



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208313228 U

(45)授权公告日 2019.01.01

(21)申请号 201821011537.8

(22)申请日 2018.06.28

(73)专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市碑林区咸宁西路28号

(72)发明人 车得福 孙科 延禹 邓磊

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

代理人 徐文权

(51) Int. Cl.

G01B 11/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

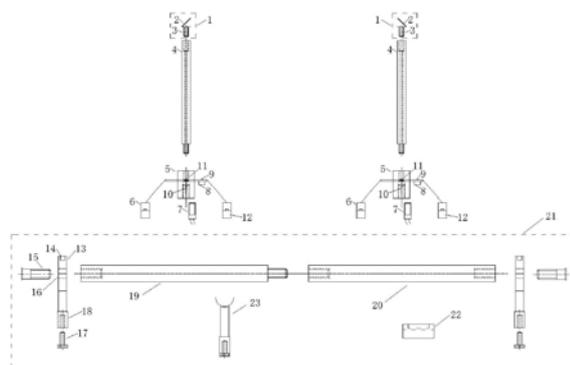
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

一种便携式管道外径测量装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种便携式管道外径测量装置,属于管道流量测量领域。该装置包括激光反射装置、立杆、滑块、激光发射器、滑杆和滑杆支架,激光反射装置安装在立杆上,立杆垂直安装在滑块上,滑块水平放置在由滑杆I、滑杆II和滑杆支架组成的滑动测量装置上;滑动测量装置可调整其高度,使滑杆I、滑杆II及滑杆支架处于水平位置;所述滑杆I、滑杆II可通过支撑调整座进行支撑。管道直径测量装置通过激光发射器、立杆、滑块及激光反射装置形成一个与管道中轴线垂直的平面。本实用新型装置可以快速准确的测量管道外径,同时能够准确确定管道两侧的对称点,结构简单,便携性好,特别适用于外夹式超声波流量计对大口径管道流量现场测量的需要。



1. 一种便携式管道外径测量装置,其特征在于,包括两个激光反射装置(1)、两个立杆(4)、两个滑块(5)、两个激光发射器(7)、滑杆I(19)、滑杆II(20)和滑杆支架(13);其中,

每个激光反射装置(1)安装在对应的立杆(4)上,立杆(4)垂直安装在对应的滑块(5)上,滑块(5)水平放置在由滑杆I(19)、滑杆II(20)和滑杆支架(13)组成的滑动测量装置(21)上;滑动测量装置(21)能够调整其高度,使滑杆I(19)、滑杆II(20)及滑杆支架(13)处于水平位置;滑杆I(19)和滑杆II(20)通过支撑调整座(23)进行支撑;

滑块(5)上部设有刻度指针(10),滑块(5)上部中心位置设置有螺孔,与立杆(4)的中空螺柱端相配套;滑块(5)下部中心位置设置有螺孔,下部螺孔中轴线与上部螺孔中轴线重合,且上下螺孔相通;滑块(5)下部螺孔与激光发射器(7)相互配套,激光发射器(7)的电源盒(8)及开关(9)固定在滑块(5)上;激光反射装置(1)由激光反射镜(2)和底座(3)组成,底座(3)为中空螺柱,激光反射镜(2)安装在底座(3)顶部。

2. 根据权利要求1所述的一种便携式管道外径测量装置,其特征在于,激光反射镜(2)与底座(3)顶部水平面呈 45° 夹角。

3. 根据权利要求1所述的一种便携式管道外径测量装置,其特征在于,立杆(4)为中空直杆,一端为螺孔,另一端为中空螺柱,激光反射装置(1)的底座(3)螺柱与立杆(4)螺孔相配套,立杆(4)中空螺柱端与其螺孔相互配套;立杆(4)材质为金属或硬质塑料。

4. 根据权利要求1所述的一种便携式管道外径测量装置,其特征在于,滑块(5)上设置带有锁定装置(12)的滑动支撑脚(6);

