



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219141722 U

(45) 授权公告日 2023. 06. 06

(21) 申请号 202222305440.0

(22) 申请日 2022.08.31

(73) 专利权人 陕西长空齿轮有限责任公司
地址 723102 陕西省汉中市南郑县大河坎镇

(72) 发明人 杨伟超

(74) 专利代理机构 西安知诚思迈知识产权代理
事务所(普通合伙) 61237
专利代理师 李思

(51) Int. Cl.
G01B 5/24 (2006.01)

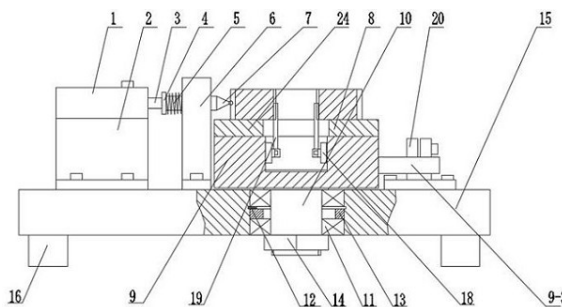
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 实用新型名称

一种齿轮内外齿相位角检测装置

(57) 摘要

一种齿轮内外齿相位角检测装置,包括设置在底座上的外齿定位机构、内齿定位机构以及测量机构;所述底座为矩形结构,座上设有贯穿台面和底面的内孔I;所述内齿定位机构包括下平台、上平台、平行开闭气缸以及两根相同的内齿定位测头;外齿定位机构设置在内齿定位机构的左侧,包括外齿测头组件和微型直线气缸,测量机构包括千分表和千分表支架设置在内齿定位机构的右侧。本实用新型制造成本低、结构简单、操作便捷,检测效率高,检测准确、稳定性高、具有一定的通用性,可根据产品生产规模配备多台检测装置,实现对零件的100%检测。



1. 一种齿轮内外齿相位角检测装置,其特征在于:包括设置在底座上的外齿定位机构、内齿定位机构以及测量机构;所述底座为矩形结构,座上设有竖直贯穿台面和底面的内孔I;

所述内齿定位机构包括下平台、上平台、平行开闭气缸以及两根相同的内齿定位测头;所述下平台包括柱形台和固定在柱形台底面轴心位置的转轴,转轴通过轴承与内孔I连接,柱形台的左侧有一个竖直截面为平面II,柱形台的右侧设有一个条形的拨片,拨片的轴线与平面II并位于柱形台的中心线上,柱形台的台面上开设有一个矩形的型腔;所述上平台为一个柱形的圆盘,上平台的左侧有一个竖直截面为平面I,上平台与柱形台的外轮廓线上下重合,上平台的中心位置设有一个贯通轴心的通孔,通孔的孔径大于内孔I的孔径,上平台与下平台之间固定连接,平面I与平面II上下对齐,所述平行开闭气缸固定在上平台的底面位置,平行开闭气缸的整体嵌入下平台的型腔内;所述两根相同的内齿定位测头的下端分别固定在平行开闭气缸的两个气爪上,上端则竖直向上伸出上平台的通孔;两个内齿定位测头的轴线所处的平面与拨片的轴线以及柱形台的中心点重合;

外齿定位机构设置在内齿定位机构的左侧,包括外齿测头组件和微型直线气缸,外齿测头组件中直线导杆的前端固定外齿模数测头,杆身上套有压缩弹簧,外齿模数测头穿过直线导杆支架,直线导杆可在直线导杆支架内滑动,直线导杆的后端与微型直线气缸的气缸杆相抵,外齿模数测头用于与待测零件的外齿齿槽相触;微型直线气缸的气缸杆、直线导杆以及外齿模数测头三者的轴线重合,并且三者轴线所处位置高于上平台的台面高度;直线导杆支架与对齐平面I和平面II相对且留有间隙;

测量机构包括千分表和千分表支架设置在内齿定位机构的右侧,千分表通过千分表支架水平固定,千分表测量杆的表头与下平台的拨杆垂直相触,且测量杆的轴线与拨片的轴线同一水平面内。

2. 如权利要求1所述的一种齿轮内外齿相位角检测装置,其特征在于:所述转轴在靠近柱形台底面的位置设有一圈棱台,棱台的直径大于内孔I的直径,转轴的下端伸出内孔I,在伸出端设有外螺纹,通外螺纹上旋装预紧螺母。

3. 如权利要求1所述的一种齿轮内外齿相位角检测装置,其特征在于:所述型腔以柱形台的水平中心线左右对称形,型腔的开口位于柱形台的后侧,型腔的深度小于柱形台的厚度,型腔的长度小于柱形台的直径。

4. 如权利要求1所述的一种齿轮内外齿相位角检测装置,其特征在于:所述直线导杆支架处于上平台和下平台的转动轨迹上,上平台和下平台的转动幅度受直线导杆支架与平面I和平面II之间所留间隙的限制,转动幅度为 $\pm 0.3^{\circ} \sim 0.5^{\circ}$ 。

5. 如权利要求1所述的一种齿轮内外齿相位角检测装置,其特征在于:所述千分表支架上设有一个水平的内孔II,内孔II的外侧开设有一字型的弹性槽,弹性槽通过垂直贯穿的锁紧螺母锁紧,千分表水平卡箍在内孔II。

