



(21) 申请号 202210639759.9

B24C 9/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.06.08

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 109483060 A, 2019.03.19

申请公布号 CN 114986397 A

审查员 孙恺

(43) 申请公布日 2022.09.02

(73) 专利权人 中国人民解放军国防科技大学

地址 410073 湖南省长沙市开福区砚瓦池
正街47号

(72) 发明人 宋辞 张志强 石峰 张万里
田野 铁贵鹏

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

专利代理师 李峥嵘

(51) Int. Cl.

B24C 1/08 (2006.01)

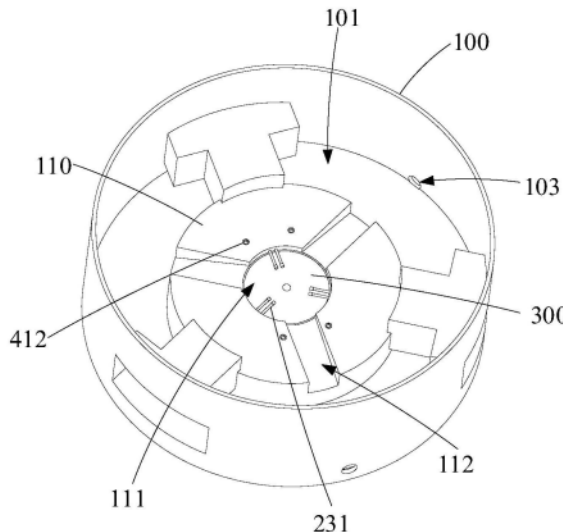
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

用于水射流抛光工艺的夹紧装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于水射流抛光工艺的夹紧装置,用于水射流抛光工艺的夹紧装置,包括:壳体,壳体的内部形成有水槽,且壳体的底部向壳体的内部凹陷并在水槽的内部形成有加工凸台,且壳体的底部的凹陷区域形成有容纳腔;以及夹持机构,夹持机构包括驱动模块以及多个夹持组件,驱动模块设置于容纳腔的内部,每个夹持组件均包括顶杆,每个夹持组件的顶杆的连接端均位于容纳腔内,并与驱动模块连接,每个夹持组件的顶杆的抵持端均穿过加工凸台并伸入至水槽内,所有顶杆的抵持端配合形成用于夹持工件的夹持结构,驱动模块用于驱动所有顶杆的抵持端相互聚拢或相互散开;其中,容纳腔与水槽相隔开。



1. 一种用于水射流抛光工艺的夹紧装置,其特征在于,包括:

壳体,所述壳体的内部形成有水槽,且所述壳体的底部向所述壳体的内部凹陷并在所述水槽的内部形成有加工凸台,且所述壳体的底部的凹陷区域形成有容纳腔;以及

夹持机构,所述夹持机构包括驱动模块以及多个夹持组件,所述驱动模块设置于所述容纳腔的内部,每个所述夹持组件均包括顶杆,每个所述夹持组件的顶杆的连接端均位于所述容纳腔内,并与所述驱动模块连接,每个所述夹持组件的顶杆的抵持端均穿过所述加工凸台并伸入至所述水槽内,所有所述顶杆的抵持端配合形成用于夹持工件的夹持结构,所述驱动模块用于驱动所有所述顶杆的抵持端相互聚拢或相互散开;

其中,所述容纳腔与所述水槽相隔开;

其中,所述加工凸台上设有多个通孔,所有所述顶杆一一对应地可活动地穿设于所有所述通孔内,且所述顶杆与所述通孔的孔壁密封配合;

所述加工凸台的顶部向下凹陷形成有加工槽,所述顶杆的抵持端伸入所述加工槽内,所述用于水射流抛光工艺的夹紧装置还包括加工台,所述加工台设置于所述加工槽内,并位于所述顶杆的下方,所述加工凸台的顶部还设有导流槽,所述导流槽的一端贯穿所述加工槽的侧壁,另一端贯穿所述加工凸台的外侧壁。

2. 根据权利要求1所述的用于水射流抛光工艺的夹紧装置,其特征在于,所述驱动模块包括动力组件以及传动组件,所述传动组件包括传动齿轮以及多个传动齿条,多个所述传动齿条沿所述传动齿轮的周向间隔设置,且每个所述传动齿条均与所述传动齿轮啮合,所述动力组件与至少一个所述传动齿条传动连接,多个所述传动齿条一一对应的与多个所述夹持组件传动连接。

3. 根据权利要求2所述的用于水射流抛光工艺的夹紧装置,其特征在于,所述动力组件用于驱动各所述传动齿条均沿与所述传动齿轮相切的方向移动,所述驱动模块还包括导向结构,所述导向结构用于在所述动力组件驱动各所述传动齿条沿与所述传动齿轮相切的方向移动时带动所有所述顶杆沿所述传动齿轮的径向移动。