滑块(5)中轴面与立杆(4)中轴线重合,与滑杆I(19)或滑杆II(20)中轴线垂直,刻度指针(10)由固定螺柱(11)固定在滑块(5)上。

5. 根据权利要求1所述的一种便携式管道外径测量装置,其特征在于,激光发射器(7)呈圆柱状,带有外螺纹。

6. 根据权利要求1所述的一种便携式管道外径测量装置,其特征在于,滑杆I(19)一端为螺孔,另一端为螺柱,其螺柱与螺孔相配套,且滑杆I(19)中轴线与其两端螺孔和螺柱中轴线重合;滑杆II(20)两端均为螺孔,与滑杆I(19)螺柱相配套,且滑杆II(20)中轴线与其两端螺孔中轴线重合;滑杆I(19)和滑杆II(20)上均有满长度刻度。

7. 根据权利要求1所述的一种便携式管道外径测量装置,其特征在于,滑杆I(19)或者滑杆II(20)上放置有移动水平仪(22),移动水平仪(22)具有半圆柱型开孔,与滑杆外径配套。

8. 根据权利要求1所述的一种便携式管道外径测量装置,其特征在于,滑杆支架(13)上部设有水平仪(14),侧部设有圆孔(16),通过螺栓(15)与滑杆I(19)和滑杆II(20)紧固;下部设有调整支脚(17),并通过螺孔(18)与滑杆支架(13)相连。

9. 根据权利要求8所述的一种便携式管道外径测量装置,其特征在于,调整支脚(17)一端为螺柱,另一端为平底调整块。

10. 根据权利要求1所述的一种便携式管道外径测量装置,其特征在于,激光反射装置(1)的底座(3)与立杆(4)、滑块(5)上下螺孔贯通孔、激光发射器(7)中轴线重合。

一种便携式管道外径测量装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于管道流量测量技术领域,具体涉及一种便携式管道外径测量装置。

背景技术

[0002] 随着水资源日益紧缺和水资源费逐渐提高,节约用水成为企业响应国家全面推进节水型社会建设的重要措施,也是企业实现可持续发展的重要内容。实现节约用水需要全面了解企业内各输排水管道、沟渠等的水量和水质,明晰各用水系统取、用、排之间的关系。企业由于各种原因,不可能每根管道、每条沟渠都装置流量计,因此需要定期开展水平衡试验以及时掌握节水工作的开展状况。水平衡测试工作中常用的流量测量仪器为外夹式(便携式)超声波流量计。外夹式(便携式)超声流量计在测量过程中具有不受管道内介质和压力影响、不损坏管道、安全可靠的特点。根据管道的材质、直径、内壁锈蚀等情况,外夹式超声波流量计在使用过程中首先要确定管道的外径,管道外径的准确测量是影响测量准确性的重要因素。常规的管道外径测量一般采用游标卡尺、千分尺、经纬仪测量法、弓高弦长法等,这些测量方法在实际应用中对于大口径管道测量往往存在仪器复杂、换算麻烦,或者量具尺寸过大过重、携带困难的问题。

[0003] 中国专利申请CN200910035213.7公开了一种便携式通用大直径测量规的测量单元,包括一个本体、连接于本体两端的第一定位柱和第二定位柱及第一固定机构和第二固定机构,其中第一定位柱和第二定位柱的外侧面为圆柱面,将一系列测量单元依次首尾相连固定在被测物体圆周表面上就可以测出物体圆周表面直径。该方面较为简单,理论上可以测量任意大的直径,但是对于大直径管道,难以保证所有的测量规在一个平面上。

[0004] 中国专利申请CN201420152382.5公开了大直径千分尺,包括弧形支架、调节器,调节器包括套筒、丝杆、调节螺母和承托块,套筒垂直固定在该弧形支架上,设有外螺纹的该丝杆贯穿该套筒,且靠近该弧形支架圆心的该丝杆一端与该调节螺母螺纹匹配连接后,垂直连接该承托块。该大直径千分尺上加装一个支承的调节器,能轻松地进行测量大直径工件,不会因两人力量不一致或长时间用力人手劳累造成人为错误,减少误差。但是该装置对不同管径的管道需要更换不同大小的弧形支架,操作繁琐。

[0005] 中国专利申请CN201610660161.2公开了一种圆管内外径测量仪,包括三个滚轮、两个测量臂和角位移传感器,两个测量臂可旋转连接,且连接处设置其中一个滚轮,两个测量臂的外端部各设置另外一个滚轮,滚轮通过轮轴固定到测量臂上,且可滚动,两个测量臂的轮轴孔之间的间距相等。该方案适用于大直径圆管内外径的测量,但该测量为间接测量,还需要进行换算,较为麻烦。

