



(21) 申请号 202211243953.1

(22) 申请日 2022.10.11

(71) 申请人 中国航空工业集团公司西安飞机设计研究所

地址 710089 陕西省西安市阎良区人民东路1号

(72) 发明人 段晨旺 薛峰 胡峰波 韦成琳

(74) 专利代理机构 北京航信高科知识产权代理
事务所(普通合伙) 11526

专利代理师 王伟立

(51) Int.Cl.

B21D 7/02 (2006.01)

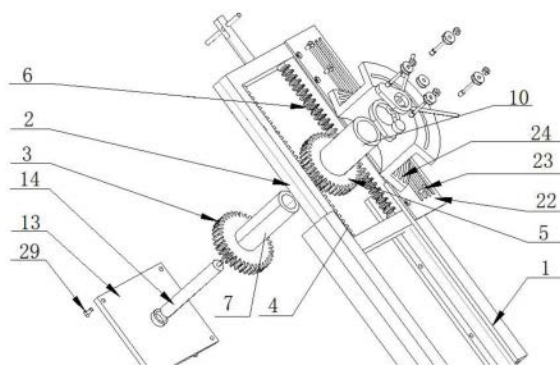
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种机载液压系统管路制造工装

(57) 摘要

本申请属于航空液压系统管路制造技术领域,为一种机载液压系统管路制造工装,包括支撑装置、双向同步机构、管路夹持机构、第一管路成型机构和第二管路成型机构;在开始加工前管路的加工时,第二成型机构上的第二成型工位保持不变,将加工前管路放入至两个第一成型机构上的第一成型工位和管路夹持机构上的夹持工位之间,两个第一成型工位对称设于夹持工位之间,对加工前管路夹持完成后,双向同步机构工作,带动两个第一成型工位反向同步转动,将加工前管路折弯,直至加工前管路的两端与第二成型工位接触,加工成所需的形状;一般操作人员便可完成加工制造,从而提高了工作效率,适用于批量生产。



1. 一种机载液压系统管路制造工装,其特征在于:包括支撑装置、双向同步机构、管路夹持机构、第一管路成型机构和第二管路成型机构;

所述双向同步机构设于支撑装置上,所述双向同步机构共有两个输出端,所述双向同步机构能够带动两个输出端反向同步运动,所述第一管路成型机构共有两组并分别设于双向同步机构的两个输出端;

所述管路夹持机构用于对加工前管路(27)进行夹持,所述管路夹持机构的夹持工位与两组第一管路成型机构的第一成型工位处于同一高度;

所述第二管路成型机构设于支撑装置上,所述第二管路成型机构设有对称设置的两个第二成型工位,所述第一成型工位位于加工后管路(28)的中间位置,所述第二成型工位位于加工后管路(28)的端部位置;

在开始加工前管路(27)的加工时,第二成型工位保持不变,第一成型工位在双向同步机构的带动下持续转动,直至加工前管路(27)的两端与第二成型工位接触,完成加工。

2. 如权利要求1所述的机载液压系统管路制造工装,其特征在于:所述双向同步机构包括第一运动组件和第二运动组件;

所述第一运动组件包括第一齿轮(3)和第二齿条(6),所述第一齿轮(3)和第二齿条(6)相互啮合;所述第二运动组件包括第二齿轮(5)和第二齿条(6),所述第二齿轮(5)和第二齿条(6)相互啮合,所述第一齿轮(3)和第二齿轮(5)同轴设置,所述第一齿条(4)和第二齿条(6)分别设于第一齿轮(3)和第二齿轮(5)的两侧。

3. 如权利要求2所述的机载液压系统管路制造工装,其特征在于:所述第一管路成型机构包括第一转筒(7)、第一凸轮(8)、第一移动模(9)、第二转筒(10)、第二凸轮(11)和第二移动模(12);

所述第一转筒(7)与第一齿轮(3)同轴连接,所述第一凸轮(8)的输入端与第一转筒(7)相连,所述第一移动模(9)连接于第一凸轮(8)的输出端;

