



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222086901 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 29

(21) 申请号 202420855303.0

(22) 申请日 2024.04.23

(73) 专利权人 陕西渭河工模具有限公司

地址 721000 陕西省宝鸡市岐山县蔡家坡镇新建路008号

(72) 发明人 周改梅 李蕊 师少青 张维 朱海浪

(74) 专利代理机构 北京派智科创知识产权代理 事务所(普通合伙) 11745 专利代理师 高敏

(51) Int. Cl. G01B 5/252 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

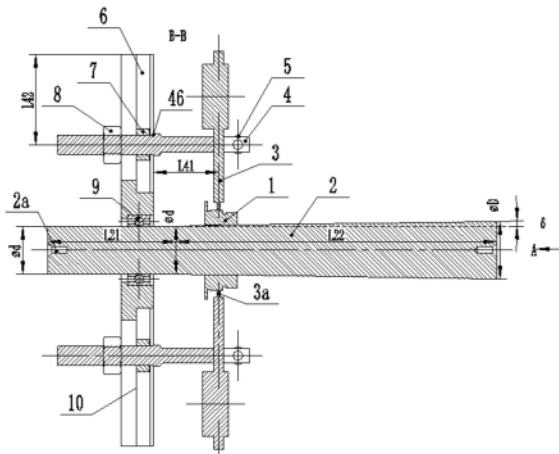
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 实用新型名称

一种凸轮对称度检测工装

(57) 摘要

提供一种凸轮对称度检测工装,具有条状板体;条状板体制有滑块固定滑槽;中心通转动支承安装锥度芯轴;锥度芯轴圆锥体段同轴套装凸轮;条状板体上、下两侧分别对称安装千分表;千分表垂直夹紧固定安装在夹紧杆端部;用螺母和垫片锁定夹紧杆相对条状板体的夹紧位置;夹紧杆杆体端部制有的外螺纹旋合适配连接滑块;滑块纳入滑块固定滑槽制有的滑块槽内,且滑块与滑块槽滑动适配。本实用新型解决凸轮廓线加工精度的快速准确检测技术问题;能快速准确地检测凸轮每个位置的对称度,检测快速、精准、高效,保证加工精度的一致性。



1. 一种凸轮对称度检测工装,其特征在于:具有竖直设置的条状板体(10);所述条状板体(10)制有竖直设置且上、下对称的滑块固定滑槽(6);所述条状板体(10)中心通过轴承(9)转动支承安装锥度芯轴(2);所述锥度芯轴(2)一段为圆柱体另一段为圆锥体;所述锥度芯轴(2)中心线水平设置,且所述锥度芯轴(2)中心线垂直于竖直设置的条状板体(10);所述锥度芯轴(2)圆锥体段同轴套装待检测凸轮(1);所述条状板体(10)以锥度芯轴(2)中心线为对称轴,位于所述条状板体(10)上、下两侧分别对称安装千分表(3);所述千分表(3)被垂直夹紧固定安装在夹紧杆(4)端部,并使所述千分表(3)垂直于锥度芯轴(2)中心线;所述夹紧杆(4)垂直穿过滑块固定滑槽(6)的豆型通孔(6b);所述夹紧杆(4)用螺母(8)和垫片锁定夹紧杆(4)相对条状板体(10)的夹紧位置;所述夹紧杆(4)杆体端部制有外螺纹(4f);所述外螺纹(4f)旋合适配连接滑块(7);所述滑块(7)纳入滑块固定滑槽(6)制有的滑块槽(6a)内,且所述滑块(7)与滑块槽(6a)滑动适配。

2. 根据权利要求1所述工装,其特征在于:所述锥度芯轴(2)的锥度 δ 角为 $0.02^\circ \sim 0.05^\circ$,用于匹配凸轮(1)的内孔公差,使同一种内孔尺寸的凸轮(1)均可以用一根锥度芯轴(2)检测,并且限制安装好的凸轮(1)在锥度芯轴(2)上打滑。

3. 根据权利要求2所述工装,其特征在于:所述锥度芯轴(2)的圆柱体段直径为 φd ,长度为 $L21$;所述锥度芯轴(2)的圆锥体段小端直径为 φd ,大端直径为 φD ,长度为 $L22$,且 $\varphi D - \varphi d$ 为 $0.03\text{mm} \sim 0.1\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1所述工装,其特征在于:所述夹紧杆(4)杆体一端制有的外螺纹(4f)旋合适配连接所述滑块(7)的滑块螺纹孔(7a);通过调节滑块(7)在滑块固定滑槽(6)的高度从而调整千分表(3)测头(3a)距离锥度芯轴(2)轴线的垂直距离 $L42$ 。

5. 根据权利要求1所述工装,其特征在于:所述夹紧杆(4)杆体中部制有挡片(401);所述挡片(401)与滑块固定滑槽(6)的接触面(46)之间通过增减垫片调整千分表(3)测头(3a)沿锥度芯轴(2)轴线的轴向距离 $L41$ 。