[0006] 中国专利申请201620687493.5公开了一种便携式大直径测量装置及其测量参数标定方法,该大直径测量装置包括安装盒以及安装在安装盒内的三组激光位移传感器、无线收发模块、锂电池;安装盒为圆弧状,三组激光位移传感器按照安装盒的圆弧旋向依次布置且三组激光位移传感器所发射的光线透过安装盒的内侧圆弧面指向安装盒的圆弧中心;

虽然该装置可在任意场合对大型回转体工件的直径进行非接触式的精确测量,但是不适用于管道外径的测量,并且计算复杂。

[0007] 中国专利申请CN201620600407.2公开了一种大直径外圆检测量具,主量尺的长度可调节,主量尺的两端分别可拆卸安装有左卡板和右卡板,左卡板的卡持面与右卡板的卡持面平行设置,右卡板上可拆卸安装有百分表,百分表的测头伸出右卡板的卡持面与左卡板的卡持面垂直设置。虽然该检测量具可以通过直接检测外圆得出加工尺寸,无需通过其他量具转换,因此消除间接测量误差,但是对于不同直径管道需要更换卡板,同时百分表的位置确定也存在不确定性,操作麻烦。

[0008] 中国专利申请CN201620687493.5公开了一种大直径弧面外径测量装置,由量架、可调限位量棒、可调限位量棒基座和百分表构成,量架呈半圆弧形结构,可调限位量棒装配在可调限位量棒基座上并通过焊接方式固定在量架的两端,百分表通过百分表架设置在量架的两端。该装置能够对大直径弧面外径进行测量,并可直接读数,但该装置需要根据不同管径配备不同的量架,并且该装置对外径的找正较为困难。

[0009] 中国专利申请CN201720263478.2介绍了一种可调范围的管道直径测量装置,有固定尺、移动尺、固定杆和移动杆组成,通过调整四根尺(杆)的长度,组成一个类似“口”字形图形,来进行测点的确定。但存在的主要问题是固定杆和移动杆均为方形伸缩杆,导致测量大口径管道时,随着伸缩杆的伸长,固定杆和移动杆上下宽度均不一致,固定杆和移动杆与管道接触的点并不是圆心对称,测量存在一定的偏差。

[0010] 影响外夹式超声波流量计测量准确性的因素除管道外径外,安装点位的准确选择也是重要影响因素。外夹式超声波流量计常采用V法、Z法等进行流量测量。V法测量是将两个传感器安装在待测管道的同一侧进行测量,两个传感器往往安装在一个刻度轨道上,以保证两个传感器的中轴面与待测管道的中轴线在一个平面上,一般适用于小口径管道的测量。V法测量的缺点是对结垢严重的管道传导信号弱,或没有传导信号,测量精度低,反映不出管道内正确的介质流量值。Z法测量是将两个传感器分别位于管道的两侧,先确定一个传感器的位置,然后按安装距离在水平位置量出另一个点,然后测出此点在管道另一侧的对称点。Z法的优点是传导信号强,适用于大口径管道内流体的测量。但是采用Z法进行测量的一个问题是两个传感器分置于管道的两侧,难以保证两个测点与管道中轴线在一个平面内,导致在进行测试时,信号较弱或者接收不到信号,需要频繁调整探头位置,费时费力,特别是对于DN600以上的大直径管道的测量影响更大。

[0011] 薛梅花和高建杰(工业计量,2004,第14卷第5期)介绍了超声波流量计探头V法和Z法的安装方法。首先是制作标准纸,在纸带上画上标记线,然后标准纸绕管一周,延长标准纸的标记线,在管道上画出直线,然后沿标准纸在管道上画一条圆周线,与标记线延长线相交。当采用V法安装时,在延长线上固定一个探头的装置位置,然后量出另一个探头的位置;当采用Z法安装时,沿标准纸的另一边在管道上再划一条圆周线,与原标准线延长线相交,以与标准线相交的两点所在的直线为基础,标准纸沿圆周运动,在1/2探头圆周处,再一次延长标准纸上的标记线,在管道上画直线,与管道上两条圆周线相交,就可以确定Z法的安装位置。该方法虽然较为简单,但是在操作过程中存在纸带易损以及对于略带弧度的近似直管,纸带会出现不能完全紧贴管道而导致测量不准确的问题。

