



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115488454 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 02

(21) 申请号 202211070328.1

(22) 申请日 2022.09.02

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115488454 A

(43) 申请公布日 2022.12.20

(73) 专利权人 合肥工业大学

地址 230000 安徽省合肥市包河区屯溪路
193号

(72) 发明人 陈远龙 李翔 张亦弛

(74) 专利代理机构 合肥市长远专利代理事务所

(普通合伙) 34119

专利代理师 刘勇

(51) Int.Cl.

B23H 5/00 (2006.01)

B23H 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103706901 A, 2014.04.09

CN 104014880 A, 2014.09.03

审查员 王媛

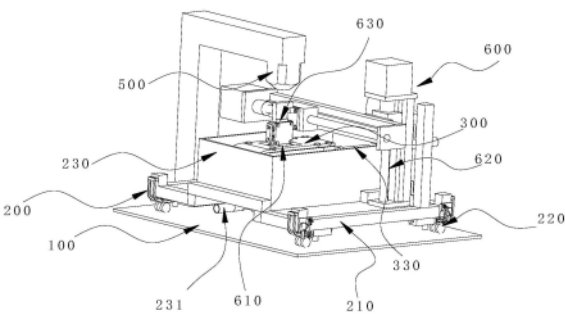
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

一种微流道电解激光复合加工装置

(57) 摘要

本发明提出了一种微流道电解激光复合加工装置,包括:工作台;移动支撑机构,包括支撑件以及移动件,支撑件上安装有水箱;阳极机构,安装在水箱内,阳极机构包括阳极件,阳极件设置有开放式流道且开放式流道内固定有工件,阳极件上连接有与工件接触的导电螺丝;激光器,安装在工作台上并位于工件上方;阴极机构,阴极机构包括导电阴极片和驱动件,导电阴极片位于工件上方,驱动件安装在支撑件上并用于驱动导电阴极片在工件与激光器之间进行竖直方向、水平方向的移动。本发明通过在阳极件上设置开放式流道并设置可移动式阴极机构,达到了在不移动工件情况下,实现多次掩膜与扫描加工的定域电解加工效果。



1. 一种微流道电解激光复合加工装置,其特征在于,包括:

工作台(100);

移动支撑机构(200),包括支撑件(210)以及安装在支撑件(210)底部并可带动支撑件(210)在工作台(100)上移动的移动件(220),支撑件(210)上安装有水箱(230);

阳极机构(300),安装在水箱(230)内,阳极机构(300)包括阳极件(310),阳极件(310)设置有开放式流道(311)且开放式流道(311)内固定有工件(400),阳极件(310)上连接有与工件(400)接触的导电螺丝(320),水箱(230)上安装有用于向开放式流道(311)内引入电解液的入水管(330);

激光器(500),安装在工作台(100)上并位于工件(400)上方;

阴极机构(600),阴极机构(600)包括导电阴极片(610)和驱动件(620),导电阴极片(610)位于工件(400)上方,驱动件(620)安装在支撑件(210)上并用于驱动导电阴极片(610)在工件(400)与激光器(500)之间进行竖直方向、水平方向的移动;

阳极件(310)包括阳极固定座(313)和阳极活动座(312),工件(400)固定在阳极固定座(313)上,阳极活动座(312)位于工件(400)上方且阳极活动座(312)固定在阳极固定座(313)上,阳极活动座(312)顶端开设有开放式流道(311)且阳极固定座(313)开设有与开放式流道(311)连通的内流道(314),开放式流道(311)底部与工件(400)相对位置开设有连通槽(315),工件(400)伸入到连通槽(315)内且连通槽(315)内设置有与工件(400)抵紧的小回形垫片(316);

阳极固定座(313)上开设有固定槽,固定槽内设置有铜板(317),铜板(317)上下两侧边缘均设置有大回形垫片(318),铜板(317)下侧的大回形垫片(318)与阳极固定座(313)紧密压紧且其上侧的大回形垫片(318)与阳极活动座(312)紧密压紧,导电螺丝(320)贯穿阳极固定座(313)伸入到固定槽并与铜板(317)接触,工件(400)放置在铜板(317)上;阳极固定座(313)上围绕阳极活动座(312)固定有多个抵压在阳极固定座(313)上的压片(319)。

2. 根据权利要求1中所述的微流道电解激光复合加工装置,其特征在于,驱动件(620)包括安装在支撑件(210)上XZ轴平台,导电阴极片(610)通过连接件(630)安装在XZ轴平台的X轴向的滑块上。

3. 根据权利要求2所述的微流道电解激光复合加工装置,其特征在于,连接件(630)包括阴极固定座(631)和压板(632),阴极固定座(631)固定在XZ轴平台的X轴向的滑块上,阴极固定座(631)上设置有竖直相对布置的固定挡块(633)、活动挡块(634)且固定挡块(633)与活动挡块(634)之间的距离可调节,导电阴极片(610)设置在固定挡块(633)、活动挡块(634)之间并由固定挡块(633)、活动挡块(634)夹紧,阴极固定座(631)上位于导电阴极片(610)上方位置还设置有与导电阴极片(610)抵压的限位块(635);压板(632)设置在导电阴极片(610)远离阴极固定座(631)一侧且压板(632)设置抵压在导电阴极片(610)上的凸块(636),压板(632)通过螺栓固定在阴极固定座(631)上;阴极固定座(631)上开设有水平布置的活动槽(637),活动槽(637)内滑动连接有活动块且活动块与活动挡块(634)连接,活动槽(637)内还设置有与活动块连接的第一压簧(638)。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的微流道电解激光复合加工装置,其特征在于,支撑件(210)包括支撑框架(211),水箱(230)固定在支撑框架(211)上,支撑框架(211)底部四角位置均安装有支撑滑道(212),支撑滑道(212)内水平滑动安装有第一楔形块(213)且支撑

滑动内还垂直移动安装有第二楔形块(214),第一楔形块(213)的楔形面与第二楔形块(214)的楔形面可滑动接触,第一楔形块(213)远离第二楔形块(214)一端螺纹连接有螺杆(215)且螺杆(215)与支撑滑道(212)螺纹连接,螺杆(215)外端连接有旋钮,第二楔形块(214)底端连接有竖直伸出到支撑滑道(212)外的支撑柱(216)且支撑柱(216)与支撑滑道(212)活动配合。

5.根据权利要求4所述的微流道电解激光复合加工装置,其特征在于,移动件(220)设置有四个且四个移动件(220)分别设置在支撑件(210)底部四角位置,移动件(220)包括安装在支撑件(210)上并延伸至支撑件(210)侧部的弧形滑轨(221)、转动件,弧形滑轨(221)上滑动安装有支架(222),且支架(222)上固定有万向轮(223),转动件用于驱动支架(222)在弧形滑轨(221)上滑动。

6.根据权利要求5所述的微流道电解激光复合加工装置,其特征在于,转动件包括安装板(224)、直线电机(225)、舵机(226)、第一伸缩杆(227)和第二伸缩杆(228),安装板(224)安装在支撑件(210)上,直线电机(225)通过连接轴转动安装在安装板(224)上且舵机(226)固定安装在安装板(224)上,直线电机(225)的输出端连接有限制支架(222)在弧形滑轨(221)上滑动的挡臂(229),直线电机(225)上还固定有凸台,舵机(226)的输出轴上转动套装有第一套环(2261)、第二套环(2262),第一套环(2261)、第二套环(2262)相互靠近一端均设置有棘部且两个棘部啮合,舵机(226)的输出轴上套装有与第二套环(2262)抵压的第二压簧(2263),第一伸缩杆(227)固定端固定在第一套环(2261)上且其伸缩端与支架(222)铰接,第二伸缩杆(228)固定端固定在第二套环(2262)上且其伸缩端与凸台铰接。

7.根据权利要求6所述的微流道电解激光复合加工装置,其特征在于,移动支撑机构(200)还包括安装在支撑件(210)底部的抬起件(240),抬起件(240)包括两个悬梁(241)、两个支撑摆板(242)和摆动件,两个悬梁(241)在水箱(230)下方水平相对布置且悬梁(241)固定在支撑件(210)底部,两个支撑摆板(242)在两个悬梁(241)之间且两个支撑摆板(242)相对布置,支撑摆板(242)两端均连接有转杆且两个转杆分别与两个悬梁(241)转动连接,摆动件用于驱动两个支撑摆板(242)转动。