6. 如权利要求1所述的一种齿轮内外齿相位角检测装置,其特征在于:所述底座的底部通过螺纹旋有四个地脚,通过对地脚的调整,底座的台面始终保持水平。

一种齿轮内外齿相位角检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于一种渐开线齿轮检测装置,具体为一种齿轮内外齿相位角检测装置。

背景技术

[0002] 目前同一零件上渐开线内外齿轮有角向相位要求的零件,基本采用的检测方式为使用万能工具显微镜进行检测。该仪器为专用计量设备,价格昂贵,对操作人员技能要求较高,且需经过专业培训,企业投入成本很高。此外,该测量方式检测效率底,不适用大批量零件生产检测。近年随着智能制造的不断发展,工业机器人需求急剧增长,工业机器人活动关节的核心部件为RV减速器,RV减速器第一级传动中的三个行星齿轮每个齿轮的渐开线内齿和外齿都有角向相位要求,为保证内齿和外齿的角向相位精度要求,必须在生产现场配备快速、准确、价格低廉、操作便捷的检测角向相位精度的检测装置,实现对零件角向相位精度的100%检测,已满足大批量零件生产要求。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型提供一种齿轮内外齿相位角检测装置,结构小巧简单、操作方便,降低了对检测人员的技能要求,此外,可在生产现场实现对零件的检测,检测效率高。

[0004] 本实用新型所采用的技术方案是:一种齿轮内外齿相位角检测装置,其特征在于:包括设置在底座上的外齿定位机构、内齿定位机构以及测量机构;所述底座为矩形结构,座上设有竖直贯穿台面和底面的内孔I;

[0005] 所述内齿定位机构包括下平台、上平台、平行开闭气缸以及两根相同的内齿定位测头;所述下平台包括柱形台和固定在柱形台底面轴心位置的转轴,转轴通过轴承与内孔I连接,柱形台的左侧有一个竖直截面为平面II,柱形台的右侧设有一个条形的拨片,拨片的轴线与平面II并位于柱形台的中心线上,柱形台的台面上开设有一个矩形的型腔;所述上平台为一个柱形的圆盘,上平台的左侧有一个竖直截面为平面I,上平台与柱形台的外轮廓线上下重合,上平台的中心位置设有一个贯通轴心的通孔,通孔的孔径大于内孔I的孔径,上平台与下平台之间固定连接,平面I与平面II上下对齐,所述平行开闭气缸固定在上平台的底面位置,平行开闭气缸的整体嵌入下平台的型腔内;所述两根相同的内齿定位测头的下端分别固定在平行开闭气缸的两个气爪上,上端则竖直向上伸出上平台的通孔;两个内齿定位测头的轴线所处的平面与拨片的轴线以及柱形台的中心点重合;

[0006] 外齿定位机构设置在内齿定位机构的左侧,包括外齿测头组件和微型直线气缸,外齿测头组件中直线导杆的前端固定外齿模数测头,杆身上套有压缩弹簧,外齿模数测头穿过直线导杆支架,直线导杆可在直线导杆支架内滑动,直线导杆的后端与微型直线气缸的气缸杆相抵,外齿模数测头用于与待测零件的外齿齿槽相触;微型直线气缸的气缸杆、直线导杆以及外齿模数测头三者的轴线重合,并且三者轴线所处位置高于上平台的台面高度;直线导杆支架与对齐平面I和平面II相对且留有间隙;

[0007] 测量机构包括千分表和千分表支架设置在内齿定位机构的右侧,千分表通过千分表支架水平固定,千分表测量杆的表头与下平台的拨杆垂直相触,且测量杆的轴线与拨片的轴线同一水平面内。

[0008] 进一步,所述转轴在靠近柱形台底面的位置设有一圈棱台,棱台的直径大于内孔I的直径,转轴的下端伸出内孔I,在伸出端设有外螺纹,通外螺纹上旋装预紧螺母。

[0009] 进一步,所述型腔以柱形台的水平中心线左右对称形,型腔的开口位于柱形台的后侧,型腔的深度小于柱形台的厚度,型腔的长度小于柱形台的直径。

[0010] 进一步,所述直线导杆支架处于上平台和下平台的转动轨迹上,上平台和下平台的转动幅度受直线导杆支架与平面I和平面II之间所留间隙的限制,转动幅度为 $\pm 0.3^{\circ} \sim 0.5^{\circ}$ 。

[0011] 进一步,所述千分表支架上设有一个水平的内孔II,内孔II的外侧开设有一字型的弹性槽,弹性槽通过垂直贯穿的锁紧螺母锁紧,千分表水平卡箍在内孔II。

[0012] 进一步,所述底座的底部通过螺纹旋有四个地脚,通过对地脚的调整,底座的台面始终保持水平。

[0013] 本实用新型的有益效果是:检测装置制造成本低、结构简单、操作便捷,检测效率高,检测准确、稳定性高、具有一定的通用性,可根据产品生产规模配备多台检测装置,实现对零件的100%检测。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0015] 图2是图1的俯视图。

