



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109974556 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201910235563.1

(22)申请日 2019.03.29

(71)申请人 泰州润骐防务科技有限公司

地址 225300 江苏省泰州市高港区核心港
区科技孵化产业园民和路永成标准厂
房4号楼

(72)发明人 祁峰 刘戈 蒋明 蒋华敏 李斌
朱玉琳 张辉

(51)Int.Cl.

G01B 5/12(2006.01)

G01B 5/245(2006.01)

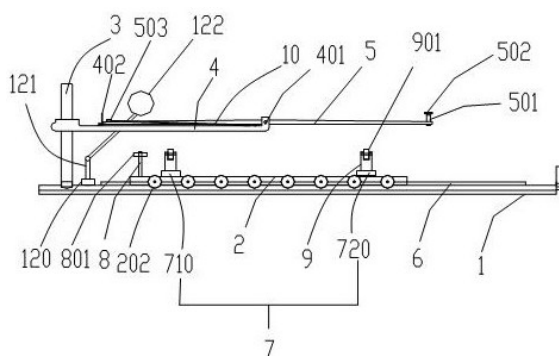
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

综合测量仪及测量方法

(57)摘要

一种综合测量仪及测量方法,用于工件内腔的高精度测量,包括:底座、滑板、支架、托架、支撑臂和测量杆,底座为一长方形钢板,滑板水平设于底座上,支架垂直固定于底座一端,支撑臂垂直安装于支架上;所述支撑臂远离支架一端设有向上的弯折部,测量杆与弯折部销连接,测量杆远离支架一端设有一支撑杆,杆顶部固定有一滑片,所述测量杆近支架一端设有测量点;所述底座上近测量杆一端上设有连杆,所述连杆上安装有百分表,所述滑板上加工第一滑槽组和第二滑槽组;所述第二滑槽组的滑槽底部为斜面,所述托架包括第一承重滑块和第二承重滑块;本发明用于测量不平滑工件内壁误差和垂直度,测量精度可达0.01mm,操作方便,能适应多种工件。



1. 一种综合测量仪,用于工件内腔的高精度测量,其特征在于,包括:底座、滑板、托架、支架、支撑臂和测量杆,所述底座为一长方形钢板,所述滑板水平设于底座上,所述支架垂直固定于底座一端,所述支撑臂高度可调的垂直安装于支架上,使支撑臂与滑板平行设置;

所述支撑臂远离支架一端设有向上的弯折部,所述测量杆与弯折部销连接,使测量杆能沿销连接点转动;

所述底座中部有沿底座长度方向设置的滑轨,所述滑板底部加工有与滑轨相匹配的凹槽,滑板两侧边设有若干对滚轮,使滑板能沿滑轨前后滑动;

所述滑板近支架一端垂直设有限位杆,所述限位杆顶部水平安装有第一轴承,第一轴承与限位杆共轴;

所述测量杆远离支架一端上部设有一支撑杆,支撑杆顶部固定有一滑片,所述测量杆近支架一端设有测量点,所述测量点为一凸台;

所述底座一侧边缘沿底座长度方向加工有长滑槽,所述长滑槽内设有可固定的滑动座,滑动座上安装有万向杆,万向杆顶部安装有百分表;

所述支撑臂和测量杆间设有弹性装置,用于使滑片保持翘起状态,使检测时滑片上端能始终与工件内腔壁相贴合;

所述滑板上加工有沿滑板长度方向前后排列的第一滑槽组和第二滑槽组;第一滑槽组设于近支架一侧,第一滑槽组和第二滑槽组各包含一对短滑槽;每对短滑槽对称设于滑板中线两侧;

所述托架包括第一承重滑块和第二承重滑块,第一承重滑块、第二承重滑块底部设有与第一滑槽组、第二滑槽组相适应的凸起;

所述第一承重滑块沿第一滑槽组滑动,所述第二承重滑块沿第二滑槽组滑动,第一承重滑块和第二承重滑块上各设有一对立柱,立柱分别对称设于第一承重滑块和第二承重滑块两端;所述每个立柱顶部都安装有第二轴承,第二轴承垂直于滑板设置,且以平行于滑板的长度方向为轴转动;