8.根据权利要求7所述的微流道电解激光复合加工装置,其特征在于,摆动件包括减速电机(243)、主动齿轮(244)、两个从动齿轮(245),两个支撑摆板(242)之间设置有安装梁(246),安装梁(246)两端分别与两个悬梁(241)连接,减速电机(243)安装在安装梁(246)上,减速电机(243)的输出轴垂直设置且其输出轴与主动齿轮(244)传动连接,主动齿轮(244)两侧均设置有安装在安装梁(246)上的连接座(247),连接座(247)上滑动安装有水平布置的移动块(2410),移动块(2410)设置有与主动齿轮(244)啮合的第一齿条,移动块(2410)底部还设置有与第一齿条平行的第二齿条,两个从动齿轮(245)分别与两个第二齿条啮合且从动齿轮(245)位于主动齿轮(244)两侧,从动齿轮(245)的齿轮轴转动连接有固定在安装梁(246)上的安装座且从动齿轮(245)的齿轮轴固定连接有摆臂(248),摆臂(248)远离从动齿轮(245)一端转动连接有滑移连接环(249);两个支撑摆板(242)上均固定有滑移柱(2421),两个滑移连接环(249)分别滑动套装在两个滑移柱(2421)上。

一种微流道电解激光复合加工装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电解激光复合加工技术领域,尤其涉及一种微流道电解激光复合加工装置。

背景技术

[0002] 电解加工是利用电解金属阳极溶解原理对工件进行加工,与其它加工方法相比,具有加工范围广、生产效率高、加工质量好、工具阴极无损耗及无宏观切削力等突出优点,在叶片型面加工、模具型腔加工、特殊齿轮加工等领域得到了广泛的应用,电解加工技术还便于实现多个微通道的一次性加工成型,能大大提高加工效率。在对微结构使用电解加工时,如何实现优质高效加工,发挥电解加工的优势是电解加工技术工程应用必须开展的研究内容。通过侧壁绝缘、掩膜等方式在一定程度上提高电解加工精度,但需要对阴极进行加工处理,而且传统掩膜电解加工需要在工件的表面覆盖一层光刻胶或掩蔽层(电绝缘),该技术对设备要求较高,每个工件都需要进行贴膜、曝光、显影等掩膜的制作工序,且无法重复利用。另外,大多数情况下掩膜加工时由于电解液静止,加工区内产物只能通过扩散、自然对流等完成转移,导致加工效率低、掩膜层易剥落。

[0003] 为解决掩膜无法重复使用、加工效率低等问题,将激光表面改性技术引入到掩模的制作当中,再通过电解加工进行表面结构的加工,即电解激光复合加工技术。电解激光复合加工是电解加工与激光表面改性技术的结合,在工件材料表面进行激光改性形成掩膜层(改性层),在电解加工过程中对材料基体起到保护作用,有掩膜保护层的工件表面金属溶解缓慢或不溶解,而没有掩膜保护层区域快速发生电解腐蚀。

[0004] 然而现有的激光复合电解加工设备多为专机,仅仅适用于一种或几种零件的加工,通用性较差。其中激光复合电解加工设备分为激光促进加工区电解和激光掩膜抑制非加工区电解,激光促进电解加工设备存在激光和电解液共路,不可避免存在激光功率衰减问题;而现有激光掩膜设备比较笨重,一旦安装好,后期移动和调平步骤也较为繁琐。

发明内容

[0005] 基于背景技术中存在的技术问题,本发明提出了一种通用性强、装置移动和调整方便的微流道电解激光复合加工装置。

[0006] 本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置,包括:

[0007] 工作台;

[0008] 移动支撑机构,包括支撑件以及安装在支撑件底部并可带动支撑件在工作台上移动的移动件,支撑件上安装有水箱;

[0009] 阳极机构,安装在水箱内,阳极机构包括阳极件,阳极件设置有开放式流道且开放式流道内固定有工件,阳极件上连接有与工件接触的导电螺丝,水箱上安装有用于向开放式流道内引入电解液的入水管;

[0010] 激光器,安装在工作台上并位于工件上方;

[0011] 阴极机构,阴极机构包括导电阴极片和驱动件,导电阴极片位于工件上方,驱动件安装在支撑件上并用于驱动导电阴极片在工件与激光器之间进行竖直方向、水平方向的移动。

[0012] 优选的,阳极件包括阳极固定座和阳极活动座,工件固定在阳极固定座上,阳极活动座位于工件上方且阳极活动座固定在阳极固定座上,阳极活动座顶端开设有开放式流道且阳极固定座开设有与开放式流道连通的内流道,开放式流道底部与工件相对位置开设有连通槽,工件伸入到连通槽内且连通槽内设置有与工件抵紧的小回形垫片。

[0013] 优选的,阳极固定座上开设有固定槽,固定槽内设置有铜板,铜板上下两侧边缘均设置有大回形垫片,铜板下侧的大回形垫片与阳极固定座紧密压紧且其上侧的大回形垫片与阳极活动座紧密压紧,导电螺丝贯穿阳极固定座伸入到固定槽并与铜板接触,工件放置在铜板上;阳极固定座上围绕阳极活动座固定有多个抵压在阳极固定座上的压片。

[0014] 优选的,驱动件包括安装在支撑件上XZ轴平台,导电阴极片通过连接件安装在XZ轴平台的X轴向的滑块上。

[0015] 优选的,连接件包括阴极固定座和压板,阴极固定座固定在XZ轴平台的X轴向的滑块上,阴极固定座上设置有竖直相对布置的固定挡块、活动挡块且固定挡块与活动挡块之间的距离可调节,导电阴极片设置在固定挡块、活动挡块之间并由固定挡块、活动挡块夹紧,阴极固定座上位于导电阴极片上方位置还设置有与导电阴极片抵压的限位块;压板设置在导电阴极片远离阴极固定座一侧且压板设置抵压在导电阴极片上的凸块,压板通过螺栓固定在阴极固定座上;优选的,阴极固定座上开设有水平布置的活动槽,活动槽内滑动连接有活动块且活动块与活动挡块连接,活动槽内还设置有与活动块连接的第一压簧。

[0016] 优选的,支撑件包括支撑框架,水箱固定在支撑框架上,支撑框架底部四角位置均安装有支撑滑道,支撑滑道内水平滑动安装有第一楔形块且支撑滑道内还垂直移动安装有第二楔形块,第一楔形块的楔形面与第二楔形块的楔形面可滑动接触,第一楔形块远离第二楔形块一端螺纹连接有螺杆且螺杆与支撑滑道螺纹连接,螺杆外端连接有旋钮,第二楔形块底端连接有竖直伸出到支撑滑道外的支撑柱且支撑柱与支撑滑道活动配合。

[0017] 优选的,移动件设置有四个且四个移动件分别设置在支撑件底部四角位置,移动件包括安装在支撑件上并延伸至支撑件侧部的弧形滑轨、转动件,弧形滑轨上滑动安装有支架上且支架上固定有万向轮,转动件用于驱动支架在弧形滑轨上滑动。

[0018] 优选的,转动件包括安装板、直线电机、舵机、第一伸缩杆和第二伸缩杆,安装板安装在支撑件上,直线电机通过连接轴转动安装在安装板上且舵机固定安装在安装板上,直线电机的输出端连接有限制支架在弧形滑轨上滑动的挡臂,直线电机上还固定有凸台,舵机的输出轴上转动套装有第一套环、第二套环,第一套环、第二套环相互靠近一端均设置有棘部且两个棘部啮合,舵机的输出轴上套装有与第二套环抵压的第二压簧,第一伸缩杆固定端固定在第一套环上且其伸缩端与支架铰接,第二伸缩杆固定端固定在第二套环上且其伸缩端与凸台铰接。

[0019] 优选的,移动支撑机构还包括安装在支撑件底部的抬起件,抬起件包括两个悬梁、两个支撑摆板和摆动件,两个悬梁在水箱下方水平相对布置且悬梁固定在支撑件底部,两个支撑摆板在两个悬梁之间且两个支撑摆板相对布置,支撑摆板两端均连接有转杆且两个转杆分别与两个悬梁转动连接,摆动件用于驱动两个支撑摆板转动。

