(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116379891 A
(43)申请公布日 2023.07.04

(21)申请号 202310371600.8

(22)申请日 2023.04.07

(71)申请人 重庆机床(集团)有限责任公司
地址 400072 重庆市南岸区江溪路6号

(72)发明人 余金 蒋林 衡德超 蔡明彬 陈剑 高小红

(74)专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217
专利代理师 唐利群

(51)Int.Cl.
G01B 5/252(2006.01)
G01B 5/25(2006.01)

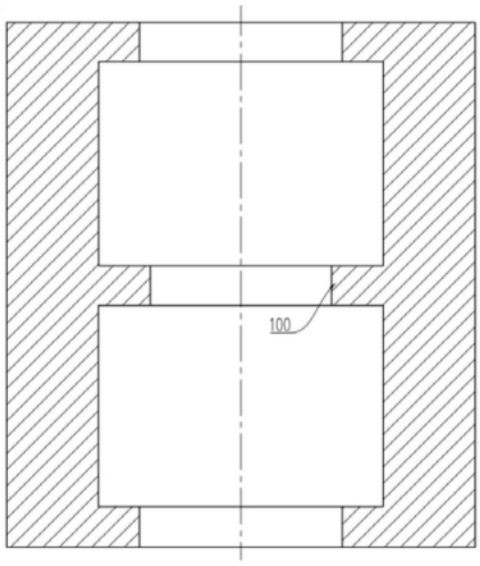
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法

(57)摘要

本发明涉及同轴度和平行度检测技术领域，具体公开了一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，需要采用检具进行同轴度和平行度的检测，检具包括支撑座，支撑座底部设有两个定位柱和至少两个支撑柱，定位柱的高度高于支撑柱，支撑座上安装有安装架，安装架上安装有百分表；在对串孔和端孔进行同轴度和平行度的检测时，将支撑座的两个定位柱抵紧在端孔的孔壁上，支撑柱放置在端孔的上端面上，百分表的探头贴在串孔的孔壁或者端面上，然后使得支撑座的定位柱紧扣工件端孔内壁的同时沿着端孔旋转，记录下每圈百分表跳动的最大值。本方案用以解决目前针对大孔径且中部存在串孔的工件进行同轴度检测存在的检测难度大和检测成本无法兼顾的问题。



CN 116379891 A

1.一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，其特征在于，需要采用检具进行同轴度和平行度的检测，检具包括支撑座，支撑座底部设有两个定位柱和至少两个支撑柱，定位柱的高度高于支撑柱，支撑座上安装有安装架，安装架远离支撑座的一端安装有百分表；

在对串孔和端孔进行同轴度和平行度的检测时，将支撑座的两个定位柱抵紧在端孔的孔壁上，支撑柱放置在端孔的上端面上，百分表的探头贴在串孔的孔壁上或者端面上，然后带动支撑座移动，使得支撑座的定位柱紧扣工件端孔内壁的同时沿着端孔旋转一圈以上，记录下每圈百分表的跳动最大值。

2.根据权利要求1所述的一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，其特征在于：所述同轴度和平行度检测前，先对工件的串孔的尺寸公差和形位公差进行检测，确保串孔孔壁和串孔的上下端面的尺寸公差及形位公差均合格。

3.根据权利要求2所述的一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，其特征在于：在工件的上端孔与串孔的同轴度和平行度检测完成后，将工件调转180°，使得原本位于工件底部的端孔变为工件顶部的端孔，接着对该调转完成的工件上端孔与串孔的同轴度和平行度采用相同方法进行检测。

4.根据权利要求1-3任一项所述的一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，其特征在于：所述安装架包括连杆一、连杆二和装夹组件，连杆一固定安装在支撑座上，装夹组件的数量为两个，其中一个装夹组件用于实现连杆二与连杆一的连接，另一个装夹组件用于连杆二和百分表的连接，装夹组件能够使得连杆二和连杆一形成的整体长度能够调整，装夹组将能够使得百分表相对连杆二转动和移动。

5.根据权利要求4所述的一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，其特征在于：所述装夹组件包括容纳座、锁紧件、U型夹板和套筒，容纳座上设有螺柱，螺柱上螺纹连接着锁紧件；容纳座远离螺柱的一段上设有垂直螺柱轴向的通孔；U型夹板的两个夹片滑动在通孔和螺柱之间，U型夹板的两个夹片之间形成有夹持口，夹持口位于容纳座外侧；套筒套在容纳座带通孔的一段上，套筒上设有正对通孔的条形孔，套筒能够沿容纳座轴向移动，被连接的两个零件一个放置在夹持口上，一个放置在通孔上。

6.根据权利要求5所述的一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，其特征在于：所述容纳座的外表面为圆柱面。

7.根据权利要求1-3任一项所述的一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，其特征在于：所述支撑柱的数量为三个，三个支撑柱的连线形成三角形。

