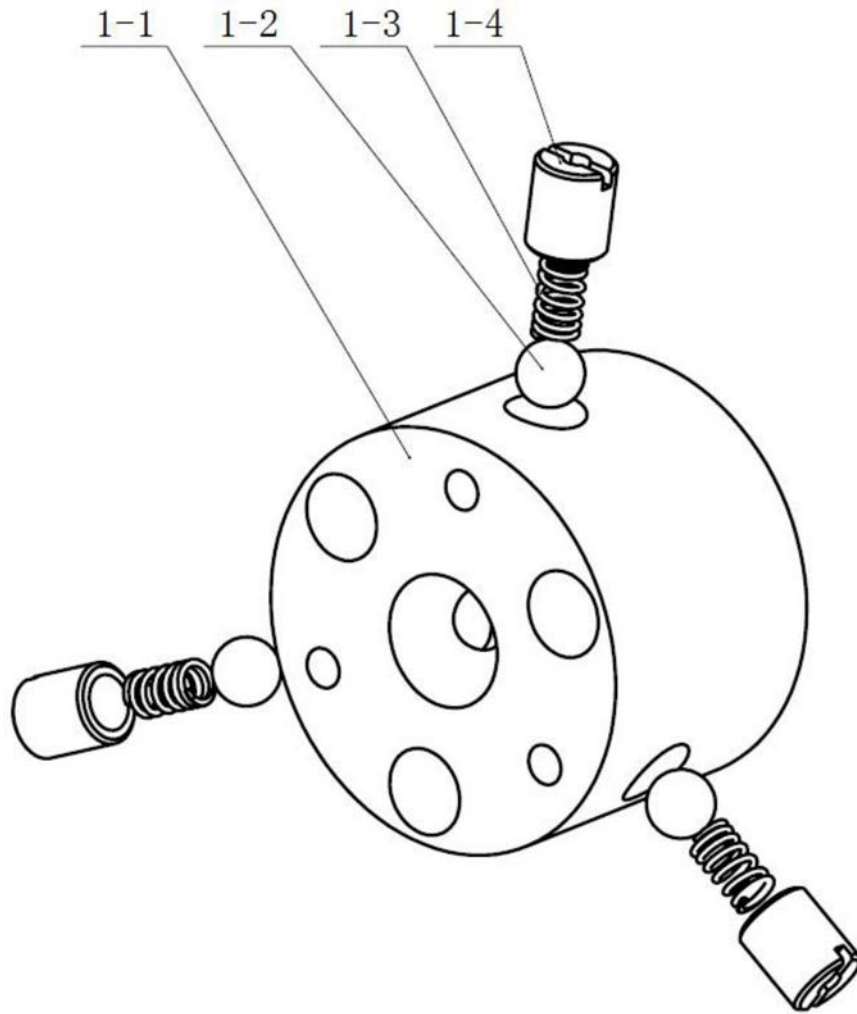


图3



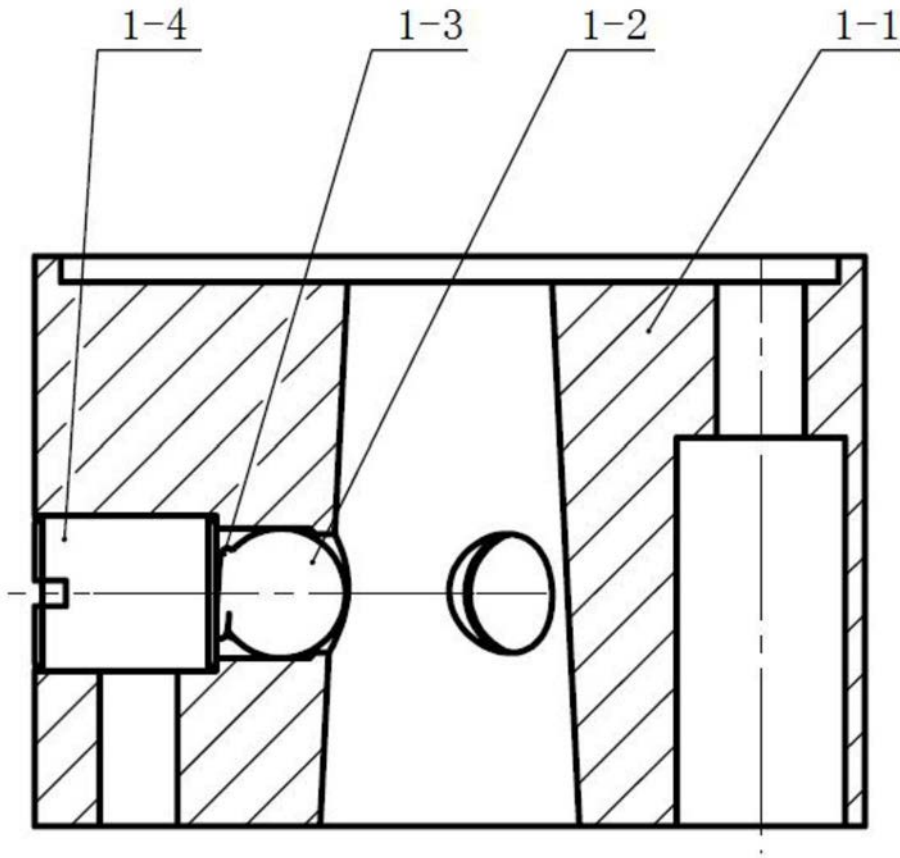