4. 根据权利要求3所述的用于水射流抛光工艺的夹紧装置,其特征在于,所述动力组件包括多个直线驱动单元,多个所述直线驱动单元一一对应地与多个所述传动齿条传动连接。

5. 根据权利要求3所述的用于水射流抛光工艺的夹紧装置,其特征在于,所述夹持机构还包括底盘,所述底盘封盖所述容纳腔的下侧开口,所述驱动模块设置于所述底盘上。

6. 根据权利要求5所述的用于水射流抛光工艺的夹紧装置,其特征在于,所述底盘上设有多个滑槽,多条所述滑槽沿所述传动齿轮的周向排布,且每条所述滑槽均与所述传动齿轮的切线平行,每个所述传动齿条上均设置有滑条,多个所述传动齿条上的滑条一一对应地可滑动地穿设于多条所述滑槽内。

7. 根据权利要求1所述的用于水射流抛光工艺的夹紧装置,其特征在于,所述用于水射流抛光工艺的夹紧装置还包括能够对所述加工台进行调平的调平机构。

8. 根据权利要求1所述的用于水射流抛光工艺的夹紧装置,其特征在于,所述用于水射流抛光工艺的夹紧装置还包括压力传感器,所述压力传感器用于检测所述顶杆与所述工件之间的压力;和/或

所述用于水射流抛光工艺的夹紧装置还包括位移传感器,所述位移传感器用于检测所

述顶杆的位移量。

用于水射流抛光工艺的夹紧装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水射流抛光工艺技术领域,尤其是涉及一种用于水射流抛光工艺的夹紧装置。

背景技术

[0002] 随着现代光学系统的不断发展,复杂光学曲面特别是自由曲面在各个领域的应用越来越广泛,相关光学零件的表面质量和面形精度要求也越来越高。传统的抛光技术会在零件表面和亚表面产生机械破碎性缺陷和污染性缺陷,无法满足当前光学零件的加工要求。磨料水射流加工工艺的出现有效的解决了这些问题,它以非接触式抛光的作用形式,从弹、塑性领域实现工件表面材料的去除,不改变材料的物理力学性能,更不会产生热损伤等缺陷,并且,细小的喷嘴不受工件形状和空间位置的限制,可对任意复杂形状的表面进行抛光。

[0003] 传统的射流加工过程中很少有对夹具进行专门的设计制造,或是直接沿用普通的夹具对工件进行装夹加工,但在磨料水射流抛光过程中,由于抛光液中微磨料颗粒的存在,在抛光加工完之后,若不对抛光液进行及时的清理,一段时间后抛光液将发生凝结,且抛光液作为液体,可进入细小的狭缝当中存留,尤其当夹具的传动机构中存在丝杠等零部件时,抛光液的凝结将可能导致该传动机构无法正常使用,且在细小的狭缝中抛光液的处理较为困难,除了以上问题之外,抛光液的存在还会对夹具造成一定程度的磨损,影响夹具的使用寿命。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种用于水射流抛光工艺的夹紧装置,用以解决传统的夹具在受到抛光液的影响无法正常使用,并且寿命较短的问题。

[0005] 根据本发明第一方面实施例的一种用于水射流抛光工艺的夹紧装置,包括:壳体,所述壳体的内部形成有水槽,且所述壳体的底部向所述壳体的内部凹陷并在所述水槽的内部形成有加工凸台,且所述壳体的底部的凹陷区域形成有容纳腔;以及夹持机构,所述夹持机构包括驱动模块以及多个夹持组件,所述驱动模块设置于所述容纳腔的内部,每个所述夹持组件均包括顶杆,每个所述夹持组件的顶杆的连接端均位于所述容纳腔内,并与所述驱动模块连接,每个所述夹持组件的顶杆的抵持端均穿过所述加工凸台并伸入至所述水槽内,所有所述顶杆的抵持端配合形成用于夹持工件的夹持结构,所述驱动模块用于驱动所有所述顶杆的抵持端相互聚拢或相互散开;其中,所述容纳腔与所述水槽相隔开。

[0006] 根据本发明实施例的用于水射流抛光工艺的夹紧装置,至少具有如下技术效果:

[0007] 上述的用于水射流抛光工艺的夹紧装置中,驱动模块在驱动所有顶杆的抵持端相互聚拢时用于对工件进行夹紧,驱动模块在驱动所有顶杆的抵持端相互散开时用于松开工件。另外,由于容纳腔与水槽相隔开,驱动模块设置在容纳腔内,每个夹持组件的顶杆的抵

持端均穿过加工凸台并伸入至水槽内,工件被所有顶杆抵住并被夹持时位于水槽内。当利用水射流对工件进行抛光时,水射流冲击在工件上后直接流向水槽内,而不会进入至容纳腔,不会对驱动模块产生影响,可以避免驱动模块被磨损甚至失效的现象。

