(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 119804156 B
(45)授权公告日 2025.05.30

(21)申请号 202510286750.8

(22)申请日 2025.03.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119804156 A

(43)申请公布日 2025.04.11

(73)专利权人 陕西神木能源神北航天矿用装备有限公司
地址 719315 陕西省榆林市神木市大柳塔试验区河西新城机电博览城西北一号

(72)发明人 郝伟 李志荣 张博 李亨 王鹏 马小峰 高雄雄 高雄 李治江 高乐源

(74)专利代理机构 北京壹川鸣知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11765
专利代理师 周志正

(51)Int.Cl.
G01N 3/12(2006.01)
G01N 3/02(2006.01)
G01N 3/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 112666029 A,2021.04.16
CN 116593305 A,2023.08.15

审查员 谢海辉

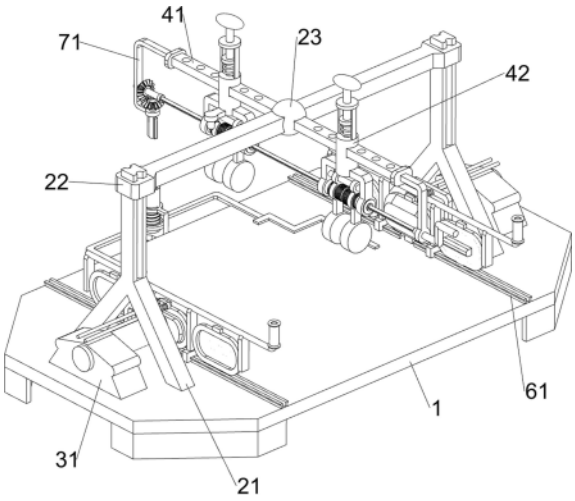
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

一种电池包外壳挤压测试装置

(57)摘要

本发明涉及外壳测试领域,尤其涉及一种电池包外壳挤压测试装置。现有的测试装置在对外壳进行夹持时容易产生额外的挤压力,在挤压时容易因为用于定位外壳位置的定位板而抵消一部分挤压力,使得挤压测试的数据受到影响,且不便于切换不同的挤压方式,使得挤压测试不够全面。一种电池包外壳挤压测试装置,包括有底板等;所述底板上固定连接有两个支撑导轨,两个所述支撑导轨上均滑动式连接有电动滑块,两个所述电动滑块之间固定连接有连接长杆,所述底板两侧均固定连接有液压杆。转动摇动曲杆,通过磁力带动夹板对外壳侧壁进行夹持,使得夹板对外壳进行夹持时不容易产生额外的挤压,从而不容易影响外壳侧壁挤压测试。



CN 119804156 B

1.一种电池包外壳挤压测试装置,其特征在于:包括有底板(1),所述底板(1)上开有两个放置槽,所述底板(1)上固定连接有两个支撑导轨(21),两个所述支撑导轨(21)呈对称分布,两个所述支撑导轨(21)上均滑动式连接有电动滑块(22),两个所述电动滑块(22)之间固定连接有连接长杆(23),所述底板(1)两侧均固定连接有液压杆(31),每个所述液压杆(31)的伸缩杆上均固定连接有挤压盘(32),所述连接长杆(23)两侧设置有定位机构,所述定位机构用于定位电池包外壳的位置,所述定位机构上设置有夹持机构,所述夹持机构用于对外壳进行夹持;

所述定位机构包括有两个侧板(41),所述侧板(41)上开有若干圆孔,两个所述侧板(41)上均滑动式连接有滑动柱(42),所述滑动柱(42)上部开有通孔,每个所述滑动柱(42)上部均固定连接有限位架(43),每个所述限位架(43)上均滑动式连接有提拉卡杆(44),所述提拉卡杆(44)穿过所述滑动柱(42)上部的通孔和所述侧板(41)上的其中一个圆孔,所述提拉卡杆(44)与所述滑动柱(42)之间连接有回位弹簧(45),每个所述滑动柱(42)一侧均固定连接有激光笔(46),所述底板(1)上的两个放置槽内均放置有定位板(47),所述定位板(47)与所述底板(1)之间连接有支撑弹簧(48);

所述夹持机构包括有四个弯杆(51),两个所述弯杆(51)为一组,两组所述弯杆(51)分别固定连接于两个所述滑动柱(42)上,每个所述弯杆(51)下部均转动式连接有螺纹筒(52),两个所述螺纹筒(52)为一组,每个所述螺纹筒(52)上均通过螺纹连接有夹板(53),每组的两个所述弯杆(51)之间均固定连接有限位圆杆(54),所述限位圆杆(54)穿过所述夹板(53)上部,其中一个所述侧板(41)一端固定连接有侧杆(55),所述侧杆(55)下部转动式连接有摇动曲杆(56),每组的两个所述螺纹筒(52)之间均转动式连接有转筒(57),两个所述转筒(57)之间穿过有传动转杆(58),所述传动转杆(58)一端与所述摇动曲杆(56)连接,每个所述转筒(57)表面均固定连接有若干磁铁块(59),每个所述螺纹筒(52)内壁均固定连接有两个磁铁条(510),所述磁铁条(510)与所述磁铁块(59)磁性相反。

2.如权利要求1所述的一种电池包外壳挤压测试装置,其特征在于:每组的两个所述螺纹筒(52)表面的螺纹方向相反。

3.如权利要求1所述的一种电池包外壳挤压测试装置,其特征在于:还包括有换盘机构,所述换盘机构设置于所述底板(1)上,所述换盘机构用于切换不同的挤压方式,所述换盘机构包括有四个直角条(61),两个所述直角条(61)为一组,四个所述直角条(61)均固定连接于所述底板(1)上,每组的两个所述直角条(61)呈对称分布,所述底板(1)两侧均固定连接有直角长板(62),每组两个所述直角条(61)和同侧所述直角长板(62)之间均滑动式连接有两个导向滑块(63),两个所述导向滑块(63)为一组,每组的两个所述导向滑块(63)之间均固定连接有拉动架(64),每组的两个所述直角条(61)与同侧所述直角长板(62)之间均放置有套盘一(65)、套盘二(66)和套盘三(67),所述套盘一(65)、所述套盘二(66)和所述套盘三(67)均与所述拉动架(64)接触,每个所述套盘一(65)、所述套盘二(66)和所述套盘三(67)上部均固定连接有金属铁块(68),所述底板(1)两侧均固定连接有支撑弯架(69),每个所述支撑弯架(69)上均滑动式连接有磁力滑杆(610),所述磁力滑杆(610)与所述支撑弯架(69)之间连接有复位弹簧(611),所述套盘二(66)上部的所述金属铁块(68)与所述磁力滑杆(610)一侧接触。

4.如权利要求3所述的一种电池包外壳挤压测试装置,其特征在于:所述套盘一(65)侧

面设置有凸条,所述套盘二(66)侧面设置有平面凸块,所述套盘三(67)侧面设置有凸柱。

5.如权利要求3所述的一种电池包外壳挤压测试装置,其特征在于:还包括有降板机构,所述降板机构设置于所述底板(1)上,所述降板机构用于将定位物体降下,所述降板机构包括有连接杆(71),所述连接杆(71)固定连接于其中一个远离所述侧杆(55)的所述侧板(41)一端,所述连接杆(71)下部转动式连接有锥齿轮一(72)和锥齿轮二(73),所述锥齿轮二(73)与所述锥齿轮一(72)啮合,所述锥齿轮一(72)与所述传动转杆(58)的一端连接,所述锥齿轮二(73)下部固定连接有传动卡杆(74),所述底板(1)一侧固定连接有支撑圆板(75),所述支撑圆板(75)上转动式连接有螺纹套杆(76),所述螺纹套杆(76)上部开有卡槽,所述螺纹套杆(76)上通过螺纹连接有挤压架(77),所述挤压架(77)下部穿过所述支撑圆板(75),两个所述定位板(47)之间固定连接有连接架(78),所述螺纹套杆(76)穿过所述连接架(78)中部。

一种电池包外壳挤压测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及外壳测试领域,尤其涉及一种电池包外壳挤压测试装置。

背景技术

[0002] 电池包外壳是保护电池安全的重要部件,其形状主要分为方形、圆柱和软包三种类型,方形的外壳通常呈规整的扁平结构,多为铝合金或不锈钢材质,为了验证这些材料做成的外壳在极端机械载荷下的安全防护能力,需要对外壳进行挤压测试。