8.根据权利要求7所述的一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，其特征在于：三个支撑柱中，其中一个支撑柱与两个定位柱的距离相等，且剩余两个支撑柱关于该支撑柱对称设置。

9.根据权利要求1-3任一项所述的一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，其特征在于：所述定位柱的表面设有淬火层。

10.根据权利要求1-3任一项所述的一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，其特征在于：所述支撑座远离定位柱和支撑柱的端面上安装有拉手。

一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及同轴度和平行度检测技术领域，具体涉及一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法。

背景技术

[0002] 目前在对工件小或者被测工件孔径小的情况下，对工件的同轴度检测和平行度检测采用将被测工件安装在能够转动的物体上，在保证工件中心与转动中心后，转动工件，转动过程中，接触工件的百分表读数发生跳动，根据跳动值得到同轴度情况，但是这种常规方式对于大孔径且中部有串孔的情况的检测存在转动难度大和检测不准确的问题。比如针对含串孔的箱类工件，该类工件结构剖视图如附图1所示，包括工件上下端面的端孔和位于工件内部的串孔，工件的最小孔径在直径450mm左右，工件孔径大，壁厚大，使得工件体积大且重量也大，造成工件转动困难，工件中心找正难度大而存在测量同轴度不准确的问题。

[0003] 对于这类工件，可以采用“三坐标”检测，“三坐标”检测是检验工件的一种精密测量方法，广泛应用于机械制造业、汽车工业等现代工业中。其优点是结果精确，适用范围广，可以检测几乎所有的形位公差。但是缺点是投入资金极大，操作人员要求专业培训、使用环境要求严格、必须保证应有的配套保障设施、维修保养费用高。

发明内容

[0004] 本发明意在提供一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，以解决目前针对大孔径且中部存在串孔的工件进行同轴度检测存在的检测难度大和检测成本无法兼顾的问题。

[0005] 为达到上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0006] 一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，需要采用检具进行同轴度和平行度的检测，检具包括支撑座，支撑座底部设有两个定位柱和至少两个支撑柱，定位柱的高度高于支撑柱，支撑座上安装有安装架，安装架远离支撑座的一端安装有百分表；

[0007] 在对串孔和端孔进行同轴度和平行度的检测时，将支撑座的两个定位柱抵紧在端孔的孔壁上，支撑柱放置在端孔的上端面上，百分表的探头贴在串孔的孔壁上或者端面上，然后带动支撑座移动，使得支撑座的定位柱紧扣工件端孔内壁的同时沿着端孔旋转一圈以上，记录下每圈百分表的跳动最大值。

[0008] 本方案的原理及优点是：实际应用时，在需要对带有串孔的工件进行同轴度检测时，让支撑座的两个定位柱同时紧贴在工件端孔的孔壁上，让百分表的探头贴在串孔的孔壁上，检测人员用手拉动支撑座移动，使得支撑座的定位柱紧扣工件端孔内壁的同时沿着端孔旋转，旋转的圈数可以为2圈，3圈，取各圈百分表跳动的最大值，然后计算均值，即为测得的端孔与串孔的同轴度的情况。然后改变百分表探头的作用位置，使得百分表的探头作用在串孔的端面上，同样检测人员带动支撑座的定位柱贴着端孔内壁旋转一圈以上，每圈记录百分表的最大跳动值，之后取所有圈最大跳动值的均值，即为端孔的端面与串孔端面

的平行度情况。

[0009] 相比现有技术，本方案无需采用三坐标检测，降低了测试设备成本和测试设备维护成本，相比现有的需要找正被测工件中心和带动工件转动的常规检测方法，本方案不需要对工件进行中心找正也不需要使得大尺寸的工件进行旋转，只需要检测人员手持支撑座，带动支撑座贴着端孔孔壁而绕端孔中心旋转即可实现端孔与串孔的同轴度和平行度测试，测试方式简单、测试成本低，且因不存在工件中心无法找正的问题而极大保证了检测的准确性。

[0010] 优选的，作为一种改进，所述同轴度和平行度检测前，先对工件的串孔的尺寸公差和形位公差进行检测，确保串孔孔壁和串孔的上下端面的尺寸公差及形位公差均合格。

[0011] 优选的，作为一种改进，在工件的上端孔与串孔的同轴度和平行度检测完成后，将工件调转180°，使得原本位于工件底部的端孔变为工件顶部的端孔，接着对该调转完成的工件上端孔与串孔的同轴度和平行度采用相同方法进行检测。

[0012] 有益效果：采用本方案对上下有端孔，中部有串孔的箱类工件进行同轴度和平行度检测时，以串孔为基准，为保证检测的准确性，需要提前对串孔进行检测，以确保串孔的孔壁、串孔的上下端面的尺寸公差及形位公差均在设计范围内，也即使得串孔处于合格状态后，再行端孔与串孔的同轴度检测及平行度检测。

