(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209623580 U
(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201920753193.6

(22)申请日 2019.05.23

(73)专利权人 二重(德阳)重型装备有限公司
地址 618013 四川省德阳市珠江西路460号

(72)发明人 汤达川 孔立平 姚鹏飞 张尚斌 戴照宝 刘乔

(74)专利代理机构 成都希盛知识产权代理有限公司 51226
代理人 张行知 何强

(51)Int.Cl.
G01B 5/12(2006.01)

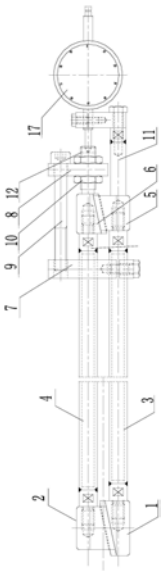
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)实用新型名称

内径测量仪

(57)摘要

本实用新型涉及测量仪器技术领域，公开了一种内径测量仪。该内径测量仪通过测量端的测头滑块组直接测量深孔内径，第一测量杆、第二测量杆以及同步滑块组的配合可以将测头滑块组的变化同步反映至位于孔外的读数端，通过测量机构测量读数端的径向或者轴向位移实现内径的测量。其结构简单、操作方便，成本低廉，测量效率高、精度高，测量范围广，适用于小口径深孔的测量。



CN 209623580 U

1.内径测量仪，其特征在于，包括第一测量杆(3)、第二测量杆(4)、测头滑块组和同步滑块组，所述第一测量杆(3)和第二测量杆(4)均设有测量端和读数端，第一测量杆(3)和第二测量杆(4)相互平行；

所述测头滑块组包括第一测头(1)和第二测头(2)，所述第一测头(1)和第二测头(2)外端面均具有测量面，所述第一测头(1)设置于第一测量杆(3)的测量端，所述第二测头(2)设置于第二测量杆(4)的测量端，第一测头(1)与第二测头(2)通过斜面滑动配合；

所述同步滑块组包括第一同步滑块(5)和第二同步滑块(6)，所述第一同步滑块(5)设置于第一测量杆(3)的读数端，所述第二同步滑块(6)设置于第二测量杆(4)的读数端，第一同步滑块(5)和第二同步滑块(6)通过斜面滑动配合；

所述测头滑块组和同步滑块组的斜面方向相同且倾角相等；

所述第一测量杆(3)和第二测量杆(4)的读数端设置有用于测量第一测量杆(3)和第二测量杆(4)轴向或者径向相对位移的测量机构。

2.如权利要求1所述的内径测量仪，其特征在于：所述第一同步滑块(5)上远离第一测量杆(3)的一端设置有第一延长杆(11)，所述第二同步滑块(6)远离第二测量杆(4)的一端设置有第二延长杆(12)，所述测量机构设置于第一延长杆(11)与第二延长杆(12)之间。

3.如权利要求2所述的内径测量仪，其特征在于：所述测量机构是用于测量第一测量杆(3)和第二测量杆(4)轴向相对位移的百分表(17)，所述百分表(17)的主体安装于第一延长杆(11)上，百分表(17)的测杆沿第二测量杆(4)轴向布置，测杆的端部与第二延长杆(12)的端面接触配合。

4.如权利要求2所述的内径测量仪，其特征在于：所述测量机构是用于测量第一测量杆(3)和第二测量杆(4)径向相对位移的百分表(17)，所述百分表(17)的主体安装于第一延长杆(11)上，百分表(17)的测杆沿第二测量杆(4)径向布置，测杆的端部与第二延长杆(12)的侧面接触配合。

5.如权利要求3或4所述的内径测量仪，其特征在于：所述第二延长杆(12)上设置有与测杆相配合的测量凹槽(15)，所述测量凹槽(15)沿第二延长杆(12)与测杆的相对滑动方向设置。

6.如权利要求2所述的内径测量仪，其特征在于：所述第一测量杆(3)和第二测量杆(4)的读数端设置有锁定机构，所述锁定机构包括第一连接件(7)、第二连接件(8)和调节螺杆(9)；

所述第一连接件(7)固定于第一测量杆(3)或第一延长杆(11)上；

所述第二连接件(8)上沿第二测量杆(4)的径向移动方向设置开设有腰型孔(16)，所述第二延长杆(12)穿过第二连接件(8)的腰型孔(16)，所述腰型孔(16)两侧分别设置有锁定螺母(10)，所述锁定螺母(10)与第二延长杆(12)螺纹连接；

所述第一连接件(7)和第二连接件(8)的其中之一与调节螺杆(9)转动连接，另一个与调节螺杆(9)螺纹连接。

7.如权利要求1所述的内径测量仪，其特征在于：所述第一测头(1)和第二测头(2)的斜面上分别设置有相互匹配的滑槽(13)和定位凸块(14)；所述第一同步滑块(5)和第二同步滑块(6)也分别设置有相互匹配的滑槽(13)和定位凸块(14)；所述滑槽(13)和定位凸块(14)均沿斜面滑动方向设置。