[0016] 图3是底座的结构示意图。

[0017] 图4是图3的俯视图。

[0018] 图5是下平台的结构示意图。

[0019] 图6是图5的剖视图。

[0020] 图7是上平台的结构示意图。

[0021] 图8是图7的左视图。

[0022] 图9为直线导杆的结构示意图。

[0023] 图10为直线导杆支架的结构示意图。

[0024] 图11为千分表支架的结构示意图。

[0025] 图12为标准件的结构示意图。

[0026] 图中:1、微型直线气缸,2、气缸支架,3、气缸杆,4、直线导杆,4-1、挡台,5、压缩弹簧,6、直线导杆支架,6-1、定位孔,7、外齿模数测头,8、上平台,8-1、平面I,8-2、通孔,9、下平台,9-1、柱形台,9-2、平面II,9-3、拨片,9-4、型腔,10、转轴,10-1、棱台,10-2、外螺纹,11、深沟球轴承,12、弹性挡圈,13、限位套筒,14、预紧螺母,15、底座,15-1、内孔I,15-2、挡圈槽,16、地脚,17、平行开闭气缸,18、气爪,19、内齿定位测头,20、千分表支架,20-1、内孔II,20-2、弹性槽,21、千分表,22、微型直线气缸开关,23、平行开闭气缸开关,24、待测零件,25、标准件,26、标记孔。

具体实施方式

[0027] 为了使本领域的技术人员更好地理解本实用新型的技术方案,下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步的详细说明。

[0028] 如图1和图2所示,一种齿轮内外齿相位角检测装置,包括设置在底座15上的外齿定位机构、内齿定位机构以及测量机构。如图3和图4所示,底座15为矩形结构,底座15的底部通过螺纹旋有四个地脚16,通过对地脚16的调整,底座15的台面始终保持水平。底座15上设有竖直贯穿台面和底面的内孔I15-1。

[0029] 内齿定位机构包括下平台9、上平台8、平行开闭气缸17以及两根相同的内齿定位测头19。

[0030] 如图1、图5和图6所示,下平台9包括柱形台9-1和转轴10,转轴10固定在柱形台9-1底面的轴心位置。转轴10通过深沟球轴承11与内孔I15-1连接,使得下平台9可在底座15上绕转轴10转动。转轴10在靠近柱形台9-1底面的位置设有一圈棱台10-1。棱台10-1的直径大于内孔I15-1的直径,用于在柱形台9-1底面与底座15台面之间形成间隔,防止下平台9在转动过程中柱形台9-1底面与底座15台面发生大面摩擦。转轴10的下端伸出内孔I15-1,在伸出端设有外螺纹10-2,通过在外螺纹10-2上旋装预紧螺母14,可将下平台9稳固的安装底座15上。为了使的下平面能够灵活平稳的转动。在内孔I15-1的内壁上设有一圈挡圈槽15-2。在挡圈槽15-2内设有弹性挡圈12。弹性挡圈12的下方设有限位套筒13。在弹性挡圈12的上方与柱形台9-1底面之间,限位套筒13与预紧螺母14之间,分别装有一个深沟球轴承11。在预紧螺母14的预紧下,可使下平台9在旋转时,径向间隙控制在0.003mm以内,已提升最终的零件检测精度。以柱形台9-1两个水平垂直的中心线为基准,分为左右前后四个方向,柱形台9-1的左侧有一个平面II9-2,平面II9-2为平行于母线的截面。柱形台9-1的右侧设有一个条形的拨片9-3。拨片9-3的轴线位于柱形台9-1水平的中心线上。柱形台9-1的台面上开设有一个矩形的型腔9-4,型腔9-4以柱形台9-1的水平中心线左右对称形。型腔9-4的开口位于柱形台9-1的后侧,型腔9-4的深度小于柱形台9-1的厚度,型腔9-4的长度小于柱形台9-1的直径。型腔9-4用于容纳平行开闭气缸17。

[0031] 如图1、图7和图8所示,上平台8为一个柱形的圆盘,上平台8的左侧有一个平面I8-1,平面I8-1为平行于母线的截面。上平台8的外轮廓线与下平台9柱形台9-1的外轮廓线上下重合。上平台8的中心位置设有一个贯通轴心的通孔8-2。通孔8-2的孔径大于内孔I15-1的孔径。上平台8与下平台9之间固定连接,平面I8-1与平面II9-2上下对齐。

[0032] 如图1、图2和图5所示,平行开闭气缸17固定在上平台8的底面位置,平行开闭气缸17的整体嵌入下平台9的型腔9-4内。平行开闭气缸17具有两个对称的气爪18。两根相同的内齿定位测头19的下端分别固定在两个气爪18上,上端则竖直向上伸出上平台8的通孔8-2。两个内齿定位测头19的轴线所处的平面与拨片9-3的轴线以及柱形台9-1的中心点重合。

[0033] 如图1、图9和图10所示,外齿定位机构设置在内齿定位机构的左侧,包括外齿测头组件和微型直线气缸1。

[0034] 外齿测头组件包括外齿模数测头7、直线导杆4、压缩弹簧5以及直线导杆支架6。外齿模数测头7的前端为一个锥形部件,锥形部件顶端的球面能够与待测零件24的外齿齿槽相触;外齿模数测头7的后端为一个螺杆。直线导杆4的前端设有对应螺纹孔,用于旋接外齿模数测头7的螺杆。直线导杆4的后端设有挡台4-1,压缩弹簧5套装在直线导杆4的杆身上。

