(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114131398 B
(45)授权公告日 2023.03.21

(21)申请号 202111592701.5
(22)申请日 2021.12.23
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114131398 A
(43)申请公布日 2022.03.04
(73)专利权人 北京新风航天装备有限公司
地址 100854 北京市海淀区永定路52号
(72)发明人 惠赛谋 王梦姣
(74)专利代理机构 北京万象新悦知识产权代理有限公司 11360
专利代理师 贾晓玲
(51)Int.Cl.
B23Q 3/18(2006.01)
B23Q 3/06(2006.01)

审查员 朱羽辰

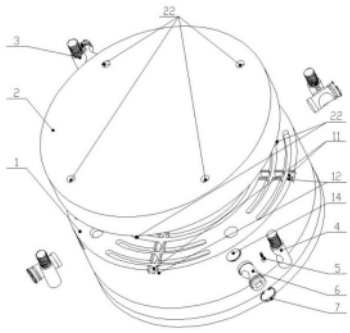
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工工装及加工方法

(57)摘要

一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工工装，其特征在于，包括基座(1)和快换基板(2)，快换基板(2)上部设为易于与待加工产品连接的形状，并用于与待加工产品连接；快换基板(2)下部与基座(1)上表面互相镶嵌连接，基座(1)下表面又与机床连接。通过本发明可以建立工序与工序之间、机床与机床之间的标准接口。待加工产品在机床外一次装夹完成后，可在多工序加工中实现快速精确定位。无论是托盘、工件、夹具，结合本发明，均可实现快速精确定位，且重复定位精度可达0.01mm以内，快换时间小于3分钟。



CN 114131398 B

1.一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工工装,其特征在于,包括基座(1)和快换基板(2),快换基板(2)上部设为易于与待加工产品连接的形状,并用于与待加工产品连接;快换基板(2)下部与基座(1)上表面互相镶嵌连接,基座(1)下表面又与机床连接;

所述基座(1)为圆柱形,在圆柱上表面开有两个相互垂直的梯形十字槽(11),梯形十字槽(11)分为第一梯形槽(111)和第二梯形槽(112),第一梯形槽(111)和第二梯形槽(112)相互垂直交叉,第一梯形槽(111)和第二梯形槽(112)都通过圆柱上表面中心点;在第一梯形槽(111)和第二梯形槽(112)两侧都设有矩形槽(12),即在第一梯形槽(111)的两侧开有第一矩形槽(121)和第二矩形槽(122),在第二梯形槽(112)的两侧开有第三矩形槽(123)和第四矩形槽(124);所述基座(1)上表面设有多个以圆柱上表面中心点为圆心的同心环形槽(13)或环形槽(13)的一部分,所述环形槽(13)将梯形十字槽(11)和矩形槽(12)切割;

在圆柱上部还设有多个拉杆孔部分(14),所述拉杆孔部分(14)包括拉杆螺丝光孔(141)、凸轮拉杆孔(142)和弹性挡圈孔(143);在凸轮拉杆孔(142)内设有凸轮拉杆(6),连接在凸轮拉杆(6)上的孔用弹性挡圈(7)安置在弹性挡圈孔(143)内;相应的在快换基板(2)上设有拉杆螺丝孔(22);拉杆螺丝孔(22)内螺旋连接拉杆螺丝(4)的上部;

在快换基板(2)下表面有与基座(1)的梯形十字槽(11)对应的梯形十字键(21);

在快换基板(2)和基座(1)通过拉杆螺丝(4)镶嵌连接时,梯形十字槽(11)与梯形十字键(21)嵌接,拉杆螺丝(4)下部插入相应的基座(1)的拉杆螺丝光孔(141)中,再通过凸轮拉杆(6)与拉杆螺丝(4)镶嵌在一起;