所述第二滑槽组的滑槽底部为斜面,斜面的近支架一端为低点;所述第二滑槽组边缘标注有刻度,刻度标示出所在位置处的斜面高度;所述斜面为平面或多梯度的斜面;

所述斜面和第二滑槽组的凸起上设有相匹配的防滑纹。

2. 如权利要求1所述的综合测量仪,其特征在于,所述第二承重滑块在第二滑槽组内最低处时,所有第二轴承的高度相同。

3. 如权利要求2所述的综合测量仪,其特征在于,所述支撑臂上近支架一端上安装有限位环,所述测量杆的端部伸入限位环内。

4. 如权利要求3所述的综合测量仪,其特征在于,所述滑板底部的凹槽侧壁开设有一带内螺纹的通孔,所述通孔内设有调节螺栓,用于控制滑板的滑动。

5. 如权利要求1所述的综合测量仪,其特征在于,所述每对立柱的间距小于工件的直径,所述立柱的高度与工件大小相适应,使工件置于第二轴承上后可转动。

6. 如权利要求5所述的综合测量仪,其特征在于,所述滑轨的长度大于工件的长度,所述滑片与支架之间的距离不小于工件的长度。

7. 如权利要求1所述的综合测量仪,其特征在于,所述弯折部设于测量点和滑片间的中点位置。

8.如权利要求7所述的综合测量仪,其特征在于,所述滑片顶部为凸起的弧面,且弧面曲率大于工件内腔的曲率。

9.一种用于权利要求1所述的综合测量仪的测量方法,其特征在于,包括:

1)内径误差的测量:

S1.测量前检查:将百分表的触头与测量杆的测量点相分离,检查弹性装置的弹性、各轴承的转动、测量杆的转动是否正常;

S2.水平放置工件:当工件外径一致或局部一致,将第二承重滑块调至最低位置,调整第一承重滑块的位置,使工件能水平且稳定的放在托架上;

当工件外径不一致时,先将工件放置在托架上,使工件外径较大一侧置于第一承重滑块上,测量工件在第一承重滑块和第二承重滑块位置附近的外径差值,根据差值在一定范围内移动调整第二承重滑块的高度,使工件得以水平放置;

S3.调整:将滑片与工件内腔壁相接触,再将百分表的触头与测量杆的测量点相接触,百分表调零;推动滑板,使工件移动至所需测量位置,旋紧调节螺栓,固定滑板;

S4.测量:推动工件360度自传,观察百分表度数,其最大读数和最小读数的差值即为待测端面误差,计算误差值,并以此判断内径误差是否合格;

2)垂直度的测量:

S10.安装:按照S2的方法将工件水平放置在托架上,使工件一端顶住第一轴承;

S20.调整:将百分表的触头与待测端面接触,百分表调零;

S30.测量:旋转工件360度,观察百分表读数的跳动量,其最大读数和最小读数的差值即为待测端面误差,计算误差值,并以此判断垂直度是否合格。

10.如权利要求9所述的测量方法,其特征在于,S4和S30中,测量时工件一端始终与第一轴承保持接触。

综合测量仪及测量方法

技术领域

[0001] 本发明属于测量装备技术领域,具体涉及一种综合测量仪及测量方法。

背景技术

[0002] 在对部分管件的加工中,对精度要求极高,以航空炸弹为例,在航空炸弹的加工生产中,对部分航空炸弹的壳体加工精度要求极高,以保证炸弹在进出弹仓、投放、发射或爆炸时能顺利操作,要求壳体的加工精度误差在毫米级内。

[0003] 在壳体内腔的加工中,会在壳体内壁上加工出若干纹路,将壳体内壁表面划分为多个规则或不规则的菱形块,使壳体内壁上呈“菠萝皮”状,要保证纹路深度的均匀,以保证壳体在爆炸时的破碎效果,增加杀伤力。

[0004] 尤其对于发射型的航空炸弹,要求航空炸弹弹壳主体上任何一个圆周截面壁厚误差不能超过1mm,由于内壁表面的不均匀性,一般的光电检测设备、超声波检测设备等无法完成。

[0005] 另外,在航空炸弹的壳体加工中,对垂直度也有很高的要求,需要通过不同的仪器进行测试,相对来说较为麻烦。

[0006] 有鉴于此,有必要提出一种能综合测量内壁误差和垂直度,方便操作,测量精度高的测量仪。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种能测量工件内壁误差,精度可达0.01mm的综合测量仪。