所述第二转筒(10)与第二齿轮(5)同步连接,所述第二凸轮(11)的输入端与第二转筒(10)相连,所述第二移动模(12)与第二凸轮(11)的输出端相连;

所述第一移动模(9)和第二移动模(12)上设置第一成型工位,所述第一转筒(7)同轴插设于第二转筒(10)内。

4. 如权利要求3所述的机载液压系统管路制造工装,其特征在于:所述管路夹持机构包括底板(13)、心轴(14)和第一固定模(15);所述底板(13)水平设于第一齿轮(3)的正下方,所述心轴(14)竖直设于底板(13)的上方,所述心轴(14)插入至第一转筒(7)内并从第一转筒(7)的上端伸出,所述第一固定模(15)设于心轴(14)的上端,所述第一固定模(15)与第一移动模(9)、第二移动模(12)处于同一高度,所述第一固定模(15)设于加工前管路(27)的中部,所述第一固定模(15)上设置夹持工位。

5. 如权利要求4所述的机载液压系统管路制造工装,其特征在于:所述第二凸轮(11)设于第一凸轮(8)的下方,所述第二凸轮(11)的输出端与第二移动模(12)之间设有使得第一移动模(9)和第二移动模(12)保持相同高度的垫块(16)。

6. 如权利要求2所述的机载液压系统管路制造工装,其特征在于:所述支撑装置包括滑轨(1)和移动架(2),所述第一齿条(4)和第二齿条(6)分别设于移动架(2)的内部两侧,所述第一齿轮(3)和第二齿轮(5)设于移动架(2)的中部,所述滑轨(1)与移动架(2)滑动配合,所

述移动架(2)的一端连接动力件。

7.如权利要求1所述的机载液压系统管路制造工装,其特征在于:所述第二成型机构包括角度控制架(17)、第二移动模(12)和第三移动模;所述第二移动模(12)和第三移动模上设置第二成型工位,所述角度控制架(17)上开设有弧形的成型槽(20),所述第二移动模(12)和第三移动模与成型槽(20)之间设有第一倒装螺栓(21);拧紧所述第一倒装螺栓(21)时第二移动模(12)和第三移动模固定在角度控制架(17)上,拧松所述第一倒装螺栓(21)时第二移动模(12)和第三移动模能够沿着成型槽(20)进行滑动。

8.如权利要求7所述的机载液压系统管路制造工装,其特征在于:所述支撑装置包括滑轨(1),所述滑轨(1)上设有固定连接架(22),所述固定连接架(22)上开设有多个条形槽(23),所述角度控制架(17)下端开设有多个弧形的定位槽(24),所述定位槽(24)与条形槽(23)内插设有第二倒装螺栓;拧紧所述第二倒装螺栓时固定连接架(22)和角度控制架(17)相互固定,拧松所述第二倒装螺栓时角度控制架(17)能够沿着条形槽(23)进行进行滑动,所述第二倒装螺栓的两端能够分别插设于不同的条形槽(23)和定位槽(24)内。

一种机载液压系统管路制造工装

技术领域

[0001] 本申请属于航空液压系统管路制造技术领域,特别涉及一种机载液压系统管路制造工装。

背景技术

[0002] 随着航空产业的不断发展,飞机的数量和性能不断提高,因此对机载液压系统管路的制作有了更高的要求,作为机载液压系统中的关键件,管路在机载系统中涉及种类多、批量生产、加工精度高的特点。

[0003] 申请人经研究发现使用弯管设备制造的“U”型或“V”型管路,往往在与各种机载设备装配时,需要不断的调整管路形状来完成装配,有时甚至需要重新制作,影响生产装配进度,经过深究发现“U”型或“V”型管路虽然满足图纸技术要求,但作为最后装配的部分往往受到其他成品累计装配公差的影响,导致需要调整管路的对称性来完成装配,且需要经验丰富的操作人员来完成,在批量生产装配时,会降低装配效率,影响装配进度。