[0008] 根据本发明的一些实施例,所述加工凸台上设有多个通孔,所有所述顶杆一一对应地可活动地穿设于所有所述通孔内,且所述顶杆与所述通孔的孔壁密封配合。

[0009] 根据本发明的一些实施例,所述驱动模块包括动力组件以及传动组件,所述传动组件包括传动齿轮以及多个传动齿条,多个所述传动齿条沿所述传动齿轮的周向间隔设置,且每个所述传动齿条均与所述传动齿轮啮合,所述动力组件与至少一个所述传动齿条传动连接,多个所述传动齿条一一对应的与多个所述夹持组件传动连接。

[0010] 根据本发明的一些实施例,所述动力组件用于驱动各所述传动齿条均沿与所述传动齿轮相切的方向移动,所述驱动模块还包括导向结构,所述导向结构用于在所述动力组件驱动各所述传动齿条沿与所述传动齿轮相切的方向移动时带动所有所述顶杆沿所述传动齿轮的径向移动。

[0011] 根据本发明的一些实施例,所述动力组件包括多个直线驱动单元,多个所述直线驱动单元一一对应地与多个所述传动齿条传动连接。

[0012] 根据本发明的一些实施例,所述夹持机构还包括底盘,所述底盘封盖所述容纳腔的下侧开口,所述驱动模块设置于所述底盘上。

[0013] 根据本发明的一些实施例,所述底盘上设有多个滑槽,多条所述滑槽沿所述传动齿轮的周向排布,且每条所述滑槽均与所述传动齿轮的切线平行,每个所述传动齿条上均设置有滑条,多个所述传动齿条上的滑条一一对应地可滑动地穿设于多条所述滑槽内。

[0014] 根据本发明的一些实施例,所述加工凸台的顶部向下凹陷形成有加工槽,所述顶杆的抵持端伸入所述加工槽内;

[0015] 所述用于水射流抛光工艺的夹紧装置还包括加工台、以及能够对所述加工台进行调平的调平机构,所述加工台设置于所述加工槽内,并位于所述顶杆的下方。

[0016] 根据本发明的一些实施例,所述加工凸台的顶部还设有导流槽,所述导流槽的一端贯穿所述加工槽的侧壁,另一端贯穿所述加工凸台的外侧壁。

[0017] 根据本发明的一些实施例,所述用于水射流抛光工艺的夹紧装置还包括压力传感器,所述压力传感器用于检测所述顶杆与所述工件之间的压力;和/或

[0018] 所述用于水射流抛光工艺的夹紧装置还包括位移传感器,所述位移传感器用于检测所述顶杆的位移量。

附图说明

[0019] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0020] 图1是本发明一实施例的用于水射流抛光工艺的夹紧装置的结构示意图;

[0021] 图2是本发明一实施例的壳体的结构示意图;

[0022] 图3是本发明一实施例的夹持机构的结构示意图;

[0023] 图4是本发明一实施例的夹持机构的局部结构示意图;

[0024] 图5是本发明一实施例的夹持组件的剖视结构示意图;

- [0025] 图6是本发明一实施例的加工台与调平机构的装配结构示意图一；
- [0026] 图7是本发明一实施例的加工台与调平机构的装配结构示意图二。
- [0027] 附图标记：
- [0028] 100、壳体；101、水槽；102、容纳腔；103、排水孔；110、加工凸台；111、加工槽；112、导流槽；
- [0029] 200、夹持机构；210、底盘；211、滑槽；212、导向台；2121、导向槽；213、安装柱；220、驱动模块；2211、电机；2212、丝杠；2213、电机支架；2214、第一丝杠支架；2215、第二丝杠支架；2221、传动齿轮；2222、传动齿条；22221、导槽；230、夹持组件；231、顶杆；232、座体；233、第一弹簧；234、第一螺母；235、调节杆；
- [0030] 300、加工台；
- [0031] 400、调平机构；410、调平组件；411、调平杆；412、第二螺母；413、第二弹簧。

具体实施方式

[0032] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0033] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0034] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 如图1、图3所示，一实施例涉及的一种用于水射流抛光工艺的夹紧装置，包括壳体100以及夹持机构200。

[0036] 如图1、图2所示，壳体100的内部形成有水槽101，且壳体100的底部向壳体100的内部凹陷并在水槽101的内部形成有加工凸台110，且壳体100的底部的凹陷区域形成有容纳腔102。

[0037] 具体地，壳体100为设有水槽101的结构，且水槽101的槽口位于壳体100的顶部。壳体100的底部向壳体100的内部凹陷，以使水槽101的内部形成有加工凸台110，工件可以放在加工凸台110上被加工。并且，壳体100的底部向壳体100的内部凹陷后，会形成有凹陷区域，而这部分凹陷区域即为容纳腔102。

[0038] 如图1、图3所示，夹持机构200包括驱动模块220以及多个夹持组件230，驱动模块220设置于容纳腔102的内部，每个夹持组件230均包括顶杆231，每个夹持组件230的顶杆