[0020] 优选的,摆动件包括减速电机、主动齿轮、两个从动齿轮,两个支撑摆板之间设置有安装梁,安装梁两端分别与两个悬梁连接,减速电机安装在安装梁上,减速电机的输出轴垂直设置且其输出轴与主动齿轮传动连接,主动齿轮两侧均设置有安装在安装梁上的连接座,连接座上滑动安装有水平布置的移动块,移动块设置有与主动齿轮啮合的第一齿条,移动块底部还设置有与第一齿条平行的第二齿条,两个从动齿轮分别与两个第二齿条啮合且从动齿轮位于主动齿轮两侧,从动齿轮的齿轮轴转动连接有固定在安装梁上的安装座且从动齿轮的齿轮轴固定连接有摆臂,摆臂远离从动齿轮一端转动连接有滑移连接环;两个支撑摆板上均固定有滑移柱,两个滑移连接环分别滑动套装在两个滑移柱上。

[0021] 本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置,工件固定在阳极件的开放式流道内,此时激光器对工件上表面进行定域掩膜,电解液通过入水管流入开放式流道,使电解液在开放式流道内流动时能经过工件上表面;由驱动件驱动的导电阴极片移动到工件正上方,使导电阴极片与工件上表面间距达到设定值,此时开启激光器,同时导电阴极片沿着固定路线扫描实现电解激光复合加工;激光器对工件上表面进行定域掩膜后,导电阴极片水平扫描和垂直进给加工一次,通过多次掩膜,水平扫描与垂直进给加工,实现特定形状的定域电解加工。

[0022] 本发明通过在阳极件上设置开放式流道并设置可移动式阴极机构,达到了在不动工件情况下,实现多次掩膜与扫描加工的定域电解加工效果,解决了掩膜加工中掩膜层步骤繁琐、成本高、多次定位精度差的问题;通过设置移动件及抬起件,达到了装置在移动状态和加工过程的切换效果,解决了装置移动问题;通过在支撑框架底部设置支撑滑动以及第一楔形块、第二楔形块、螺杆,方便装置的调平,解决了加工过程中工件表面水平难以调整的问题。

附图说明

[0023] 图1为本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置的结构示意图;

[0024] 图2为图1的侧视图;

[0025] 图3为本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置中阳极机构的结构示意图;

[0026] 图4为图3的俯视图;

[0027] 图5为图4中A-A向剖视图;

[0028] 图6为图4中B-B向剖视图;

[0029] 图7为本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置中阳极活动座的结构示意图;

[0030] 图8为本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置中连接件的结构示意图;

[0031] 图9为本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置中连接件的部分结构图;

[0032] 图10为本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置中连接件的侧视图;

[0033] 图11为本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置中连接件的剖视图;

[0034] 图12为本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置中移动支撑机构的结构示意图;

[0035] 图13为本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置中支撑滑道的结构示意图;

图；

[0036] 图14为本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置中支撑滑道的剖视图；

[0037] 图15本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置中移动件的结构示意图；

[0038] 图16本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置中抬起件的结构示意图；

[0039] 图17本发明提出的一种微流道电解激光复合加工装置中抬起件的部分结构图。

具体实施方式

[0040] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合说明书附图对本发明的具体实施方式做详细的说明，显然所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本发明的保护的范围。

[0041] 参照图1-图17，本发明提出一种微流道电解激光复合加工装置，包括：

[0042] 工作台100；

[0043] 移动支撑机构200，包括支撑件210以及安装在支撑件210底部并可带动支撑件210在工作台100上移动的移动件220，支撑件210上安装有水箱230，水箱230底部设置有排水口231；

[0044] 阳极机构300，安装在水箱230内，阳极机构300包括阳极件310，阳极件310设置有开放式流道311且开放式流道311内固定有工件400，阳极件310上连接有与工件400接触的导电螺丝320，水箱230上安装有用于向开放式流道311内引入电解液的入水管330；

[0045] 激光器500，安装在工作台100上并位于工件400上方；

[0046] 阴极机构600，阴极机构600包括导电阴极片610和驱动件620，导电阴极片610位于工件400上方，驱动件620安装在支撑件210上并用于驱动导电阴极片610在工件400与激光器500之间进行竖直方向、水平方向的移动。

[0047] 本实施例中，工件400固定在阳极件的开放式流道311内，此时激光器500对工件400上表面进行定域掩膜，电解液通过入水管330流入开放式流道311，使电解液在开放式流道内流动时能经过工件400上表面；由驱动件620驱动的导电阴极片610移动到工件400正上方，使导电阴极片610与工件400上表面间距达到设定值，此时开启激光器500，同时导电阴极片610沿着固定路线扫描实现电解激光复合加工。激光器500对工件400上表面进行定域掩膜后，导电阴极片610水平扫描和垂直进给加工一次，通过多次掩膜，水平扫描与垂直进给加工，实现特定形状的定域电解加工。

[0048] 本实施例中，如图3-图7所示，阳极件310包括阳极固定座313和阳极活动座312，阳极固定座313下方设置有底座340且阳极固定座313通过多个六角螺柱与底座340连接。工件400固定在阳极固定座313上，阳极活动座312位于工件400上方，阳极活动座312顶端通过螺栓固定有挡板380且挡板380通过螺栓固定在阳极固定座313上，挡板380将阳极固定座313、阳极活动座312固定在一起且挡板380与阳极活动座312之间设置有垫片390。阳极活动座312顶端开设有开放式流道311且阳极固定座313开设有与开放式流道311连通的內流道314，开放式流道311底部与工件400相对位置开设有连通槽315，工件400伸入到连通槽315内且连通槽315内设置有与工件400抵紧的小回形垫片316。水箱230的排水口231位于开放式流道311的出口下方位置，。

[0049] 如图2、图3所示,阳极固定座313上设置有与内流道314连通的宝塔转接头350,入水管330与宝塔转接头350连接,电解液通过入水管330流入宝塔转接头350,再从宝塔转接头350流入阳极固定座的内流道314,在由内流道314流入开放式流道311,电解液在连通槽315处能经过工件400上表面。入水管330上连接有压力表331,通过观测压力表331保证入口压力,以此来确定加工中电解液的流量和速度。

[0050] 进一步的,为方便固定工件400,如图5、图6所示,阳极固定座313上开设有固定槽,固定槽内设置有铜板317,铜板317上下两侧边缘均设置有大回形垫片318,铜板317下侧的大回形垫片318与阳极固定座313紧密压紧且其上侧的大回形垫片318与阳极活动座312紧密压紧,导电螺丝320贯穿阳极固定座313伸入到固定槽并与铜板317接触。如图5、图6所示,导电螺丝320上连接有阳极电线360,阳极固定座313底部安装有罩设在导电螺丝320、阳极电线360,外的保护罩370。工件400放置在铜板317上,阳极固定座313上围绕阳极活动座312固定有多个抵压在阳极固定座313上的压片319,压片319的设置,确保将阳极活动座312压紧在工件400上。

[0051] 更进一步的,驱动件620包括安装在支撑件210上XZ轴平台,导电阴极片610通过连接件630安装在XZ轴平台的X轴向的滑块上。具体地,如图8-图11所示,连接件630包括阴极固定座631和压板632,阴极固定座631固定在XZ轴平台的X轴向的滑块上,阴极固定座631上设置有竖直相对布置的固定挡块633、活动挡块634且固定挡块633与活动挡块634之间的距离可调节,导电阴极片610设置在固定挡块633、活动挡块634之间并由固定挡块633、活动挡块634夹紧,阴极固定座631上位于导电阴极片610上方位置还设置有与导电阴极片610抵压的限位块635;压板632设置在导电阴极片610远离阴极固定座631一侧且压板632设置抵压在导电阴极片610上的凸块636,压板632通过螺栓固定在阴极固定座631上。优选的,为方便更换导电阴极片610,阴极固定座631上开设有水平布置的活动槽637,活动槽637内滑动连接有活动块且活动块与活动挡块634连接,活动槽637内还设置有与活动块连接的第一压簧638。

[0052] 如图11所示,为方便导电阴极片610的接电,在这里,阴极固定座631与导电阴极片610相对应位置开设有导电孔6311且阴极固定座631上开设有与导电孔6311连通的电线通道6312,阴极电线通过电线通道6312进入阴极固定座631的导电孔6311并与导电阴极片610接触导通。

[0053] 在一些实施例中,如图1、图2、图12-图14所示,支撑件210包括支撑框架211,水箱230固定在支撑框架211上,支撑框架211底部四角位置均安装有支撑滑道212,支撑滑道212内水平滑动安装有第一楔形块213且支撑滑道内还垂直移动安装有第二楔形块214,第一楔形块213的楔形面与第二楔形块214的楔形面可滑动接触,第一楔形块213远离第二楔形块214一端螺纹连接有螺杆215且螺杆215与支撑滑道212螺纹连接,螺杆215外端连接有旋钮,第二楔形块214底端连接有竖直伸出到支撑滑道212外的支撑柱216且支撑柱216与支撑滑道212活动配合。通过转动旋钮,从而使得螺杆215带动第一楔形块213水平移动,从而调节支撑柱216伸出支撑滑道212外的高度,支撑框架211四角位置的支撑柱216伸出支撑滑道212外的高度保持一致,可以保证装置加工时的水平。