在所述的基座(1)上还设有内六角定位螺钉(5);所述的内六角定位螺钉(5)安装在快换基板(2)的定位螺钉孔内,用于限定拉杆螺丝方向。

2.根据权利要求1所述的一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工工装,其特征在于,所述第一梯形槽(111)和第二梯形槽(112)的锥度角相同,锥度角为14°～18°。

3.一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工方法,利用权利要求1所述的一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工工装,进行快换加工,包括如下步骤:

步骤一、制作能够快速镶嵌连接和快速分离的基座(1)和快换基板(2);

步骤二、将多个相同的基座(1)分别固定连接在加工待加工产品的机床上;

步骤三、将待加工产品连接在快换基板(2)上部的设定位置;

步骤四、将快换基板(2)快速镶嵌连接在需对待加工产品的第一工序的机床的基座(1)上,安装好后,机床开始对待加工产品进行加工;工序完成后,将连接着待加工产品的快换基板(2)与基座(1)快速分离;

步骤五、将连接着待加工产品的快换基板(2)安装在下一工序的机床的基座(1)上,安装好后,机床开始对待加工产品进行加工;工序完成后,将连接着待加工产品的快换基板(2)与基座(1)快速分离;

步骤六、重复步骤五,直到待加工产品上部的需要加工的工序都完成后,将待加工产品与快换基板(2)分离;

步骤七、待加工产品本次加工工序完成。

4.根据权利要求3所述的一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工方法,其特征在于,所述的基座(1)和快换基板(2)的连接是在基座(1)上表面设有梯形十字槽(11),相应的快换基板(2)下面表设有梯形十字键(21),所述的梯形十字槽(11)两侧还设有矩形槽(12)。

5.根据权利要求4所述的一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工方法，其特征在于，所述的基座(1)上表面设有多个以圆柱上表面中心点为圆心的同心环形槽(13)或环形槽(13)的一部分。

6.根据权利要求5所述的一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工方法，其特征在于，所述的基座(1)上表面设有内六角定位螺钉(5)，在快换基板(2)下面表相应的位置设有内六角定位螺钉孔。

一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工工装及加工方法

技术领域

[0001] 本发明是一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工工装及加工方法，属于机械加工工装夹具设计技术领域，具体涉及一种新的形式的高精度快换加工工装及加工方法。

背景技术

[0002] 航空航天领域中的重要零件如舱体、安装板等通常结构复杂，精度要求高，生产过程工序复杂，装夹次数多。目前，该类零件通常采用在机床工作台上直接装夹找正的方式，每次装夹找正和拆卸均需在机床上进行，导致机床使用率和加工效率低。并且，找正精度受人为因素影响较大，产品质量不易控制，生产节拍不稳定。因此，有必要提出一种能减少重复装夹次数，快速更换的高精度工装夹具。

发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工工装及加工方法，以避免了待加工产品与多个机床的多次对接校准，提高了机床的使用率，提高了产品定位精度。

[0004] 一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工工装，其特征在于，包括基座1和快换基板2，快换基板2上部设为易于与待加工产品连接的形状，并用于与待加工产品连接；快换基板2下部与基座1上表面互相镶嵌连接，基座1下表面又与机床连接。

[0005] 所述基座1为圆柱形，在圆柱上表面开有两个相互垂直的梯形十字槽11，梯形十字槽11分为第一梯形槽111和第二梯形槽112，第一梯形槽111和第二梯形槽112相互垂直交叉，第一梯形槽111和第二梯形槽112都通过圆柱上表面中心点；在第一梯形槽111和第二梯形槽112两侧都设有矩形槽12，即在第一梯形槽111的两侧开有第一矩形槽121和第二矩形槽122，在第二梯形槽112的两侧开有第三矩形槽123和第二矩形槽124；所述基座1上表面设有多个以圆柱上表面中心点为圆心的同心环形槽13或环形槽13的一部分，所述环形槽13将梯形十字槽11和矩形槽12切割；