231的连接端均位于容纳腔102内,并与驱动模块220连接,每个夹持组件230的顶杆231的抵持端均穿过加工凸台110并伸入至水槽101内,所有顶杆231的抵持端配合形成用于夹持工件的夹持结构,驱动模块220用于驱动所有顶杆231的抵持端相互聚拢或相互散开。

[0039] 具体地,驱动模块220在驱动所有顶杆231的抵持端相互聚拢时用于对工件进行夹紧,驱动模块220在驱动所有顶杆231的抵持端相互散开时用于松开工件。

[0040] 进一步地,容纳腔102与水槽101相隔开。并且,由于驱动模块220设置在容纳腔102内,每个夹持组件230的顶杆231的抵持端均穿过加工凸台110并伸入至水槽101内,工件被所有顶杆231抵住并被夹持时位于水槽101内。当利用水射流对工件进行抛光时,水射流冲击在工件上后直接流向水槽101内,而不会进入至容纳腔102,不会对驱动模块220产生影响,可以避免驱动模块220被磨损甚至失效的现象。

[0041] 如图1所示,在其中一个实施例中,加工凸台110上设有多个通孔,所有顶杆231一一对应地可活动地穿设于所有通孔内,且顶杆231与通孔的孔壁密封配合。如此,顶杆231的连接端位于容纳腔102内,并与驱动模块220,顶杆231的抵持端可以通过通孔穿设进水槽101内。另外,由于顶杆231与通孔的孔壁密封配合,可以尽可能防止工件在进行水射流加工时,抛光液通过顶杆231与通孔的孔壁之间的间隙进入容纳腔102内。

[0042] 具体地,通孔的孔径稍大于顶杆231的外径,顶杆231能够在通孔内伸缩,而顶杆231与通孔的孔壁之间的间隙也能够一定程度上避免抛光液进入容纳腔102内。

[0043] 需要说明的是,顶杆231与通孔的孔壁之间的间隙越小,则顶杆231与通孔的孔壁之间密封效果越好。

[0044] 具体地,所有通孔位于同一高度,并且,所有通孔沿一圆周方向间隔设置。所有顶杆231一一对应地穿设于所有通孔并沿该圆周方向间隔排布,所有顶杆231可以在驱动模块的驱动下相互聚拢或相互散开。

[0045] 进一步地,顶杆231的抵持端上设置有软胶头,如此,顶杆231与工件通过软胶头间接相抵,可以防止工件被夹损。

[0046] 如图3、图4所示,在其中一个实施例中,驱动模块220包括动力组件以及传动组件,传动组件包括传动齿轮2221以及多个传动齿条2222,多个传动齿条2222沿传动齿轮2221的周向间隔设置,且每个传动齿条2222均与传动齿轮2221啮合,动力组件与至少一个传动齿条2222传动连接,多个传动齿条2222一一对应的与多个夹持组件230传动连接。

[0047] 具体地,动力组件用于为至少一个传动齿条2222传递动力,如此,传动齿条2222在移动时可以带动传动齿轮2221转动,从而带动所有传动齿条2222移动,所有传动齿条2222移动时可以带动所有夹持组件230移动,从而使得所有顶杆231的抵持端相互聚拢或相互散开。

[0048] 更具体地,动力组件用于驱动各传动齿条2222均沿与传动齿轮2221相切的方向移动,驱动模块220还包括导向结构,导向结构用于在动力组件驱动各传动齿条2222沿与传动齿轮2221相切的方向移动时带动所有顶杆231沿传动齿轮2221的径向移动。

[0049] 具体地,当动力组件驱动各传动齿条2222均沿与传动齿轮2221相切的方向移动时,能够带动顶杆231沿传动齿轮2221的径向移动,从而使得所有顶杆231的抵持端相互聚拢或相互散开。

[0050] 更具体地,导向结构包括设置于传动齿条2222上的导槽22221、设置于夹持组件

230上的导向块、以及用于对夹持组件230导向的导向台212,导向块可滑动地穿设于导槽22221内。

[0051] 具体地,导向台212上设有导向槽2121,夹持组件230设置于导向槽2121内,并与导向槽2121的两侧壁相抵,导向槽2121用于引导夹持组件230沿传动齿轮2221的径向移动。导槽22221以及导向块均倾斜设置,导向块可滑动地穿设于导槽22221内,导槽22221与导向块配合形成的结构使得传动齿条2222沿与传动齿轮2221相切的方向移动时,能够带动顶杆231沿传动齿轮2221的径向移动。