直线导杆支架6上设有定位孔6-1。连接有外齿模数测头7的直线导杆4从定位孔6-1中穿出，杆身与定位孔6-1形成间隙配。直线导杆4可在定位孔6-1中滑动。压缩弹簧5则被压缩于直线导杆4后端的挡台4-1和直线导杆支架6之间。微型直线气缸1通过气缸支架2固定在直线导杆4的后端。气缸支架2以及直线导杆支架6的底部均固定在底座15上。需要说明的是，微型直线气缸1的气缸杆3、直线导杆4以及外齿模数测头7三者的轴线重合，并且三者轴线所处位置高于上平台8的台面高度。直线导杆支架6与平面I8-1和平面II9-2相对，且留有间隙。直线导杆支架6处于上平台8和下平台9的转动轨迹上，上平台8和下平台9的转动幅度受直线导杆支架6与平面I8-1和平面II9-2之间所留间隙的限制，转动幅度为 $\pm 0.3^{\circ} \sim 0.5^{\circ}$ 。

[0035] 如图1和图11所示，测量机构设置在内齿定位机构的右侧，包括千分表21和千分表支架20。千分表支架20的底部与底座15固定，千分表支架20上设有一个水平的内孔II20-1，内孔II20-1的外侧开设有一字型的弹性槽20-2。弹性槽20-2通过垂直贯穿的锁紧螺母锁紧。千分表21的表杆水平套装在内孔II20-1，通过旋紧锁紧螺母，将千分表21的表杆卡箍在内孔II20-1中。千分表21的测量杆位于水平位置，测量杆的表头与下平台9的拨杆相触，且测量杆的轴线与拨片9-3的轴线在水平面内垂直相交。

[0036] 底座15上还设有微型直线气缸开关22和平行开闭气缸开关23。微型直线气缸开关22与微型直线气缸1，平行开闭气缸开关23与平行开闭气缸17分别通过压缩空气管进行联通。按动对应的开关可控制微型直线气缸1和平行开闭气缸17的运动。

[0037] 本实用新型在使用：1、首先将标准件25按其上标记孔26所对应的内齿齿槽与内齿定位测头19放置在上平台8台面的对应位置，标准件25如图12所示。2、按下平行开闭气缸开关23，使两个内齿定位测头19沿直线方向标准件25的内齿齿面方向移动，直至两个内齿定位测头19分别与标准件25的两个对称内齿齿槽的齿面完全接触。3、按下微型直线气缸开关22，气缸杆3直线伸出移动，压缩直线导杆4，使直线导杆4上安装的外齿模数测头7移动到标准件25与标记孔26对应的外齿齿槽中，直至外齿模数测头7的球面与标准件25对应的外齿齿槽的齿面完全接触。4、此时标准件25会带动下平台9绕转轴10旋转，旋转后下平台9的拨片9-3会驱动千分表21的表头直线移动，实现千分表21表针旋转。5、待表针停止后，将千分表21调整至零位，以上步骤完成标准件25的对表。6、然后按下微型直线气缸开关22，使气缸杆3退回，直线导杆4在压缩弹簧5的恢复作用下退回，外齿模数测头7也回到原位，脱离标准件25外齿齿槽。7、待微型直线气缸1的气缸杆3停止运动后，按下平行开闭气缸开关23，使两个内齿定位测头19沿直线方向标准件25中心移动，直至两个内齿定位测头19与内齿齿槽的齿面完全脱开。8、待平行开闭气缸17停止运动后，取下标准件25更换上待测零件24，按上述步骤进行循环操作，通过读取千分表21上读数，便可获得待测零件24内外齿的相位角。