[0054] 在一些实施例中,如图1、图2、图15所示,移动件220设置有四个且四个移动件220分别设置在支撑框架211底部四角位置,移动件220包括安装在支撑框架211上并延伸至支

撑框架211侧部的弧形滑轨221、转动件,弧形滑轨221上滑动安装有支架222上且支架222上固定有万向轮223,转动件用于驱动支架222在弧形滑轨221上滑动。万向轮223具有处于支撑框架211底部的第一位置状态以及处于支撑框架211侧部的第二位置状态;当万向轮223处于第一位置状态时,支撑柱216的高度小于万向轮223的高度,此时可以进行移动支撑机构的移动;当万向轮处于第二位置状态时,支撑柱与工作台接触对移动支撑机构进行支撑,方便工件的加工。

[0055] 具体地,如图1、图2、图15所示,转动件包括安装板224、直线电机225、舵机226、第一伸缩杆227和第二伸缩杆228,安装板224安装在支撑件210上,直线电机225通过连接轴转动安装在安装板224上且舵机226固定安装在安装板224上,直线电机225的输出端连接有限制支架222在弧形滑轨221上滑动的挡臂229,直线电机225上还固定有凸台,舵机226的输出轴上转动套装有第一套环2261、第二套环2262,第一套环2261、第二套环2262相互靠近一端均设置有棘部且两个棘部啮合,舵机226的输出轴上套装有与第二套环2262抵压的第二压簧2263,第一伸缩杆227固定端固定在第一套环2261上且其伸缩端与支架222铰接,第二伸缩杆228固定端固定在第二套环2262上且其伸缩端与凸台铰接。舵机226转动,可以通过第一伸缩杆227、第二伸缩杆228分别带动支架222、直线电机225进行转动,直线电机225驱动挡臂229抵挡支架222移动,可以对万向轮223的状态进行限位固定

[0056] 在一些实施例中,如图12、图16、图17所示,移动支撑机构还包括安装在支撑件210底部的抬起件240,抬起件240包括两个悬梁241、两个支撑摆板242和摆动件,两个悬梁241在水箱230下方水平相对布置且悬梁241固定在支撑件210底部,两个支撑摆板242在两个悬梁241之间且两个支撑摆板242相对布置,支撑摆板242两端均连接有转杆且两个转杆分别与两个悬梁241转动连接,摆动件用于驱动两个支撑摆板242转动。

[0057] 具体地,如图12、图16、图17所示,摆动件包括减速电机243、主动齿轮244、两个从动齿轮245;两个支撑摆板242之间设置有安装梁246,安装梁246两端分别与两个悬梁241连接,减速电机243安装在安装梁246上,减速电机243的输出轴垂直设置且其输出轴与主动齿轮244传动连接,主动齿轮244两侧均设置有安装在安装梁246上的连接座247,连接座247上滑动安装有水平布置的移动块2410,移动块2410设置有与主动齿轮244啮合的第一齿条,移动块2410底部还设置有与第一齿条平行的第二齿条,两个从动齿轮245分别与两个第二齿条啮合且从动齿轮245位于主动齿轮244两侧,从动齿轮245的齿轮轴水平布置,从动齿轮245的齿轮轴转动连接有固定在安装梁246上的安装座且从动齿轮245的齿轮轴固定连接有摆臂248,摆臂248远离从动齿轮245一端转动连接有滑移连接环249;两个支撑摆板242上均固定有滑移柱2421,两个滑移连接环249分别滑动套装在两个滑移柱2421上;

[0058] 减速电机243启动带动主动齿轮244转动,主动齿轮244通过两侧的移动块2410分别带动两个从动齿轮245转动,从动齿轮245转动带动摆臂248摆动,从而带动支撑摆板242摆动。

[0059] 本发明工作原理:

[0060] 运输状态时:万向轮223在支撑框架211的底部且被垂直状态的挡臂228限制移动,此时支撑柱216不与工作台100接触;

[0061] 从运输状态转到加工过程时:抬起件的减速电机243启动,通过主动齿轮244、从动齿轮245、移动块2410等部件带动两个支撑摆板242向下摆动,逐渐将支撑框架211抬起,接

着直线电机225收回挡臂229,舵机驱动直线电机和万向轮转动到水平位置,同时直线电机225伸出挡臂229将万向轮223限制在水平方向;之后抬起件减速电机245反转,通过主动齿轮244、从动齿轮245、移动块2410等部件带动两个支撑摆板242向上移动,逐渐放下支撑框架211,此时支撑柱216与地面接触,通过支撑框架211底部四角位置的旋钮实现装置的调平,从而进入加工过程;

[0062] 加工过程中:工件400固定在阳极固定座313内,此时激光头器500对工件400上表面进行定域掩膜,电解液通过入水管330、宝塔转接头350、内流道314流入开放式流道311,使电解液在开放式流道311内流动时能经过工件400上表面,通过观测压力表331保证入口压力;由XZ轴平台驱动的导电阴极片610移动到工件400正上方,使导电阴极片610与工件400上表面间距达到设定值,此时开启高频脉冲电源,使导电螺丝320、工件400、导电阴极片610与电源导通,同时导电阴极片610沿着固定路线扫描实现电解激光复合加工。