6. 根据权利要求1或4或5所述工装,其特征在于:所述夹紧杆(4)杆体另一端制有夹紧孔(4a)和开口槽(4d),所述开口槽(4d)将夹紧杆(4)的尾部分成两部分:所述开口槽(4d)的一部分制有夹紧通孔(4b),所述开口槽(4d)的另一部分与夹紧通孔(4b)同心制有夹紧螺纹孔(4c);所述夹紧孔(4a)夹紧千分表(3)杆体;螺钉(5)穿过夹紧通孔(4b)后旋合夹紧螺纹孔(4c)从而将千分表(3)垂直夹紧固定在夹紧杆(4)端部;且当所述螺钉(5)拧紧并夹紧千分表(3)后,所述开口槽(4d)中间留有夹紧间隙(5a),用于保证夹紧力。

一种凸轮对称度检测工装

技术领域

[0001] 本实用新型属于物理测量测试技术领域,具体涉及一种凸轮对称度检测工装。

背景技术

[0002] 凸轮是谐波减速器机构中一个非常重要的零件,凸轮的廓线的形式和加工精度直接影响着谐波减速器运行原理中的原始曲线,在使用加工过程中,凸轮精度的控制方式由于检测手段的限制一般只控制凸轮长短轴尺寸及最高点和最低点的尺寸的对称度,如附图1所示;前期使用简易测量工具测量时,衡量对称度是直接找凸轮廓线的两个最高点或者两个最低点的幅值的差,由于加工精度的偏差,并不一定能保证两个最高点或者两个最低点的连线是通过中心的,和实际使用状态要求对称度存在理论差值,并且无法检测任意一个角度时的幅值的偏差,即 π 角度时凸轮廓线的对称度,造成衡量凸轮廓线的加工精度的因素不全面,直接影响谐波减速器的性能,为实现凸轮廓线加工精度的快速准确检测,现提出如下技术方案。

实用新型内容

[0003] 本实用新型解决的技术问题:提供一种凸轮对称度检测工装及其使用方法,解决凸轮廓线加工精度的快速准确检测技术问题。

[0004] 本实用新型采用的技术方案:一种凸轮对称度检测工装,具有竖直设置的条状板体;条状板体制有竖直设置且上、下对称的滑块固定滑槽;条状板体中心通过轴承转动支承安装锥度芯轴;锥度芯轴一段为圆柱体另一段为圆锥体;锥度芯轴中心线水平设置,且锥度芯轴中心线垂直于竖直设置的条状板体;锥度芯轴圆锥体段同轴套装待检测凸轮;条状板体以锥度芯轴中心线为对称轴,位于条状板体上、下两侧分别对称安装千分表;千分表被垂直夹紧固定安装在夹紧杆端部,并使千分表垂直于锥度芯轴中心线;夹紧杆垂直穿过滑块固定滑槽的豆型通孔;夹紧杆用螺母和垫片锁定夹紧杆相对条状板体的夹紧位置;夹紧杆杆体端部制有外螺纹;外螺纹旋合适配连接滑块;滑块纳入滑块固定滑槽制有的滑块槽内,且滑块与滑块槽滑动适配。

[0005] 上述技术方案中,作为本实用新型的优选方案:锥度芯轴的锥度 δ 角为 $0.02^\circ \sim 0.05^\circ$,用于匹配凸轮的內孔公差,使同一种內孔尺寸的凸轮均可以用一根锥度芯轴检测,并且限制安装好的凸轮在锥度芯轴上打滑。

[0006] 上述技术方案中,作为本实用新型的优选方案:锥度芯轴的圆柱体段直径为 φd ,长度为 L_{21} ;锥度芯轴的圆锥体段小端直径为 φd ,大端直径为 φD ,长度为 L_{22} ,且 $\varphi D - \varphi d$ 为 $0.03\text{mm} \sim 0.1\text{mm}$ 。

[0007] 上述技术方案中,作为本实用新型的进一步地改进:夹紧杆杆体一端制有的外螺纹旋合适配连接滑块的滑块螺纹孔;通过调节滑块在滑块固定滑槽的高度从而调整千分表测头距离锥度芯轴轴线的垂直距离 L_{42} 。

[0008] 上述技术方案中,作为本实用新型的进一步地改进:夹紧杆杆体中部制有挡片;挡

片与滑块固定滑槽的接触面之间通过增减垫片调整千分表测头沿锥度芯轴轴线的轴向距离L41。

[0009] 上述技术方案中,作为本实用新型的进一步地改进:夹紧杆杆体另一端制有夹紧孔和开口槽,开口槽将夹紧杆的尾部分成两部分:开口槽的一部分制有夹紧通孔,开口槽的另一部分与夹紧通孔同心制有夹紧螺纹孔;夹紧孔夹紧千分表杆体;螺钉穿过夹紧通孔后旋合夹紧螺纹孔从而将千分表垂直夹紧固定在夹紧杆端部;且当螺钉拧紧并夹紧千分表后,开口槽中间留有夹紧间隙,用于保证夹紧力。