[0012] 中国专利申请CN201220205029.X介绍了一种超声波探头安装固定夹具,通过轨道

尺将两个磁力座连接在一起,该装置适用于V法测量,不适用于Z法测量。

[0013] 中国专利申请CN201320065430.2介绍了一种便携式超声波流量计现场检测Z法定位器,由第一边框、第二边框、第三边框和第四边框组成的框架,四个边框均可伸缩且拉杆带有长度刻度。该装置可以提高小口径管道的检测时效性,但是该装置使用伸缩拉杆,在使用中对于大口径管道的测量存在操作难度大、装置易变形、定位不准确等问题。

实用新型内容

[0014] 针对目前外夹式超声波流量计在进行大口径管道流量测量时存在的问题,本实用新型提供了一种外夹式超声波流量计进行大口径管道流量测试时便携式管道外径测量装置,可以提高测量结果的准确性。

[0015] 本实用新型采用如下技术方案来实现的:

[0016] 一种便携式管道外径测量装置,包括两个激光反射装置、两个立杆、两个滑块、两个激光发射器、滑杆I、滑杆II和滑杆支架;其中,

[0017] 每个激光反射装置安装在对应的立杆上,立杆垂直安装在对应的滑块上,滑块水平放置在由滑杆I、滑杆II和滑杆支架组成的滑动测量装置上;滑动测量装置能够调整其高度,使滑杆I、滑杆II及滑杆支架处于水平位置;滑杆I和滑杆II通过支撑调整座进行支撑;

[0018] 滑块上部设有刻度指针,滑块上部中心位置设置有螺孔,与立杆的中空螺柱端相配套;滑块下部中心位置设置有螺孔,下部螺孔中轴线与上部螺孔中轴线重合,且上下螺孔相通;滑块下部螺孔与激光发射器相互配套,激光发射器的电源盒及开关固定在滑块上;激光反射装置由激光反射镜和底座组成,底座为中空螺柱,激光反射镜安装在底座顶部;

[0019] 使用时,固定后的滑动测量装置放置在待测管道下方,且与待测管道垂直,打开激光发射器电源,调整激光反射装置角度,使待测管道一侧激光通过激光反射镜反射进入待测管道另一侧由激光反射装置、立杆及滑块组成的中空管路内,形成一个与待测管道中轴线垂直的平面,然后调整待测管道一侧滑块,使立杆触到待测管道外壁,然后调整待测管道另一侧滑块,使立杆触到待测管道外壁,待测管道外径为待测管道两端滑块上刻度指针之间的距离减去立杆的直径;立杆与待测管道两侧的接触点即为待测管道两侧的对称点。

[0020] 本实用新型进一步的改进在于,激光反射镜与底座顶部水平面呈 45° 夹角。

[0021] 本实用新型进一步的改进在于,立杆为中空直杆,一端为螺孔,另一端为中空螺柱,激光反射装置的底座螺柱与立杆螺孔相配套,立杆中空螺柱端与其螺孔相互配套;立杆材质为金属或硬质塑料。

[0022] 本实用新型进一步的改进在于,滑块上设置带有锁定装置的滑动支撑脚;

[0023] 滑块中轴面与立杆中轴线重合,与滑杆I或滑杆II中轴线垂直,刻度指针由固定螺柱固定在滑块上。

[0024] 本实用新型进一步的改进在于,激光发射器呈圆柱状,带有外螺纹。

[0025] 本实用新型进一步的改进在于,滑杆I一端为螺孔,另一端为螺柱,其螺柱与螺孔相配套,且滑杆I中轴线与其两端螺孔和螺柱中轴线重合;滑杆II两端均为螺孔,与滑杆I螺柱相配套,且滑杆II中轴线与其两端螺孔中轴线重合;滑杆I和滑杆II上均有满长度刻度。

[0026] 本实用新型进一步的改进在于,滑杆I或者滑杆II上放置有移动水平仪,移动水平仪具有半圆柱型开孔,与滑杆外径配套。

[0027] 本实用新型进一步的改进在于,滑杆支架上部设有水平仪,侧部设有圆孔,通过螺栓与滑杆I和滑杆II紧固;下部设有调整支脚,并通过螺孔与滑杆支架相连。

[0028] 本实用新型进一步的改进在于,调整支脚一端为螺柱,另一端为平底调整块。

[0029] 本实用新型进一步的改进在于,激光反射装置的底座与立杆、滑块上下螺孔贯通孔、激光发射器中轴线重合。

[0030] 本实用新型具有如下有益的技术效果:

[0031] 本实用新型提供的一种管道外径测量装置,可以快速准确的测量管道外径,同时能够准确确定管道两侧的对称点,在此基础上,可以解决外夹式超声波流量计采用Z法测试时两点确定不准确的问题,特别适用于大口径管道外径测量及流量测试。本实用新型结构简单,便携性好,能够满足现场测量需要。

附图说明

[0032] 图1为本实用新型装置的结构示意图;

[0033] 图2为本实用新型装置的滑块的正视图;

[0034] 图3为本实用新型装置的滑块的左视图;

[0035] 图4为本实用新型装置的滑块的俯视图;

[0036] 图5为本实用新型装置的滑动测量装置的正视图;

[0037] 图6为本实用新型装置的滑动测量装置的左视图;

[0038] 图7为本实用新型装置的滑动测量装置的俯视图;

[0039] 图8为本实用新型装置的移动水平仪的正视图;

[0040] 图9为本实用新型装置的移动水平仪的左视图;

[0041] 图10为本实用新型装置的移动水平仪的俯视图;

[0042] 图11为本实用新型装置的支承调整座的示意图。

[0043] 图中:1、激光反射装置,2、激光反射镜,3、底座,4、立杆,5、滑块,6、滑动支撑脚,7、激光发射器,8、电源盒,9、开关,10、刻度指针,11、固定螺柱,12、锁定装置,13、滑杆支架,14、水平仪,15、螺栓,16、圆孔、17、调整支脚,18、螺孔,19、滑杆I,20、滑杆II,21、滑动测量装置,22、移动水平仪,23、支承调整座。

具体实施方式

[0044] 以下结合附图对本实用新型做出进一步的说明。

[0045] 如图1所示,本实用新型提供的一种便携式管道外径测量装置,包括激光反射装置1、立杆4、滑块5、激光发射器7、滑杆I19、滑杆II20和滑杆支架13。

[0046] 激光反射装置1由激光反射镜2和底座3组成,底座3为中空螺柱,激光反射镜2安装在底座3顶部,并与底座3顶部水平面呈 45° 夹角。

[0047] 立杆4为中空直杆,一端为螺孔,另一端为中空螺柱,激光反射装置1的底座3螺柱与立杆4螺孔相配套,立杆4中空螺柱端与其螺孔相互配套,多段立杆4可以通过螺孔和螺柱相互连接;立杆4材质为金属或硬质塑料。

[0048] 如图1~4所示,滑块5上部中心位置设置有螺孔,与立杆4的中空螺柱端相配套;滑块5下部中心位置设置有螺孔,下部螺孔中轴线与上部螺孔中轴线重合,且上下螺孔相通;

滑块5下部螺孔与激光发射器7相互配合,激光发射器7呈圆柱状,带有外螺纹;激光发射器7的电源盒8及开关9固定在滑块5上。滑块5滑动支撑脚6上带有锁定装置12。滑块5上部设有刻度指针10,其中轴面与立杆4中轴线重合,与滑杆I19或滑杆II20中轴线垂直,刻度指针10由固定螺柱11固定在滑块5上。

[0049] 如图5~11所示,滑杆I19一端为螺孔,另一端为螺柱,其螺柱与螺孔相配套,且滑杆I19中轴线与其两端螺孔和螺柱中轴线重合;滑杆II20两端均为螺孔,与滑杆I19螺柱相配套,且滑杆II20中轴线与其两端螺孔中轴线重合;滑杆I19上刻有满长度刻度,从螺孔端开始作为0mm起点,至螺柱前端终止,作为优选,长度可为500mm、750mm或1000mm。滑杆II20上刻有满长度刻度,从一端螺孔开始作为0mm刻度线,至另一端螺孔端止,作为优选,长度可为500mm、750mm或1000mm。滑杆I19或者滑杆II20上可放置移动水平仪22,移动水平仪22具有半圆柱型开孔,与滑杆外径配套。滑杆支架13上部设有水平仪14,侧部设有圆孔16,通过螺栓15与滑杆I19、滑杆II20紧固;下部调整支脚17通过螺孔18与滑杆支架13相连。调整支脚17一端为螺柱,另一端为平底调整块。