[0052] 进一步地,动力组件包括多个直线驱动单元,多个直线驱动单元一一对应地与多个传动齿条2222传动连接。如此,每个传动齿条2222都能够受到一个直线驱动单元驱动,可以避免单个直线驱动单元驱动某一个传动齿条2222移动时,该传动齿条2222与传动齿轮2221啮合运动过程中发生应力过大的现象。并且,所有传动齿条2222均与传动齿轮2221啮合,在传动齿轮2221的作用下,所有传动齿条2222的运动一致性更高,使得所有顶杆231的运动一致性更高。

[0053] 具体地,直线驱动单元包括电机2211、以及与电机2211的驱动轴连接的丝杠2212,传动齿条2222设有螺纹孔,丝杠2212穿设于螺纹孔内。当电机2211启动时,能够带动丝杠2212转动,从而带动传动齿条2222移动。

[0054] 更具体地,电机2211设置于电机支架2213上,丝杠2212的两端分别被第一丝杠支架2214以及第二丝杠支架2215支撑,传动齿条2222位于第一丝杠支架2214与第二丝杠支架2215之间,同时,第一丝杠支架2214以及第二丝杠支架2215还能够对传动齿条2222起到限位作用,限制传动齿条2222的运动行程。

[0055] 结合图2与图3,在其中一个实施例中,夹持机构200还包括底盘210,底盘210封盖容纳腔102的下侧开口,驱动模块220设置于底盘210上。如此,利用底盘210可以将驱动模块220封在容纳腔102内,并且,底盘210也为驱动模块220的安装提供了支撑。

[0056] 如图4所示,具体地,底盘210上设置有安装柱213,传动齿轮2221可转动地套设于安装柱213上。

[0057] 进一步地,底盘210上设有多条滑槽211,多条滑槽211沿传动齿轮2221的周向排布,且每条滑槽211均与传动齿轮2221的切线平行,每个传动齿条2222上均设置有滑条,多个传动齿条2222上的滑条一一对应地可滑动地穿设于多条滑槽211内。动力组件可以驱动传动齿条2222沿滑槽211移动,从而使得传动齿条2222沿与传动齿轮2221的切线平行的方向移动。

[0058] 如图5所示,在其中一个实施例中,夹持组件230还包括座体232、第一弹簧233、调节杆235以及第一螺母234,顶杆231的连接端伸入座体232内并与第一螺母234连接,第一弹簧233位于座体232内,并与顶杆231相抵,调节杆235穿设于第一螺母234。通过旋转调节杆235,可以使得第一螺母234转动,从而使得顶杆231伸缩,从而对顶杆231的位置进行微调,从而保证顶杆231对工件的夹持效果。

[0059] 具体地,调节杆235为丝杆,第一螺母234套设于调节杆235外,通过旋转调节杆235,可以使得第一螺母234在调节杆235上移动,从而使得顶杆231沿传动齿轮2221的径向移动。第一弹簧233能够防止顶杆231在夹紧过程中发生窜动。

[0060] 另外,在本申请中,由于第一丝杠支架2214以及第二丝杠支架2215还能够对传动

齿条2222起到限位作用,限制传动齿条2222的行程,当传动齿条2222达到极限位置时,可旋转调节杆235,从而使顶杆231进一步移动,实现对工件的夹紧。

[0061] 如图1所示,在其中一个实施例中,加工凸台110的顶部向下凹陷形成有加工槽111,顶杆231的抵持端伸入加工槽111内;用于水射流抛光工艺的夹紧装置还包括加工台300、以及能够对加工台300进行调平的调平机构400,加工台300设置于加工槽111内,并位于顶杆231的下方。

[0062] 具体地,顶杆231的抵持端穿过加工槽111的侧壁伸入至加工槽111内,所有的顶杆231用于将工件夹持在加工槽111内。当工件被所有顶杆231夹持的时候,工件可能会出现倾覆的情况,而利用调平机构400驱调整加工台300的倾斜度,可以利用加工台300对工件的角度进行调整,使得工件被调平,从而保证后续的射流加工正常进行。

[0063] 如图6、图7所示,具体地,调平机构400包括多个调平组件410,调平组件410包括调平杆411、第二螺母412以及第二弹簧413,调平杆411为U型,调平杆411的一端与加工台300连接,另一端与第二螺母412螺纹连接,第二弹簧413套设于调平杆411上并与加工台300相抵。调平杆411位于容纳腔102内,第二螺母412与加工凸台110的外侧壁相抵,通过拧紧或放松第二螺母412可以改变加工台300的倾斜角度,从而实现调平。

[0064] 在其中一个实施例中,加工凸台110的顶部还设有导流槽112,导流槽112的一端贯穿加工槽111的侧壁,另一端贯穿加工凸台110的外侧壁。在对工件进行射流加工时,抛光液可以顺着导流槽112流入水槽101的底部,然后通过壳体100的排水孔103流出。

[0065] 具体地,导流槽112倾斜设置,且导流槽112靠近加工槽111的一端高于导流槽112远离加工槽111的一端。导流槽112的数量为多个,多个导流槽112围绕加工槽111均匀且间隔设置,导流槽112能够尽快将加工槽111内的抛光液导出,防止抛光液在工件表面发生聚积。