[0006] 在圆柱上部还设有多个拉杆孔部分14，所述拉杆孔部分14包括拉杆螺丝光孔141、凸轮拉杆孔142和弹性挡圈孔143；在凸轮拉杆孔142内设有凸轮拉杆6，连接在凸轮拉杆6上的孔用弹性挡圈7安置在弹性挡圈孔143内；相应的在快换基板2上设有拉杆螺丝孔22；拉杆螺丝孔22内螺旋连接拉杆螺丝4的上部；

[0007] 在快换基板2下表面有与基座1的梯形十字槽11对应的梯形十字键21；

[0008] 在快换基板2和基座1通过拉杆螺丝4镶嵌连接时，梯形十字槽11与梯形十字键21嵌接，拉杆螺丝4下部插入相应的基座1的拉杆螺丝光孔141中，再通过凸轮拉杆6与拉杆螺丝4镶嵌在一起。

[0009] 在所述的基座1上还设有内六角定位螺钉5；所述的内六角定位螺钉5安装在快换基板2的定位螺钉孔内，用于限定拉杆螺丝方向。

[0010] 所述第一梯形槽111和第二梯形槽112的锥度角相同，锥度角为14°～18°。

[0011] 一种梯形十字键槽定位的高精度快换加工方法，包括如下步骤：

[0012] 步骤一、制作能够快速镶嵌连接和快速分离的基座1和快换基板2；

[0013] 步骤二、将多个相同的基座1分别固定连接在加工待加工产品的机床上；

[0014] 步骤三、将待加工产品连接在快换基板2上部的设定位置；

[0015] 步骤四、将快换基板2快速镶嵌连接在需对待加工产品的第一工序的机床的基座1上，安装好后，机床开始对待加工产品进行加工；工序完成后，将连接着待加工产品的快换基板2与基座1快速分离；

[0016] 步骤五、将连接着待加工产品的快换基板2安装在下一工序的机床的基座1上，安装好后，机床开始对待加工产品进行加工；工序完成后，将连接着待加工产品的快换基板2与基座1快速分离；

[0017] 步骤六、重复步骤五，直到待加工产品上部的需要加工的工序都完成后，将待加工产品与快换基板2分离；

[0018] 步骤七、待加工产品本次加工工序完成。

[0019] 所述的基座1和快换基板2的连接是在基座1上表面设有梯形十字槽11，相应的快换基板2下面表设有梯形十字键21，所述的梯形十字槽11两侧还设有矩形槽12。

[0020] 所述的基座1上表面的设有多个以圆柱上表面中心点为圆心的同心环形槽13或环形槽13的一部分。

[0021] 所述的基座1上表面设有的内六角定位螺钉5，在快换基板2下面表相应的位置设有内六角定位螺钉孔。

[0022] 有益效果：

[0023] 本发明设计了一个可快速准确定位连接的基座1和快换基板2，一个连接在机床上，一个连接在待加工产品上，这样使待加工产品能够安装在机床上和迅速取下，通过本发明，可以建立工序与工序之间、机床与机床之间的标准接口。待加工产品在机床外一次装夹完成后，可在多工序加工中实现快速精确定位。无论是托盘、工件、夹具，结合本发明，均可实现快速精确定位，且重复定位精度可达0.01㎜以内，快换时间小于3分钟。

[0024] 特别是本发明实施例中，采用梯形十字键槽的定位方式，保证零件加工精度要求，提高产品加工质量。将多套本发明快换基板2交替使用，在机床工作区外进行装夹和拆卸零件，可实现不停机装夹找正零件，提高机床利用率和生产效率。本发明使用范围非常广泛；适用于各种结构零件的机械加工。