[0004] 考虑到需要不断的调整“U”型或“V”型管路的对称性以及批量生产装配“U”型或“V”型管路的过程中往往需要大量经验丰富的操作人员来完成来提高生产装配效率,那就需要一种管路制造工装,保证可以不断调整“U”型或“V”型管路的对称情况,从提高管路的制造效率。

发明内容

[0005] 本申请的目的是提供了一种机载液压系统管路制造工装,以解决现有技术中制造“U”型或“V”型管路时需要反复调整、效率较低的问题。

[0006] 本申请的技术方案是:一种机载液压系统管路制造工装,包括支撑装置、双向同步机构、管路夹持机构、第一管路成型机构和第二管路成型机构;所述双向同步机构设于支撑装置上,所述双向同步机构共有两个输出端,所述双向同步机构能够带动两个输出端反向同步运动,所述第一管路成型机构共有两组并分别设于双向同步机构的两个输出端;所述管路夹持机构用于对加工前管路进行夹持,所述管路夹持机构的夹持工位与两组第一管路成型机构的第一成型工位处于同一高度;所述第二管路成型机构设于支撑装置上,所述第二管路成型机构设有对称设置的两个第二成型工位,所述第一成型工位位于加工后管路的中间位置,所述第二成型工位位于加工后管路的端部位置;在开始加工前管路的加工时,第二成型工位保持不变,第一成型工位双向同步机构的带动下持续转动,直至加工前管路的两端与第二成型工位接触,完成加工。

[0007] 优选地,所述双向同步机构包括第一运动组件和第二运动组件;所述第一运动组件包括第一齿轮和第二齿条,所述第一齿轮和第二齿条相互啮合;所述第二运动组件包括第二齿轮和第二齿条,所述第二齿轮和第二齿条相互啮合,所述第一齿轮和第二齿轮同轴设置,所述第一齿条和第二齿条分别设于第一齿轮和第二齿轮的两侧。

[0008] 优选地,所述第一管路成型机构包括第一转筒、第一凸轮、第一移动模、第二转筒、

第二凸轮和第二移动模;所述第一转筒与第一齿轮同轴连接,所述第一凸轮的输入端与第一转筒相连,所述第一移动模连接于第一凸轮的输出端;所述第二转筒与第二齿轮同步连接,所述第二凸轮的输入端与第二转筒相连,所述第二移动模与第二凸轮的输出端相连;所述第一移动模和第二移动模上设置第一成型工位,所述第一转筒同轴插设于第二转筒内。

[0009] 优选地,所述管路夹持机构包括底板、心轴和第一固定模;所述底板水平设于第一齿轮的正下方,所述心轴竖直设于底板的上方,所述心轴插入至第一转筒内并从第一转筒的上端伸出,所述第一固定模设于心轴的上端,所述第一固定模与第一移动模、第二移动模处于同一高度,所述第一固定模设于加工前管路的中部,所述第一固定模上设置夹持工位。

[0010] 优选地,所述第二凸轮设于第一凸轮的下方,所述第二凸轮的输出端与第二移动模之间设有使得第一移动模和第二移动模保持相同高度的垫块。

[0011] 优选地,所述支撑装置包括滑轨和移动架,所述第一齿条和第二齿条分别设于移动架的内部两侧,所述第一齿轮和第二齿轮设于移动架的中部,所述滑轨与移动架滑动配合,所述移动架的一端连接动力件。

[0012] 优选地,所述第二成型机构包括角度控制架、第二移动模和第三移动模;所述第二移动模和第三移动模上设置第二成型工位,所述角度控制架上开设有弧形的成型槽,所述第二移动模和第三移动模与成型槽之间设有第一倒装螺栓;拧紧所述第一倒装螺栓时第二移动模和第三移动模固定在角度控制架上,拧松所述第一倒装螺栓时第二移动模和第三移动模能够沿着成型槽进行滑动。