[0063] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

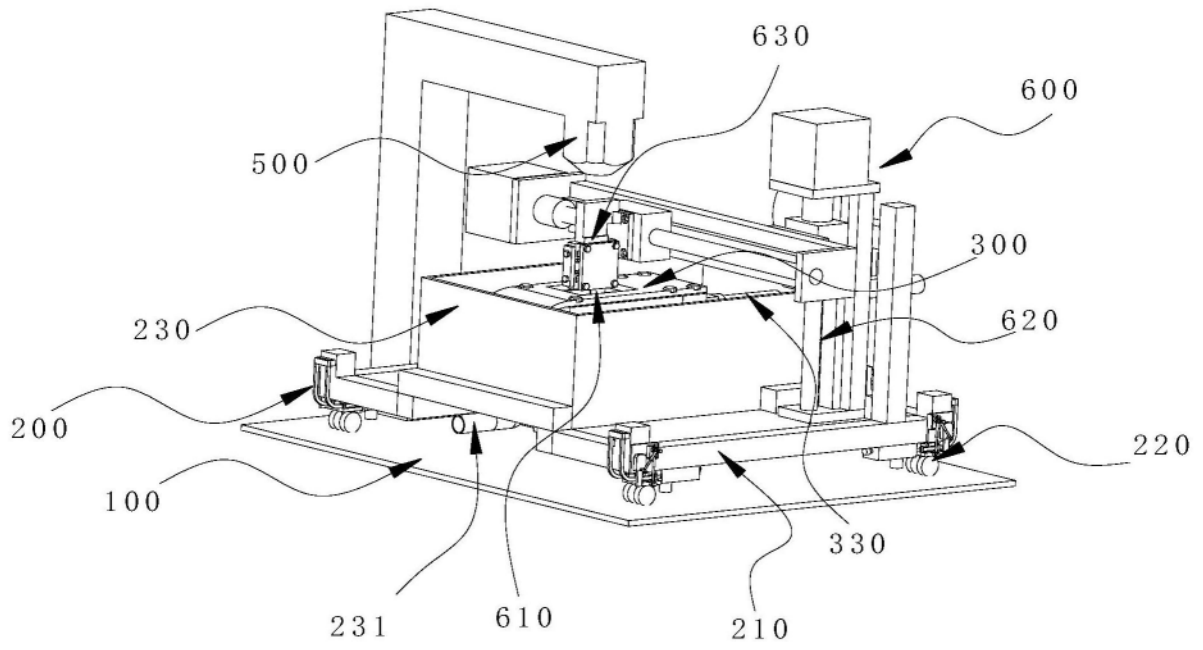


图1

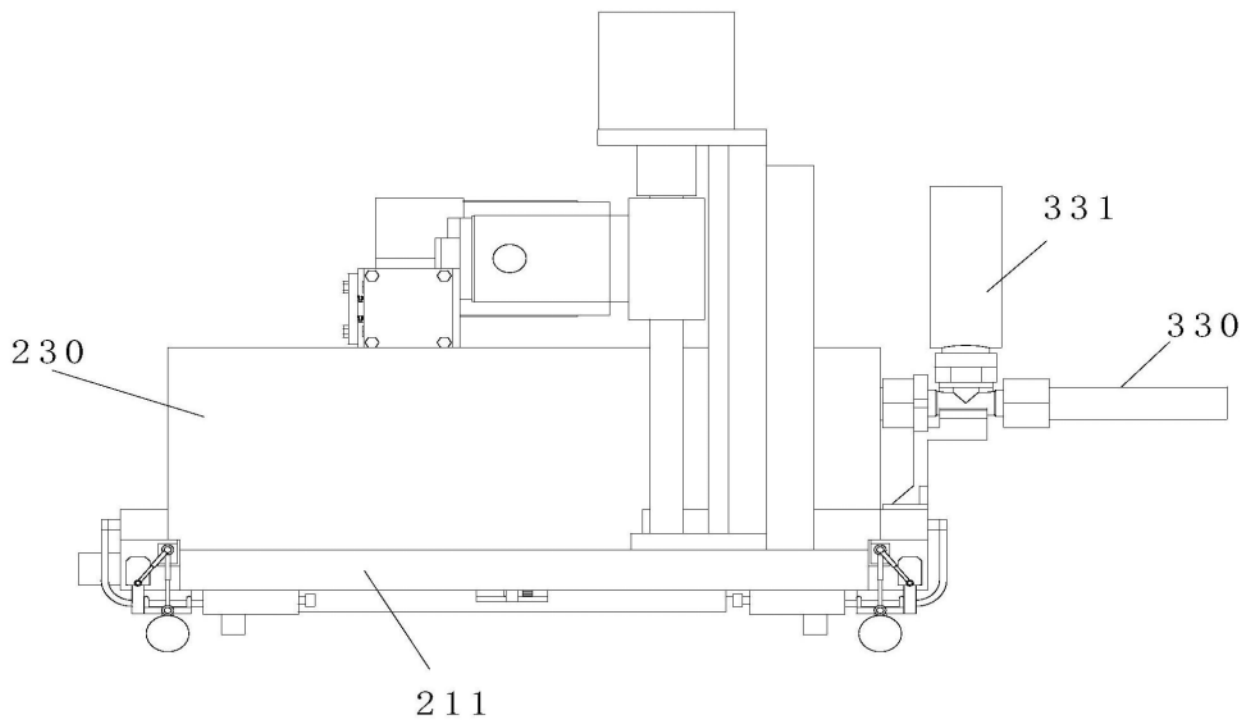


图2

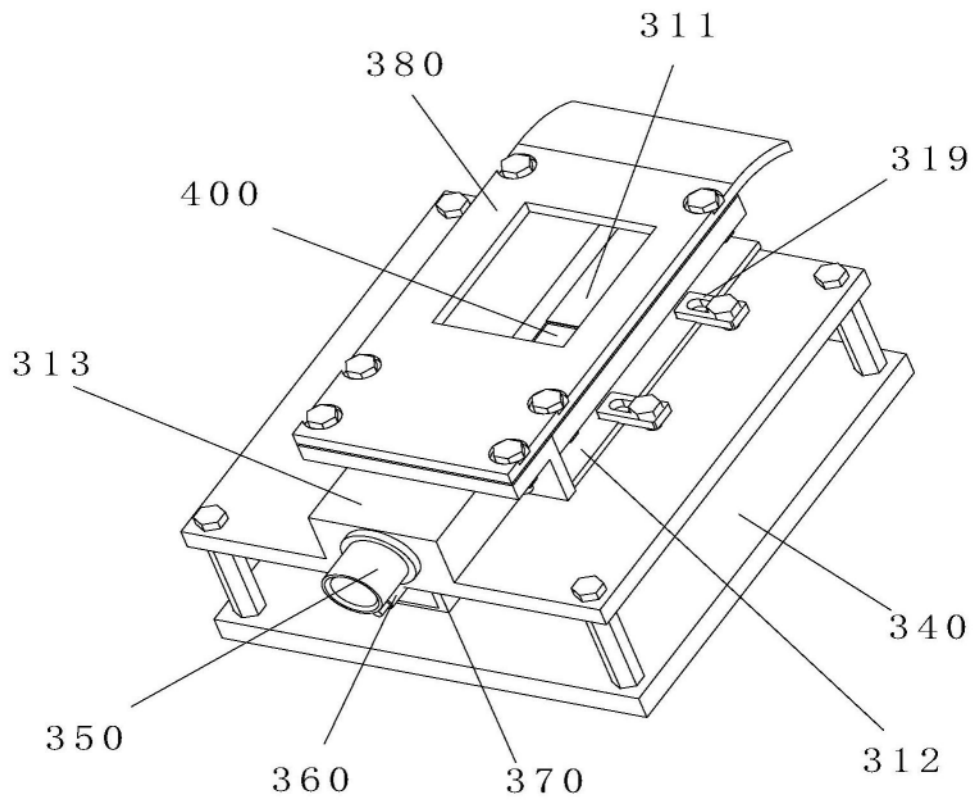


图3