8.如权利要求1所述的内径测量仪，其特征在于：所述第一测量杆(3)、第二测量杆(4)、测头滑块组和同步滑块组均通过可拆卸方式连接。

9.如权利要求1所述的内径测量仪，其特征在于：所述第一测量杆(3)和第二测量杆(4)上设置有用于表示内径测量位置深度的刻度。

10.如权利要求1所述的内径测量仪，其特征在于：所述第一测头(1)和第二测头(2)的测量面为圆柱面。

内径测量仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及测量仪器技术领域，具体针对孔深在2000mm范围内的内径测量仪。

背景技术

[0002] 在机械行业中，传统的孔径测量多采用游标卡尺和内径千分尺来实现指导工件的加工、衡量装配体中孔的装配精度和校正安装位置的目的，但是由于该两种测量仪器受其自身结构的限制，使用范围有限，不能到达深度较深的待测点对小孔内径进行测量，同时内径千分尺测头处的钢球易磨损而影响测量精度。随着微型化和高精度技术的发展，目前国内外测量孔径的方法可分为接触式测量和非接触式测量，其中接触式测量方法有坐标机测量法和电接触法，非接触式测量法有光学法、气动法。坐标机测量法操作复杂，测杆和测头容易因为接触力而发生机械变形，造成较大的测量误差；电接触法是利用测头与孔壁接触瞬间使电路通电进行瞄准测量，测量精度低；光学法多用来测量大孔的内径，并且孔端面的毛刺及其他缺陷会影响测量精度；气动法测量不能测得任意截面的尺寸和形状误差。

[0003] 公开号为CN206399333U的专利申请公开了一种螺杆机内筒测量工具，主要由测量管、第一测量头、第二测量头以及测量杆构成，第一测量头和第二测量头分别设有用于测量的第一横杆和第二横杆。其中，第一测量头与测量管固定件，第二测量头则可沿测量管径向移动，测量杆与第一测量头直面配合，第二测量头与通过斜面配合，推动测量杆沿轴向运动即可将使第二测量头向外运动，第一横杆和第二横杆分别接触孔内壁，通过斜面的角度及测量杆的位移量可以获得内径的变化量。该专利申请的技术方案一定程度上解决了深孔内径测量的问题，但是仍存在一些问题。其测量端结构具有多个滑动配合，即测量杆与第一测量头、测量杆与第二测量头以及第二测量头与测量管均存在滑动配合，多个滑动配合会降低精度测量精度，加之测量端在测量时位于深孔内无法观测其具体状况，较为复杂的配合结构则意味着其可靠性较差。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种结构简单、测量精度高的内径测量仪。

[0005] 本实用新型公开的内径测量仪，包括第一测量杆、第二测量杆、测头滑块组和同步滑块组，所述第一测量杆和第二测量杆均设有测量端和读数端，第一测量杆和第二测量杆相互平行；

[0006] 所述测头滑块组包括第一测头和第二测头，所述第一测头和第二测头外端面均具有测量面，所述第一测头设置于第一测量杆的测量端，所述第二测头设置于第二测量杆的测量端，第一测头与第二测头通过斜面滑动配合；

[0007] 所述同步滑块组包括第一同步滑块和第二同步滑块，所述第一同步滑块设置于第一测量杆的读数端，所述第二同步滑块设置于第二测量杆的读数端，第一同步滑块和第二

同步滑块通过斜面滑动配合；

[0008] 所述测头滑块组和同步滑块组的斜面方向相同且倾角相等；

[0009] 所述第一测量杆和第二测量杆的读数端设置有用于测量第一测量杆和第二测量杆轴向或者径向相对位移的测量机构。

[0010] 优选地，所述第一同步滑块上远离第一测量杆的一端设置有第一延长杆，所述第二同步滑块远离第二测量杆的一端设置有第二延长杆，所述测量机构设置于第一延长杆与第二延长杆之间。

[0011] 优选地，所述测量机构是用于测量第一测量杆和第二测量杆轴向相对位移的百分表，所述百分表的主体安装于第一延长杆上，百分表的测杆沿第二测量杆轴向布置，测杆的端部与第二延长杆的端面接触配合。

[0012] 优选地，所述测量机构是用于测量第一测量杆和第二测量杆径向相对位移的百分表，所述百分表的主体安装于第一延长杆上，百分表的测杆沿第二测量杆径向布置，测杆的端部与第二延长杆的侧面接触配合。