[0013] 此外，本方案以中间的串孔为基准，既保证了检测过程所采用的安装架无需设置的很长，也即降低了安装架悬臂段的长度，降低悬臂端部百分表不稳定的概率，确保检测的可靠性，同时在大孔径和相对较浅的测量深度下，也能方便检测人员直接读取百分表上的数据。

[0014] 优选的，作为一种改进，所述安装架包括连杆一、连杆二和装夹组件，连杆一固定安装在支撑座上，装夹组件的数量为两个，其中一个装夹组件用于实现连杆二与连杆一的连接，另一个装夹组件用于连杆二和百分表的连接，装夹组件能够使得连杆二和连杆一形成的整体长度能够调整，装夹组将能够使得百分表相对连杆二转动和移动。

[0015] 有益效果：通过对安装架的具体结构设计，使得连杆一、连杆二的整体长度可以调整，进而适应不同深度的工件的同轴度和平行度检测。而百分表能够相对连杆二进行转动和移动，使得百分表能够测试更多不同孔径的工件，提高了本方案检测方法的适应性。

[0016] 优选的，作为一种改进，所述装夹组件包括容纳座、锁紧件、U型夹板和套筒，容纳座上设有螺柱，螺柱上螺纹连接着锁紧件；容纳座远离螺柱的一段上设有垂直螺柱轴向的通孔；U型夹板的两个夹片滑动在通孔和螺柱之间，U型夹板的两个夹片之间形成有夹持口，夹持口位于容纳座外侧；套筒套在容纳座带通孔的一段上，套筒上设有正对通孔的条形孔，套筒能够沿容纳座轴向移动，被连接的两个零件一个放置在夹持口上，一个放置在通孔上。

[0017] 有益效果：采用本方案的装夹组件，使得本方案在锁紧件拧紧时，锁紧件抵紧U型夹板的其中一个夹片，使得夹持口夹紧零件，与此同时，容纳座带动通孔内的零件靠近锁紧件，而套筒则在U型夹板的推动下远离锁紧件，使得通孔内的零件被抵紧，也即只需要一个锁紧件的旋拧锁紧动作，就能够使得被连接的两个零件均被夹紧，而在没有锁紧时，两个零件中其中一个能够相对夹持口旋转和升降，一个能够相对通孔旋转和升降，使得两个被连接的零件之间的夹角调节方便。

[0018] 优选的，作为一种改进，所述容纳座的外表面为圆柱面。本方案将容纳座的外表面

设置为圆柱面，使得U型夹板在未被锁紧件和套筒抵紧前可以绕着容纳座旋转，进一步增加了其中一个零件在锁紧前的自由度，增加了被连接的两个零件之间的相对位置调节范围，方便在同一个安装架上既实现百分表在不同方位的布置，满足不同深度、不同孔径的被测工件的同轴度和平行度检测要求，提高本检具方法的实用性。

[0019] 优选的，作为一种改进，所述支撑柱的数量为三个，三个支撑柱的连线形成三角形。

[0020] 优选的，作为一种改进，三个支撑柱中，其中一个支撑柱与两个定位柱的距离相等，且剩余两个支撑柱关于该支撑柱对称设置。

[0021] 优选的，作为一种改进，所述定位柱的表面设有淬火层，以提高定位柱的硬度和耐磨性能。

[0022] 优选的，作为一种改进，所述支撑座远离定位柱和支撑柱的端面上安装有拉手，以使得支撑座绕端孔的转动更加方便。

附图说明

[0023] 图1为本发明针对的箱类工件的主视剖视图。

[0024] 图2为本发明实施例一在对工件进行同轴度检测时的主视示意图。

[0025] 图3为本发明实施例一在对工件进行平行度检测时的主视示意图。

[0026] 图4为本发明实施例一的仰视图。

[0027] 图5为本发明实施例二的检具的三维结构示意图。

[0028] 图6为图5在另一视角下的三维结构示意图。

[0029] 图7为本发明实施例二中装夹组件的三维结构示意图。

[0030] 图8为图7中的装夹组件的爆炸图。

具体实施方式

[0031] 下面通过具体实施方式进一步详细说明：

[0032] 说明书附图中的附图标记包括：支撑座10、定位柱11、支撑柱12、拉手13、安装架20、百分表30、连杆一1、连杆二2、装夹组件3、容纳座31、锁紧件32、U型夹板33、套筒34、条形孔341、螺柱311、通孔312、夹持口331、串孔100。

[0033] 实施例一

[0034] 结合图2和图4所示，一种大孔径串孔同轴度及端面平行度检测方法，需要采用检具进行同轴度和平行度的检测，检具包括支撑座10，支撑座10底部固定有两个定位柱11和至少两个支撑柱12，定位柱11的高度高于支撑柱12，支撑座10上安装有安装架20，安装架20远离支撑座10的一端安装有百分表30，两个定位柱11关于安装架20对称分布。具体地，支撑柱12的数量为三个，三个支撑柱12的连线形成三角形。三个支撑柱12中，其中一个支撑柱12与两个定位柱11的距离相等，且剩余两个支撑柱12关于该支撑柱12对称设置。定位柱11的表面设有淬火层，以提高定位柱11的硬度和耐磨性能。支撑座10远离定位柱11和支撑柱12的端面上安装有拉手13。