附图说明

[0025] 图1、为本发明的分解结构示意图；

[0026] 图2、为本发明基座1的结构示意图；

[0027] 图3、为本发明快换基板2的结构示意图；

[0028] 图4、为本发明拉杆部分初始状态示意图；

[0029] 图5、为本发明拉杆部分拉紧状态示意图；

[0030] 图6、为本发明快换基板与基座1初始状态放大剖视图；

[0031] 图7、为本发明快换基板与基座1定位状态放大剖视图。

[0032] 其中，1为基座1，11为梯形十字槽，111为第一梯形十字槽，112第二梯形十字槽，12为矩形槽，121为第一矩形槽，122为第二矩形槽，123为第三矩形槽，124为第四矩形槽，13为

环形槽，14为拉杆孔，141为拉杆螺丝光孔，142为凸轮拉杆孔，143为弹性挡圈孔，15为圆周槽，2为快换基板，21为梯形十字键，211为第一梯形键，212为第二梯形键，211为第一梯形键，212为第二梯形键，22为拉杆螺丝孔，221为拉杆螺纹孔，222为定位螺钉孔，3为拉杆组件，4为拉杆螺丝，5为内六角定位螺钉，6为凸轮拉杆，7为孔用弹性挡圈。

具体实施方式

[0033] 为达到上述目的，本发明采用以下技术方案：

[0034] 一种梯形十字键槽定位的高精度快换工装，其特征在于，包括：基座1、快换基板、用于快速锁紧的拉杆组件。

[0035] 所述基座1为铝合金材质，其上设置有梯形十字槽11部分、矩形槽部分、环形槽部分、拉杆孔部分和圆周槽。

[0036] 所述梯形十字槽11包括第一梯形槽和与之垂直的第二梯形槽，所述第一梯形槽和第二梯形槽关于基座1上端面两条相互垂直的中心线对称。

[0037] 在第一梯形槽两侧设置有与中心线平行的第一矩形槽和第二矩形槽，在第二梯形槽两侧设置有与中心线平行的第三矩形槽和第四矩形槽。

[0038] 所述基座1上端面设有内环槽和若干环形槽，所述环形槽将梯形槽和矩形槽切割。

[0039] 所述拉杆孔部分包括若干拉杆螺丝光孔、凸轮拉杆孔和弹性挡圈孔。

[0040] 所述圆周槽用于放置基座1与机床工作台连接的接口。

[0041] 进一步地，所述第一梯形槽和第二梯形槽为通槽。

[0042] 进一步地，所述第一梯形槽和第二梯形槽的锥度角相同，锥度角为14°～18°。

[0043] 进一步地，所述拉杆螺丝孔和凸轮拉杆孔避开梯形十字槽11和矩形槽所在位置。

[0044] 进一步地，所述拉杆螺丝孔分布在同一圆周上。

[0045] 所述快换基板为金属材质，其上设置有梯形十字键部分和拉杆螺丝孔部分。

[0046] 所述梯形十字键与基座1上梯形十字槽11的锥度角相同，所述梯形十字键部分包含第一梯形键和与之垂直的第二梯形键；所述第一梯形键和第二梯形键关于快换基板上两条相互垂直的中心线对称，第一梯形键两侧面与第一梯形槽两侧面之间间隙配合，第二梯形键两侧面与第二梯形槽两侧面之间间隙配合。