[0013] 优选地,所述支撑装置包括滑轨,所述滑轨上设有固定连接架,所述固定连接架上开设有多条条形槽,所述角度控制架下端开设有多条弧形的定位槽,所述定位槽与条形槽内插设有第二倒装螺栓;拧紧所述第二倒装螺栓时固定连接架和角度控制架相互固定,拧松所述第二倒装螺栓时角度控制架能够沿着条形槽进行滑动,所述第二倒装螺栓的两端能够分别插设于不同的条形槽和定位槽内。

[0014] 本申请的一种机载液压系统管路制造工装,包括支撑装置、双向同步机构、管路夹持机构、第一管路成型机构和第二管路成型机构;在开始加工前管路的加工时,第二成型机构上的第二成型工位保持不变,将加工前管路放入至两个第一成型机构上的第一成型工位和管路夹持机构上的夹持工位之间,两个第一成型工位对称设于夹持工位之间,对加工前管路夹持完成后,双向同步机构工作,带动两个第一成型工位反向同步转动,将加工前管路折弯,随着第一成型工位双向同步机构的带动下持续转动,直至加工前管路的两端与第二成型工位接触,加工成所需的形状,形成加工后管路,完成加工;一般操作人员便可完成加工制造,从而提高了工作效率,适用于批量生产。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本申请提供的技术方案,下面将对附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述的附图仅仅是本申请的一些实施例。

[0016] 图1为本申请整体结构爆炸图;

[0017] 图2为本申请整体结构轴测图;

[0018] 图3为本申请整体结构俯视图;

[0019] 图4为本申请移动架结构示意图。

[0020] 1、滑轨;2、移动架;3、第一齿轮;4、第一齿条;5、第二齿轮;6、第二齿条;7、第一转筒;8、第一凸轮;9、第一移动模;10、第二转筒;11、第二凸轮;12、第二移动模;13、底板;14、心轴;15、第一固定模;16、垫块;17、角度控制架;18、第二固定模;19、第三固定模;20、成型槽;21、第一倒装螺栓;22、固定连接架;23、条形槽;24、定位槽;25、第一螺母;26、第二螺母;27、加工前管路;28、加工后管路;29、螺钉。

具体实施方式

[0021] 为使本申请实施的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行更加详细的描述。

[0022] 一种机载液压系统管路制造工装,如图1-3所示,包括支撑装置、双向同步机构、管路夹持机构、第一管路成型机构和第二管路成型机构。

[0023] 支撑装置用于对其它机构进行支撑,双向同步机构设于支撑装置上,双向同步机构用于产生向两个不同方向同步运动的力,双向同步机构共有两个输出端,双向同步机构能够带动两个输出端反向同步运动。

[0024] 管路夹持机构用于对加工前管路27进行夹持,第一管路成型机构共有两组并分别设于双向同步机构的两个输出端。

[0025] 管路夹持机构用于对加工前管路27进行夹持,管路夹持机构的夹持工位与两组第一管路成型机构的第一成型工位处于同一高度。

[0026] 第二管路成型机构设于支撑装置上,第二管路成型机构设有对称设置的两个第二成型工位,第一成型工位位于加工后管路28的中间位置,第二成型工位位于加工后管路28的端部位置。

[0027] 在开始加工前管路27的加工时,第二成型工位保持不变,将加工前管路27放入至两个第一成型工位和夹持工位之间,两个第一成型工位对称设于夹持工位之间,对加工前管路27夹持完成后,双向同步机构工作,带动两个第一成型工位反向同步转动,将加工前管路27折弯,随着第一成型工位在双向同步机构的带动下持续转动,直至加工前管路27的两端与第二成型工位接触,加工成所需的形状,形成加工后管路28,完成加工。