[0035] 一种大孔径串孔100同轴度及端面平行度检测方法，具体如下：

[0036] 步骤一、先对串孔100的尺寸公差和形位公差进行检测，检测合格后才进行步骤二

和步骤三。

[0037] 步骤二、上端孔与串孔100的同轴度检测:让支撑座10的两个定位柱11同时紧贴在工件上端孔的孔壁上,支撑柱12放置在上端孔的端面上,调整百分表30相对安装架20的位置,使得百分表30的探头贴在串孔100的孔壁上,检测人员用手拉动支撑座10的拉手13,使得支撑座10的定位柱11紧扣工件端孔内壁的同时沿着上端孔旋转,旋转的圈数可以为2圈或3圈甚至更多圈,取各圈百分表30跳动的最大值,然后取所有圈最大跳动值的均值,即为测得的上端孔与串孔100的同轴度的情况。

[0038] 步骤三、上端孔与串孔100的平行度检测:使得支撑座10的两个定位柱11同时紧贴在工件上端孔的孔壁上,支撑柱12放置在上端孔的端面上,改变百分表30在安转架上的位置,使得百分表30的探头贴在串孔100的上端面上,检测人员用手拉动支撑座10的拉手13,使得支撑座10的定位柱11紧扣工件端孔内壁的同时沿着端孔旋转,旋转的圈数可以为2圈或3圈,取各圈百分表30跳动的最大值,然后取所有圈最大跳动值的均值,即为测得的零件外端面与串孔100端面的平行度情况。

[0039] 步骤四、利用吊具将工件调转,使得工件的下端孔位于上方,而已经完成同轴度和平行度检测的上端孔位于底部。

[0040] 步骤五、按照步骤三的操作方法,对调转后的工件的上方端孔与串孔100的平行度进行检测。

[0041] 步骤六、按照步骤二的操作方法,对调转后的工件的上方端孔与串孔100的同轴度进行检测。

[0042] 相比现有技术,本实施例无需采用三坐标检测,降低了测试设备成本和测试设备维护成本,相比现有的需要找正被测工件中心和带动工件转动的常规检测方法,本实施例不需要对工件进行中心找正也不需要使得大尺寸的工件进行旋转,只需要检测人员手持支撑座10的拉手13,带动支撑座10贴着端孔孔壁而绕端孔中心旋转即可实现端孔与串孔100的同轴度和平行度测试,测试方式简单、测试成本低,且因不存在工件中心无法找正的问题而极大保证了检测的准确性。

[0043] 实施例二

[0044] 结合图5至图8,实施例二在实施例一的基础上对安装架20进行了进一步的改进,具体安装架20的改进如下:

[0045] 安装架20包括连杆一1、连杆二2和装夹组件3,连杆一1固定安装在支撑座10上,装夹组件3的数量为两个,其中一个装夹组件3用于实现连杆二2与连杆一1的连接,另一个装夹组件3用于连杆二2和百分表30的连接。

[0046] 每个装夹组件3均包括容纳座31、锁紧件32、U型夹板33和套筒34,容纳座31上加工有螺柱311,螺柱311上螺纹连接着锁紧件32;容纳座31远离螺柱311的一段上加工有垂直螺柱311轴向的通孔312;U型夹板33的两个夹片滑动在通孔312和螺柱311之间的容纳座31中部一段上,U型夹板33的两个夹片之间形成有夹持口331,夹持口331位于容纳座31外侧;套筒34套在容纳座31带通孔312的一段上,套筒34上加工有正对通孔312的条形孔341,容纳座31与U型夹板33、套筒34配合的外表面呈圆柱面,套筒34能够沿容纳座31轴向移动,被连接的两个零件一个放置在夹持口331上,一个放置在通孔312上。

[0047] 以连杆一1和连杆二2的连接为例,连杆一1放置在夹持口331上,连杆二2放置在容

纳座31的通孔312上，当连杆一1、连杆二2的相对位置调整完成后，旋拧锁紧件32，使得锁紧件32抵紧U型夹板33的其中一个夹片，U型夹板33的另一个夹片抵紧套筒34，套筒34抵紧连杆二2，该过程中，U型夹板33受到挤压而使得夹持口331夹紧连杆一1；与此同时，容纳座31带动通孔312内的连杆二2靠近锁紧件32，而套筒34又是在U型夹板33的推动下远离锁紧件32，使得连杆二2被抵紧套筒34和容纳座31的通孔312所挤压，也即只需要一个锁紧件32的旋拧锁紧动作，就能够使得被连接的连杆一1和连杆二2均被夹紧，操作非常简单。