[0038] 需要说明的是：设计上平台8和下平台9转动幅度的目的是为了保证被测零件取下后，千分表21不会超出量程，即起到保护千分表21的作用。

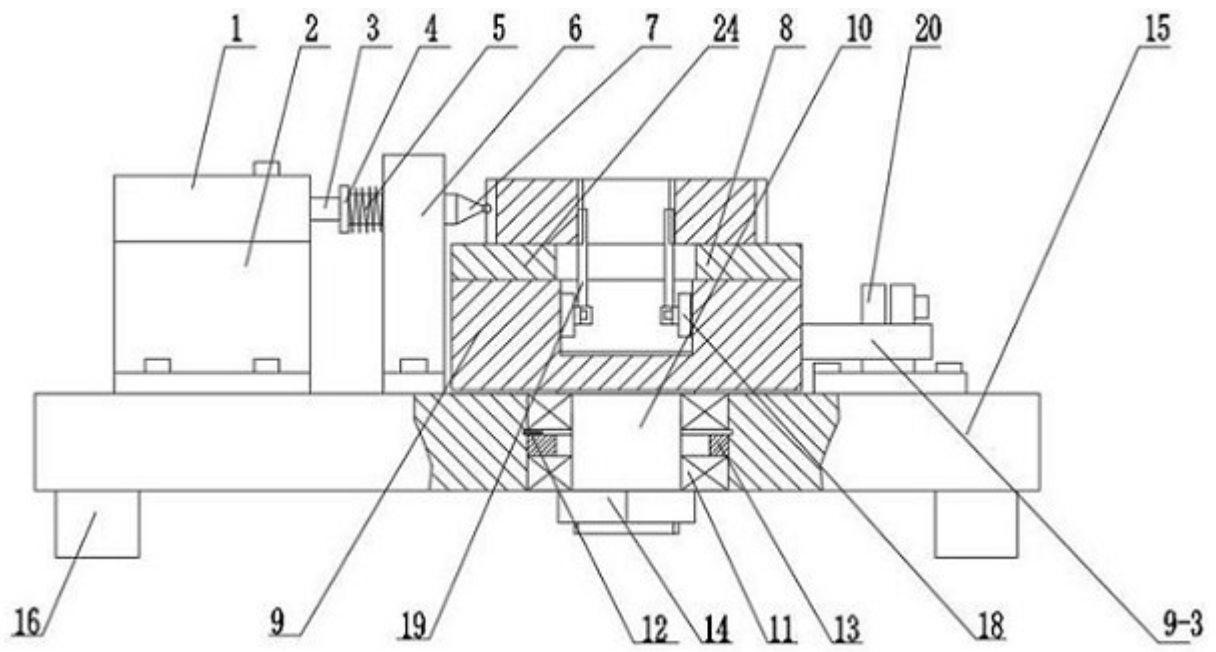


图1

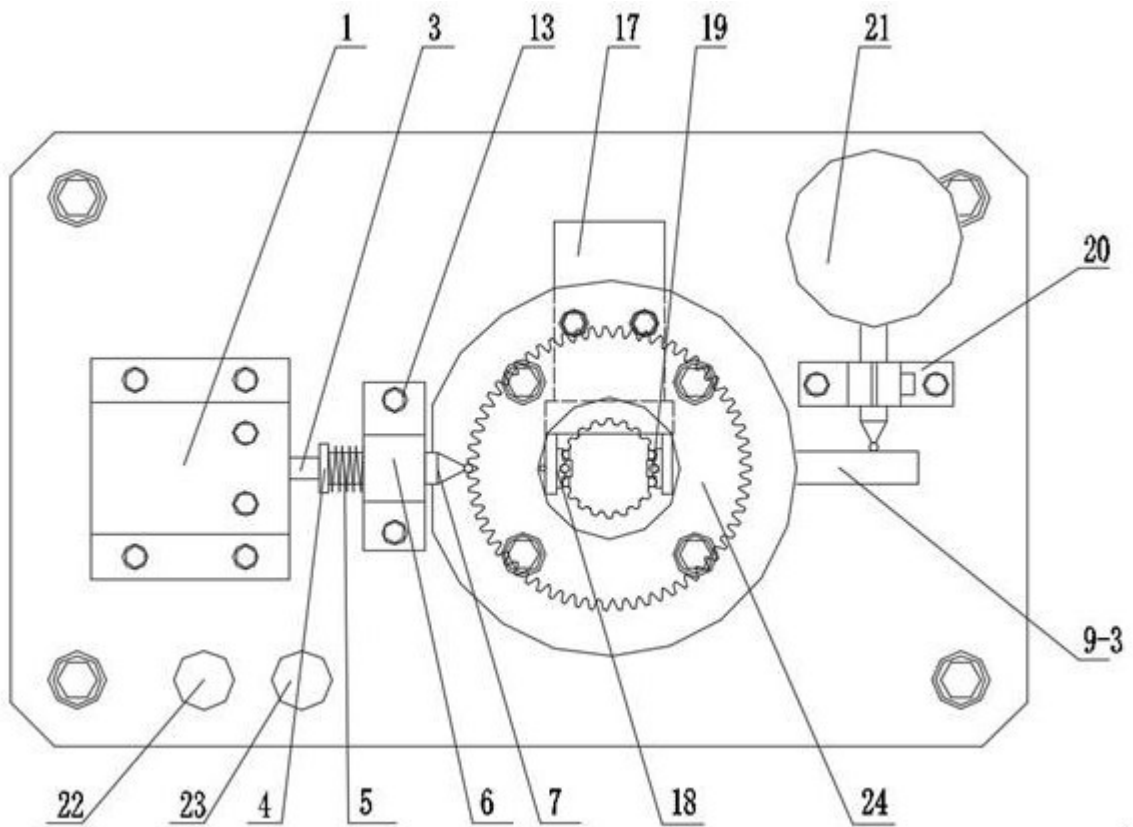