[0008] 本发明的另一个目的是提供一种操作方便,能适应多种管径工件测量的综合测量仪。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明公开了一种综合测量仪,用于工件内腔的高精度测量,包括:底座、滑板、托架、支架、支撑臂和测量杆,所述底座为一长方形钢板,所述滑板水平设于底座上,所述支架垂直固定于底座一端,所述支撑臂高度可调的垂直安装于支架上,使支撑臂与滑板平行设置;

所述支撑臂远离支架一端设有向上的弯折部,所述测量杆与弯折部销连接,使测量杆能沿销连接点转动;

所述底座中部有沿底座长度方向设置的滑轨,所述滑板底部加工有与滑轨相匹配的凹槽,滑板两侧边设有若干对滚轮,使滑板能沿滑轨前后滑动;

所述滑板近支架一端垂直设有限位杆,所述限位杆顶部水平安装有第一轴承,第一轴承与限位杆共轴;

所述测量杆远离支架一端上部设有一支撑杆,支撑杆顶部固定有一滑片,所述测量杆近支架一端设有测量点,所述测量点为一凸台;

所述底座一侧边缘沿底座长度方向加工有长滑槽,所述长滑槽内设有可固定的滑动座,滑动座上安装有万向杆,万向杆顶部安装有百分表;

所述支撑臂和测量杆间设有弹性装置,用于使滑片保持翘起状态,使检测时滑片上端能始终与工件内腔壁相贴合;

所述滑板上加工有沿滑板长度方向前后排列的第一滑槽组和第二滑槽组;第一滑槽组设于近支架一侧,第一滑槽组和第二滑槽组各包含一对短滑槽;每对短滑槽对称设于滑板中线两侧;

所述托架包括第一承重滑块和第二承重滑块,第一承重滑块、第二承重滑块底部设有与第一滑槽组、第二滑槽组相适应的凸起;

所述第一承重滑块沿第一滑槽组滑动,所述第二承重滑块沿第二滑槽组滑动,第一承重滑块和第二承重滑块上各设有一对立柱,立柱分别对称设于第一承重滑块和第二承重滑块两端;所述每个立柱顶部都安装有第二轴承,第二轴承垂直于滑板设置,且以平行于滑板的长度方向为轴转动;

所述第二滑槽组的滑槽底部为斜面,斜面的近支架一端为低点;所述第二滑槽组边缘标注有刻度,刻度标示出所在位置处的斜面高度;所述斜面为平面或多梯度的斜面;

所述斜面和第二滑槽组的凸起上设有相匹配的防滑纹。

[0010] 优选的是,所述第二承重滑块在第二滑槽组内最低处时,所有第二轴承的高度相同。

[0011] 优选的是,所述支撑臂上近支架一端上安装有限位环,所述测量杆的端部伸入限位环内。

[0012] 优选的是,所述滑板底部的凹槽侧壁开设有一带内螺纹的通孔,所述通孔内设有调节螺栓,用于控制滑板的滑动。

[0013] 优选的是,所述每对立柱的间距小于工件的直径,所述立柱的高度与工件大小相适应,使工件置于第二轴承上后可转动。

[0014] 优选的是,所述滑轨的长度大于工件的长度,所述滑片与支架之间的距离不小于工件的长度。

[0015] 优选的是,所述弯折部设于测量点和滑片间的中点位置。

[0016] 优选的是,所述滑片顶部为凸起的弧面,且弧面曲率大于工件内腔的曲率。

[0017] 一种用于综合测量仪的测量方法,包括:

1) 内径误差的测量:

S1. 测量前检查:将百分表的触头与测量杆的测量点相分离,检查弹性装置的弹性、各轴承的转动、测量杆的转动是否正常;

S2. 水平放置工件:当工件外径一致或局部一致,将第二承重滑块调至最低位置,调整第一承重滑块的位置,使工件能水平且稳定的放在托架上;

当工件外径不一致时,先将工件放置在托架上,使工件外径较大一侧置于第一承重滑块上,测量工件在第一承重滑块和第二承重滑块位置附近的外径差值,根据差值在一定范围内移动调整第二承重滑块的高度,使工件得以水平放置;