[0028] 在双向同步机构的动作下使管路在形成折弯的过程中管路两侧受到的力、运动速度、运动位移一致,确保了“U”型或“V”型管路的对称性,降低管路的报废率。

[0029] 加工完成的管路为加工后管路28,加工后管路28呈“U”型或“V”型。

[0030] 在加工时只需要确定完成各个工位的位置,而后输入动力,即可完成对管路的自动加工,操作简便,一般操作人员便可完成加工制造,从而提高了工作效率,适用于批量生产,能够精确保证“U”型或“V”型管路的对称性,降低管路的报废率。

[0031] 优选地,双向同步机构包括第一运动组件和第二运动组件。

[0032] 第一运动组件包括第一齿轮3和第二齿条6,第一齿轮3和第二齿条6相互啮合;第二运动组件包括第二齿轮5和第二齿条6,第二齿轮5和第二齿条6相互啮合,第一齿轮3和第二齿轮5同轴设置,第一齿条4和第二齿条6分别设于第一齿轮3和第二齿轮5的两侧。

[0033] 第一齿轮3位于第二齿轮5的下方,对应的,第一齿轮3的高度小于第二齿轮5的高度,第一齿轮3和第二齿轮5的齿型相同,第一齿条4和第二齿条6的齿型相同。进行管道加工时,第一齿条4和第二齿条6先受力并向同一方向同步运动,第一齿条4带动第一齿轮3转动,

第二齿条6带动第二齿轮5转动,由于第一齿条4和第二齿条6分别设于第一齿轮3和第二齿轮5的两侧,第一齿轮3和第二齿轮5同步反向运动。

[0034] 优选地,第一管路成型机构包括第一转筒7、第一凸轮8、第一移动模9、第二转筒10、第二凸轮11和第二移动模12;

[0035] 第一转筒7与第一齿轮3同轴连接,第一凸轮8的输入端与第一转筒7相连,第一移动模9连接于第一凸轮8的输出端;

[0036] 第二转筒10与第二齿轮5同步连接,第二凸轮11的输入端与第二转筒10相连,第二移动模12与第二凸轮11的输出端相连;

[0037] 第一移动模9和第二移动模12上设置第一成型工位,第一转筒7同轴插设于第二转筒10内。

[0038] 第一移动模9和第二移动模12均为滑轮状结构,管路在加工前放入至第一移动模9和第二移动模12的内凹槽内进行定位,在第一移动模9和第二移动模12移动时,在内凹槽的限位下能够对管路进行稳定的折弯。

[0039] 设定第一齿轮3向a方向旋转、第二齿轮5向b方向旋转,第一转筒7和第一凸轮8在第一齿轮3的带动下向a方向旋转,第二转动和第二凸轮11在第二齿轮5的带动下向b方向旋转,第一移动模9环绕第一凸轮8沿a向做圆周运动,第二移动模12环绕第二凸轮11沿b向做圆周运动,两个方向同步进给,完成对管道的折弯。

[0040] 第一凸轮8和第二凸轮11上均设有竖杆,在第一凸轮8的竖杆上螺纹连接有第一螺母25,在第二凸轮11的竖杆上螺纹连杆有第二螺母26,拧紧第一螺母25和第二螺母26将第一移动模9和第二移动模12固定。

[0041] 优选地,管路夹持机构包括底板13、心轴14和第一固定模15;底板13水平设于第一齿轮3的正下方,心轴14竖直设于底板13的上方,心轴14插入至第一转筒7内并从第一转筒7的上端伸出,第一固定模15设于心轴14的上端,第一固定模15与第一移动模9、第二移动模12处于同一高度,第一固定模15设于加工前管路27的中部,第一固定模15上设置夹持工位。

[0042] 底板13通过螺钉29固定在支撑装置上,第一固定模15同样为滑轮状的结构,加工前管路27安装时第一固定模15与第一移动模9、第二移动模12位于加工前管路27的两侧,从而对加工前管路27进行稳定夹持,并且第一固定模15位于加工后管路28的内侧,第一固定模15在心轴14和底板13的支撑下对加工前管路27进行稳定支撑。