[0013] 优选地，所述第二延长杆上设置有与测杆相配合的测量凹槽，所述测量凹槽沿第二延长杆与测杆的相对滑动方向设置。

[0014] 优选地，所述第一测量杆和第二测量杆的读数端设置有锁定机构，所述锁定机构包括第一连接件、第二连接件和调节螺杆；

[0015] 所述第一连接件固定于第一测量杆或第一延长杆上；

[0016] 所述第二连接件上沿第二测量杆的径向移动方向设置开设有腰型孔，所述第二延长杆穿过第二连接件的腰型孔，所述腰型孔两侧分别设置有锁定螺母，所述锁定螺母与第二延长杆螺纹连接；

[0017] 所述第一连接件和第二连接件的其中之一与调节螺杆转动连接，另一个与调节螺杆螺纹连接。

[0018] 优选地，所述第一测头和第二测头的斜面上分别设置有相互匹配的滑槽和定位凸块；所述第一同步滑块和第二同步滑块也分别设置有相互匹配的滑槽和定位凸块；所述滑槽和定位凸块均沿斜面滑动方向设置。

[0019] 优选地，所述第一测量杆、第二测量杆、测头滑块组和同步滑块组均通过可拆卸方式连接。

[0020] 优选地，所述第一测量杆和第二测量杆上设置有用于表示内径测量位置深度的刻度。

[0021] 优选地，所述第一测头和第二测头的测量面为圆柱面。

[0022] 本实用新型的有益效果是：该内径测量仪通过测量端的测头滑块组直接测量深孔内径，第一测量杆、第二测量杆以及同步滑块组的配合可以将测头滑块组的变化同步反映至位于孔外的读数端，通过测量机构测量读数端的径向或者轴向位移实现内径的测量。其结构简单、操作方便，成本低廉，测量效率高、精度高，测量范围广，适用于小口径深孔的测量。

附图说明

[0023] 图1是本实用新型一个实施例的示意图；

[0024] 图2是本实用新型另一个实施例的示意图；

[0025] 图3是测头滑块组的示意图；

[0026] 图4是图3的左视图；

[0027] 图5是同步滑块组的示意图；

[0028] 图6是图5的右视图；

[0029] 图7是锁定机构的第二连接件的示意图；

[0030] 图8是图7的A-A剖视图。

[0031] 附图标记：第一测头1，第二测头2，第一测量杆3，第二测量杆4，第一同步滑块5，第二同步滑块6，第一连接件7，第二连接件8，调节螺杆9，锁定螺母10，第一延长杆11，第二延长杆12，滑槽13，定位凸块14，测量凹槽15，腰型孔16，百分表17。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本实用新型进一步说明。

[0033] 如图1或2所示，本实用新型的内径测量仪包括第一测量杆3、第二测量杆4、测头滑块组和同步滑块组，所述第一测量杆3和第二测量杆4均设有测量端和读数端，第一测量杆3和第二测量杆4相互平行；

[0034] 所述测头滑块组包括第一测头1和第二测头2，所述第一测头1和第二测头2外端面均具有测量面，所述第一测头1设置于第一测量杆3的测量端，所述第二测头2设置于第二测量杆4的测量端，第一测头1与第二测头2通过斜面滑动配合；

[0035] 所述同步滑块组包括第一同步滑块5和第二同步滑块6，所述第一同步滑块5设置于第一测量杆3的读数端，所述第二同步滑块6设置于第二测量杆4的读数端，第一同步滑块5和第二同步滑块6通过斜面滑动配合；

[0036] 所述测头滑块组和同步滑块组的斜面方向相同且倾角相等；

[0037] 所述第一测量杆3和第二测量杆4的读数端设置有用于测量第一测量杆3和第二测量杆4轴向或者径向相对位移的测量机构。

[0038] 该内径测量仪在测量前，根据待测孔径，选择合适的测头和测量机构，要保证待测孔径在测头总移动量的中间位置；检查测头的灵活性，确定测头能平稳滑动，没有卡滞现象。测量时，将内径测量仪的测量端缓慢伸入深孔中，当测头滑块组到达待测点处后，晃动测量仪防止卡阻，然后通过调整第一测量杆3和第二测量杆4的相对位置，使第一测头1和第二测头2沿其配合斜面相对滑动，直至测量面良好接触深孔内壁。在同步滑块组的作用下，第一测量杆3和第二测量杆4之间的相对位移与第一测头1和第二测头2之间的相对位移保持一致。通过测量机构读取第一测量杆3和第二测量杆4的轴向位移或者径向位移，其中，测量机构测得的第一测量杆3和第二测量杆4的径向位移，即等于第一测头1与第二测头2的径向位移，而测量机构测得的第一测量杆3和第二测量杆4的轴向位移，则可以通过斜面的倾角换算出第一测头1与第二测头2的径向位移，通过第一测头1与第二测头2的径向位移即可计算出深孔内径。此外，还可在测量机构上直接标注换算后的结果，从而直接读取深孔的内径。

[0039] 测量机构可以采用诸如百分表17、游标卡尺或者电子测距仪器等，而其具体安装位置可以安装于第一测量杆3和第二测量杆4上，也可以安装于同步滑块组上。为了方便测