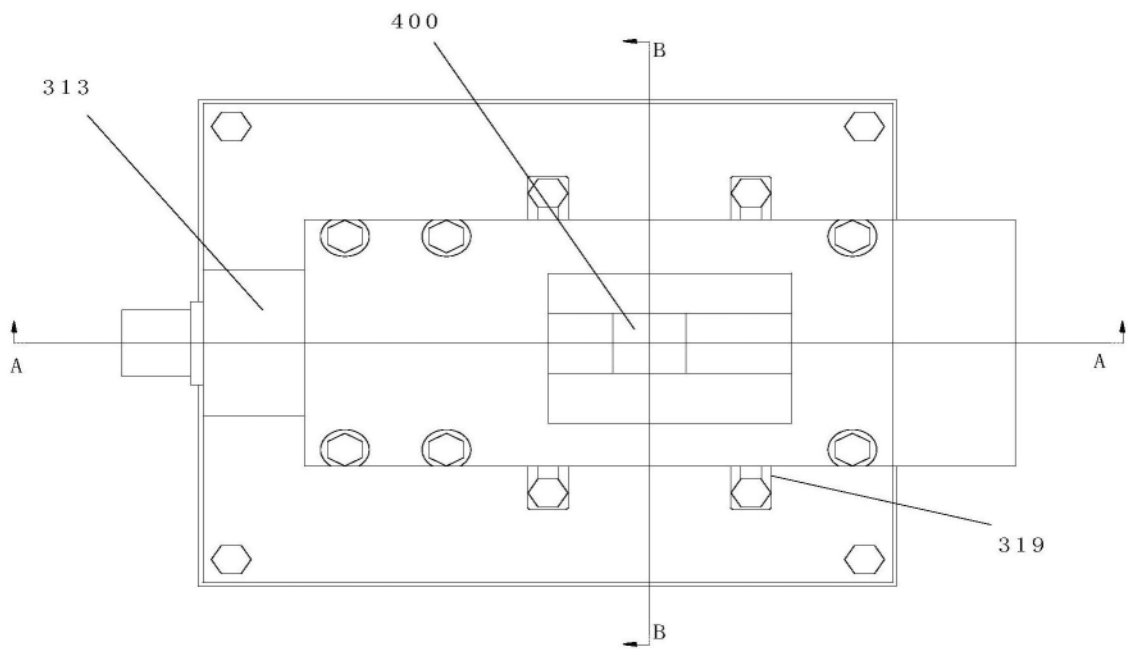


图4

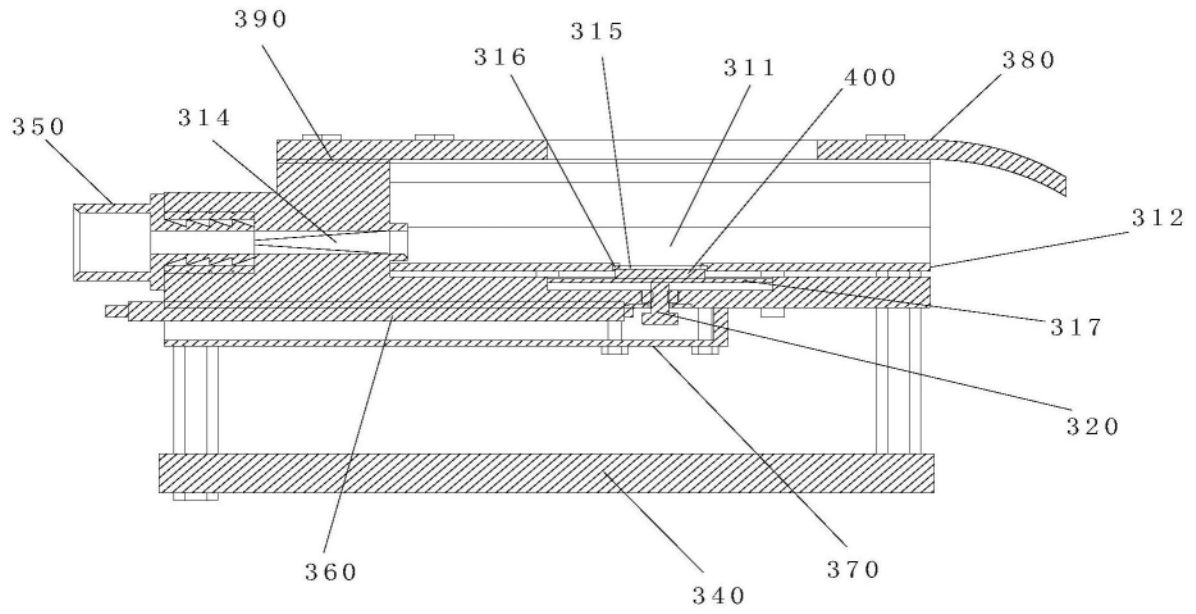


图5

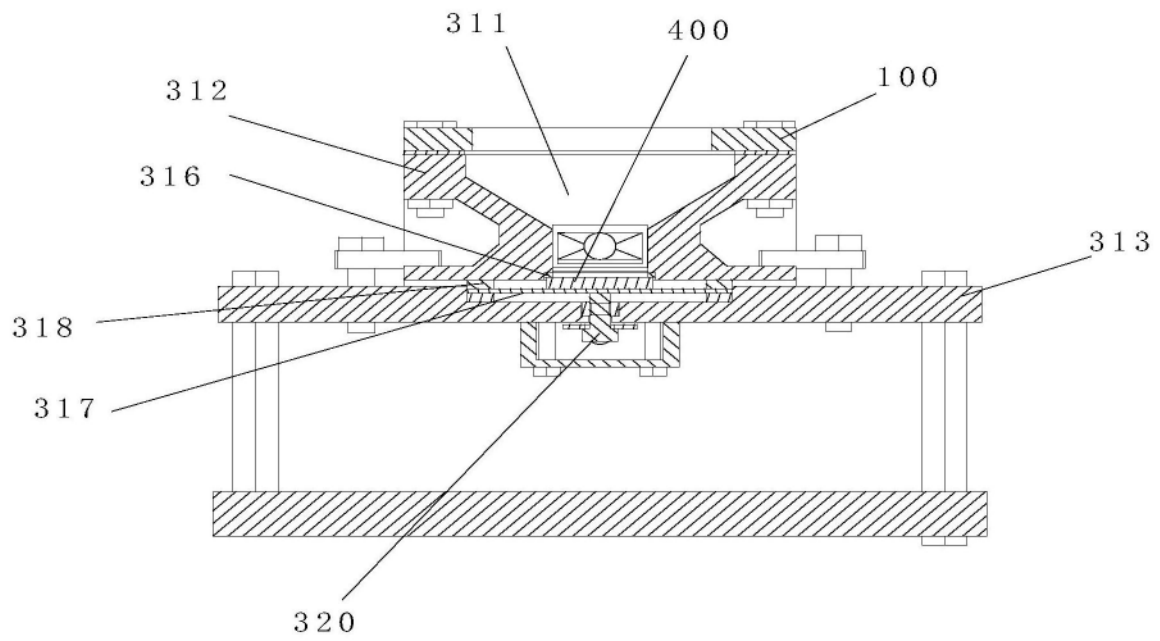


图6

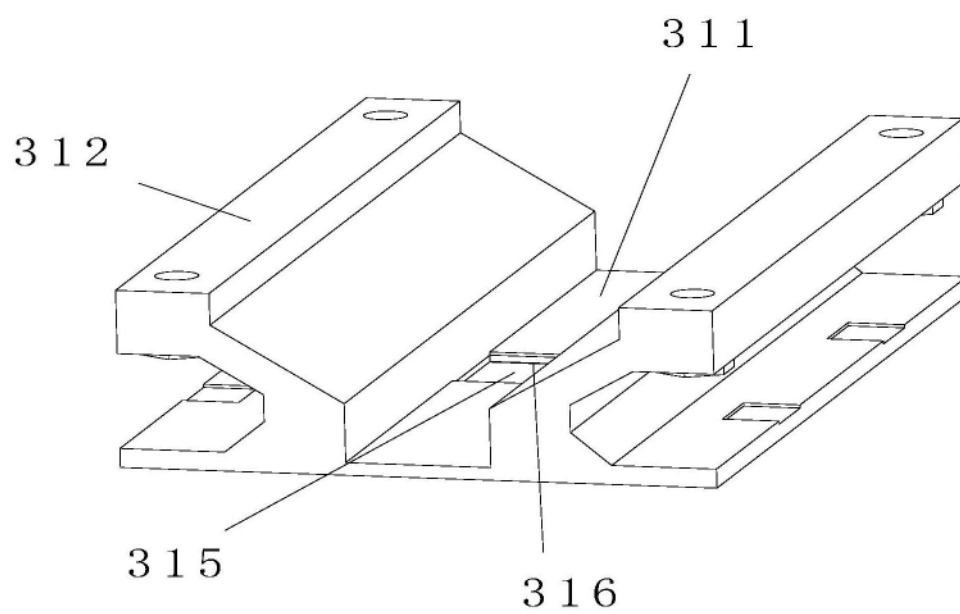


图7

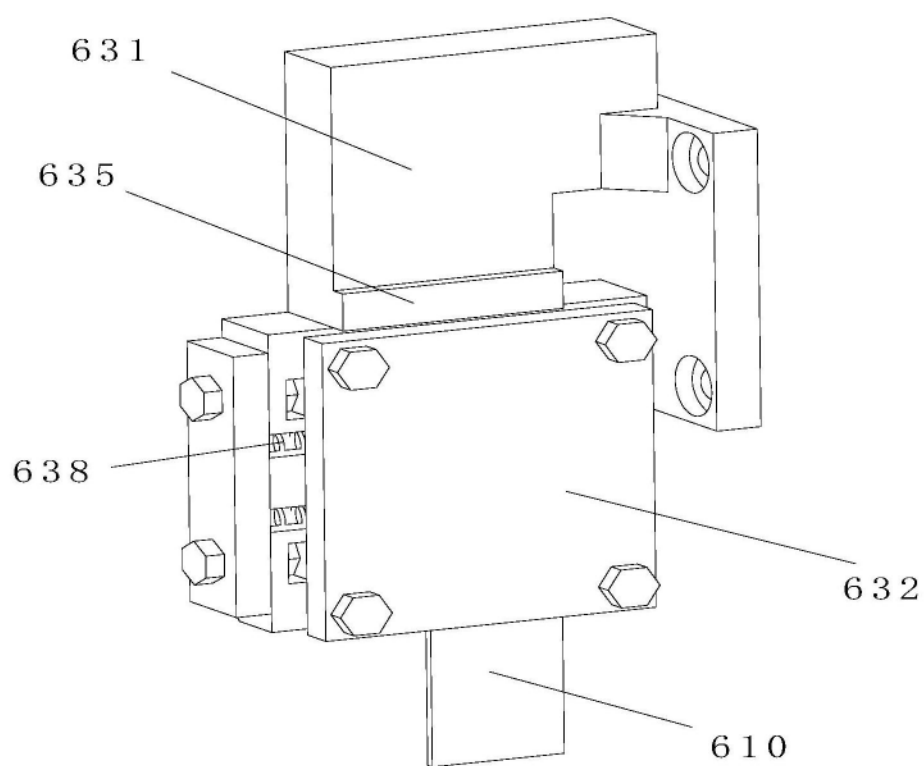