[0003] 但是现有的测试装置在对外壳进行夹持时容易产生额外的挤压力,在挤压时容易因为用于定位外壳位置的定位板而抵消一部分挤压力,使得挤压测试的数据受到影响,且不便于切换不同的挤压方式,使得挤压测试不够全面。

发明内容

[0004] 旨在克服背景技术中的缺点,本发明提供一种夹持外壳时不容易产生额外压力,在挤压前便于撤开定位板,且便于切换不同挤压方式的电池包外壳挤压测试装置。

[0005] 本发明的技术方案为:一种电池包外壳挤压测试装置,包括有底板,所述底板上开有两个放置槽,所述底板上固定连接有两个支撑导轨,两个所述支撑导轨呈对称分布,两个所述支撑导轨上均滑动式连接有电动滑块,两个所述电动滑块之间固定连接有连接长杆,所述底板两侧均固定连接有液压杆,每个所述液压杆的伸缩杆上均固定连接有挤压盘,所述连接长杆两侧设置有定位机构,所述定位机构用于定位电池包外壳的位置,所述定位机构上设置有夹持机构,所述夹持机构用于对外壳进行夹持。

[0006] 作为本发明的一种优选技术方案,所述定位机构包括有两个侧板,所述侧板上开有若干圆孔,两个所述侧板上均滑动式连接有滑动柱,所述滑动柱上部开有通孔,每个所述滑动柱上部均固定连接有限位架,每个所述限位架上均滑动式连接有提拉卡杆,所述提拉卡杆穿过所述滑动柱上部的通孔和所述侧板上的其中一个圆孔,所述提拉卡杆与所述滑动柱之间连接有回位弹簧,每个所述滑动柱一侧均固定连接有激光笔,所述底板上的两个放置槽内均放置有定位板,所述定位板与所述底板之间连接有支撑弹簧。

[0007] 作为本发明的一种优选技术方案,所述夹持机构包括有四个弯杆,两个所述弯杆为一组,两组所述弯杆分别固定连接于两个所述滑动柱上,每个所述弯杆下部均转动式连接有螺纹筒,两个所述螺纹筒为一组,每个所述螺纹筒上均通过螺纹连接有夹板,每组的两个所述弯杆之间均固定连接有限位圆杆,所述限位圆杆穿过所述夹板上部,其中一个所述侧板一端固定连接有侧杆,所述侧杆下部转动式连接有摇动曲杆,每组的两个所述螺纹筒之间均转动式连接有转筒,两个所述转筒之间穿过有传动转杆,所述传动转杆一端与所述摇动曲杆连接,每个所述转筒表面均固定连接有若干磁铁块,每个所述螺纹筒内壁均固定连接有两个磁铁条,所述磁铁条与所述磁铁块磁性相反。

[0008] 作为本发明的一种优选技术方案,每组的两个所述螺纹筒表面的螺纹方向相反。

[0009] 作为本发明的一种优选技术方案,还包括有换盘机构,所述换盘机构设置于所述

底板上,所述换盘机构用于切换不同的挤压方式,所述换盘机构包括有四个直角条,两个所述直角条为一组,四个所述直角条均固定连接于所述底板上,每组的两个所述直角条呈对称分布,所述底板两侧均固定连接有直角长板,每组两个所述直角条和同侧所述直角长板之间均滑动式连接有两个导向滑块,两个所述导向滑块为一组,每组的两个所述导向滑块之间均固定连接有拉动架,每组的两个所述直角条与同侧所述直角长板之间均放置有套盘一、套盘二和套盘三,所述套盘一、所述套盘二和所述套盘三均与所述拉动架接触,每个所述套盘一、所述套盘二和所述套盘三上部均固定连接有金属铁块,所述底板两侧均固定连接有支撑弯架,每个所述支撑弯架上均滑动式连接有磁力滑杆,所述磁力滑杆与所述支撑弯架之间连接有复位弹簧,所述套盘二上部的所述金属铁块与所述磁力滑杆一侧接触。

[0010] 作为本发明的一种优选技术方案,所述套盘一侧面设置有凸条,所述套盘二侧面设置有平面凸块,所述套盘三侧面设置有凸柱。

[0011] 作为本发明的一种优选技术方案,还包括有降板机构,所述降板机构设置于所述底板上,所述降板机构用于将定位物体降下,所述降板机构包括有连接杆,所述连接杆固定连接于其中一个远离所述侧杆的所述侧板一端,所述连接杆下部转动式连接有锥齿轮一和锥齿轮二,所述锥齿轮二与所述锥齿轮一啮合,所述锥齿轮一与所述传动转杆的一端连接,所述锥齿轮二下部固定连接有传动卡杆,所述底板一侧固定连接有支撑圆板,所述支撑圆板上转动式连接有螺纹套杆,所述螺纹套杆上部开有卡槽,所述螺纹套杆上通过螺纹连接有挤压架,所述挤压架下部穿过所述支撑圆板,两个所述定位板之间固定连接有连接架,所述螺纹套杆穿过所述连接架中部。

[0012] 本发明的有益效果:1、转动摇动曲杆,通过磁力带动夹板对外壳侧壁进行夹持,每个夹板对外壳侧壁的挤压力度都更加一致,使得夹板对外壳进行夹持时不容易产生额外的挤压,从而不容易影响外壳侧壁挤压测试。

[0013] 2、通过水平移动拉动架,带动不同侧面凸起的套盘一、套盘二和套盘三一起水平移动,以此切换不同的挤压方式,使得挤压测试更加全面。

[0014] 3、通过电动滑块驱动侧板、连接杆及传动卡杆联动,带动螺纹套杆插入卡槽;摇动曲杆经锥齿轮组驱动传动卡杆和螺纹套杆转动,推动挤压架下移,持续转动曲杆使挤压架压迫连接架,带动定位板下移,直至定位板与外壳脱离接触,当外壳受到挤压而变形后,其两侧受到的挤压力可能会变得不均匀,而与外壳接触的定位板就可能承受一部分挤压力,把定位板向下撤走,使得定位板在外壳侧面受到挤压时不会抵消一部分挤压力,进而提高了挤压测试的数据准确度。

附图说明

[0015] 图1为本发明的立体结构示意图。

[0016] 图2为本发明定位机构的立体结构示意图。

[0017] 图3为本发明定位机构的分离立体结构示意图。

[0018] 图4为本发明定位机构的部分立体结构示意图。

[0019] 图5为本发明夹持机构的立体结构示意图。

[0020] 图6为本发明夹持机构的分离立体结构示意图。

[0021] 图7为本发明螺纹筒的剖视立体结构示意图。

[0022] 图8为本发明换盘机构的立体结构示意图。

[0023] 图9为本发明换盘机构的部分立体结构示意图。

[0024] 图10为本发明降板机构的立体结构示意图。

[0025] 图11为本发明图10中A处的放大立体结构示意图。

[0026] 图中标记为:1-底板,21-支撑导轨,22-电动滑块,23-连接长杆,31-液压杆,32-挤压盘,41-侧板,42-滑动柱,43-限位架,44-提拉卡杆,45-回位弹簧,46-激光笔,47-定位板,48-支撑弹簧,51-弯杆,52-螺纹筒,53-夹板,54-限位圆杆,55-侧杆,56-摇动曲杆,57-转筒,58-传动转杆,59-磁铁块,510-磁铁条,61-直角条,62-直角长板,63-导向滑块,64-拉动架,65-套盘一,66-套盘二,67-套盘三,68-金属铁块,69-支撑弯架,610-磁力滑杆,611-复位弹簧,71-连接杆,72-锥齿轮一,73-锥齿轮二,74-传动卡杆,75-支撑圆板,76-螺纹套杆,77-挤压架,78-连接架。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明进行具体描述。

[0028] 实施例1

[0029] 一种电池包外壳挤压测试装置,如图1-11所示,包括有底板1,所述底板1上开有两个放置槽,所述底板1上固定连接有两个支撑导轨21,两个所述支撑导轨21呈对称分布,两个所述支撑导轨21上均滑动式连接有电动滑块22,两个所述电动滑块22之间固定连接有连接长杆23,所述底板1两侧均固定连接有液压杆31,每个所述液压杆31的伸缩杆上均固定连接有挤压盘32,所述连接长杆23两侧设置有定位机构,所述定位机构用于定位电池包外壳的位置,所述定位机构上设置有夹持机构,所述夹持机构用于对外壳进行夹持。