量机构的设置，所述第一同步滑块5上远离第一测量杆3的一端设置有第一延长杆11，所述第二同步滑块6远离第二测量杆4的一端设置有第二延长杆12，所述测量机构设置于第一延长杆11与第二延长杆12之间。

[0040] 如图1所示的实施例中，所述测量机构是用于测量第一测量杆3和第二测量杆4轴向相对位移的百分表17，所述百分表17的主体安装于第一延长杆11上，百分表17的测杆沿第二测量杆4轴向布置，测杆的端部与第二延长杆12的端面接触配合。采用百分表17作为测量机构，测量前需要检查其测杆的灵活性：轻轻推动百分表17的测杆时，测杆移动要灵活，没有任何卡滞现象，每次手松开后，指针能回到原来的刻度位置。在测头滑块组位移相对变化时，第一测量杆3与第二测量杆4轴同步发生轴向位移，第一延长杆11和第二延长杆12随之同步轴向位移，百分表17的主体安装于第一延长杆11上，第二延长杆12推动百分表17的测杆位移，测量出第一测量杆3和第二测量杆4的轴向相对位移，从而获得所测深孔的内径。

[0041] 如图2所示的实施例中，所述测量机构是用于测量第一测量杆3和第二测量杆4径向相对位移的百分表17，所述百分表17的主体安装于第一延长杆11上，百分表17的测杆沿第二测量杆4径向布置，测杆的端部与第二延长杆12的侧面接触配合。其测量原理与上一实施例相似，所不同的是，百分表17测量的是第一测量杆3和第二测量杆4的径向相对位移，同样可以计算出所测深孔的内径。

[0042] 由于百分表17的测杆与第二延长杆12之间除了推动测杆伸缩的相对运动外，还会发生相对滑动，因此为了保证百分表17的测量杆在相对滑动的稳定，防止其出现跳动，所述第二延长杆12上设置有与测杆相配合的测量凹槽15，所述测量凹槽15沿第二延长杆12与测杆的相对滑动方向设置。测量凹槽15要求光滑且直线度好，限定百分表17的测杆稳定地在其内滑动。若百分表17的测杆与第二延长杆12的端面接触配合，第二延长杆12可以采用直径增大的阶梯型圆柱体，从而提高其端面的直径，以满足百分表17测杆的滑动位移需求。

[0043] 第一测量杆3和第二测量杆4在测量时，需要保持测头滑块组和同步滑块组配合的稳定，特别是在读数时需要，保持两者之间不发生晃动，为此，如图1、2、7、8所示，所述第一测量杆3和第二测量杆4的读数端设置有锁定机构，所述锁定机构包括第一连接件7、第二连接件8和调节螺杆9；所述第一连接件7固定于第一测量杆3或第一延长杆11上；所述第二连接件8上沿第二测量杆4的径向移动方向设置开设有腰型孔16，所述第二延长杆12穿过第二连接件8的腰型孔16，所述腰型孔16两侧分别设置有锁定螺母10，所述锁定螺母10与第二延长杆12螺纹连接；所述第一连接件7和第二连接件8的其中之一与调节螺杆9转动连接，另一个与调节螺杆9螺纹连接。

[0044] 这里的转动连接是指在轴向是固定，而在周向上可以转动的连接方式，具体可以采用卡环、套管或者微型轴承实现。第一连接件7和第二连接件8其中一个与调节螺杆9转动连接，另一个与调节螺杆9螺纹连接，则可以通过转动调节螺杆9带动第一连接件7和第二连接件8相对靠近或者相互远离。例如，第一连接件7与调节螺杆9转动连接，而第二连接件8与调节螺杆9螺纹连接，在调节螺杆9转动过程中，第一连接件7与调节螺杆9轴向位置保持不变，而第二连接件8则在螺纹的带动下，沿调节螺杆9的轴向运动，从而实现第一连接件7与第二连接件8之间间距的调整。相似地，第一连接件7与调节螺杆9螺纹连接，第二连接件8与转动连接，则第二连接件8与调节螺杆9轴向位置保持不变，第一连接件7相对于调节螺杆9轴向运动。

[0045] 通过转动调节螺杆9带动第一连接件7和第二连接件8相对远离或者相对靠近，即可带动第一测量杆3和第二测量杆4在轴向上相对运动，第一测量杆3和第二测量杆4在轴向相对运动的同时，在测头滑块组和同步滑块组的斜面作用下还会发生径向运动，第一连接件7可以直接固定于第一测量杆3或第一延长杆11上，而与第二测量杆4相对应的第二延长杆12则穿过第二连接件8的腰型孔16，腰型孔16可以允许进行径向运动，腰型孔16两侧的锁定螺母10的限制作用下，可以使调节螺杆9带动第二测量杆4进行轴向运动。如此，在测量时，可以通过旋转调节螺杆9，带动第一测量杆3和第二测量杆4轴向运动，直至第一测头1和第二测头2的测量面紧贴所测的孔内壁，在调节螺杆9的螺纹自锁作用下，可以使第一测量杆3和第二测量杆4保持这一状态，以便于读取测量数据。设置第一连接件7时需要注意不能与第二测量杆4干涉，可设置腰型让位孔等方式。