[0010] 本实用新型与现有技术相比的优点:

[0011] 1、本实用新型用于检测凸轮廓线的加工精度,能快速准确的检测凸轮每个位置的对称度,保证加工精度的一致性。

[0012] 2、本实用新型千分表的夹紧固定以及位置调节操作简单方便,能实现千分表测头沿锥度芯轴的轴向位置以及千分表测头距离锥度芯轴高度的二自由度调节,满足凸轮检测需求。

[0013] 3、本实用新型锥度芯轴的锥度用于匹配凸轮内孔公差,使同一种内孔尺寸的凸轮均可以用一根锥度芯轴检测,并且安装好后,凸轮不会在锥度芯轴上打滑。

[0014] 4、本实用新型锥度芯轴的两端设有中心孔,保证锥度芯轴安装后轴心与滑块固定滑槽垂直,即滑块固定滑槽与凸轮的中心垂直;保证检测时两个千分表的测头的连线与凸轮的中心垂直;并且由于凸轮廓线中穿过凸轮中心的连线的两个点的幅值是同时检测的,所以可以检测任意 π 角度凸轮的对称度,使检测更准确。

附图说明

[0015] 图1为凸轮廓线检测项目分析示意图;

[0016] 图2为本实用新型检测工装立体图;

[0017] 图3为本实用新型检测工装俯视图;

[0018] 图4为本实用新型图3检测工装的B-B剖视图;

[0019] 图5为本实用新型图4检测工装的A向主视图;

[0020] 图6为本实用新型检测工装中的条状板体立体图;

[0021] 图7为图6条状板体主视图;

[0022] 图8为图7条状板体的C-C剖视图;

[0023] 图9为图7条状板体的D-D剖视图;

[0024] 图10为本实用新型检测工装中的滑块主视图;

[0025] 图11为图10滑块剖视图;

[0026] 图12为本实用新型检测工装中的夹紧杆立体图

[0027] 图13为本实用新型检测工装中的夹紧杆主视图;

[0028] 图14为图13夹紧杆的A-A剖视图;

[0029] 图15为图13夹紧杆的B-B剖视图;

[0030] 图中:1-凸轮,2-锥度芯轴,2a-中心孔,3-千分表,3a-测头,4-夹紧杆,401-挡片,46-接触面,4a-夹紧孔,4b夹紧通孔,4c-夹紧螺纹孔,4d-开口槽,4f-外螺纹;5-螺钉,5a夹紧间隙;6-滑块固定滑槽,6a-滑块槽,6b-豆型通孔,6c-轴承安装孔;7-滑块,7a-滑块螺纹

孔,8-螺母,9-轴承,10-条状板体。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本实用新型实施例中的附图2-15,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0032] 一种凸轮对称度检测工装,(如图4所示)所述凸轮对称度检测工装具有竖直设置的条状板体10;所述条状板体10结构小巧,检测工装整体质量减轻,方便握持。

[0033] (结合图6至图9所示)所述条状板体10制有竖直设置且上、下对称的滑块固定滑槽6。所述滑块固定滑槽6用于调节千分表3的上、下位置以及左右位置。

[0034] 所述条状板体10中心通过轴承9转动支承安装锥度芯轴2。锥度芯轴2的装配过程在前述使用方法步骤中已经描述,实现锥度芯轴2带动凸轮1的无磨损、灵活转动。

[0035] (结合图4)所述锥度芯轴2一段为圆柱体另一段为圆锥体。

[0036] 上述实施例中,作为本实用新型的优选方案:所述锥度芯轴2的锥度 δ 角为 $0.02^\circ \sim 0.05^\circ$,该锥度 δ 角用于匹配凸轮1的内孔公差,使同一种内孔尺寸的凸轮1均可以用一根锥度芯轴2检测,提高其通用性,并且通过锥度段限制安装好的凸轮1在锥度芯轴2上打滑,保证检测精度。

[0037] (如图4所示)上述实施例中,作为本实用新型的优选方案:所述锥度芯轴2的圆柱体段直径为 φd ,长度为 L_{21} ,圆柱体段用于实现锥度芯轴2在轴承9内的转动安装。所述锥度芯轴2的圆锥体段小端直径为 φd ,大端直径为 φD ,长度为 L_{22} ,且 $\varphi D - \varphi d$ 为 $0.03\text{mm} \sim 0.1\text{mm}$ 。实现同一种内孔尺寸的凸轮1均可以用一根锥度芯轴2检测。