[0030] 所述定位机构包括有两个侧板41,所述侧板41上开有若干圆孔,两个所述侧板41上均滑动式连接有滑动柱42,所述滑动柱42上部开有通孔,每个所述滑动柱42上部均固定连接有限位架43,每个所述限位架43上均滑动式连接有提拉卡杆44,所述提拉卡杆44穿过所述滑动柱42上部的通孔和所述侧板41上的其中一个圆孔,所述提拉卡杆44与所述滑动柱42之间连接有回位弹簧45,每个所述滑动柱42一侧均固定连接有激光笔46,所述底板1上的两个放置槽内均放置有定位板47,所述定位板47与所述底板1之间连接有支撑弹簧48。

[0031] 所述夹持机构包括有四个弯杆51,两个所述弯杆51为一组,两组所述弯杆51分别固定连接于两个所述滑动柱42上,每个所述弯杆51下部均转动式连接有螺纹筒52,两个所述螺纹筒52为一组,每个所述螺纹筒52上均通过螺纹连接有夹板53,每组的两个所述弯杆51之间均固定连接有限位圆杆54,所述限位圆杆54穿过所述夹板53上部,其中一个所述侧板41一端固定连接有侧杆55,所述侧杆55下部转动式连接有摇动曲杆56,每组的两个所述螺纹筒52之间均转动式连接有转筒57,两个所述转筒57之间穿过有传动转杆58,所述传动转杆58一端与所述摇动曲杆56连接,每个所述转筒57表面均固定连接有若干磁铁块59,每个所述螺纹筒52内壁均固定连接有两个磁铁条510,所述磁铁条510与所述磁铁块59磁性相反。

[0032] 每组的两个所述螺纹筒52表面的螺纹方向相反。

[0033] 在实际的挤压测试中,电池包方形外壳分为上下两部分,且均为一面开口的船壳结构,操作人员需要对外壳的每个侧面分别进行挤压测试,首先,操作人员先将外壳水平放

置在底板1上,并使得方形外壳的其中两个角抵住定位板47的直角并对齐,两个定位板47之间不同位置的间距可以使得方形外壳在横放和竖放的状态下,都能实现定位效果,然后操作人员再将提拉卡杆44向上提起,回位弹簧45拉伸,使得提拉卡杆44与限位架43上部接触,此时,提拉卡杆44不再穿过滑动柱42上部的通孔和侧板41上的其中一个圆孔,则操作人员可以通过向上提起提拉卡杆44后,再水平移动提拉卡杆44带动滑动柱42一起水平移动,然后操作人员通过观察激光笔46射出的激光,定位滑动柱42是否位于外壳侧面的上方,待操作人员确定好位置后,再放下提拉卡杆44,使得提拉卡杆44重新卡入侧板41上的其中一个圆孔,然后操作人员再启动电动滑块22,电动滑块22带动连接长杆23和侧板41一起向下移动一段距离,然后侧板41向下会带动滑动柱42和夹板53一起向下移动一段距离,夹板53向下移动一段距离后,每组的两个夹板53均位于外壳侧壁的两侧,然后操作人员再转动摇动曲杆56,摇动曲杆56转动会带动转筒57一起转动,转筒57转动会带动磁铁块59一起转动,由于磁铁块59与磁铁条510磁性相反,则磁铁块59转动会通过磁力带动磁铁条510一起转动,磁铁条510转动会带动螺纹筒52转动,由于同组的两个螺纹筒52上的螺纹相反,所以螺纹筒52转动会通过螺纹带动两个夹板53朝相互靠近的方向水平移动,然后夹板53水平移动会与外壳侧壁接触并夹持,当夹板53挤压外壳侧壁的力度到一定值后,磁铁块59与磁铁条510之间的磁力无法使得转筒57带动螺纹筒52一起转动,则夹板53停止移动,当夹板53挤压外壳侧壁的力度未到一定值前,继续转动摇动曲杆56可以继续带动夹板53水平移动,这样每个夹板53对外壳侧壁的挤压力度都更加一致,使得夹板53对外壳进行夹持时不容易产生额外的挤压,从而不容易影响外壳侧壁挤压测试,待夹持完成后,操作人员再启动两侧的液压杆31,液压杆31的伸缩杆带动挤压盘32对外壳的其中两侧进行挤压测试。

[0034] 实施例2

[0035] 在实施例1的基础之上,如图8-9所示,还包括有换盘机构,所述换盘机构设置于所述底板1上,所述换盘机构用于切换不同的挤压方式,所述换盘机构包括有四个直角条61,两个所述直角条61为一组,四个所述直角条61均固定连接于所述底板1上,每组的两个所述直角条61呈对称分布,所述底板1两侧均固定连接有直角长板62,每组两个所述直角条61和同侧所述直角长板62之间均滑动式连接有两个导向滑块63,两个所述导向滑块63为一组,每组的两个所述导向滑块63之间均固定连接有拉动架64,每组的两个所述直角条61与同侧所述直角长板62之间均放置有套盘一65、套盘二66和套盘三67,所述套盘一65、所述套盘二66和所述套盘三67均与所述拉动架64接触,每个所述套盘一65、所述套盘二66和所述套盘三67上部均固定连接有金属铁块68,所述底板1两侧均固定连接有支撑弯架69,每个所述支撑弯架69上均滑动式连接有磁力滑杆610,所述磁力滑杆610与所述支撑弯架69之间连接有复位弹簧611,所述套盘二66上部的所述金属铁块68与所述磁力滑杆610一侧接触。

[0036] 所述套盘一65侧面设置有凸条,所述套盘二66侧面设置有平面凸块,所述套盘三67侧面设置有凸柱。

[0037] 液压杆31的伸缩杆伸长并带动挤压盘32水平移动时,挤压盘32水平移动一段距离后会与套盘二66接触,然后挤压盘32继续水平移动会带动套盘二66一起水平移动,由于金属铁块68被磁力滑杆610吸住,则套盘二66水平移动会带动磁力滑杆610一起水平移动,复位弹簧611被拉伸,然后挤压盘32顶着套盘二66水平移动,并对外壳侧壁进行挤压,当完成挤压后,液压杆31的伸缩杆收缩,带动挤压盘32复位,复位弹簧611收缩,带动套盘二66一起

水平移动复位,复位完成后,操作人员可以通过推动拉动架64水平移动,拉动架64水平移动会带动套盘一65、套盘二66和套盘三67一起水平移动,使得套盘二66上的金属铁块68与磁力滑杆610脱离接触,并使得套盘一65上的金属铁块68与磁力滑杆610接触,同理,可以拉动拉动架64水平移动,使得套盘三67上的金属铁块68与磁力滑杆610接触,由于套盘一65、套盘二66和套盘三67的侧面是不同形状,这样可以使得挤压盘32在挤压外壳侧壁时便于切换不同的挤压方式,使得挤压测试更加全面。

[0038] 实施例3

[0039] 在实施例2的基础之上,如图10-11所示,还包括有降板机构,所述降板机构设置于所述底板1上,所述降板机构用于将定位物体降下,所述降板机构包括有连接杆71,所述连接杆71固定连接于其中一个远离所述侧杆55的所述侧板41一端,所述连接杆71下部转动式连接有锥齿轮一72和锥齿轮二73,所述锥齿轮二73与所述锥齿轮一72啮合,所述锥齿轮一72与所述传动转杆58的一端连接,所述锥齿轮二73下部固定连接有传动卡杆74,所述底板1一侧固定连接有支撑圆板75,所述支撑圆板75上转动式连接有螺纹套杆76,所述螺纹套杆76上部开有卡槽,所述螺纹套杆76上通过螺纹连接有挤压架77,所述挤压架77下部穿过所述支撑圆板75,两个所述定位板47之间固定连接有连接架78,所述螺纹套杆76穿过所述连接架78中部。