[0043] 优选地,第二凸轮11设于第一凸轮8的下方,第二凸轮11的输出端与第二移动模12之间设有使得第一移动模9和第二移动模12保持相同高度的垫块16。在垫块16的支撑下第一凸轮8和第二凸轮11处于同一高度,保证加工前管路27在水平状态下成型。

[0044] 优选地,支撑装置包括滑轨1和移动架2,结合图4,第一齿条4和第二齿条6分别设于移动架2的内部两侧,第一齿轮3和第二齿轮5设于移动架2的中部,滑轨1与移动架2滑动配合,移动架2的一端连接动力件。

[0045] 动力件可以为作动筒等,动力件拉动移动架2向力的方向移动,滑轨1对移动架2进行定位和导向,移动架2移动带动两侧的第一齿条4和第二齿条6沿着力的方向同步运动。

[0046] 优选地,第二成型机构包括角度控制架17、第二移动模12和第三移动模;第二移动模12和第三移动模上设置第二成型工位,角度控制架17上开设有弧形的成型槽20,第二移动模12和第三移动模与成型槽20之间设有第一倒装螺栓21;拧紧第一倒装螺栓21时第二移

动模12和第三移动模固定在角度控制架17上,拧松第一倒装螺栓21时第二移动模12和第三移动模能够沿着成型槽20进行滑动。

[0047] 第二移动模12和第三移动模为滑轮状结构,根据不同的管路数模图纸技术要求,将第二移动模12和第三移动模通过第一倒装螺栓21固定在指定的位置,当管路加工成型后,第二移动模12和第三移动模位于管路的开口内侧;当加工不同类型的管路时,将第一倒装螺栓21拧松,拉动第二移动模12和第三移动模到另一位置处,再将第一倒装螺栓21拧紧即可,安装方便。

[0048] 在成型槽20周围设置有角度测量尺,用于在管路加工的过程中观察管路弯曲的角度。

[0049] 优选地,滑轨1上设有固定连接架22,固定连接架22上开设有多个条形槽23,角度控制架17下端开设有多个弧形的定位槽24,定位槽24与条形槽23内插设有第二倒装螺栓;拧紧第二倒装螺栓时固定连接架22和角度控制架17相互固定,拧松第二倒装螺栓时角度控制架17能够沿着条形槽23进行进行滑动,第二倒装螺栓的两端能够分别插设于不同的条形槽23和定位槽24内。

[0050] 进行不同弯曲角度、不同长度的管道加工时,需要改变角度控制架17、第二移动模12和第三移动模的位置,根据某一矩形型号的管路,参照数模图纸技术要求,将第二倒装螺栓放入至指定的一条形槽23和一定位槽24内,将固定连接架22和角度控制架17固定,而后再调节第二移动模12和第三移动模的位置,即可对该类型管路进行高效的加工,使用方便。