[0038] 所述锥度芯轴2中心线水平设置,且所述锥度芯轴2中心线垂直于竖直设置的条状板体10,为千分表3的垂直检测安装奠定基础。

[0039] 所述锥度芯轴2圆锥体段同轴套装待检测凸轮1。

[0040] (如图2、图4所示)所述条状板体10以锥度芯轴2中心线为对称轴,位于所述条状板体10上、下两侧分别对称安装千分表3。

[0041] 千分表3在夹紧杆4上安装时:所述千分表3被垂直夹紧固定安装在夹紧杆4端部,并使所述千分表3垂直于锥度芯轴2中心线。

[0042] 为实现千分表3位置的调节:所述夹紧杆4垂直穿过滑块固定滑槽6的豆型通孔6b;通过调节夹紧杆4端部伸出豆型通孔6b的长度,用于调节千分表3的水平位置。所述夹紧杆4杆体端部制有外螺纹4f;所述外螺纹4f旋合适配连接滑块7;所述滑块7纳入滑块固定滑槽6制有的滑块槽6a内,且所述滑块7与滑块槽6a滑动适配,用于调节千分表3的上、下高度。

[0043] 为锁定千分表3的位置:所述夹紧杆4用螺母8和垫片锁定夹紧杆4相对条状板体10的夹紧位置。

[0044] (如图4所示)上述实施例中,作为本实用新型的进一步地改进:所述夹紧杆4杆体一端制有的外螺纹4f旋合适配连接所述滑块7的滑块螺纹孔7a。通过外螺纹4f旋合适配安装螺母8,锁定夹紧杆4上千分表3位置。

[0045] 具体地,为实现千分表3上、下高度以及左、右位置的调节:(如图4所示)通过调节

滑块7在滑块固定滑槽6的高度从而调整千分表3测头3a距离锥度芯轴2轴线的垂直距离L42。所述夹紧杆4杆体中部制有挡片401；所述挡片401与滑块固定滑槽6的接触面46之间通过增减垫片调整千分表3测头3a沿锥度芯轴2轴线的轴向距离L41。

[0046] (如图12至图15所示)上述实施例中,作为本实用新型的进一步地改进:所述夹紧杆4杆体另一端制有夹紧孔4a和开口槽4d,所述夹紧孔4a用于约束固定千分表3表杆;所述开口槽4d用于锁紧千分表3。

[0047] 所述开口槽4d将夹紧杆4的尾部分成两部分:所述开口槽4d的一部分制有夹紧通孔4b,所述开口槽4d的另一部分与夹紧通孔4b同心制有夹紧螺纹孔4c。紧固时,只需使用一个螺钉5,不用使用螺母就能实现锁紧。即所述夹紧孔4a夹紧千分表3杆体;螺钉5穿过夹紧通孔4b后旋合夹紧螺纹孔4c从而将千分表3垂直夹紧固定在夹紧杆4端部。

[0048] 为保证夹紧力:当所述螺钉5拧紧并夹紧千分表3后,所述开口槽4d中间留有夹紧间隙5a,用于保证夹紧力。

[0049] (结合图2、图4所示)与本实用新型相关的一种凸轮对称度检测使用方法,即工作原理,包括如下步骤:

[0050] 步骤1:将轴承9装入条状板体10中心制有的轴承安装孔6c中(如图4、图8所示);将滑块7装入条状板体10制有的滑块固定滑槽6的滑块槽6a中(如图4、图9所示),做好装配准备。

[0051] 步骤2:将待检测凸轮1同轴固定套装于锥度芯轴2上,为凸轮1的检测做好凸轮1在检测工装上的装配准备。

[0052] 步骤3:将锥度芯轴2套入轴承9内,并使锥度芯轴2两端中心孔2a的中心线水平设置;保证检测精度。

[0053] 步骤4:将千分表3表杆插入夹紧杆4的夹紧孔4a中,并用螺钉5拧紧以在夹紧杆4端部垂直固定安装千分表3;保证千分表3的垂直安装。

[0054] 步骤5:将夹紧杆4拧入滑块7,实现夹紧杆4的预安装;然后根据凸轮1位置调整千分表3测头3a位置:(结合图4所示)包括调整千分表3测头3a沿锥度芯轴2轴线的轴向距离L41,以及千分表3测头3a距离锥度芯轴2轴线的垂直距离L42;并使上、下千分表3的L41距离相同;上、下千分表3的L42距离相同;调整好双千分表3相对凸轮1的对称位置,从而保证后续凸轮1廓形的检测精度。

[0055] 步骤6:将调整好位置的夹紧杆4用螺母8和垫片垂直固定于条状板体10制有的滑块固定滑槽6上。即锁定调整好位置的夹紧杆4上千分表3的位置。

[0056] 步骤7:开始检测。转动锥度芯轴2,利用上、下两个千分表3同时检测凸轮1对应位置的幅值;上、下幅值偏差就是凸轮1廓线在该位置的对称度检测结果。

[0057] (如图4所示)需要说明的是:当检测凸轮1的廓线位置改变时,需要适应性预先调节好上、下千分表3的位置。调节时,始终保证上、下千分表3的L41距离相同;上、下千分表3的L42距离相同。