[0046] 第一测头1和第二测头2的位移情况映射至读数端主要靠测头滑块组和同步滑块组的配合实现，因此需要保证两者在斜面滑动过程中的稳定，不发生偏移，如图3、4、5、6所示，作为优选方式，所述第一测头1和第二测头2的斜面上分别设置有相互匹配的滑槽13和定位凸块14；所述第一同步滑块5和第二同步滑块6也分别设置有相互匹配的滑槽13和定位凸块14；所述滑槽13和定位凸块14均沿斜面滑动方向设置。通过滑槽13和定位凸块14的相互作用可以保证测头滑块组和同步滑块组的斜面滑动不发生偏移情况，从而提高测量的精度。

[0047] 不同尺寸的测头滑块组可以对应测量不同孔径的深孔，第一测量杆3、第二测量杆4、测头滑块组和同步滑块组均通过可拆卸方式连接，如此则可以通过更换测头滑块组和对应的测头滑块组以适配不同的测量目标。可拆卸连接方式可以是卡接、螺栓连接或者如图1所示的螺纹连接。若第一测量杆3和第二测量杆4采用空心长杆，可以通过加焊圆柱体以便于加工出螺纹。第一测头1和第二测头2的测量面优选采用圆柱面，圆柱面具有一定的高度可以避免测头滑块组发生偏斜，同时圆柱面有利于第一测头1和第二测头2分别所测孔内壁的对称位置。为了便于确定所测位置的深度，可以在第一测量杆3和第二测量杆4上设置用于表示内径测量位置深度的刻度。第一测量杆3和第二测量杆4的材质优选采用刚度较高的材料，例如不锈钢材料等，一般而言，本实用新型的内径测量仪可以保证深度在2000mm以内，内径在40mm范围内的深孔内径测量。