[0047] 所述拉杆螺丝孔部分包含拉杆螺纹孔和定位螺钉孔，所述拉杆螺纹孔与基座1上的拉杆螺丝光孔的中心线重合。

[0048] 进一步地，梯形十字键高度低于梯形十字槽11高度0.5～1mm。

[0049] 所述拉杆螺丝部分包含拉杆螺丝、内六角定位螺钉、凸轮拉杆和孔用弹性挡圈，均有标准产品出售。

[0050] 所述拉杆螺丝对应安装在快换基板的拉杆螺纹孔和基座1上的拉杆螺丝光孔内。

[0051] 所述内六角定位螺钉安装在快换基板的定位螺钉孔内，用于限定拉杆螺丝方向。

[0052] 凸轮拉杆安装于基座1上的凸轮拉杆孔内。

[0053] 孔用弹性挡圈用于限制凸轮拉杆的轴向位移，安装在基座1上的孔用弹性挡圈内。

[0054] 进一步地，快换基板和基座1上的拉杆螺丝孔与拉杆螺丝间隙配合，保证拉杆螺丝在孔内可顺利旋转。

[0055] 进一步地，基座1上的凸轮拉杆孔与凸轮拉杆间隙配合，保证凸轮拉杆在孔内可顺

利旋转。

[0056] 实施例一：

[0057] 一种梯形十字键槽定位的高精度快换工装的使用方法，包括：

[0058] 1)固定基座1：将基座1通过压板装夹固定在机床工作台上，并将凸轮拉杆安装至基座1上的凸轮拉杆孔内，旋转凸轮拉杆使其半圆豁口对准拉杆螺丝光孔，等待安装拉杆螺丝，将孔用弹性挡圈安装在基座1上的弹性挡圈孔内；

[0059] 2)安装拉杆螺丝：将拉杆螺丝安装在快换基板的拉杆螺纹孔内，使拉杆螺丝螺纹部分完全旋入拉杆螺纹孔内，通过旋转拉杆螺丝，使其上小豁口与快换基板上的定位螺钉孔形成整圆，将内六角螺钉安装在定位螺钉孔内，使拉杆螺丝方向固定；

[0060] 3)装夹工件：将待加工零件使用压板安装在快换基板上，此处快换基板可根据不同结构零件设置定位面；

[0061] 4)安装快换基板：将快换基板上安装的拉杆螺丝对准基座1上的拉杆螺丝光孔，并安装在孔内，此时，快换基板上的梯形十字键侧面与基座1上的梯形十字槽11侧面相接触，快换基板端面与基座1端面之间存在间隙，将凸轮拉杆顺时针旋转180°，此时，凸轮拉杆圆弧面与拉杆螺丝半圆面接触，并使拉杆螺丝产生向下的位移，快换基板端面与基座1端面接触，形成轴向定位面，梯形十字键在向下力的作用下挤压梯形十字槽11，使其紧密接触，且梯形十字槽11向两侧微张，形成快换基板与基准的角向定位面。

[0062] 5)拆卸快换基板：当需更换快换基板时，将凸轮拉杆顺时针旋转180°，使其半圆豁口对准拉杆螺丝孔，向上抬起快换基板即可将其从基座1上拆卸。

[0063] 实施例二：

[0064] 下面结合附图对本发明的较佳实例进行详细阐述，以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解，但需要注意的是，公布实施例的目的在于帮助进一步理解本发明，在不脱离本发明及所附的权利要求的精神和范围内，各种替换和修改都是可能的。因此，本发明不应局限于实施例所公开的内容，本发明要求保护的范围以权利要求书界定的范围为准。

[0065] 图1所示为一种梯形十字键槽定位的高精度快换工装，包括：与机床连接的基座1、与基座1配合的快换基板、用于快速更换基板的拉杆组件。

[0066] 图2所示为与机床连接的基座1，材质为铝合金，其上设置有梯形十字槽11部分、矩形槽部分、环形槽部分、拉杆孔部分和圆周槽。

[0067] 所述梯形十字槽11为通槽，包括第一梯形槽和与之垂直的第二梯形槽，所述第一梯形槽和第二梯形槽关于基座1上端面两条相互垂直的中心线对称，第一梯形槽和第二梯形槽的锥度角均为18°。