[0058] 通过以上描述可以发现:本实用新型用于检测凸轮1廓线的加工精度,能快速准确的检测凸轮1每个位置的对称度,保证加工精度的一致性。

[0059] 本实用新型千分表3的夹紧固定以及位置调节操作简单方便,能实现千分表3测头3a沿锥度芯轴2的轴向位置以及千分表3测头3a距离锥度芯轴2高度的二自由度调节,满足

凸轮1检测需求。

[0060] 本实用新型锥度芯轴2的锥度用于匹配凸轮1内孔公差,使同一种内孔尺寸的凸轮均可以用一根锥度芯轴检测,并且安装好后,凸轮不会在锥度芯轴2上打滑。

[0061] 本实用新型锥度芯轴2的两端设有中心孔2a,保证锥度芯轴2安装后轴心与滑块固定滑槽6垂直,即滑块固定滑槽6与凸轮1的中心垂直;保证检测时两个千分表3的测头3a的连线与凸轮1的中心垂直;并且由于凸轮1廓线中穿过凸轮中心的连线的两个点的幅值是同时检测的,所以可以检测任意 π 角度凸轮1的对称度,使检测更准确。

[0062] 综上所述,本实用新型解决凸轮廓线加工精度的快速准确检测技术问题。结构简单,调节操作方便,满足同一种内孔尺寸的凸轮1均可以用一根锥度芯轴2检测,检测准确高效,适合推广。

[0063] 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。

[0064] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并非用于限定本实用新型的保护范围。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本实用新型的保护范围内。