图4

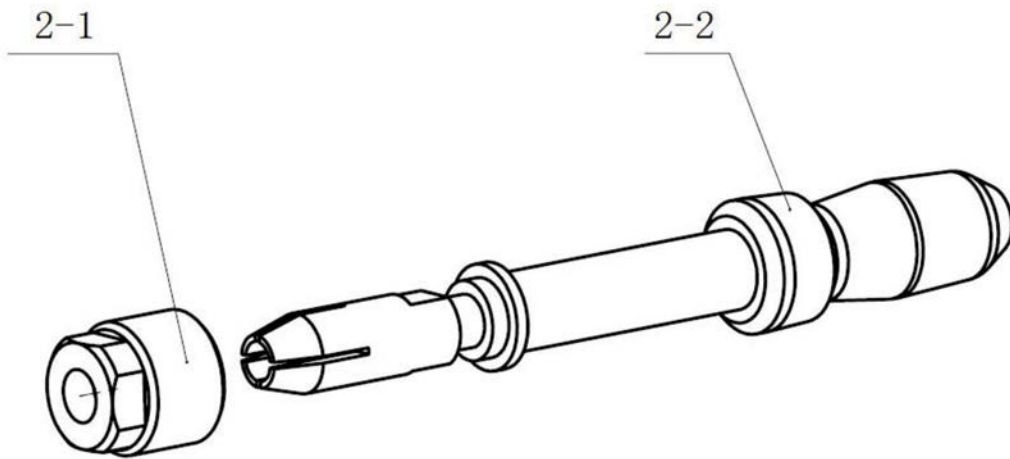


图5

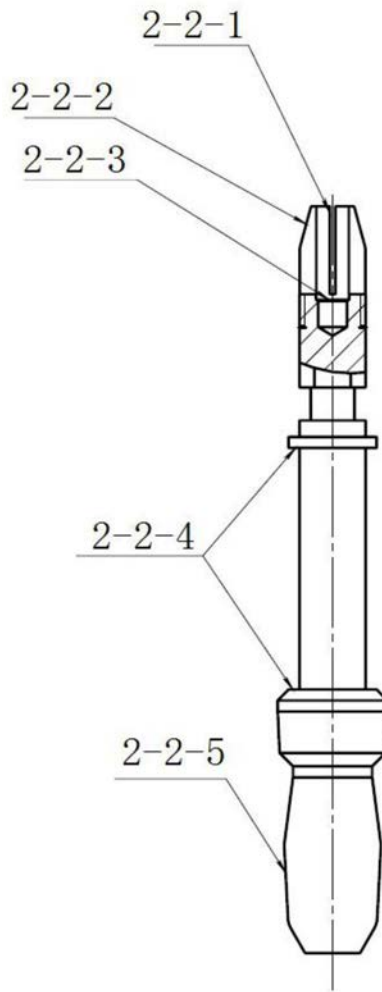


图6