[0048] 而在锁紧件32没有锁紧时，两个被夹紧的零件中其中一个能够相对夹持口331旋转和升降，一个能够相对通孔312旋转和升降，同时容纳座31还能够绕U型夹板33进行旋转，使得两个被连接的零件之间的夹角调节方便，保证安装在装夹组件3上的百分表30能够调整到平行度检测盒同轴度检测的方位上，还能确保采用同一个安装架20即能够实现不同深度、不同孔径的被测工件的同轴度和平行度检测要求，提高本检测方法的适用性和实用性。

[0049] 以上所述的仅是本发明的实施例，方案中公知的具体技术方案和/或特性等常识在此未作过多描述。应当指出，对于本领域的技术人员来说，在不脱离本发明技术方案的前提下，还可以作出若干变形和改进，这些也应该视为本发明的保护范围，这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准，说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

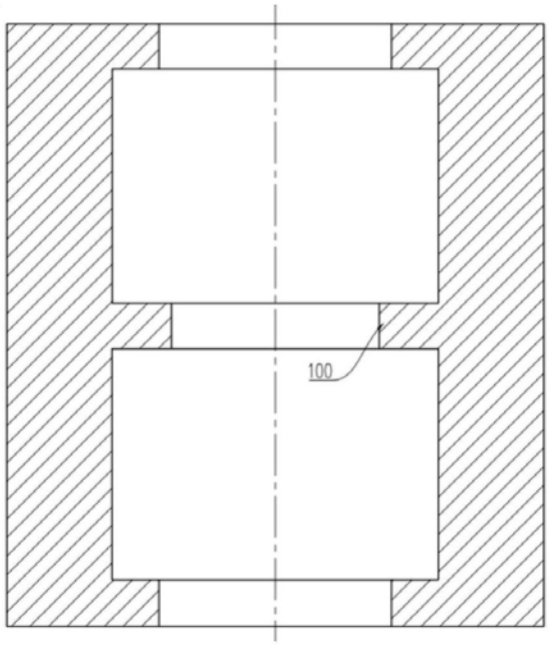


图1

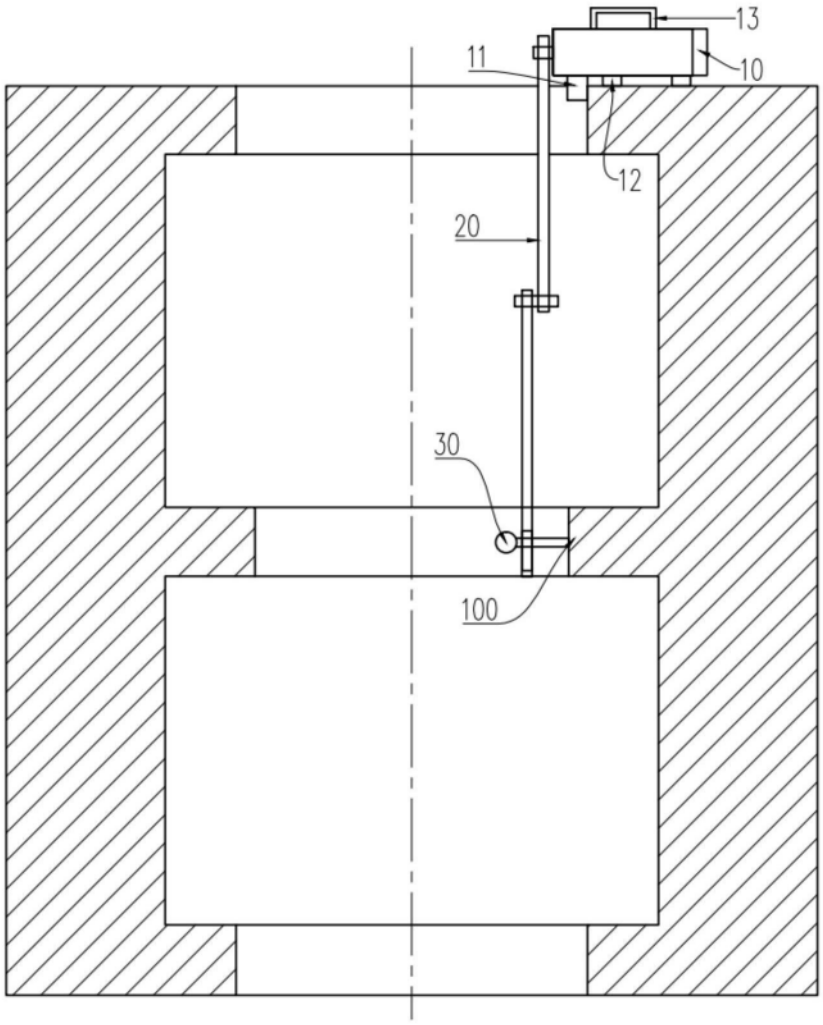


图2

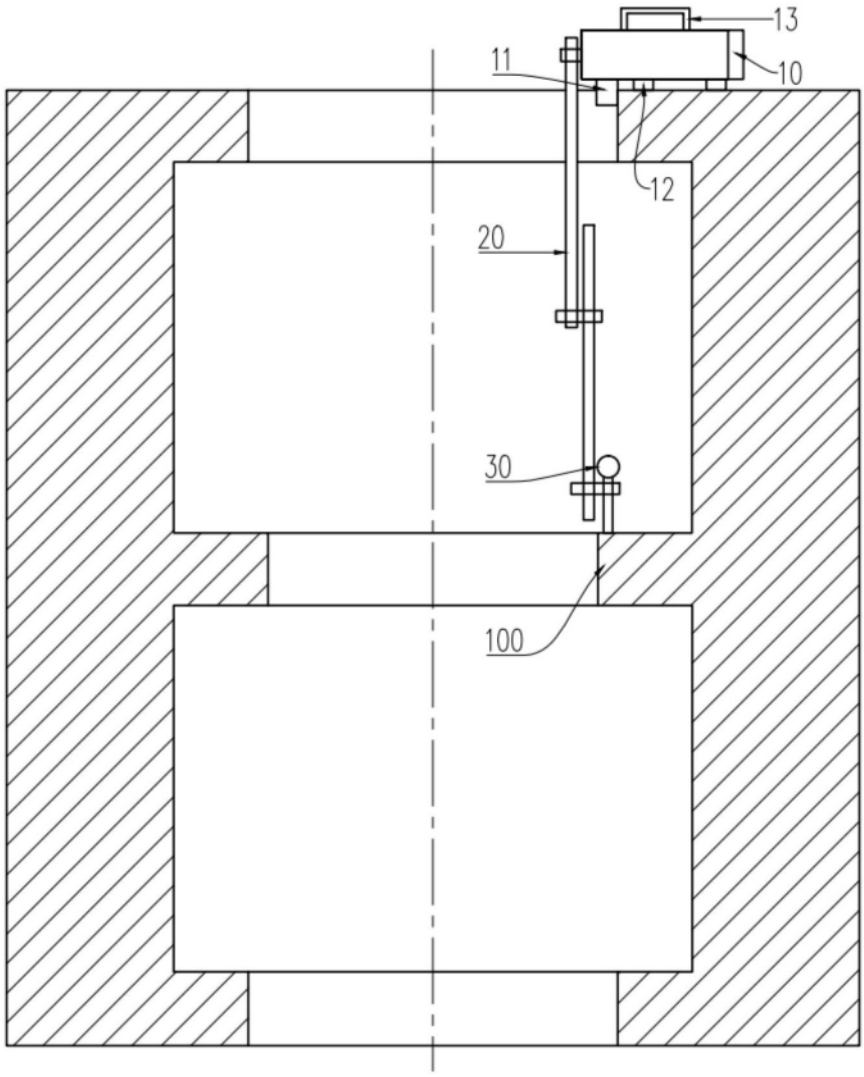


图3

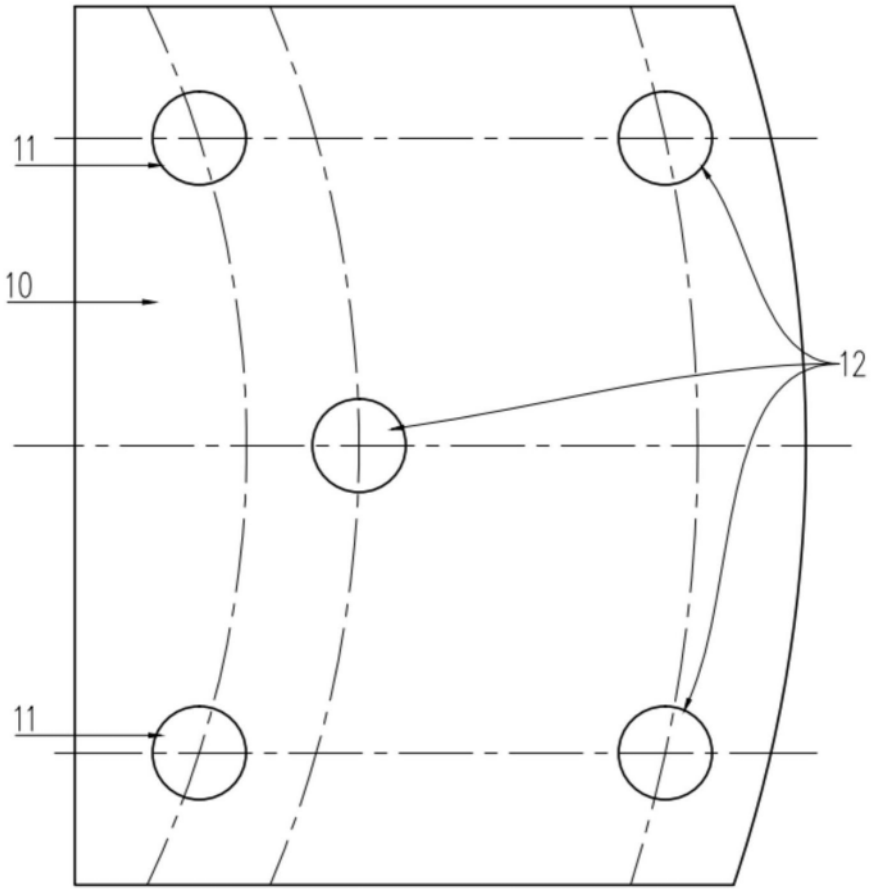