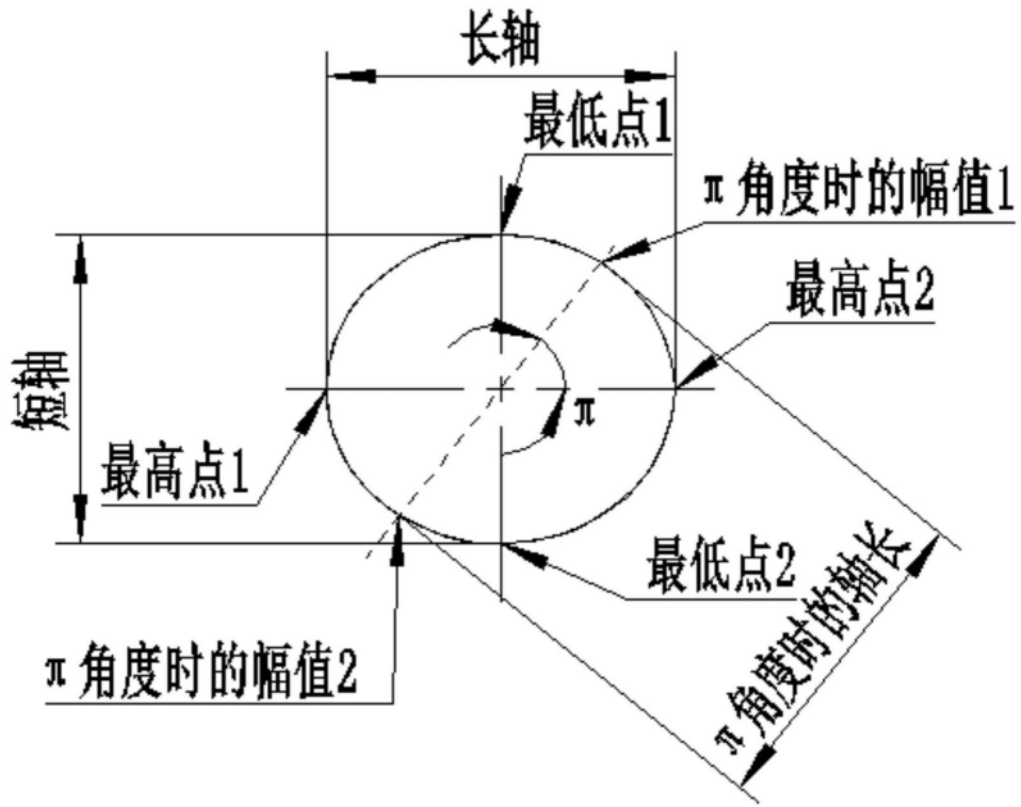


图1

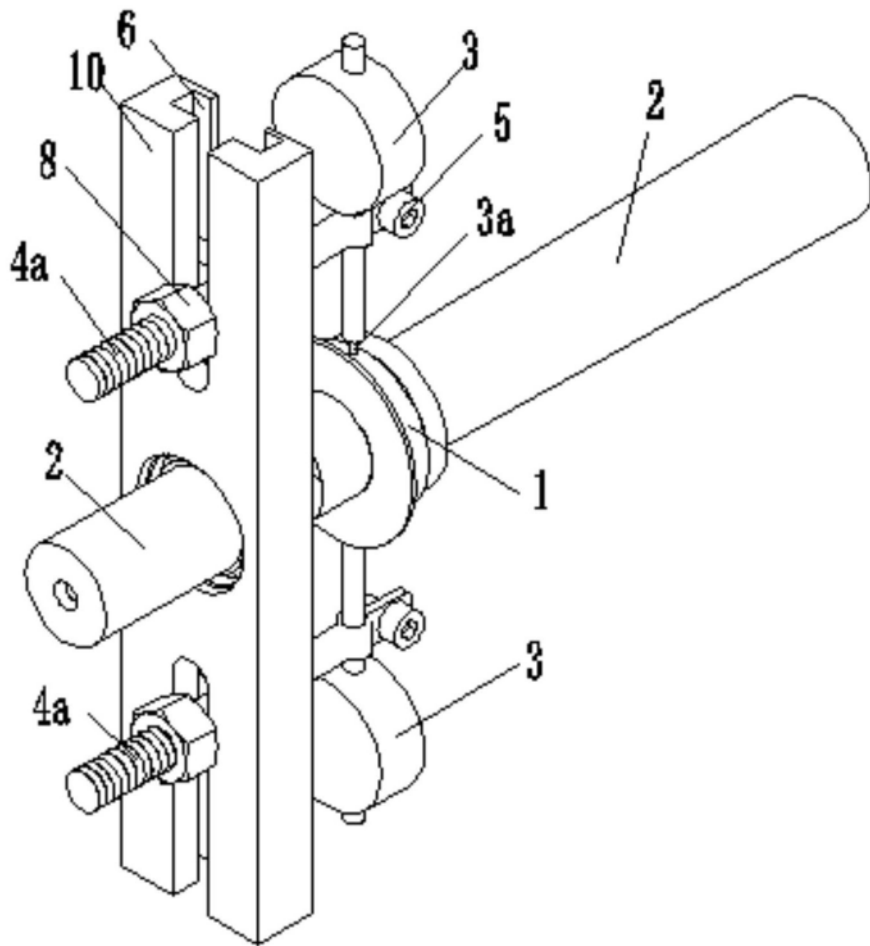


图2

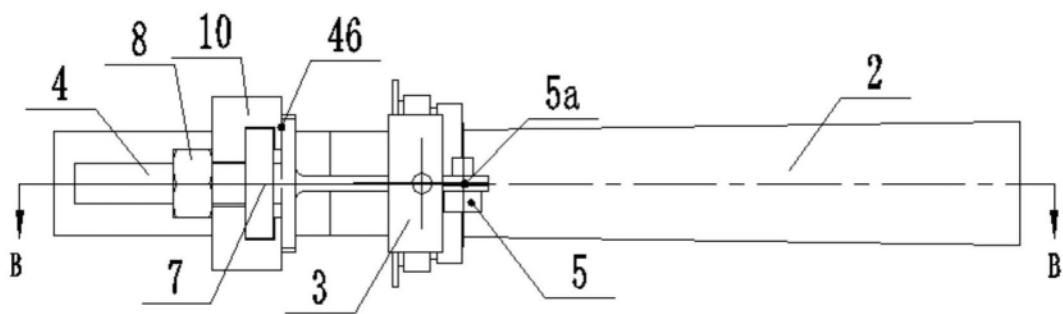


图3

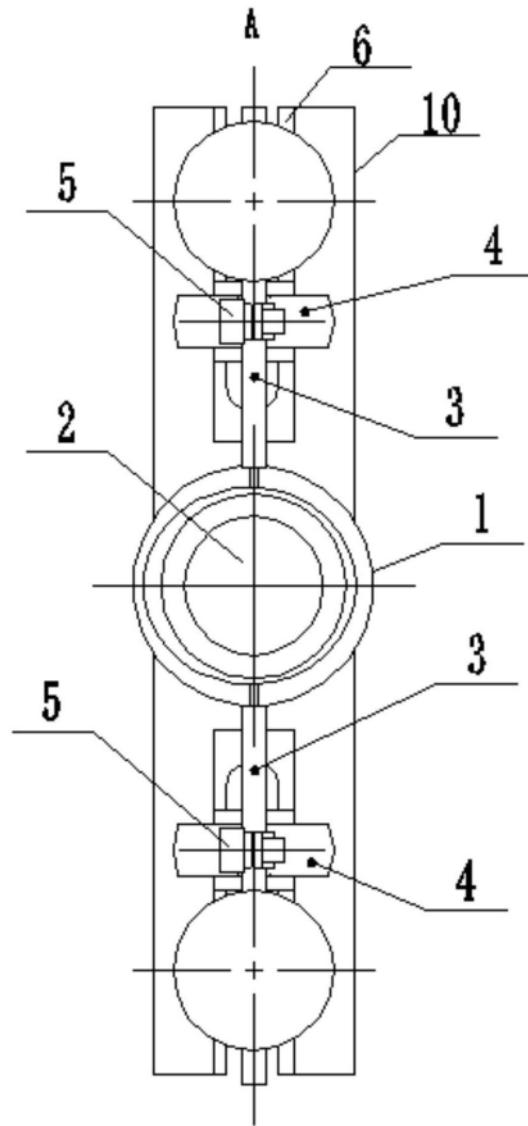


图5