S3. 调整:将滑片与工件内腔壁相接触,再将百分表的触头与测量杆的测量点相接触,百分表调零;推动滑板,使工件移动至所需测量位置,旋紧调节螺栓,固定滑板;

S4. 测量:推动工件360度自转,观察百分表度数,其最大读数和最小读数的差值即为待测端面误差,计算误差值,并以此判断内径误差是否合格;

2) 垂直度的测量:

S10. 安装: 按照S2的方法将工件水平放置在托架上, 使工件一端顶住第一轴承,

S20. 调整: 将百分表的触头与待测端面接触, 百分表调零,

S30. 测量: 旋转工件360度, 观察百分表读数的跳动量, 其最大读数和最小读数的差值即为待测端面误差, 计算误差值, 并以此判断垂直度是否合格。

[0018] 优选的是, S4和S30中, 测量时工件一端始终与第一轴承保持接触。

[0019] 本发明的综合测量仪, 至少具有以下优点:

1. 结构简单、维护方便, 内径误差测量精度最高可达0.01mm。

[0020] 2. 相较于光电检测设备、超声波检测设备, 虽然检测效率较低, 但对于内壁不光滑工件的内径误差等检测, 具有很高的检测精度, 而普通光电检测设备和超声波检测设备无法胜任此类任务。

[0021] 3. 测量操作简单, 容错性较好, 可用于工件内腔的试验、抽检和全检。

[0022] 4. 可适应多种型号工件内径的测量。

[0023] 5. 第二承重滑块高度可调, 使本发明对于外径不一致的工件, 也能获得精确的测量结果。

[0024] 6. 还可同时用于对工件垂直度的测量, 具有较好的综合测量性能。

附图说明

[0025] 图1为一种综合测量仪的结构示意图。

[0026] 图2为一种综合测量仪的俯视结构示意图。

[0027] 图3为一种综合测量仪的截面结构示意图, 其中, 图中的箭头分别示出了工件和第二轴承的旋转方向。

[0028] 图4为一种第二滑槽组的滑槽底部结构示意图。

[0029] 图5为另一种第二滑槽组的滑槽底部结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面通过实施例对本发明做进一步的详细说明, 以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0031] 应当理解, 本文所使用的诸如“具有”, “包含”以及“包括”术语并不排除一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0032] 实施例1

如图1-4所示, 一种综合测量仪, 用于工件A内腔的高精度测量, 包括: 底座1、滑板2、托架7、支架3、支撑臂4和测量杆5, 所述底座为一长方形钢板, 所述滑板2水平设于底座1上, 所述支架3垂直固定于底座一端, 所述支撑臂4高度可调的垂直安装于支架3上, 使支撑臂4与滑板2平行设置;

所述支撑臂4远离支架3一端设有向上的弯折部401, 所述测量杆5与弯折部401销连接, 使测量杆能沿销连接点转动;

所述底座1中部有沿底座长度方向设置的滑轨6, 所述滑板2底部加工有与滑轨6相匹配的凹槽201, 滑板2两侧边设有若干对滚轮202, 使滑板能沿滑轨前后滑动;

所述滑板2近支架一端垂直设有限位杆8,所述限位杆8顶部水平安装有第一轴承801,第一轴承801与限位杆8共轴;

所述测量杆5远离支架一端上部设有一支撑杆501,支撑杆顶部固定有一滑片502,所述测量杆近支架一端设有测量点503,所述测量点为一凸台;

所述底座1一侧边缘沿底座长度方向加工有长滑槽110,所述长滑槽内设有可固定的滑动座120,滑动座上安装有万向杆121,万向杆顶部安装有百分表122;长滑槽作为百分表的滑轨,使百分表能沿滑槽运动对工件所需测量部位进行检测;百分表的精度为0.01mm,本发明的最大测量精度可达0.01mm。

[0033] 所述支撑臂4和测量杆5间设有弹性装置10,用于使滑片502保持翘起状态,使检测时滑片上端能始终与工件内腔壁相贴合;所述弹性装置选自弹簧、弹力绳、弹性压片中的一种,本实施例优选弹性压片。

[0034] 所述滑板2上加工有沿滑板长度方向前后排列的第一滑槽组210和第二滑槽组220;第一滑槽组210设于近支架3一侧,第一滑槽组和第二滑槽组各包含一对短滑槽;每对短滑槽对称设于滑板中线两侧;