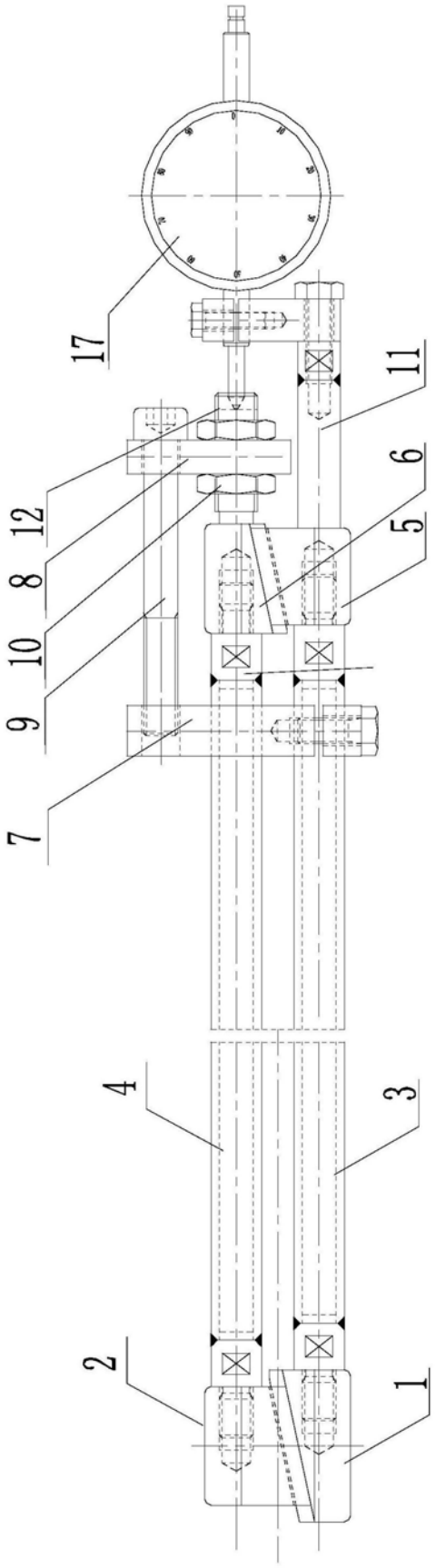


图1

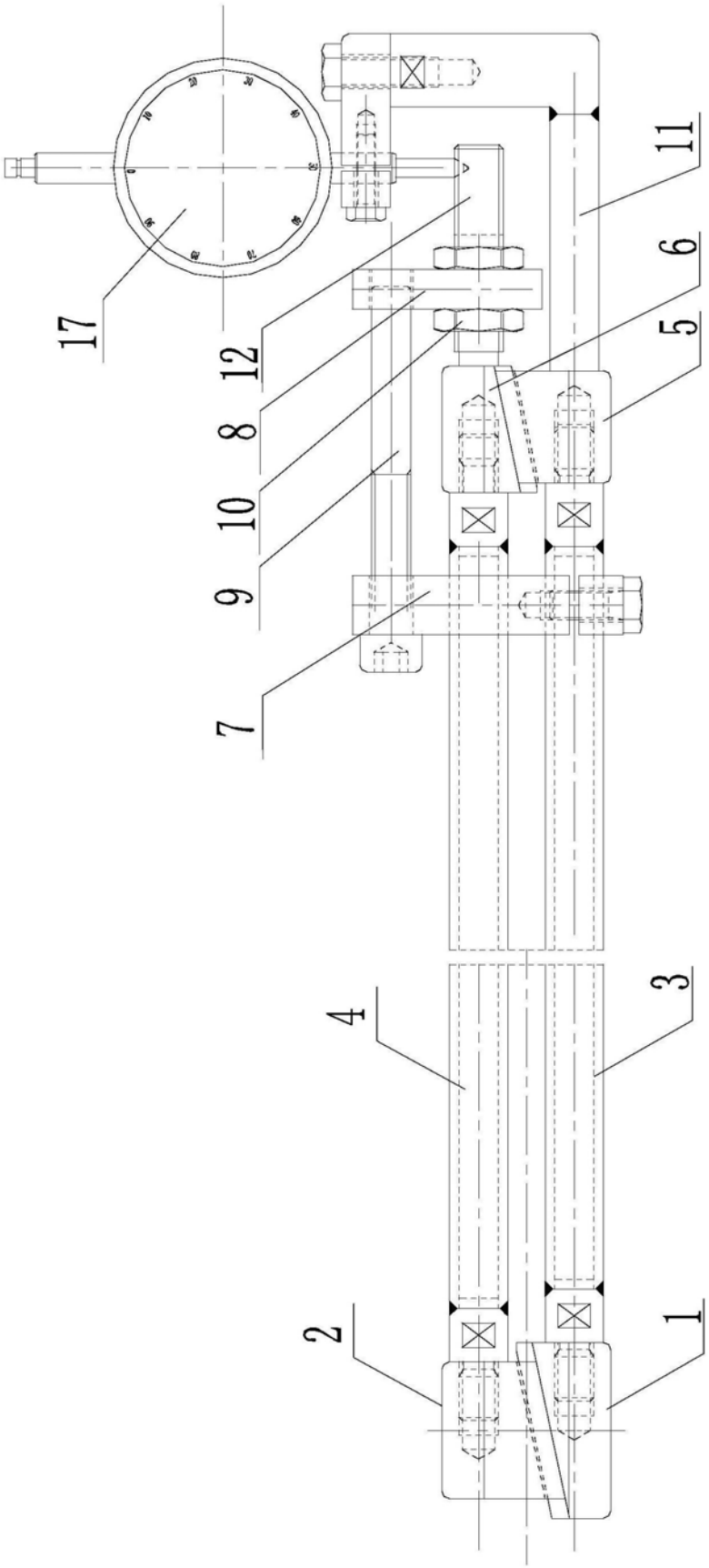


图2

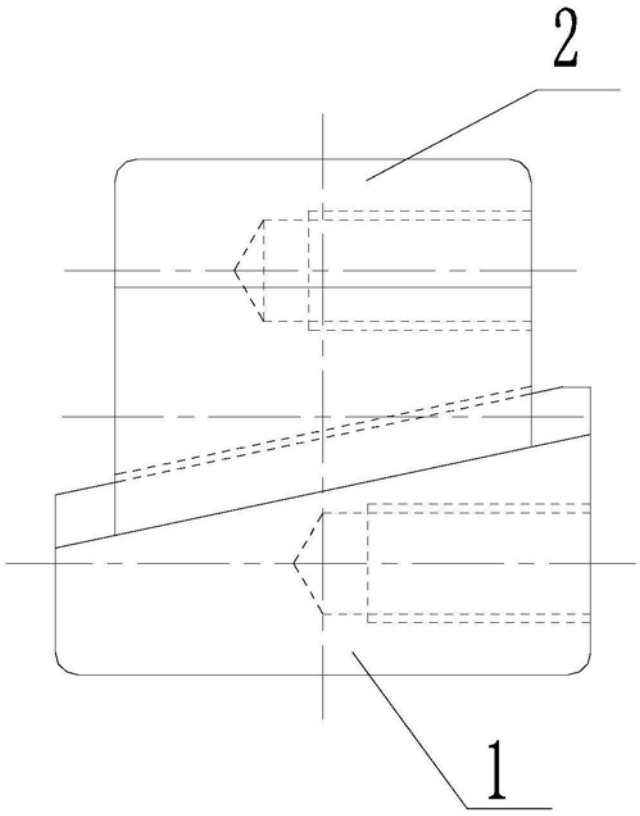