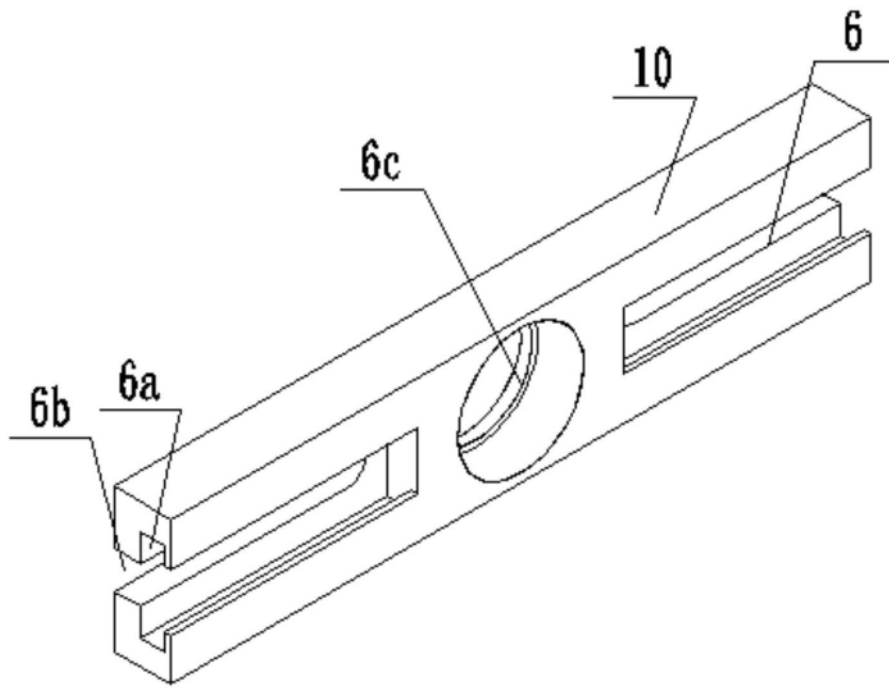


图6

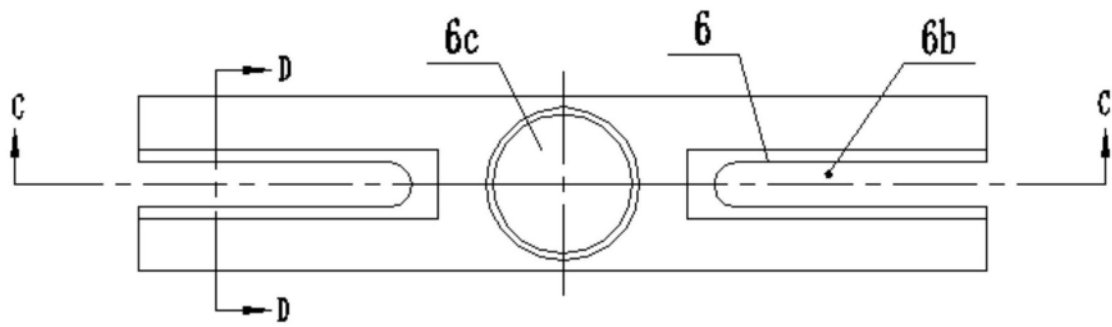


图7

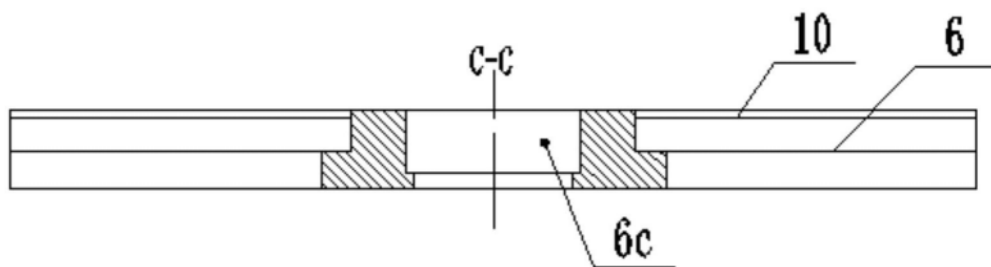


图8

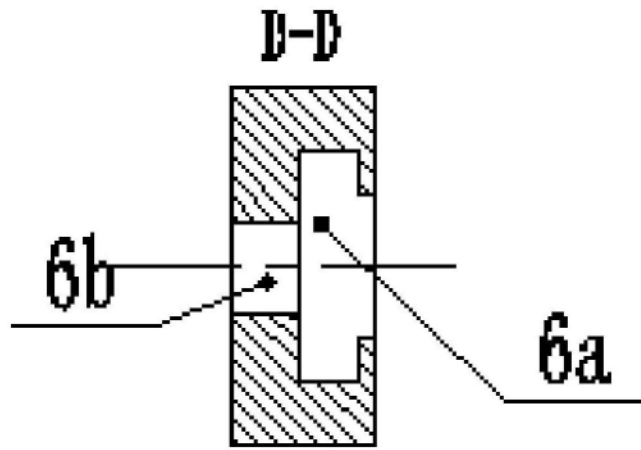


图9

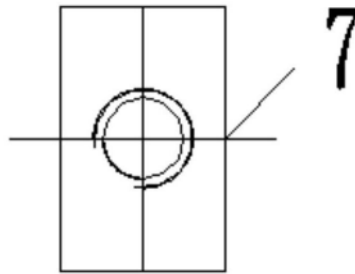