[0050] 激光反射装置1的底座3与立杆4、滑块5上下螺孔贯通孔、激光发射器7中轴线重合。

[0051] 测量时,滑块5上部依次安装有立杆4和激光反射装置1,下部安装有激光发射器7。激光反射装置1通过底座3螺柱安装在立杆4螺孔内,根据待测管道高度的不同,立杆4可以通过自身的螺柱和螺孔进行多段立杆之间的相互连接至合适高度,激光发射器7安装在滑块5下部螺孔内,激光发射器7通过导线与电源盒8相连。滑杆I19可以根据待测管道直径的不同通过自身的螺柱和螺孔进行多段滑杆之间的相互连接,滑杆I19通过其上螺柱与滑杆II20连接,连接好的滑杆I19和滑杆II20由螺栓15固定在滑杆支架13上。固定后的滑动测量装置21放置在待测管道下方,且与待测管道垂直,然后将连接完毕的激光反射装置1、立杆4、滑块5、激光发射器7放置在滑动测量装置21上且位于待测管道的一侧,同时将另一套激光反射装置1、立杆4及滑块5连接完毕后放置在滑动测量装置21上且位于待测管道的另一侧。在滑杆I19及滑杆II20上方放置移动水平仪22,根据需要,可以在滑杆I19及滑杆II20下方放置支承调整座23,对调整支脚17及支承调整座23进行调整,保证滑动测量装置21处于水平位置。调整待测管道两侧滑块5上刻度指针10,使其中轴面与立杆4中轴线重合,与滑杆I19或滑杆II20中轴线垂直。打开激光发射器7电源,调整激光反射装置1角度,使待测管道一侧激光通过激光反射镜2反射进入待测管道另一侧由激光反射装置1、立杆4及滑块5组成的中空管路内,形成一个与待测管道中轴线垂直的平面,然后调整待测管道一侧滑块5,使立杆4触到待测管道外壁,闭锁滑动支撑脚6上锁定装置12,使激光反射装置1、立杆4及滑块5保持固定,然后调整待测管道另一侧滑块5,使立杆4触到待测管道外壁,闭锁滑动支撑脚6上锁定装置12。待测管道外径为待测管道两端滑块5上刻度指针10之间的距离减去立杆4的直径。立杆4与待测管道两侧的接触点即为待测管道两侧的对称点。

[0052] 此外,需要说明的是,本说明书中所描述的具体实施例,其零部件的形状、所取名称等可以不同,本说明书中所描述的以上内容仅仅是对本实用新型所作的举例说明。凡依据本实用新型专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效变化或者简单变化,均包括于本实用新型专利的保护范围内。本实用新型专利所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离本实用新型的结