图3

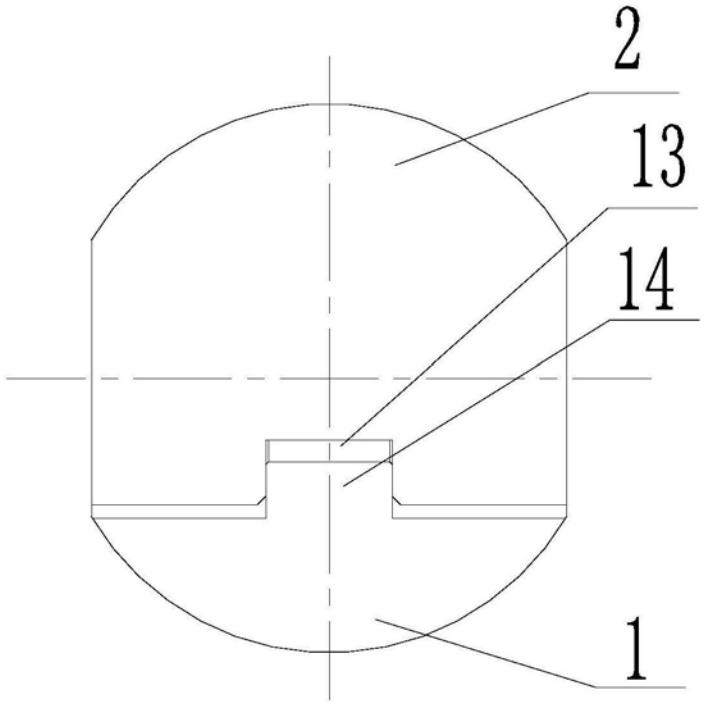


图4

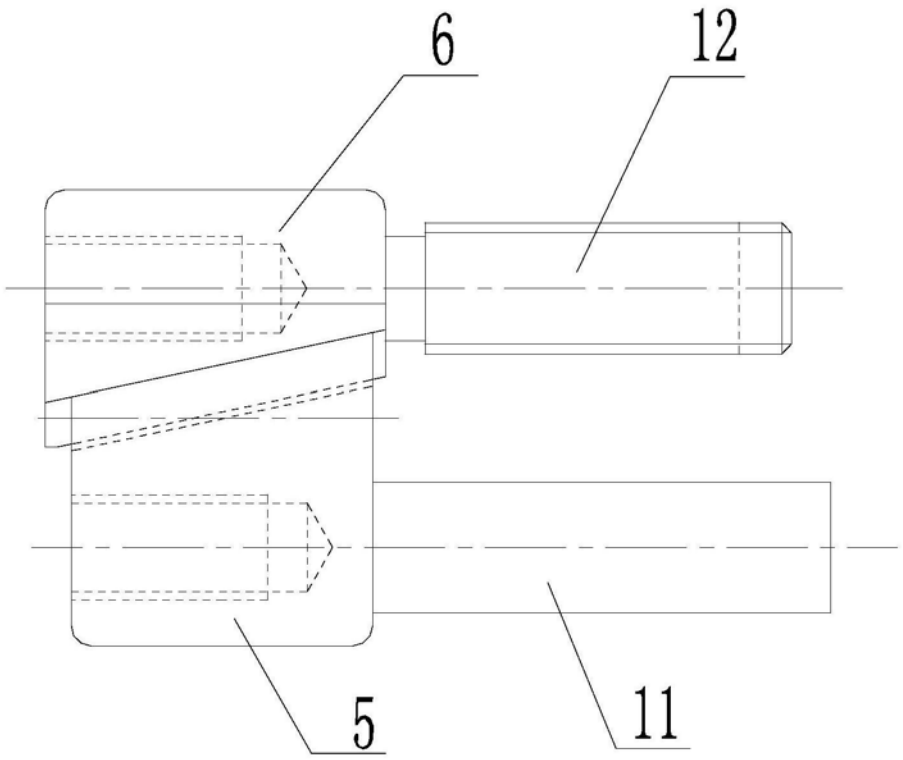


图5