[0051] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

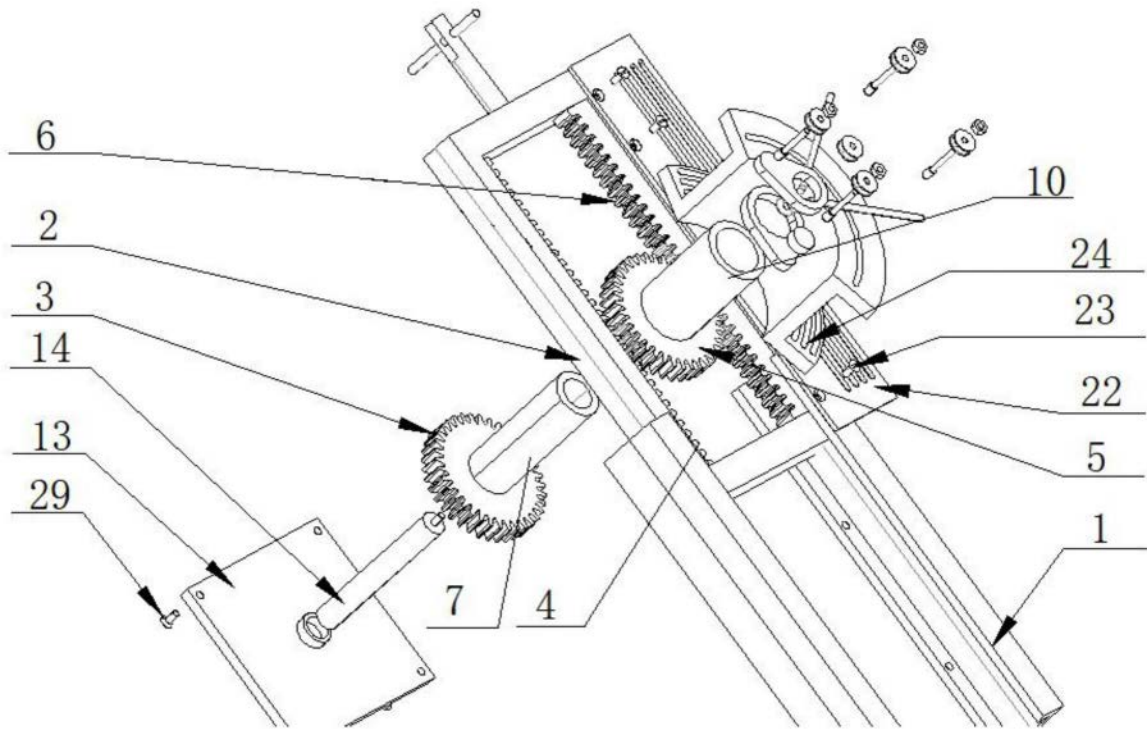