[0068] 所述第一梯形槽两侧设置有与中心线平行的第一矩形槽和第二矩形槽，所述第二梯形槽两侧设置有与中心线平行的第三矩形槽和第四矩形槽，矩形槽宽度均为3mm。

[0069] 所述基座上端面设有内环槽和若干环形槽，所述环形槽将梯形槽和矩形槽切割。

[0070] 所述拉杆孔部分分布在同一圆周上，避开梯形十字槽和矩形槽所在位置，拉杆孔部分包括若干拉杆螺丝光孔、凸轮拉杆孔和弹性挡圈孔。

[0071] 所述圆周槽用于放置基座与机床工作台连接的接口。

[0072] 图3所示为快换基板，材质为金属，其上设置有梯形十字键部分和拉杆螺丝孔部

分。

[0073] 所述梯形十字键与基座上梯形十字槽的锥度角相同，高度低于梯形十字槽高度1mm，所述梯形十字键部分包含第一梯形键和与之垂直的第二梯形键；所述第一梯形键和第二梯形键关于快换基板上两条相互垂直的中心线对称，第一梯形键两侧面与第一梯形槽两侧面之间间隙配合，第二梯形键两侧面与第二梯形槽两侧面之间间隙配合。

[0074] 所述拉杆螺丝孔部分包含拉杆螺纹孔和定位螺钉孔，所述拉杆螺纹孔与基座上的拉杆螺丝光孔孔中心线重合。

[0075] 图4-5所示为拉杆螺丝部分，包含拉杆螺丝、内六角定位螺钉、凸轮拉杆和孔用弹性挡圈，均有标准产品出售。

[0076] 所述拉杆螺丝对应安装在快换基板的拉杆螺纹孔和基座上的拉杆螺丝光孔内，快换基板和基座上的拉杆螺丝孔与拉杆螺丝间隙配合，保证拉杆螺丝在孔内可顺利旋转。

[0077] 内六角定位螺钉安装在快换基板的定位螺钉孔内，用于限定拉杆螺丝方向。

[0078] 凸轮拉杆安装于基座上的凸轮拉杆孔内，基座上的凸轮拉杆孔与凸轮拉杆间隙配合，保证凸轮拉杆在孔内可顺利旋转。

[0079] 孔用弹性挡圈用于限制凸轮拉杆的轴向位移，安装在基座1上的孔用弹性挡圈内。

[0080] 一种梯形十字键槽定位的高精度快换工装的使用方法，使用时，将基座1通过压板装夹固定在机床工作台上，并将凸轮拉杆安装至基座上的凸轮拉杆孔内，旋转凸轮拉杆使其半圆豁口对准拉杆螺丝光孔，等待安装拉杆螺丝，将孔用弹性挡圈安装在基座上的弹性挡圈孔内。

[0081] 将拉杆螺丝安装在快换基板的拉杆螺纹孔内，使拉杆螺丝螺纹部分完全旋入拉杆螺纹孔内，通过旋转拉杆螺丝，使其上小豁口与快换基板上的定位螺钉孔形成整圆，将内六角螺钉安装在定位螺钉孔内，使拉杆螺丝方向固定。

[0082] 将待加工零件使用压板安装在快换基板上，此处快换基板可根据不同结构零件设置定位面。

[0083] 将快换基板上安装的拉杆螺丝对准基座上的拉杆螺丝光孔并安装在孔内，此时，快换基板上的梯形十字键侧面与基座上的梯形十字槽侧面相接触，快换基板端面与基座端面之间存在间隙，参见图4、6；将凸轮拉杆顺时针旋转180°，此时，凸轮拉杆圆弧面与拉杆螺丝半圆面接触，并使拉杆螺丝产生向下的位移，快换基板端面与基座端面接触，形成轴向定位面，梯形十字键在向下力的作用下挤压梯形十字槽，使其紧密接触，且梯形十字槽向两侧微张，形成快换基板与基准的角向定位面，参见图5、7。