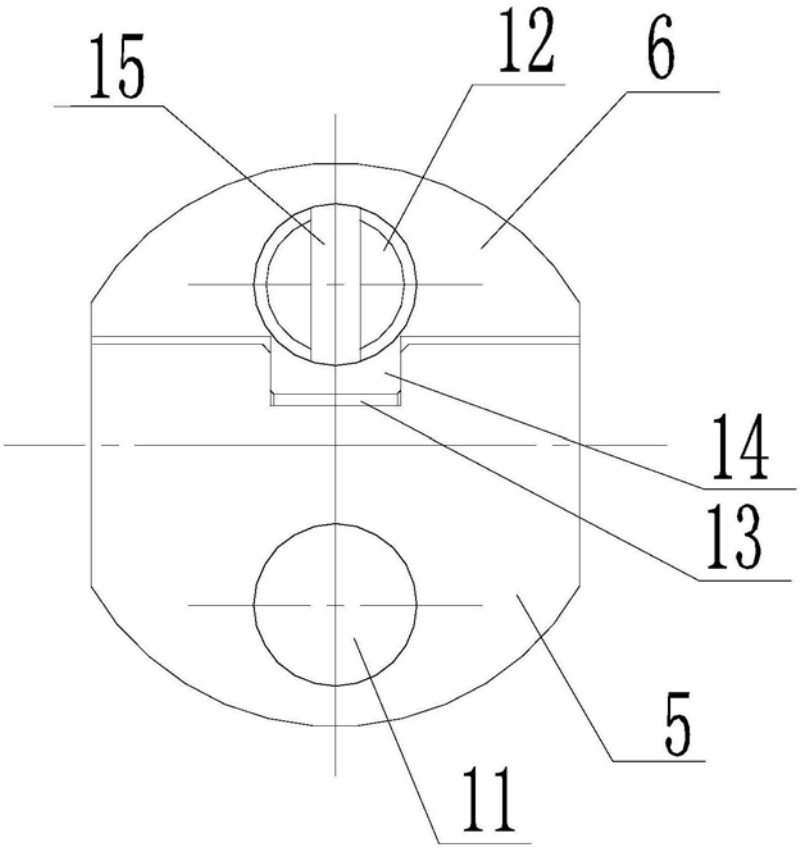


图6

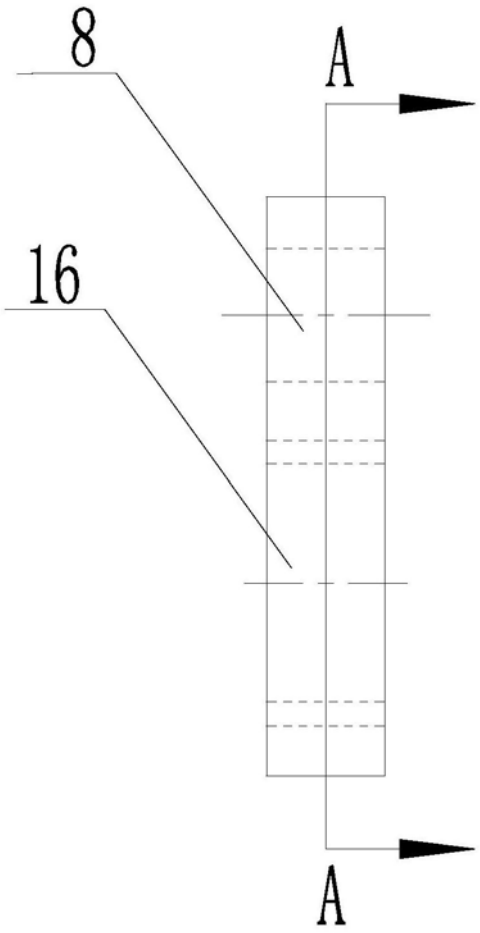


图7

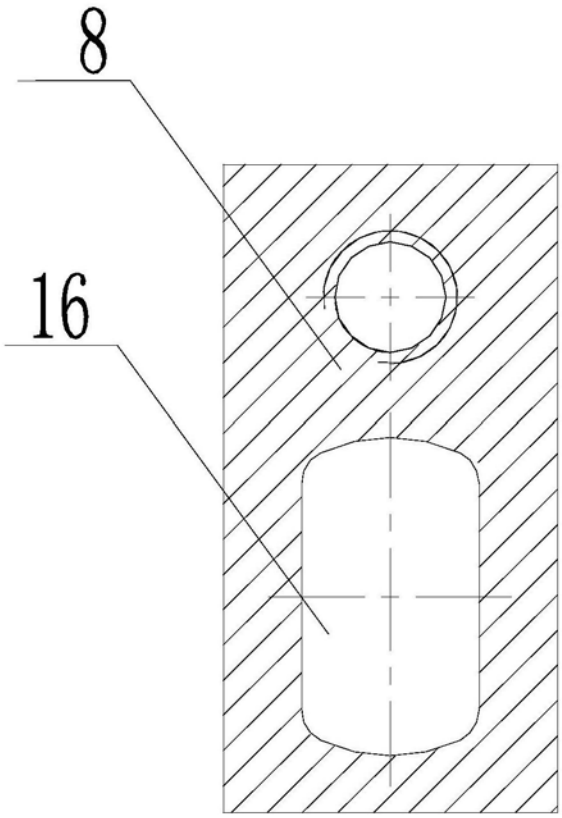


图8