图10

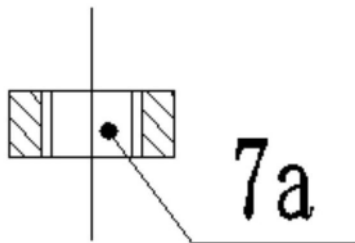


图11

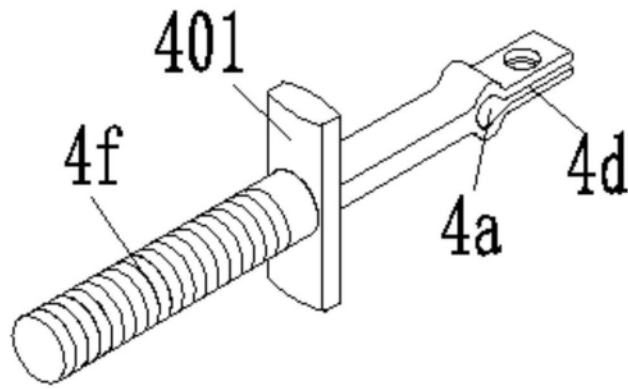


图12

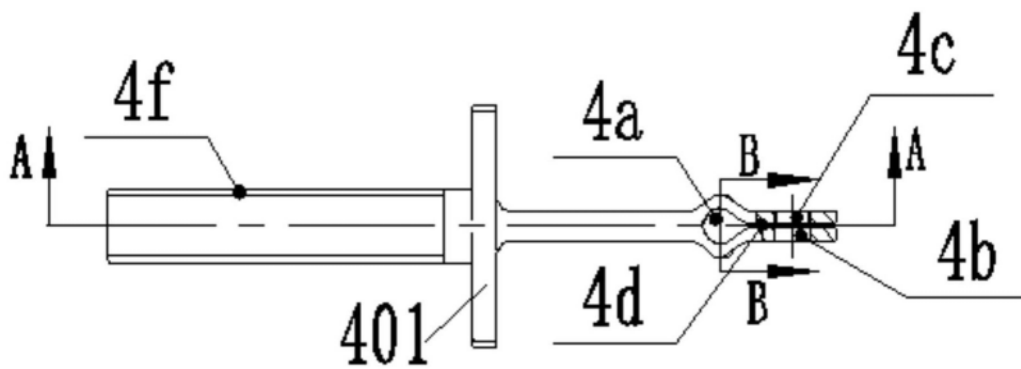


图13

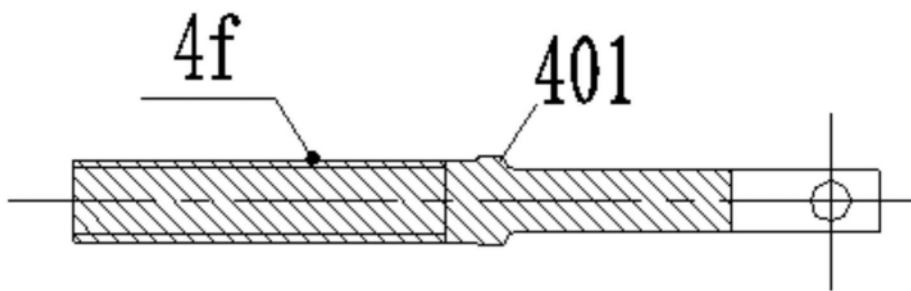


图14



图15