[0040] 当操作人员启动电动滑块22带动侧板41一起向下移动一段距离时,侧板41向下移动会带动连接杆71和传动转杆58一起向下移动,连接杆71向下移动会带动传动卡杆74一起向下移动一段距离,传动卡杆74向下移动一段距离后会插入螺纹套杆76上部的卡槽内,然后操作人员转动摇动曲杆56带动夹板53对外壳侧壁进行夹持时,摇动曲杆56转动会带动锥齿轮一72转动,锥齿轮一72会通过锥齿轮二73带动传动卡杆74一起转动,传动卡杆74转动会带动螺纹套杆76转动,螺纹套杆76转动会通过螺纹带动挤压架77向下移动,当夹板53挤压并夹持住外壳侧壁后,继续转动摇动曲杆56,挤压架77继续向下移动后会挤压连接架78,并带动连接架78一起向下继续移动,连接架78向下移动一段距离会带动两个定位板47向下移动一段距离,支撑弹簧48压缩,两个定位板47向下移动一段距离后,两个定位板47的上表面会低于底板1的上表面,这样两个定位板47不再与外壳接触,当外壳受到挤压而变形后,其两侧受到的挤压力可能会变得不均匀,而与外壳接触的定位板47就可能承受一部分挤压力,把定位板47向下撤走,就不会使得定位板47在外壳侧面收到挤压时抵消一部分挤压力,进而提高了挤压测试的数据准确度。

[0041] 本行业的技术人员应该了解,上述实施例不以任何形式限制本发明,凡采用等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案,均落在本发明的保护范围内。