[0066] 在其中一个实施例中,用于水射流抛光工艺的夹紧装置还包括用于检测顶杆231与工件之间的压力的压力传感器(未示出)。

[0067] 进一步地,用于水射流抛光工艺的夹紧装置还包括用于检测顶杆231的位移量的位移传感器(未示出)。

[0068] 如此,当顶杆231与工件相抵时,可以通过观察压力传感器和位移传感器所反馈的数值,控制调节杆235以及调平机构400来实现工件的对中和调平。

[0069] 另外,在工件完成上述夹紧和调平操作之后,即可使用水射流装置对工件进行加工处理,射流喷向工件完成加工之后会沿导流槽112流向水槽101底部,再从水槽101底部的排水孔103流回至水箱中。在每次对工件加工一次之后,可记录压力传感器和位移传感器在本次加工过程中所反馈的读数,以便工件在拆卸测量完以后,在再次装夹过程中,通过调节压力和顶杆231的伸长量,可使工件继续固定在初始位置上,方便后续的射流抛光过程。

[0070] 上述的用于水射流抛光工艺的夹紧装置中,驱动模块220在驱动所有顶杆231的抵持端相互聚拢时用于对工件进行夹紧,驱动模块220在驱动所有顶杆231的抵持端相互散开时用于松开工件。另外,由于容纳腔102与水槽101相隔开,驱动模块220设置在容纳腔102内,每个夹持组件230的顶杆231的抵持端均穿过加工凸台110并伸入至水槽101内,工件被所有顶杆231抵住并被夹持时位于水槽101内。当利用水射流对工件进行抛光时,水射流冲击在工件上后直接流向水槽101内,而不会进入至容纳腔102,不会对驱动模块220产生影

响,可以避免驱动模块220被磨损甚至失效的现象。

[0071] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0072] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