[0084] 当需更换快换基板时，将凸轮拉杆顺时针旋转180°，使其半圆豁口对准拉杆螺丝光孔，向上抬起快换基板即可将其从基座1上拆卸。

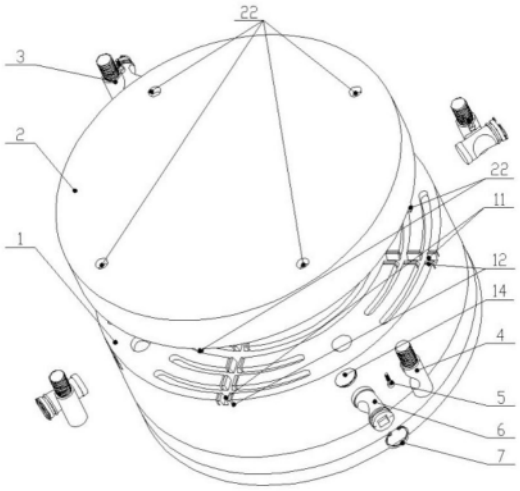

22
3
2
22
11
1
12
14
4
5
6
7

图1

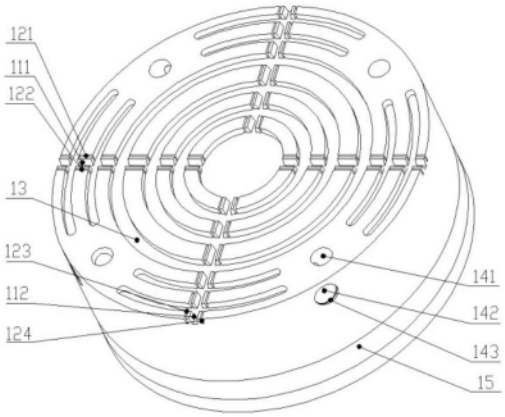

121
111
122
13
123
112
124
141
142
143
15

图2

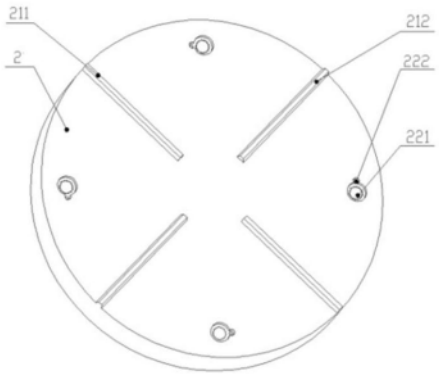

211
212
2
222
221

图3

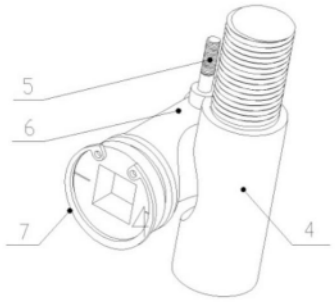


图4

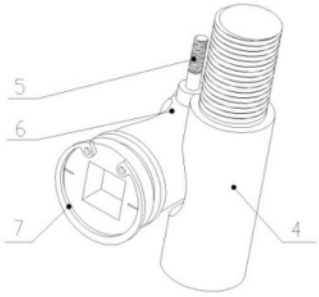


图5

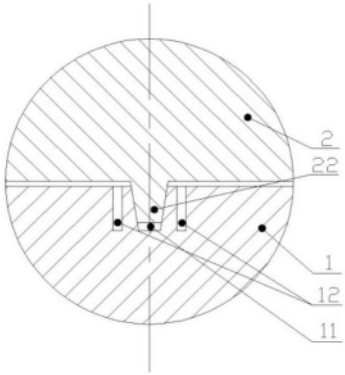


图6

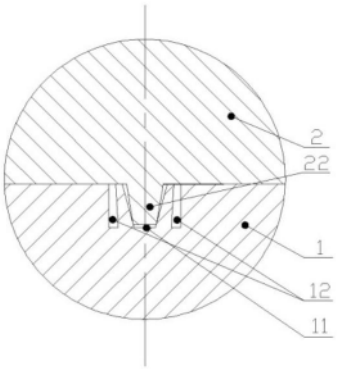


图7