所述托架7包括第一承重滑块710和第二承重滑块720,第一承重滑块710、第二承重滑块720底部设有与第一滑槽组210、第二滑槽组220相适应的凸起730;

所述第一承重滑块710沿第一滑槽组210滑动,所述第二承重滑块720沿第二滑槽组220滑动,第一承重滑块710和第二承重滑块720上各设有一对立柱9,立柱9分别对称设于第一承重滑块710和第二承重滑块720两端;所述每个立柱顶部都安装有第二轴承901,第二轴承901垂直于滑板设置,且以平行于滑板的长度方向为轴转动;

所述第二滑槽组220的滑槽底部为斜面221,斜面的近支架一端为低点;所述第二滑槽组220边缘标注有刻度,刻度标示出所在位置处的斜面高度;所述斜面为平面;斜面可以对第二承重滑块的高度进行调节,从而方便工件完成水平放置。

[0035] 所述斜面221和第二滑槽组220的凸起上设有相匹配的防滑纹。防滑纹可防止放置工件或测量时第二承重滑块在第二滑槽组内发生相对滑动,导致测量结果不准确;由于防滑纹的存在,工件放上托架后,可以避免第一承重滑块710和第二承重滑块720发生再次滑动,以保证测量结果准确。

[0036] 所述第二承重滑块720在第二滑槽组220内最低处时,所有第二轴承901的高度相同。方便在工件外径一致时进行水平放置。

[0037] 所述支撑臂4上近支架一端上安装有限位环402,所述测量杆5的端部伸入限位环402内。

[0038] 所述滑板2底部的凹槽201侧壁开设有一带内螺纹的通孔,所述通孔内设有调节螺栓11,用于控制滑板的滑动。

[0039] 所述每对立柱9的间距小于工件的直径,所述立柱的高度与工件大小相适应,使工件置于第二轴承901上后可转动。工件放置于第二轴承上时,至少应保证工件不与滑板摩擦,使操作人员能容易的转动工件进行测量。

[0040] 所述滑轨2的长度大于工件的长度,所述滑片与支架之间的距离不小于工件的长度。一般而言,滑轨的长度在工件长度的1.5-2倍为宜,以保证工件从安装、从头至尾的测量能顺利进行。

[0041] 所述弯折部401设于测量点503和滑片502间的中点位置。如果测量杆不以弯折部为中点,则应根据杠杆的计算方法,对百分表的测量数据乘以相应的系数后再进行评价。

[0042] 所述滑片502顶部为凸起的弧面,且弧面曲率大于工件内腔的曲率。使滑片在工件内壁滑动时能顺利进行,并能过滤掉工件内壁表面细沟槽对测量的影响,防止出现滑片被卡止而损坏测量杆的现象出现。

[0043] 实施例2

如图5所示,与实施例1类似,其区别在于,所述第二滑槽组220的滑槽底部为多梯度的斜面221。在工件较重,防滑纹不足以防止第二承重滑块滑动时,滑槽底部采用多梯度斜面具有更好的承重和稳定性。

[0044] 实施例3

内径误差的测量:

S1.测量前检查:将百分表122的触头与测量杆5的测量点503相分离,检查弹性装置的弹性、各轴承的转动、测量杆的转动是否正常;

S2.水平放置工件:当工件A外径一致或局部一致时,将第二承重滑块720调至最低位置,调整第一承重滑块710的位置,使工件A能水平且稳定的放在托架7上;

当工件外径不一致时,先将工件A放置在托架7上,使工件外径较大一侧置于第一承重滑块710上,测量工件在第一承重滑块710和第二承重滑块720位置附近的外径差值,根据差值在一定范围内移动调整第二承重滑块720的高度,使工件A得以水平放置;

水平放置工件,是为了使工件的轴与水平方向平行,避免因此产生的误差,提高测量准确度。

[0045] S3.调整:将滑片502与工件内腔壁相接触,再将百分表的触头与测量杆的测量点相接触,百分表调零;推动滑板,使工件移动至所需测量位置,旋紧调节螺栓,固定滑板;

S4.测量:推动工件360度自传,观察百分表122度数,观察百分表读数的跳动量,其最大读数和最小读数的差值即为待测端面误差,计算误差值,并以此判断内径误差是否合格;