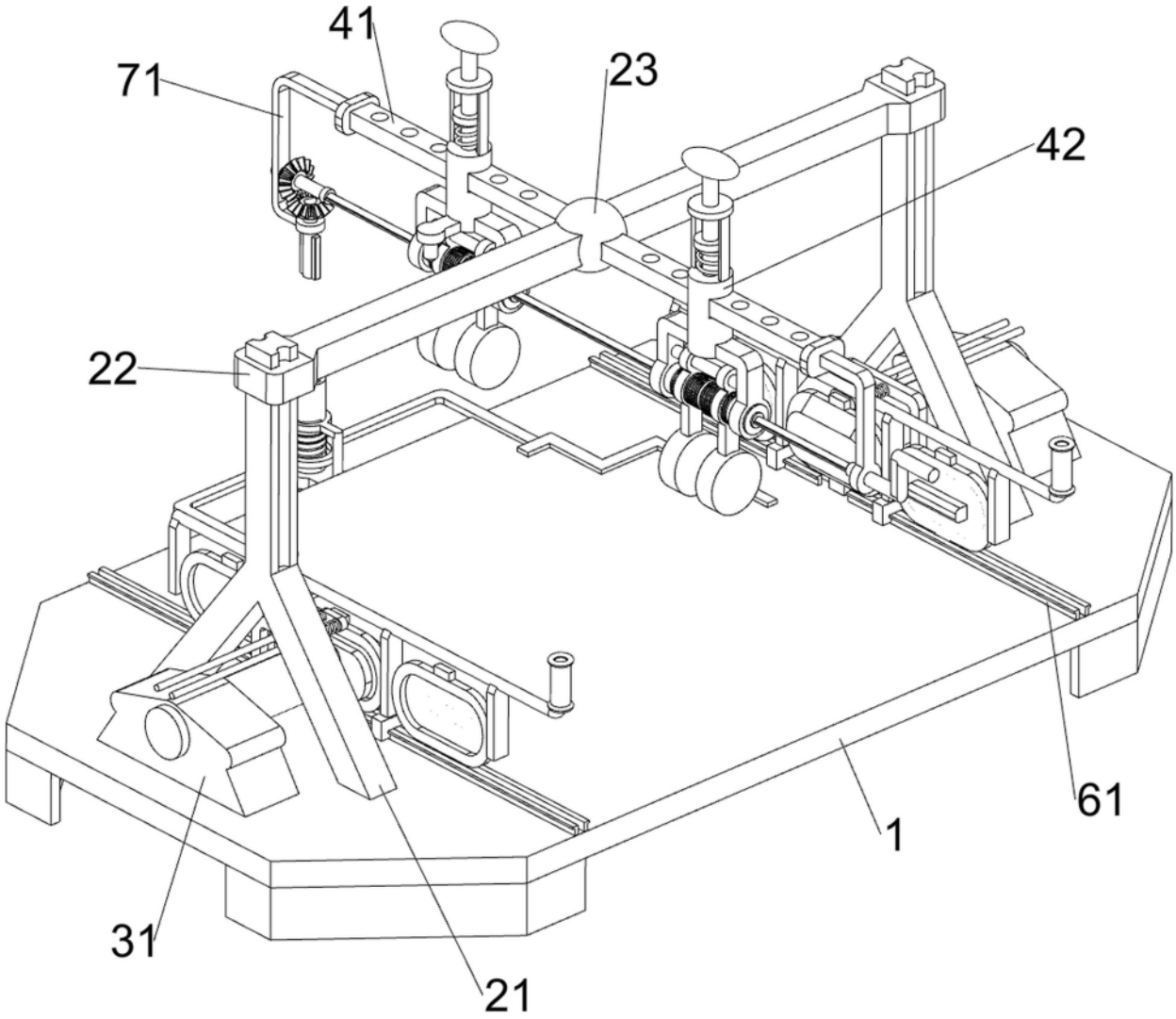


图1

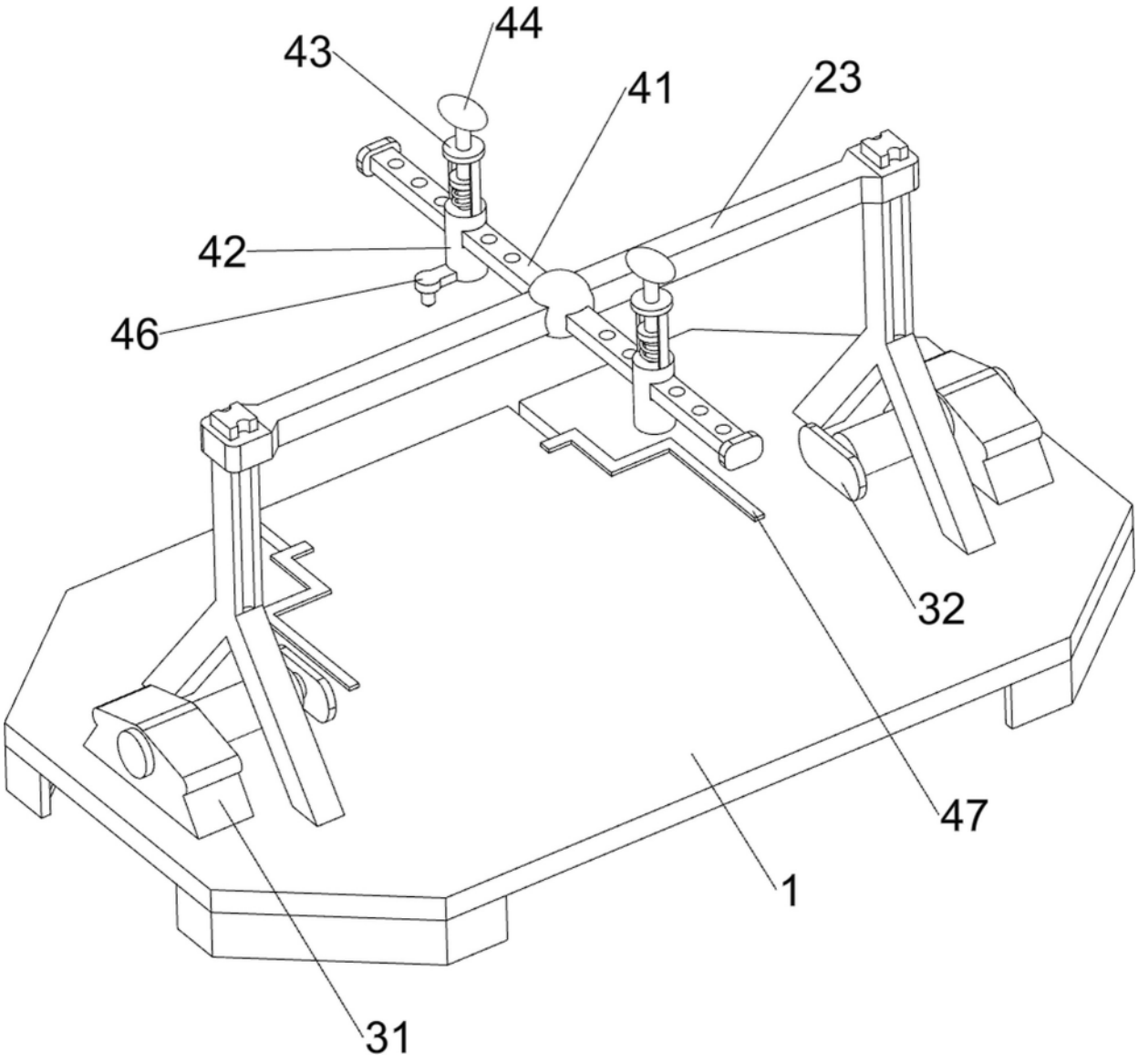


图2

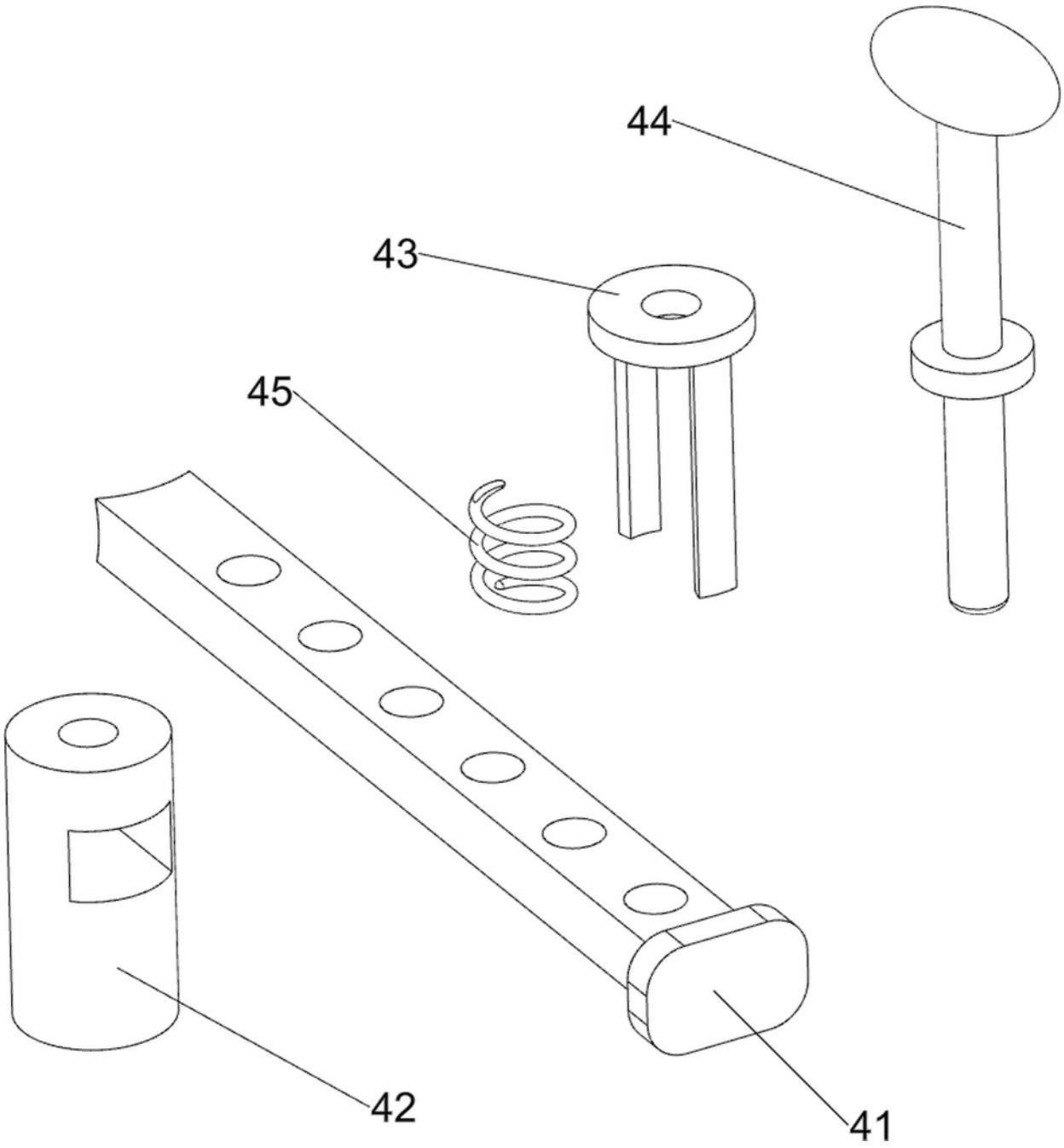