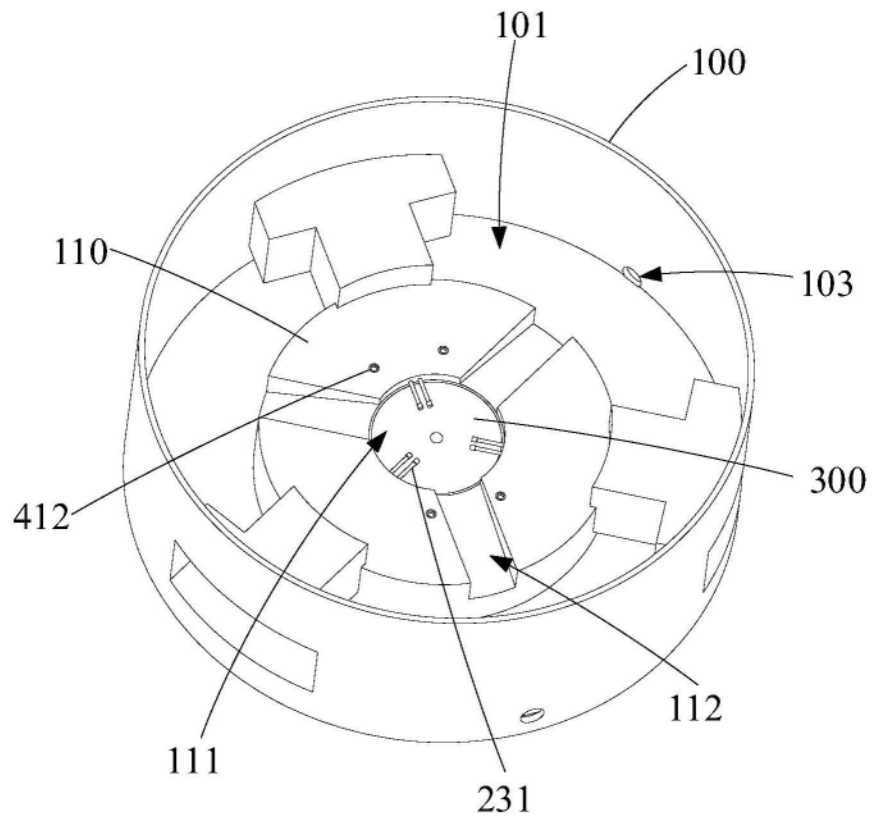


图1

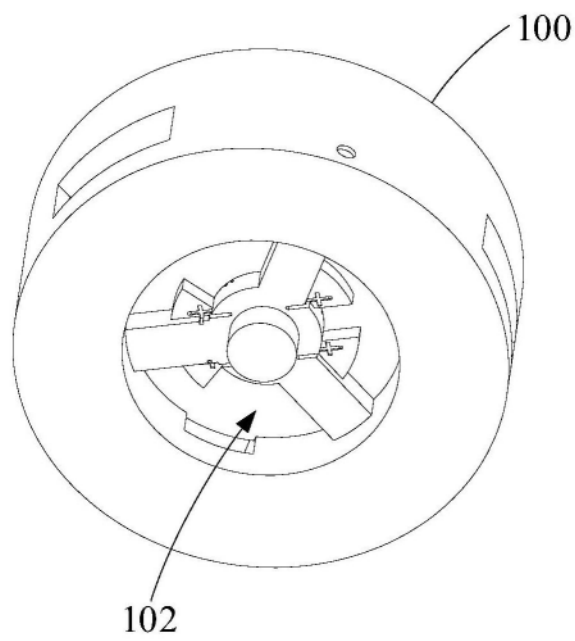


图2

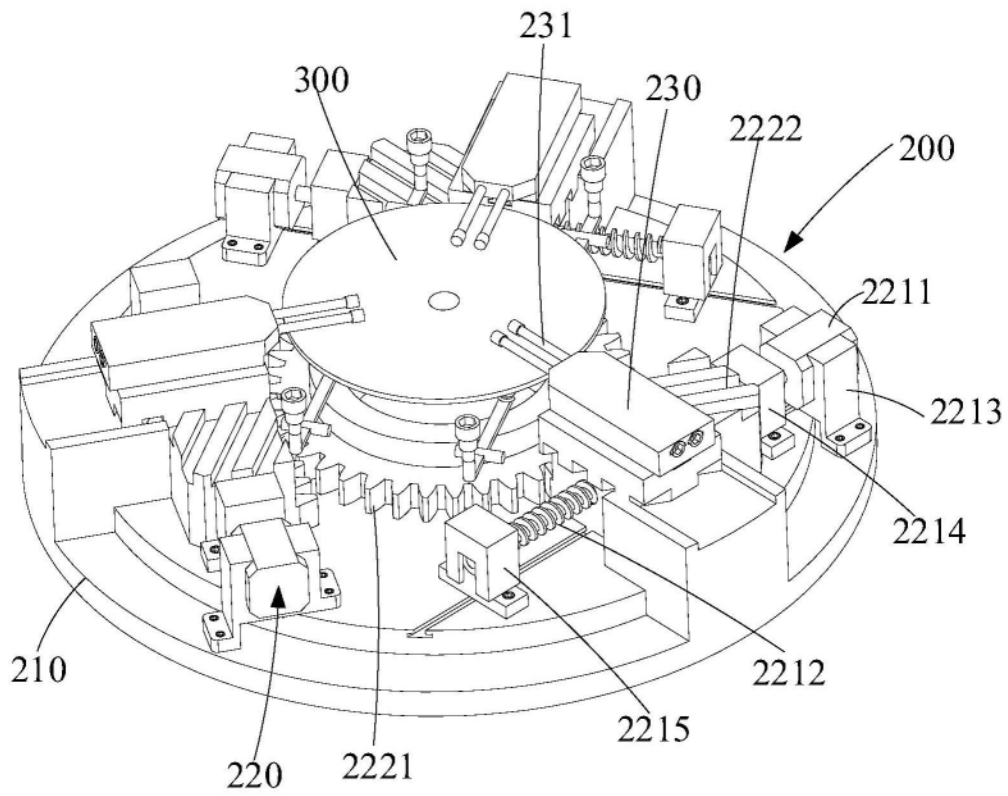


图3

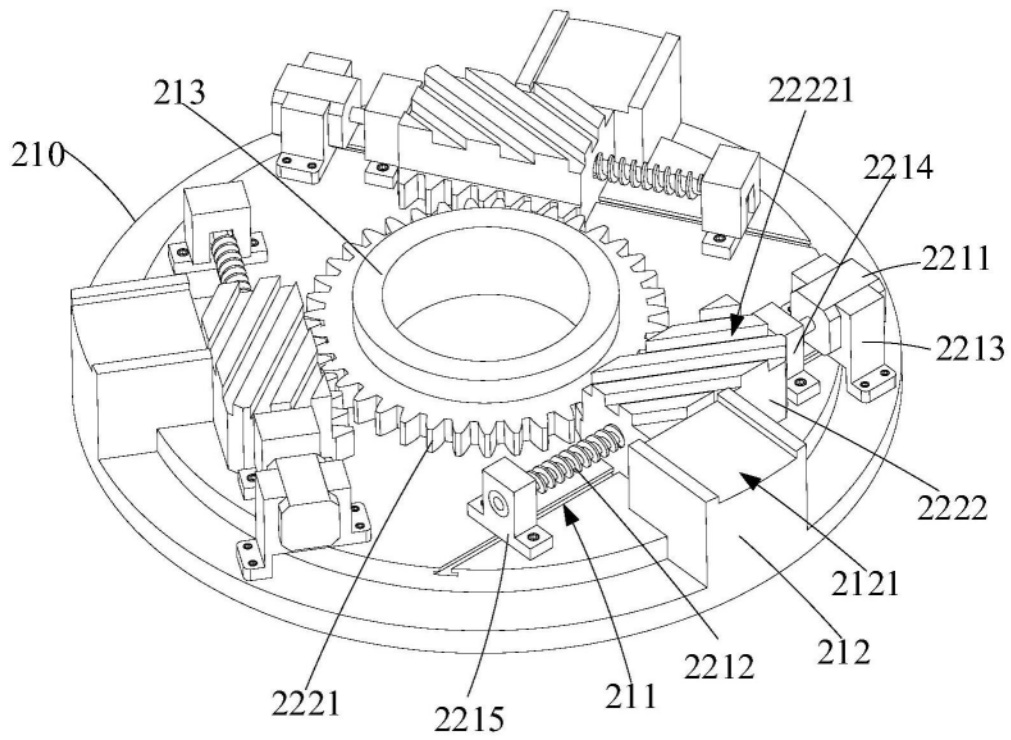