S4中,测量时工件一端始终与第一轴承801保持接触。否则有可能导致测量结果不准确。

[0046] 实施例4

S10.安装:按照S2的方法将工件A水平放置在托架7上,使工件A一端顶住第一轴承801,

S20.调整:将百分表122的触头与待测端面接触,百分表调零;

S30.测量:旋转工件360度,观察百分表读数的跳动量,其最大读数和最小读数的差值即为待测端面误差,计算误差值,并以此判断垂直度是否合格。通过形位换算,可以算出所测端面的垂直度。

[0047] S30中,测量时工件一端始终与第一轴承801保持接触。否则会导致测量结果不准确。

[0048] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的实施例。

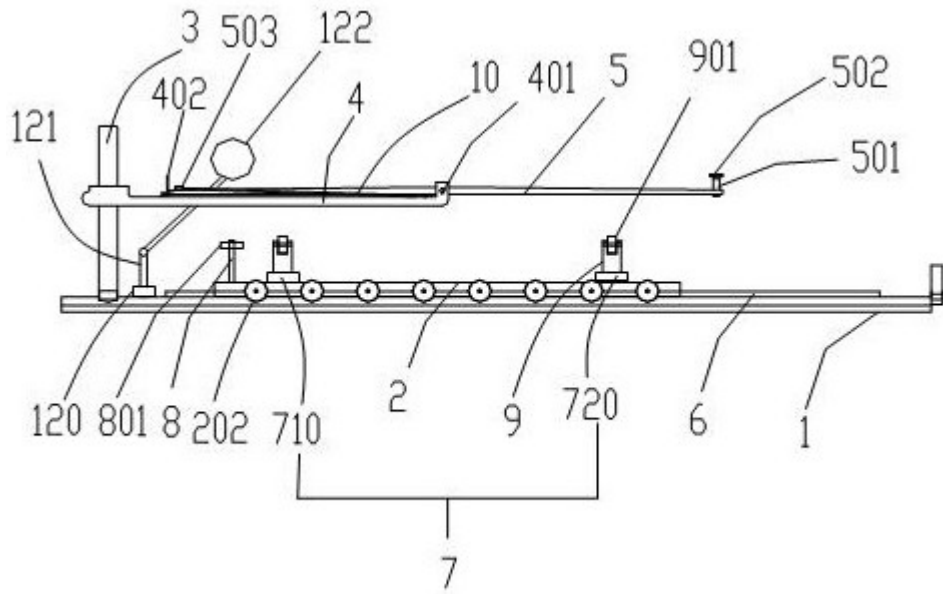


图1

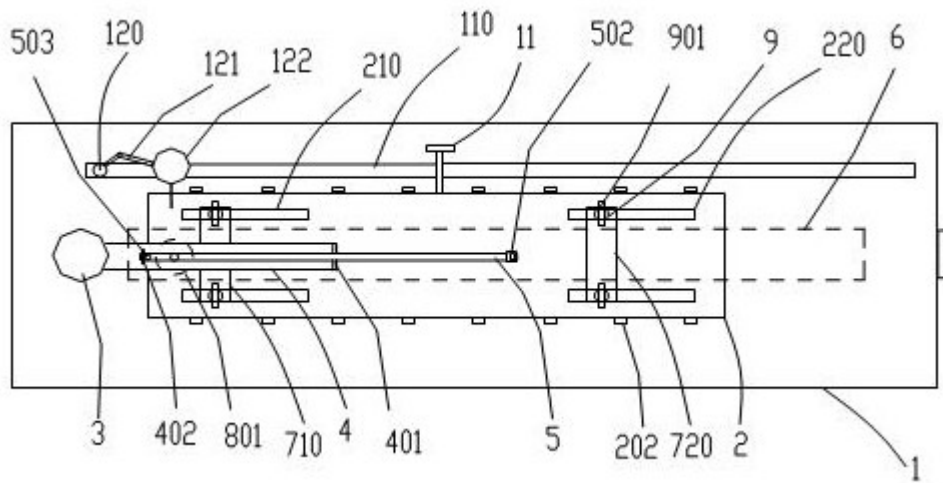


图2

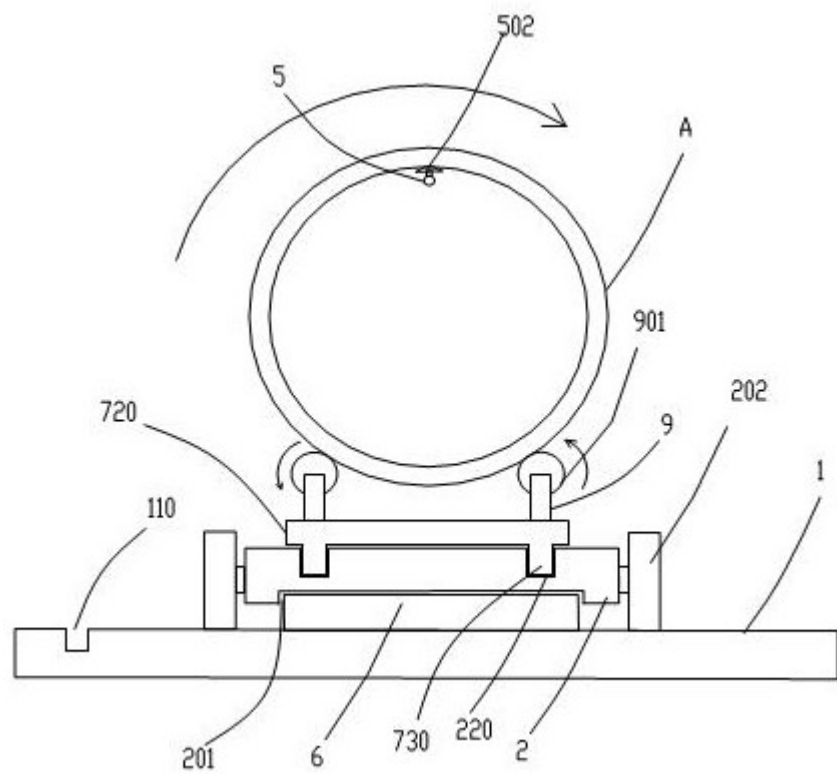


图3

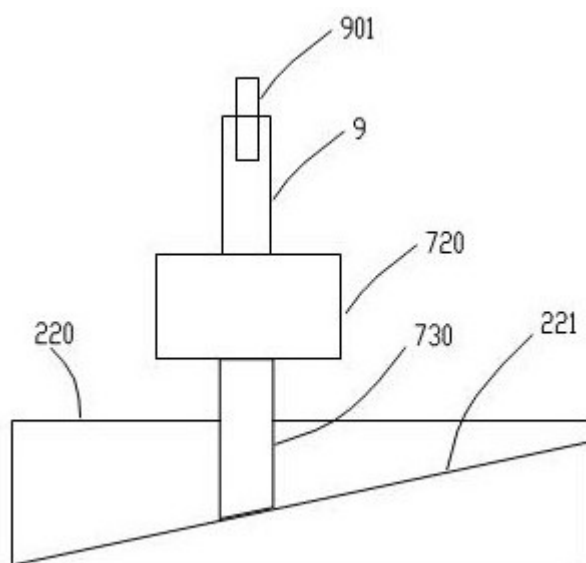


图4

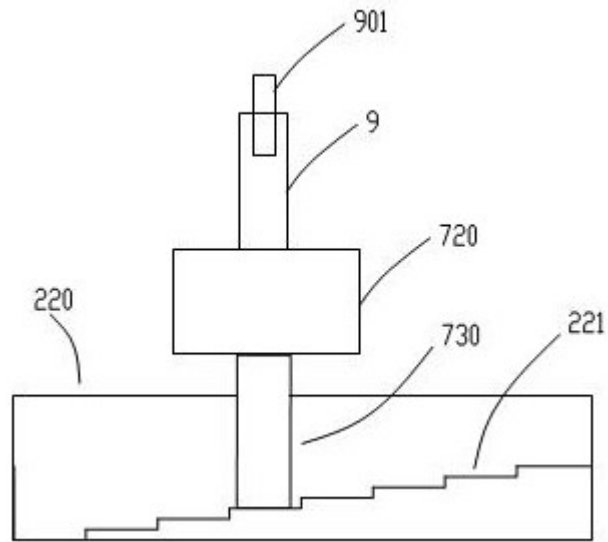


图5