图4

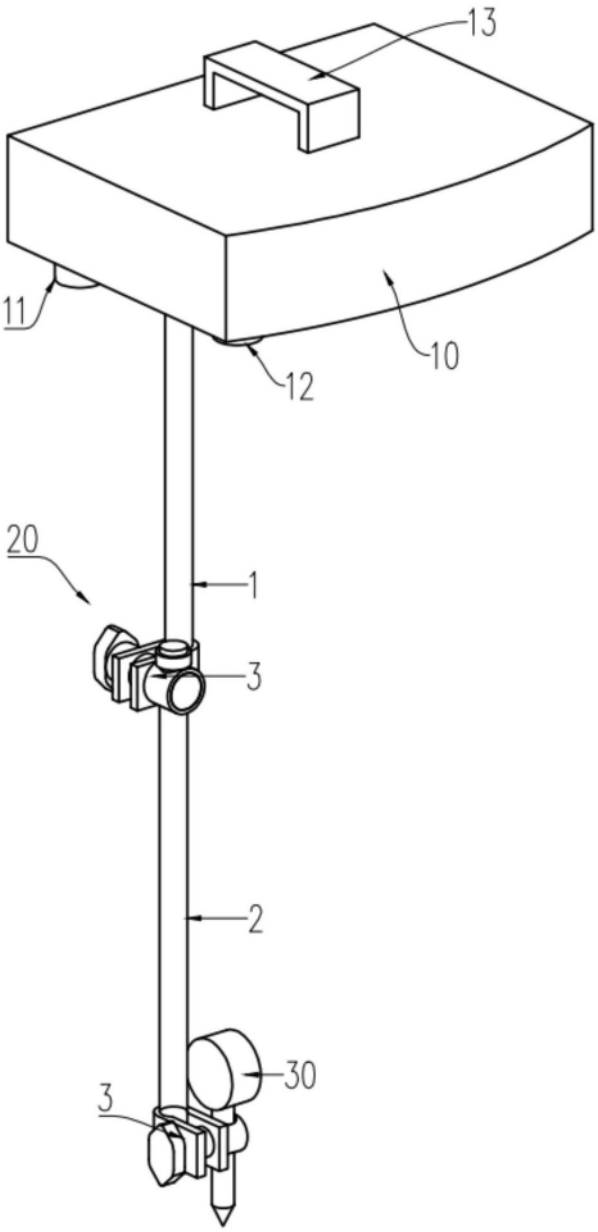


图5

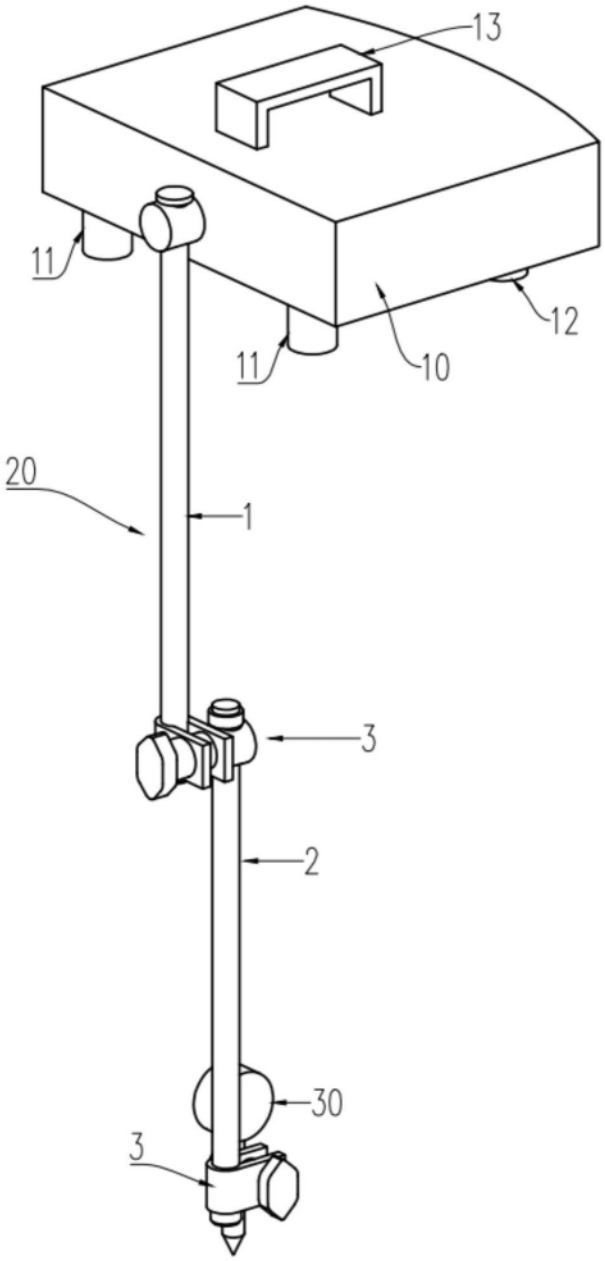


图6

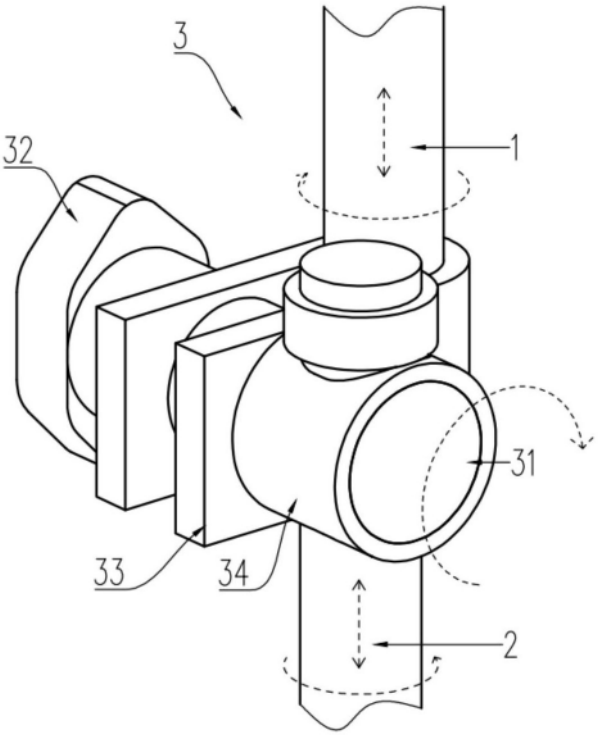


图7

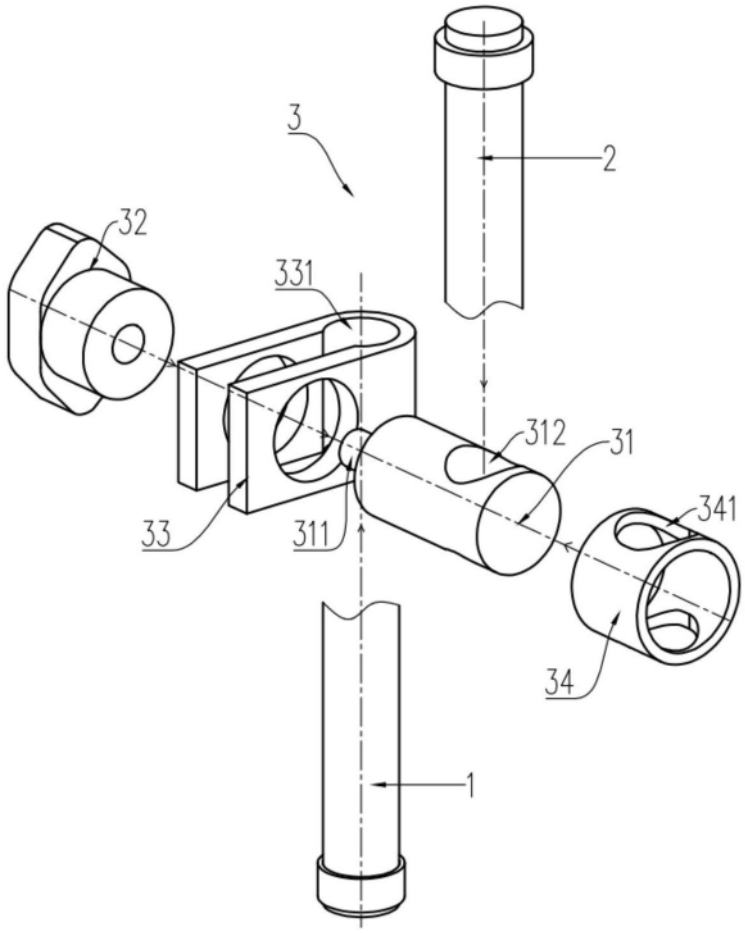


图8