图2

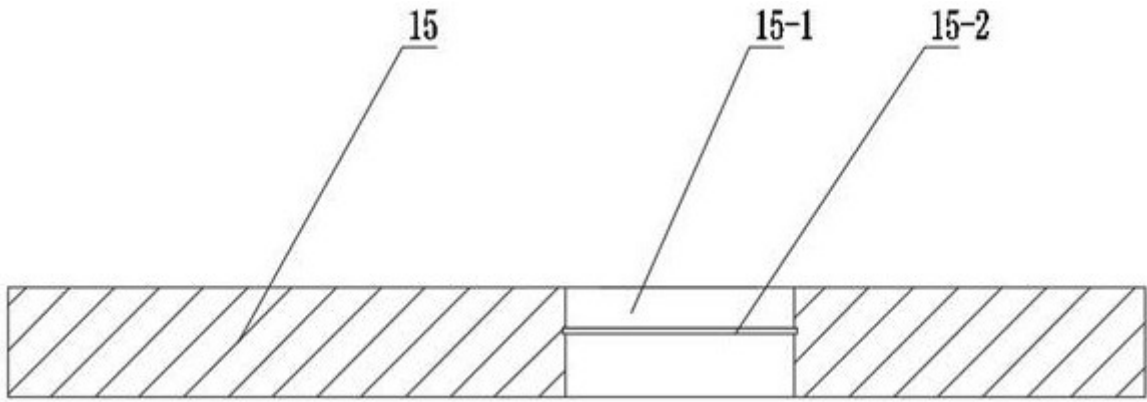


图3

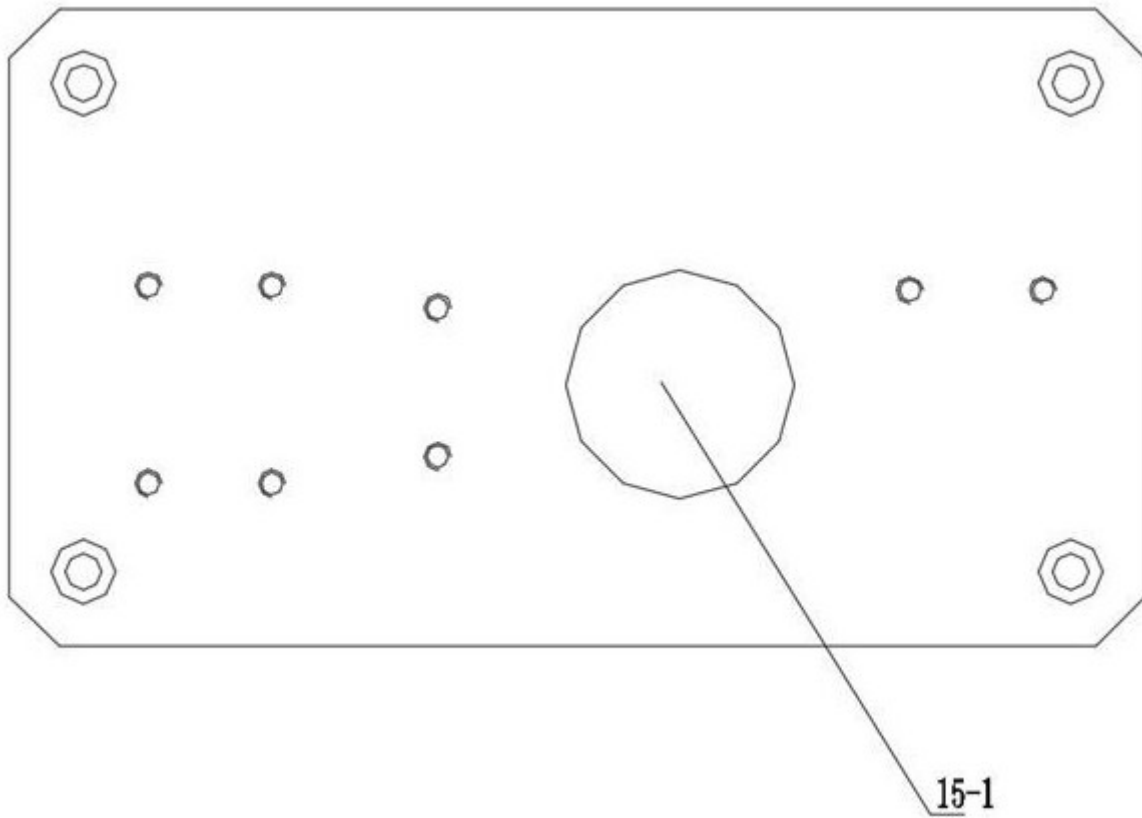


图4

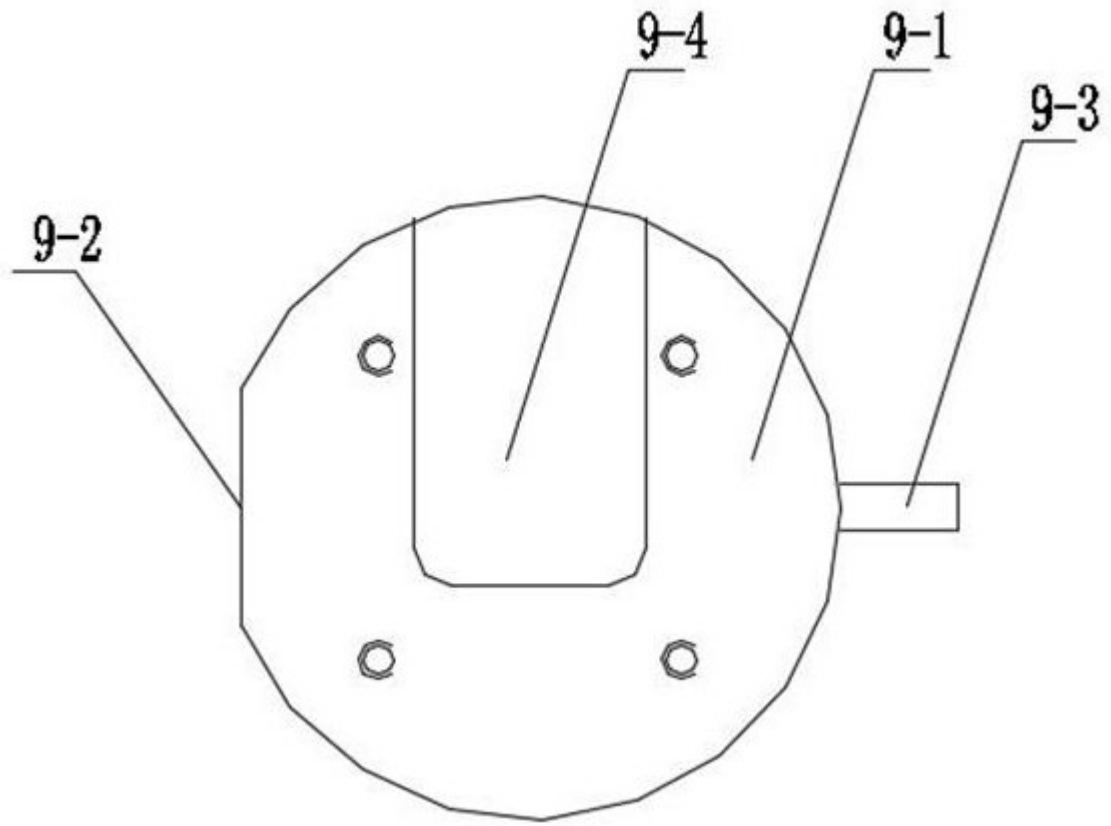


图5