构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本实用新型的保护范围。

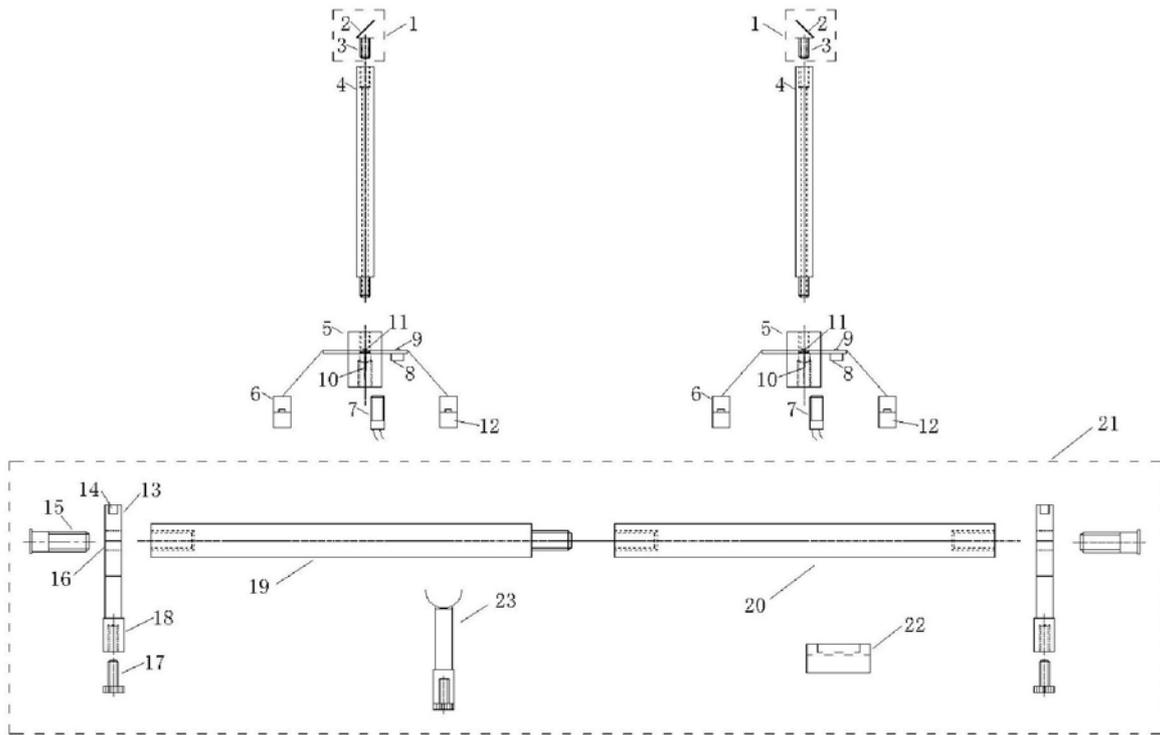


图1

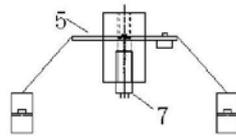


图2

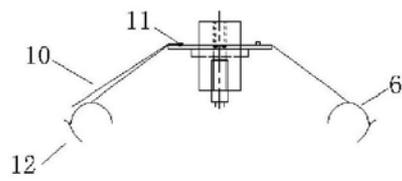


图3

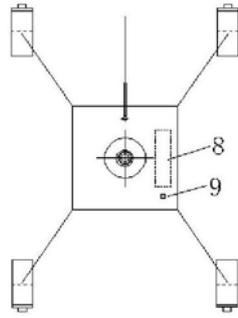


图4

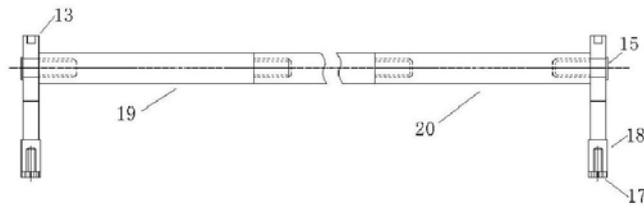


图5

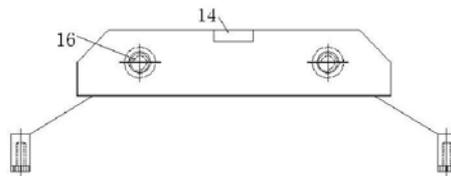


图6

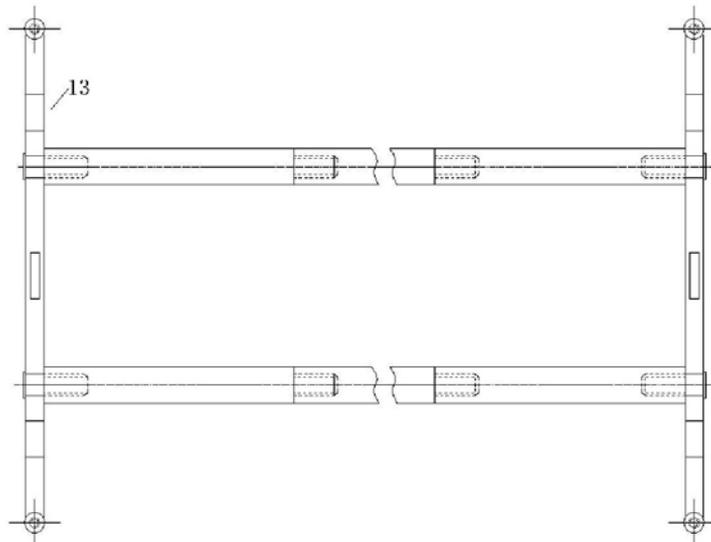


图7

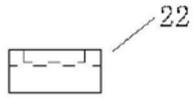


图8



图9

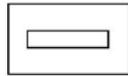


图10

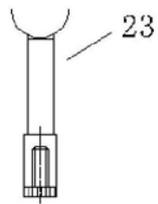


图11