图4

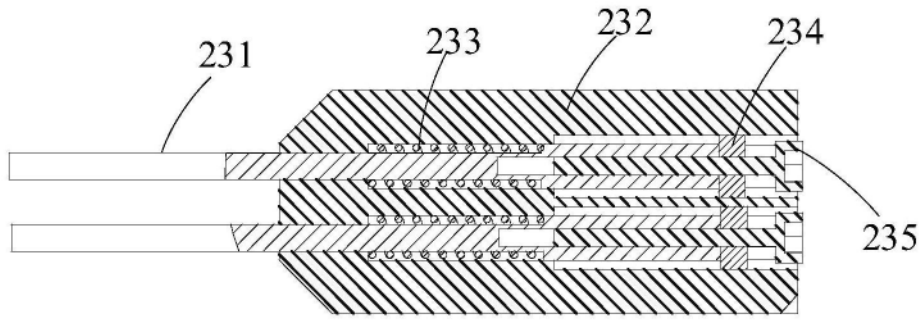


图5

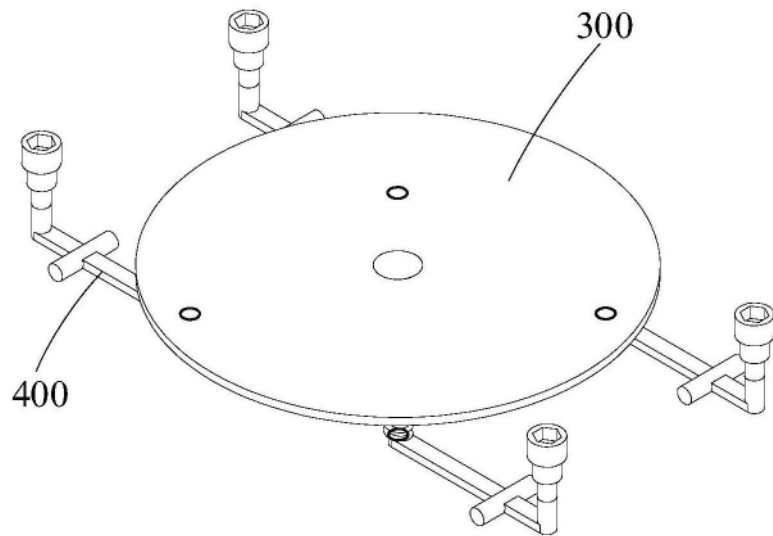


图6

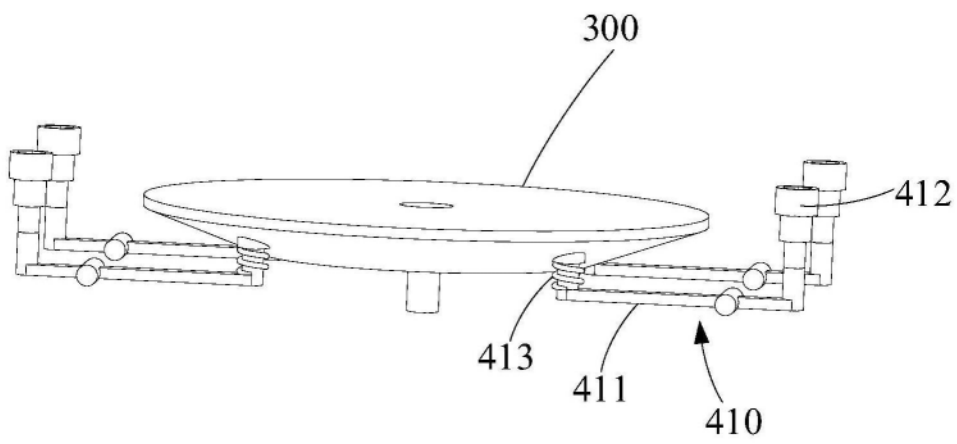


图7