图3

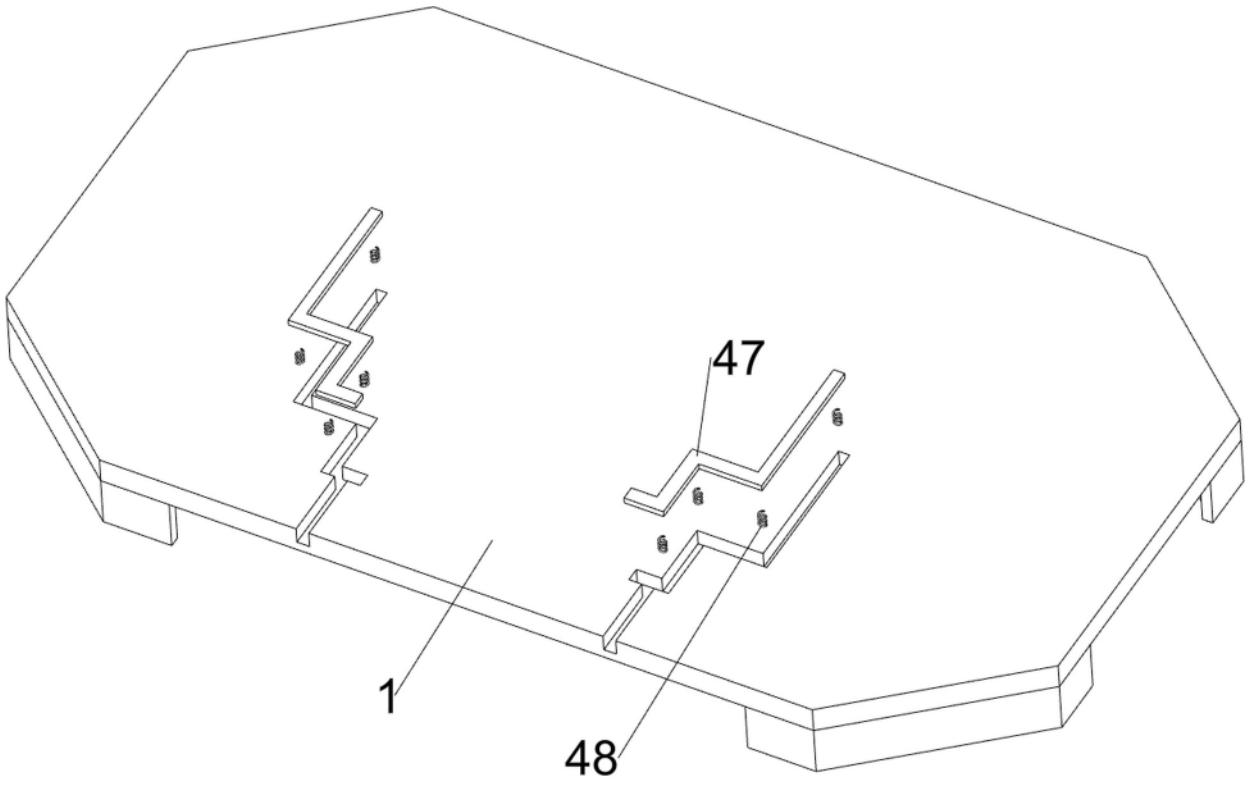


图4

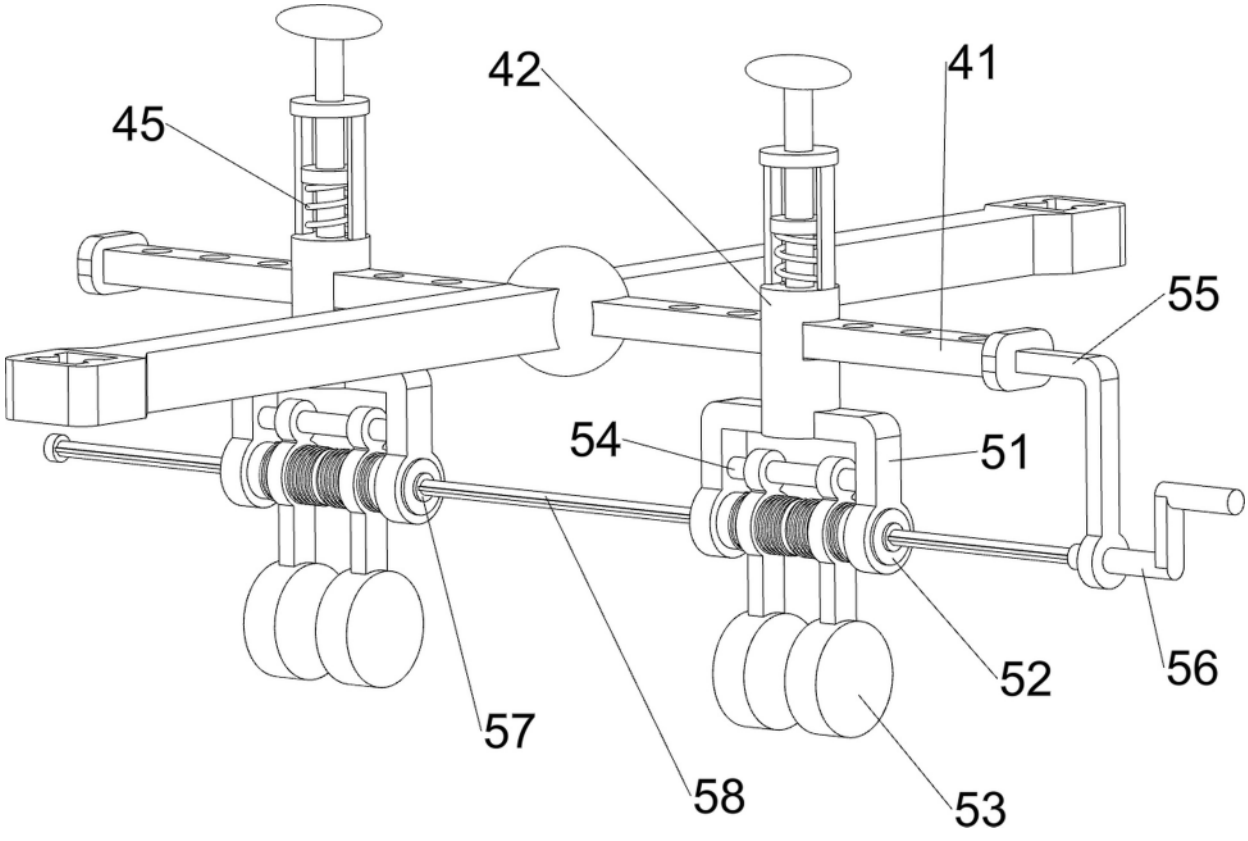


图5

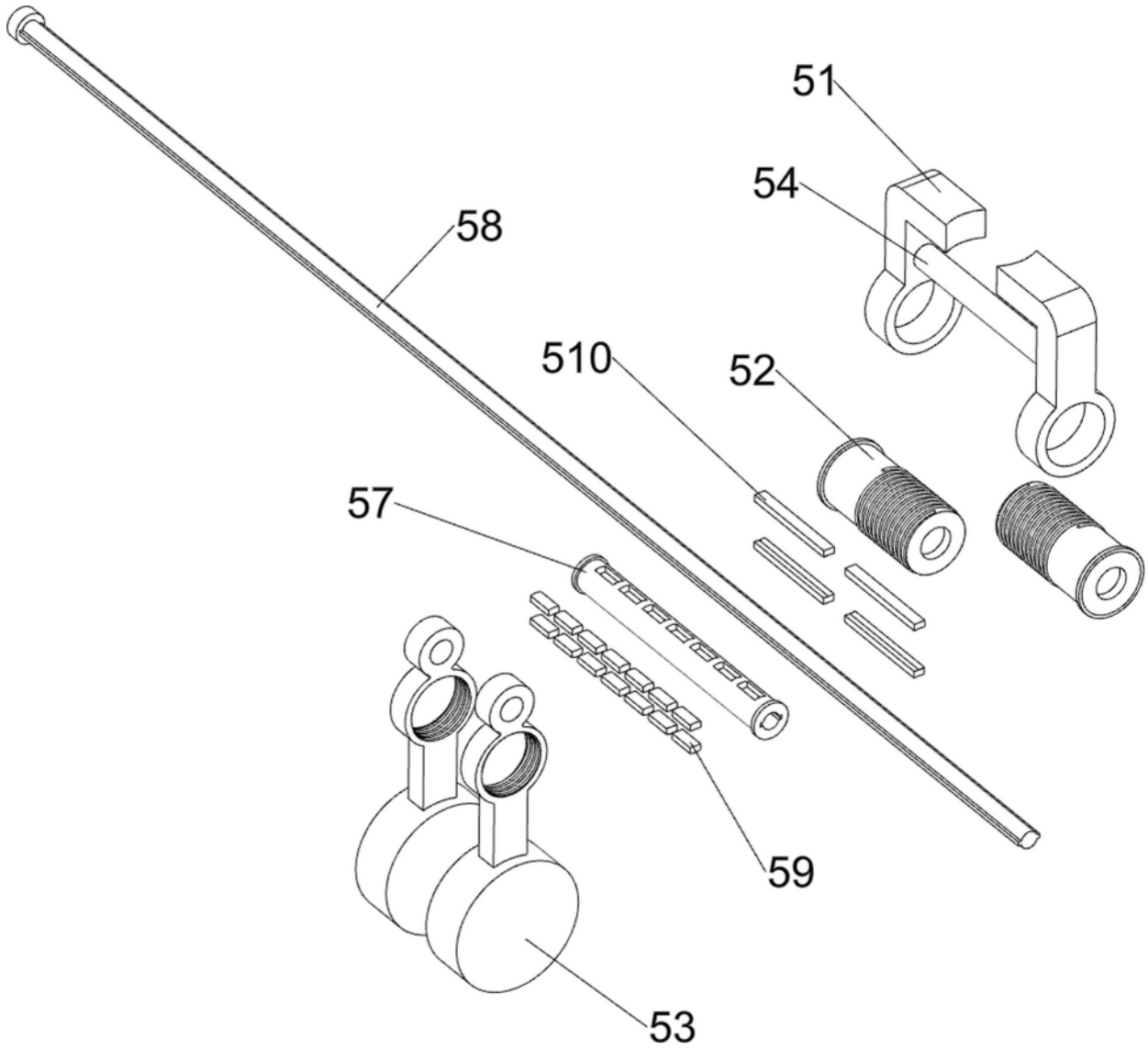