图8

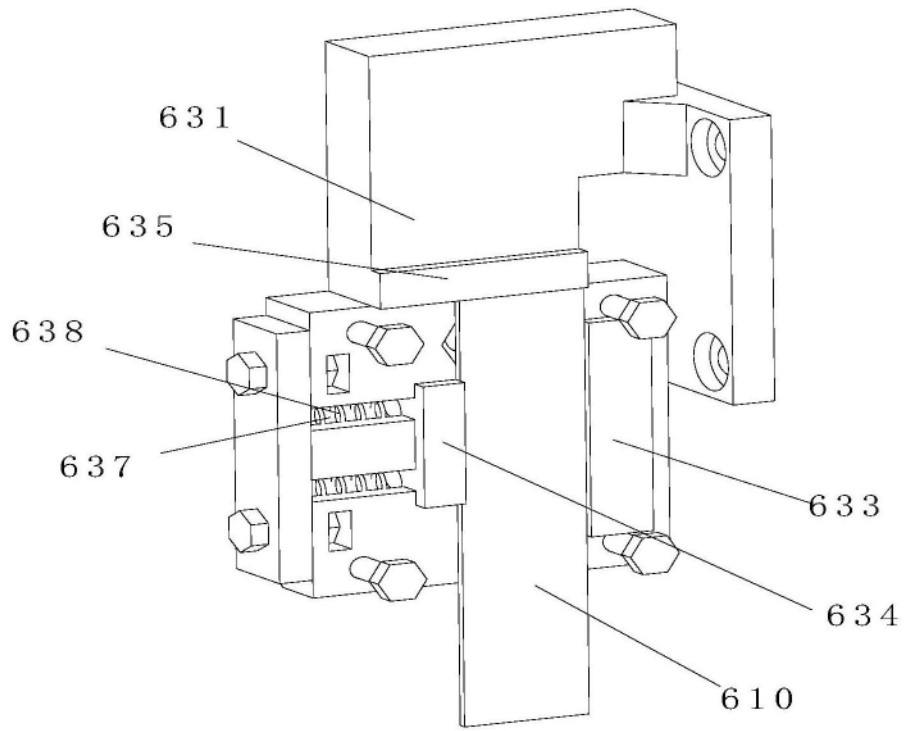


图9

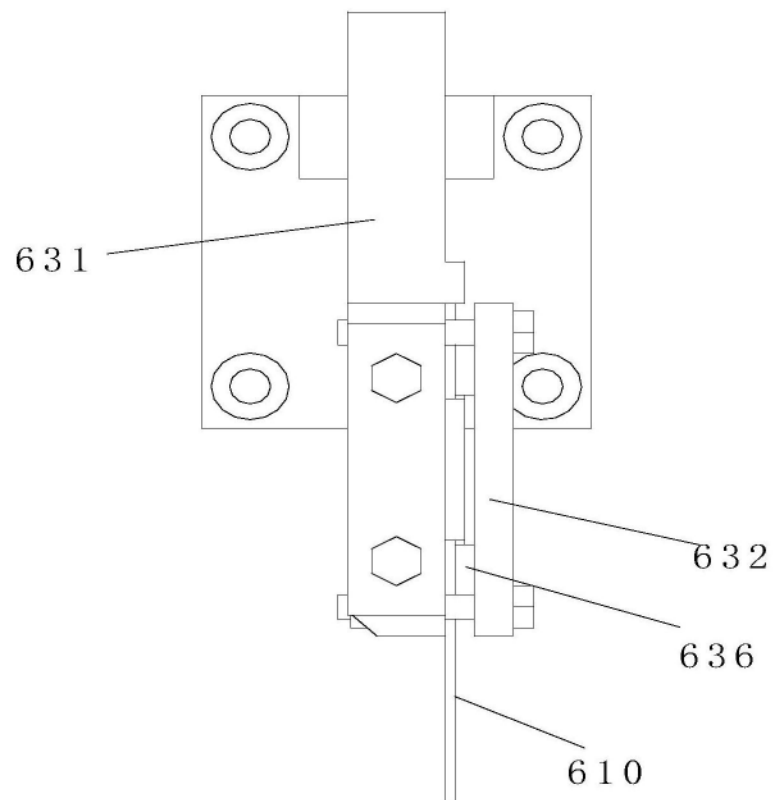


图10

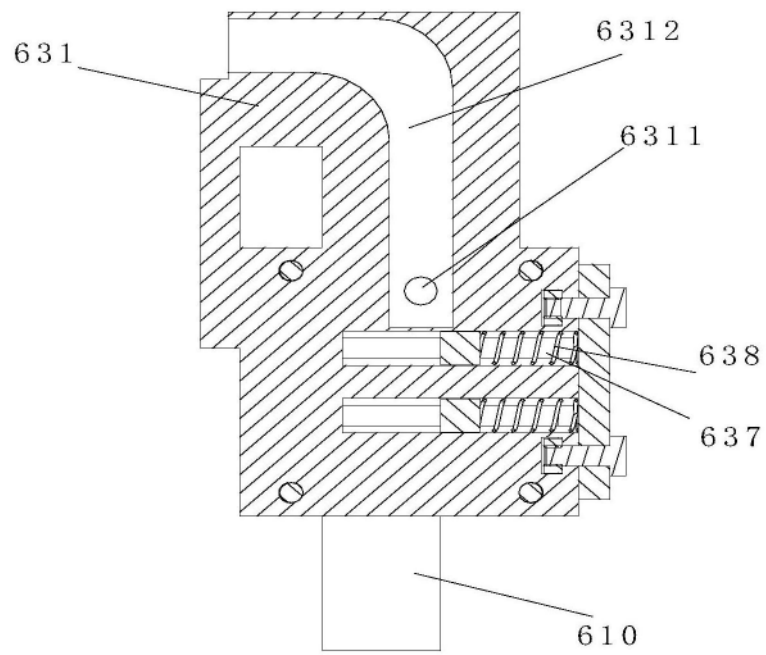


图11

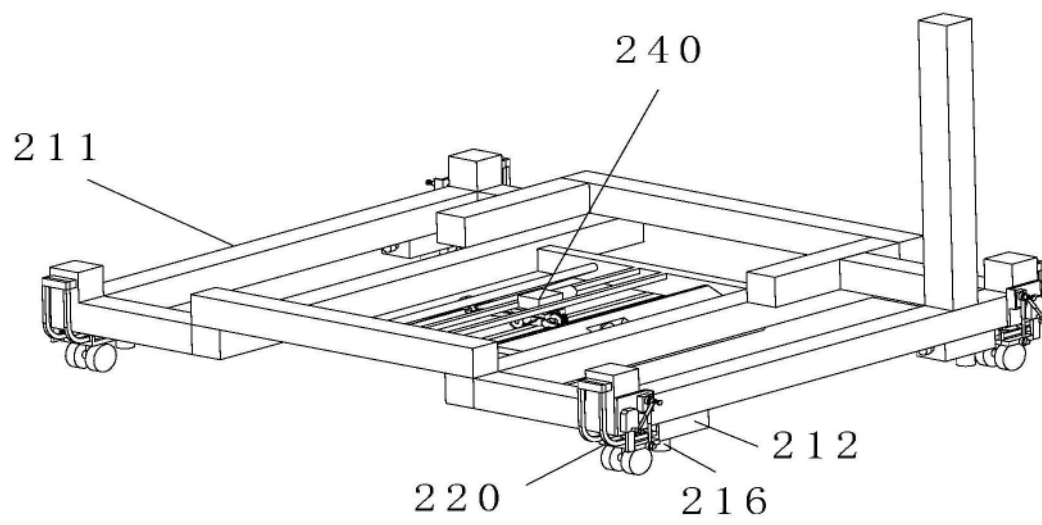


图12