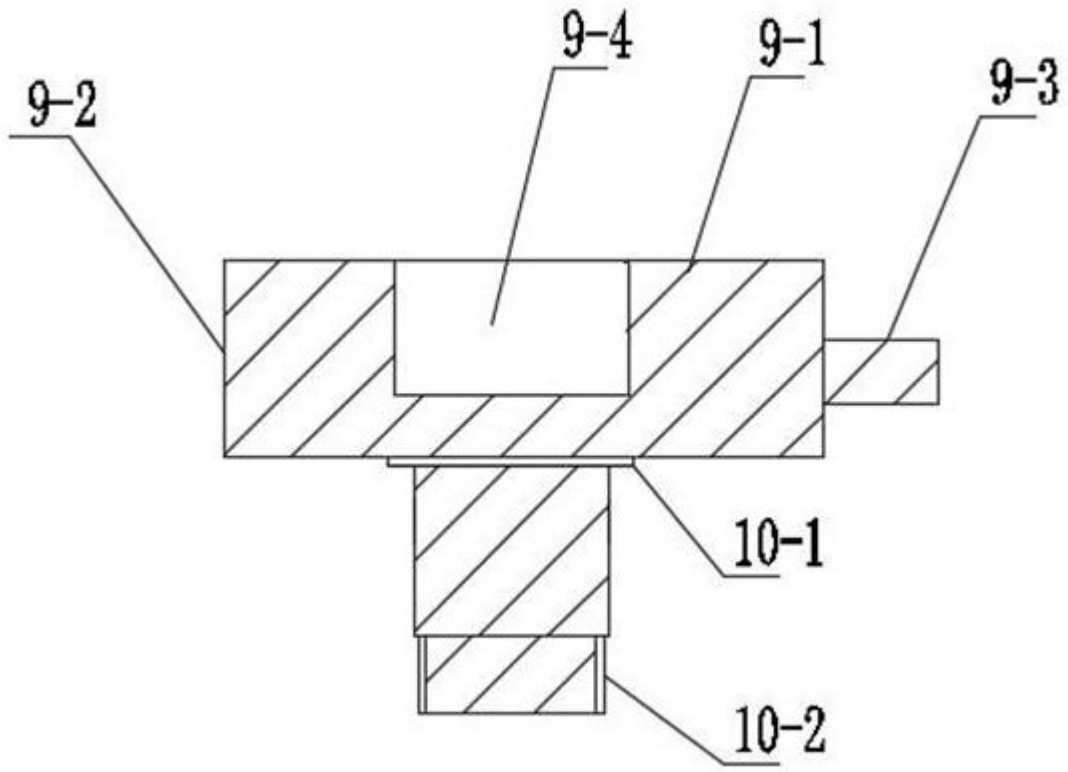


图6

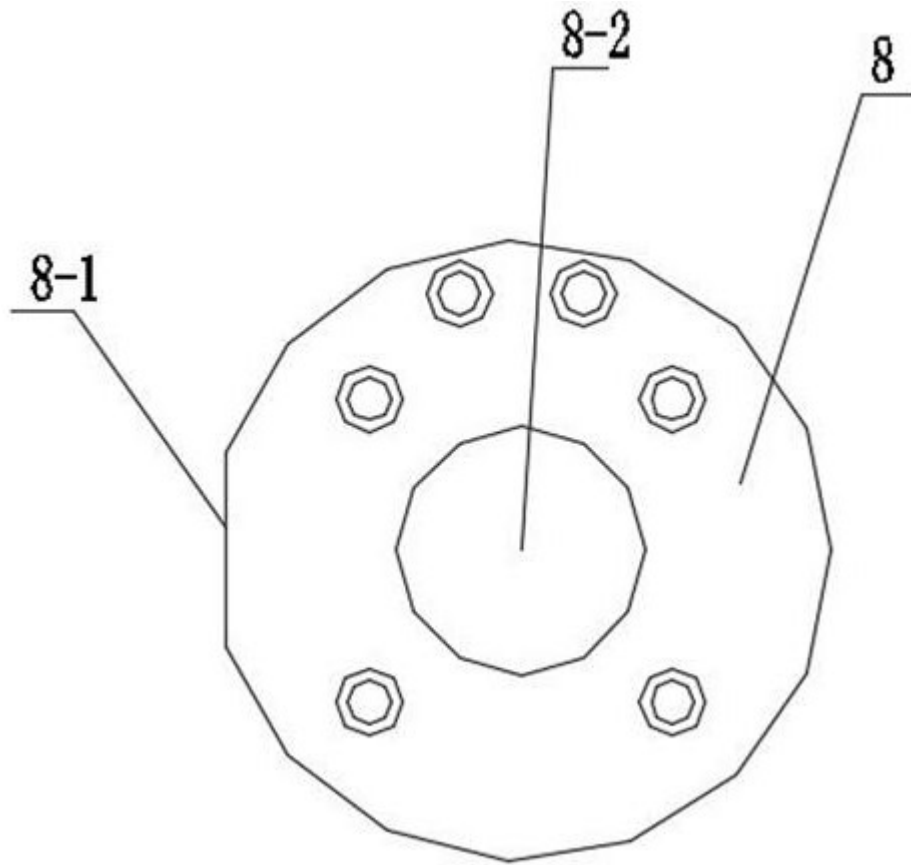


图7

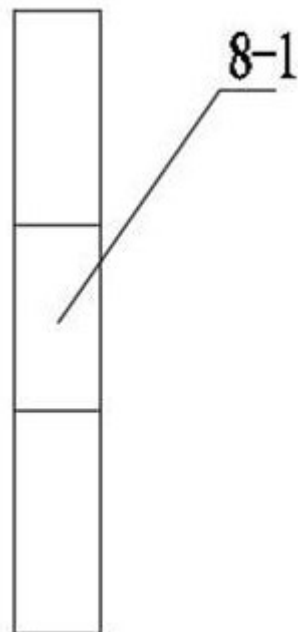


图8

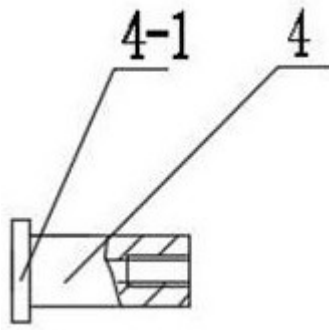