图6

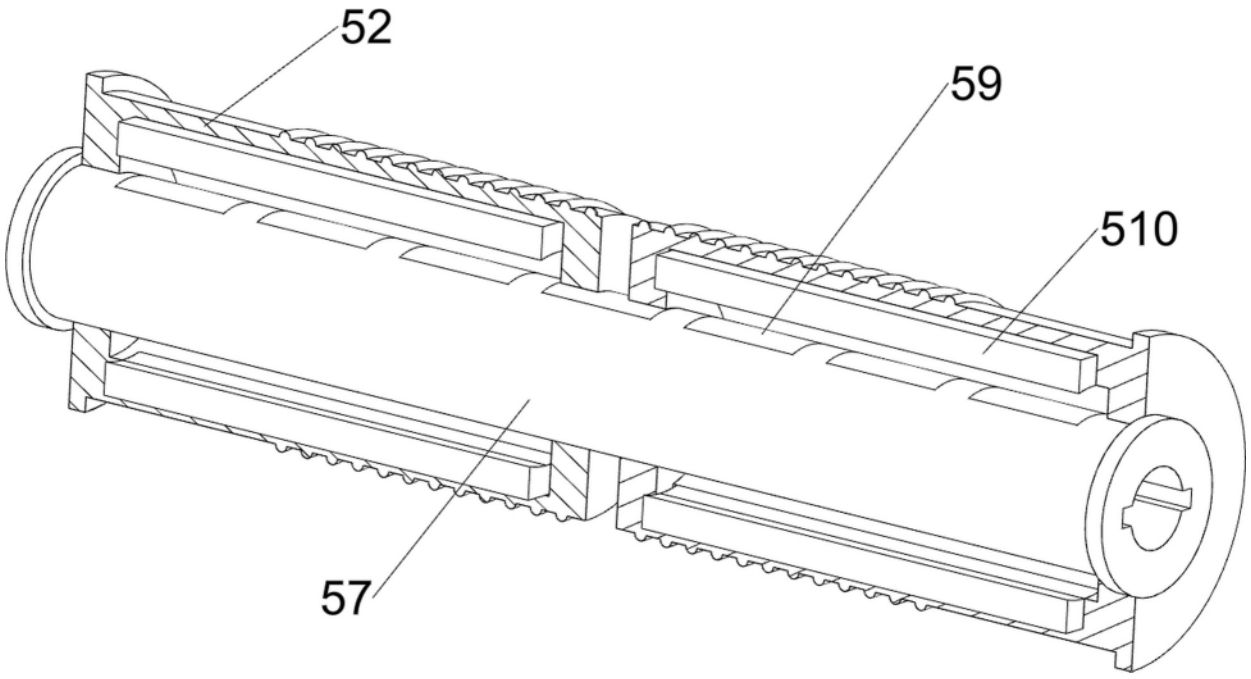


图7

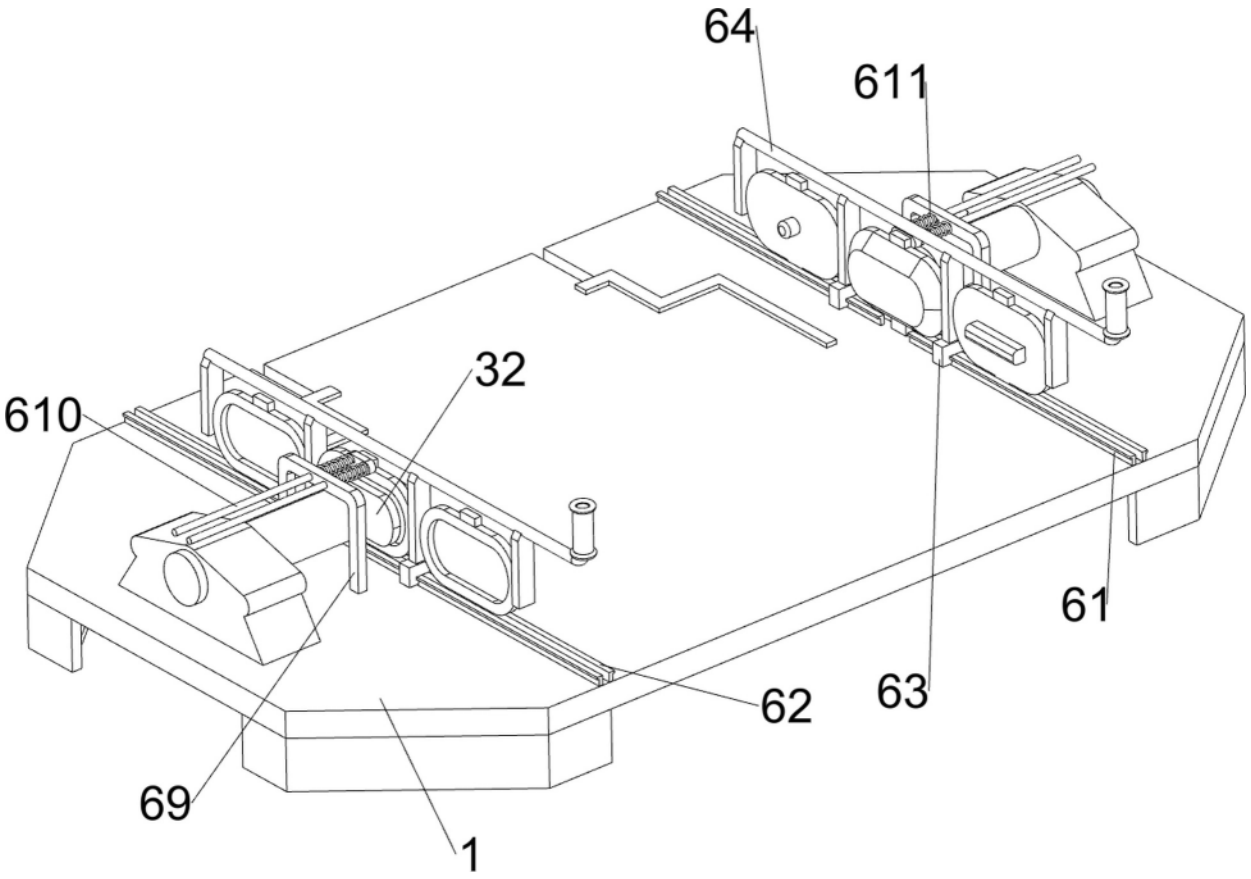


图8