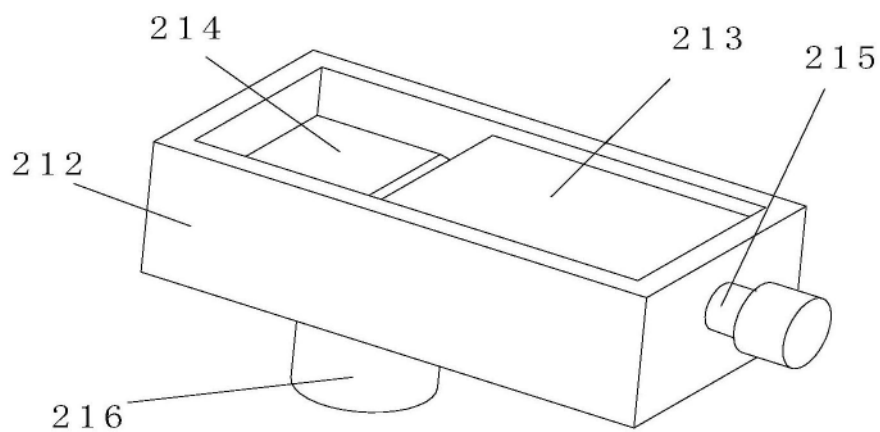


图13

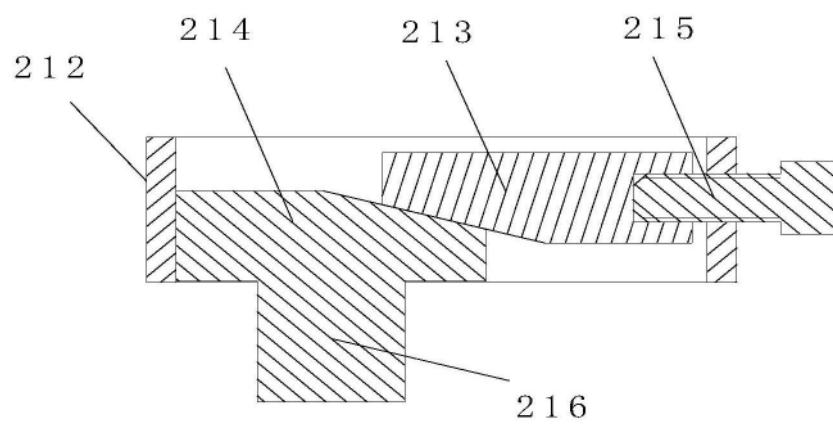


图14

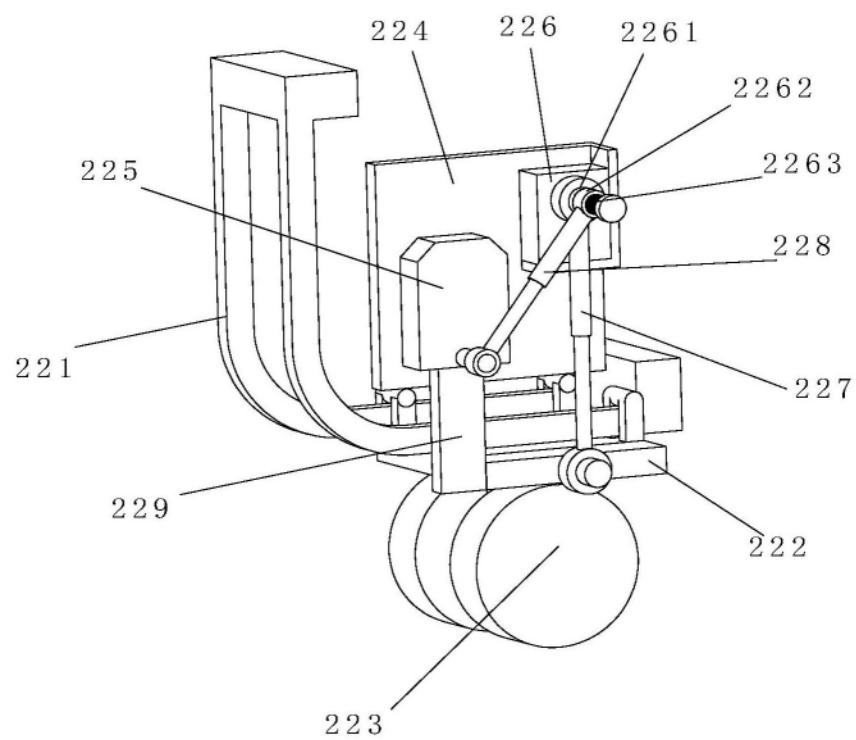


图15

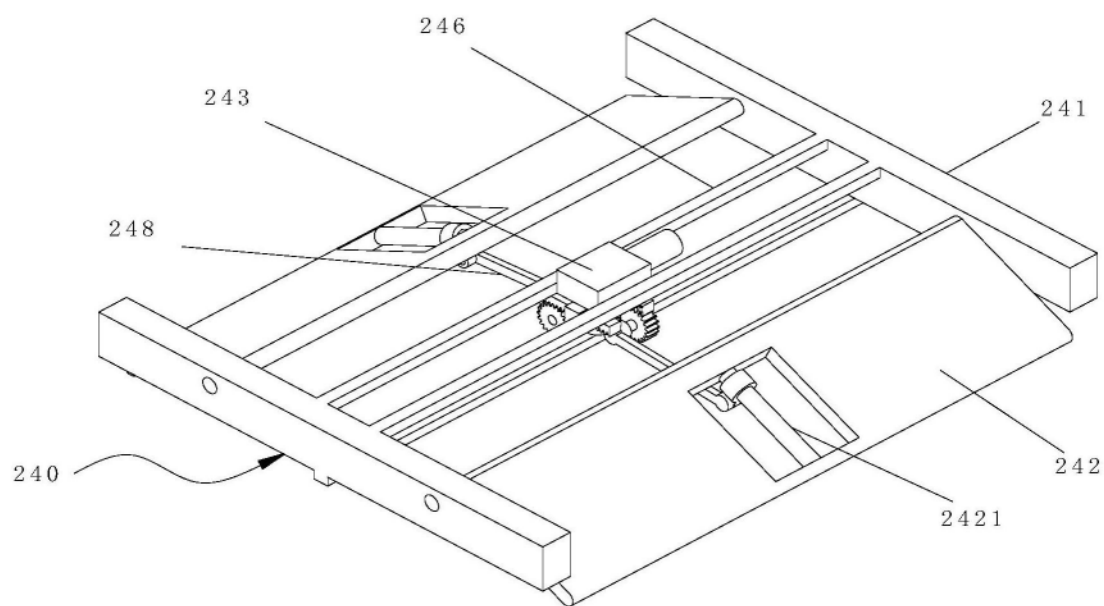


图16

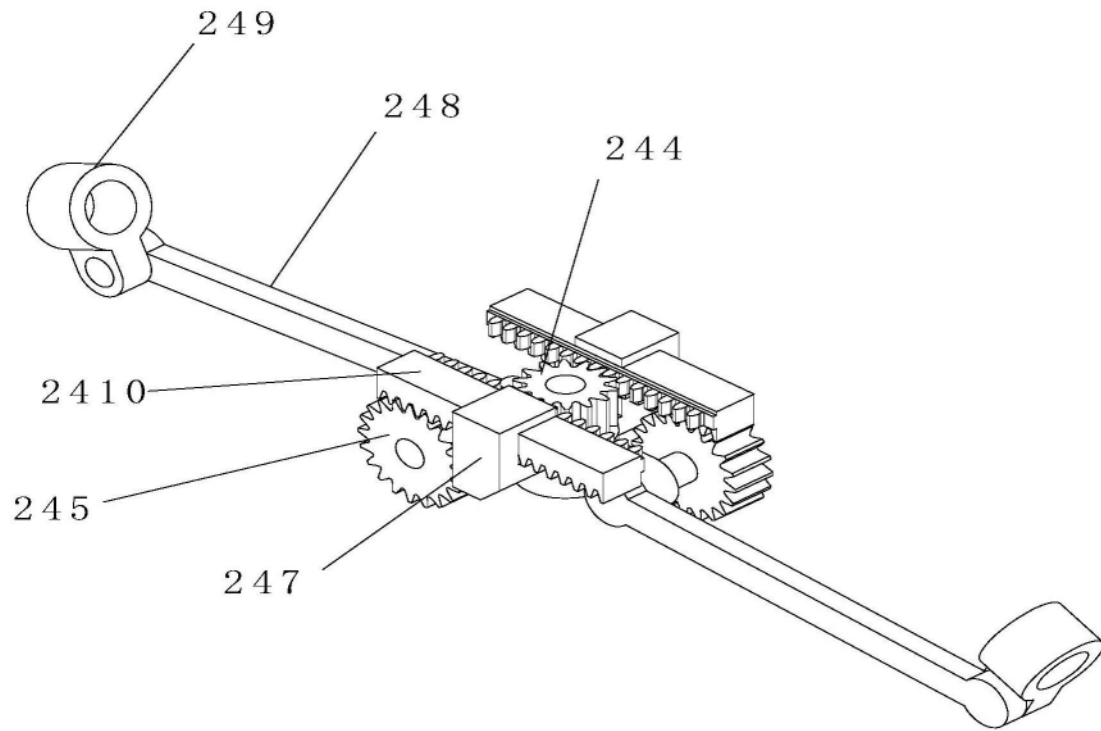


图17