图9

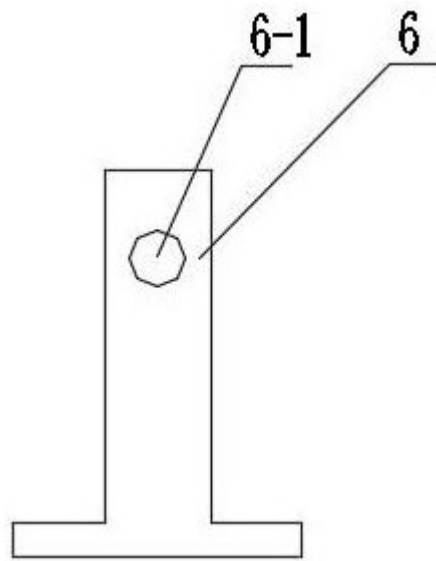


图10

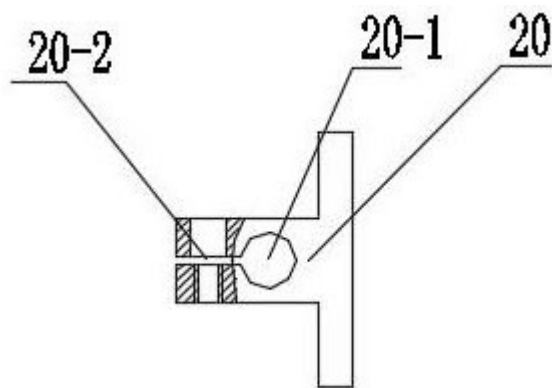


图11

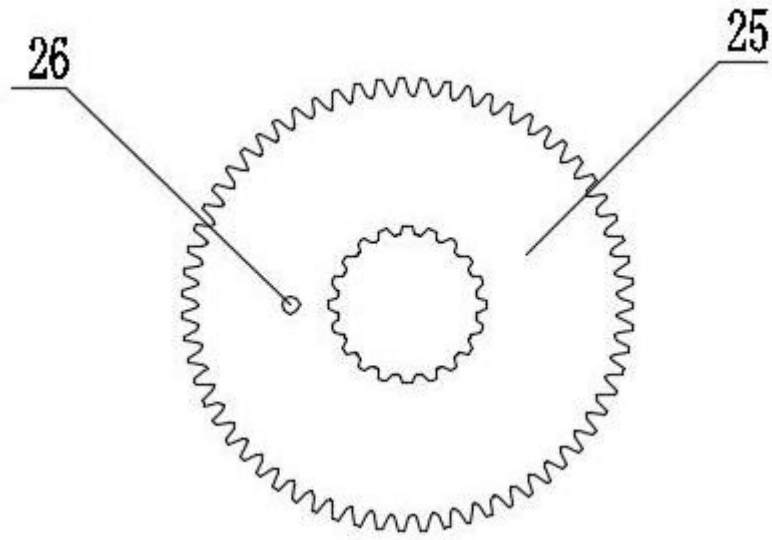


图12