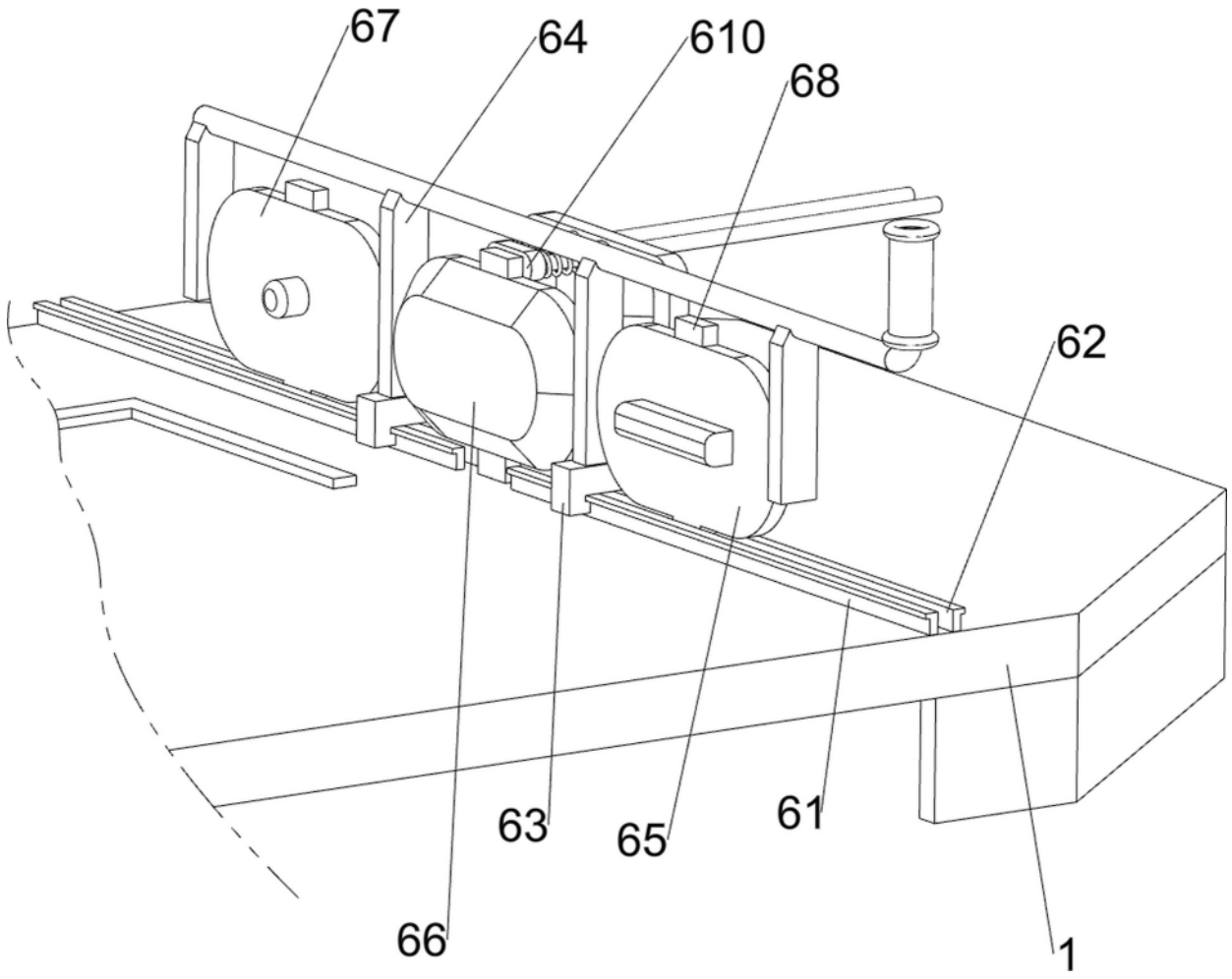


图9

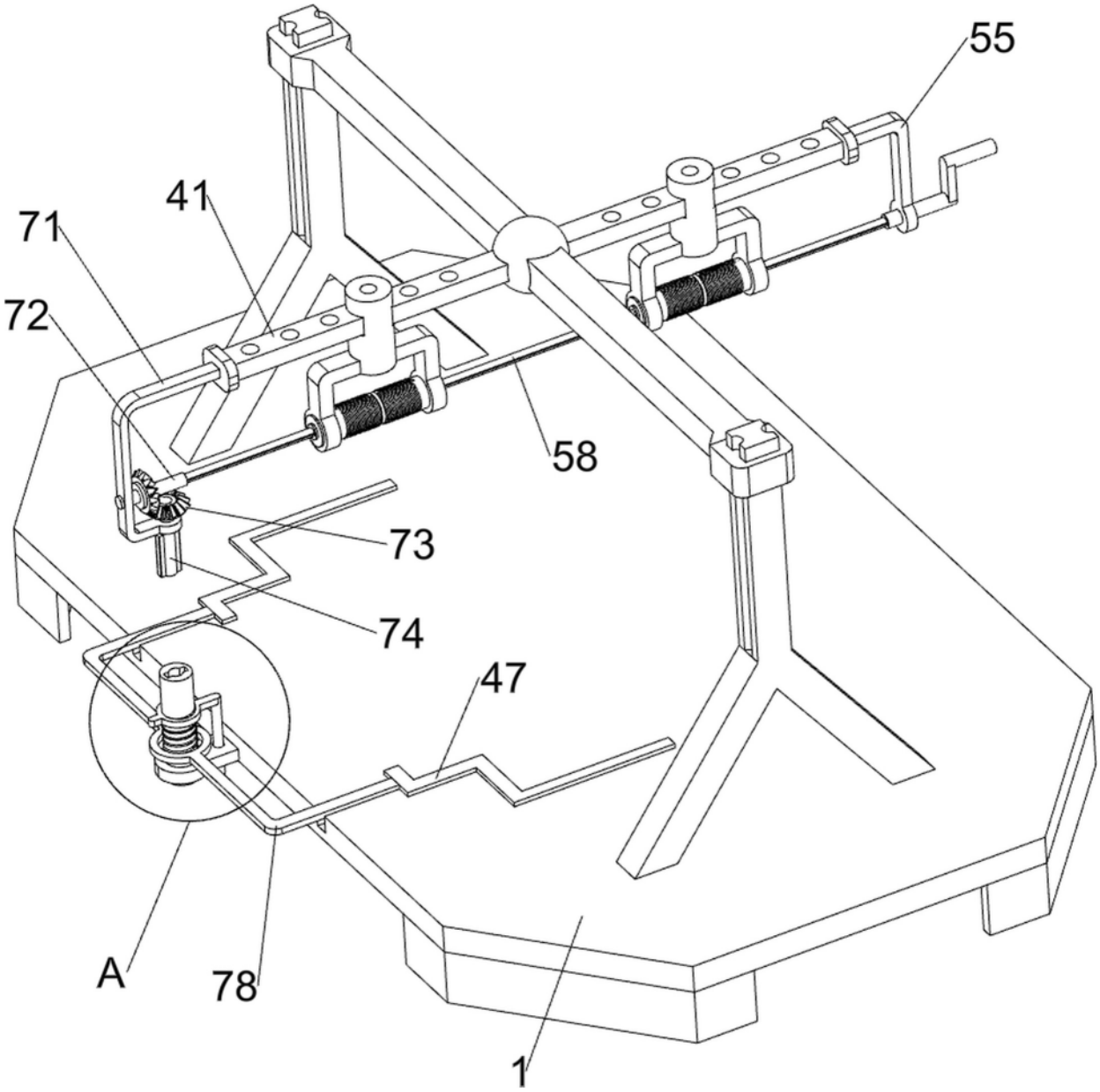


图10

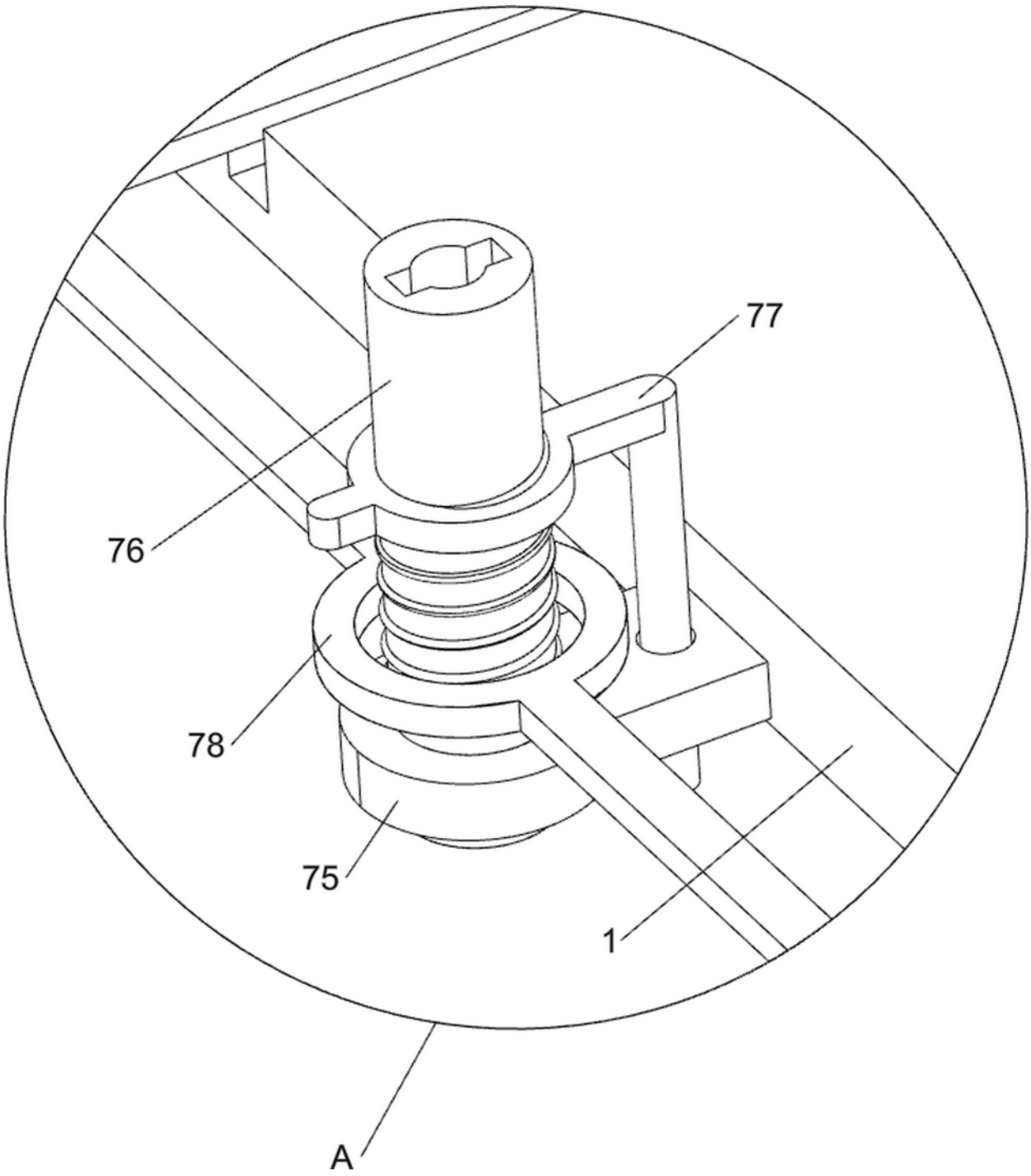


图11