图1

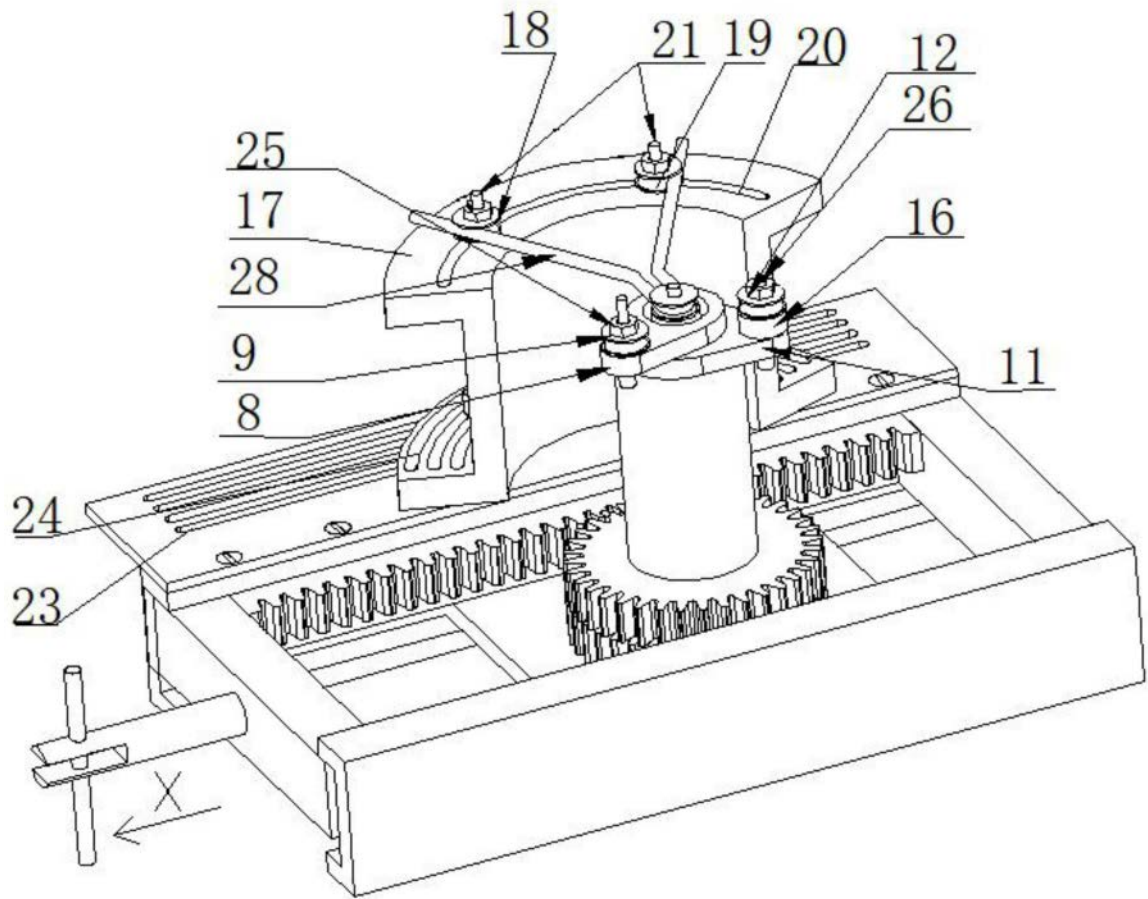


图2

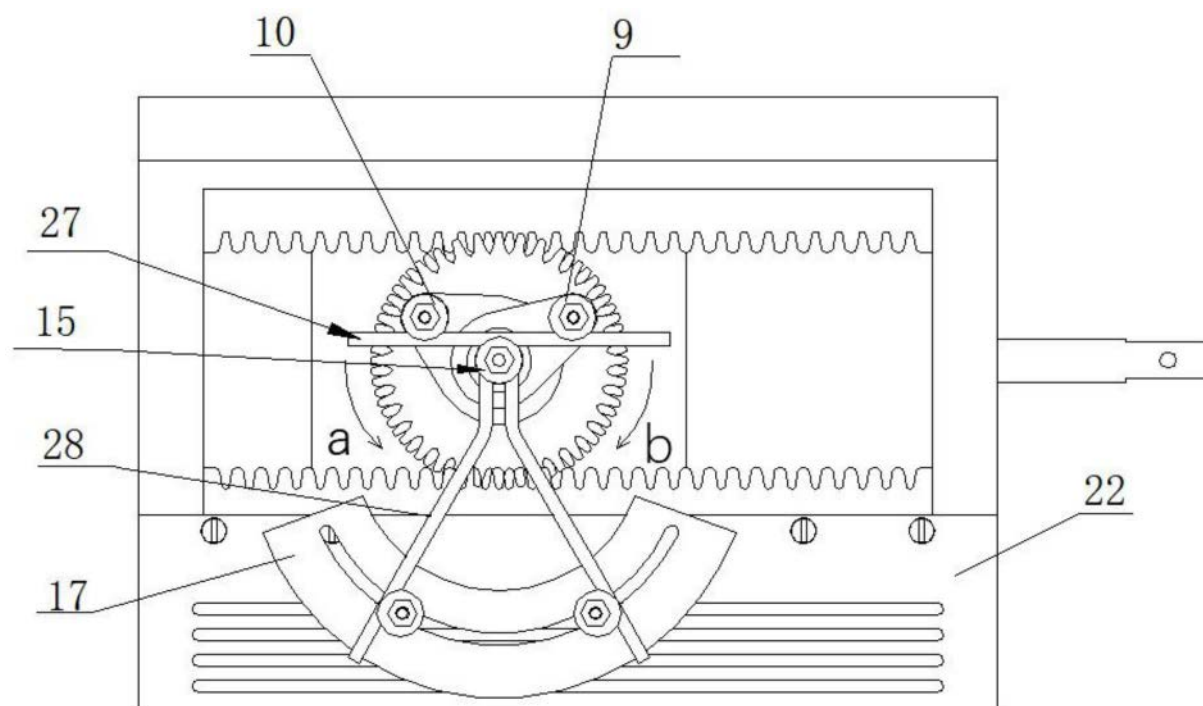


图3

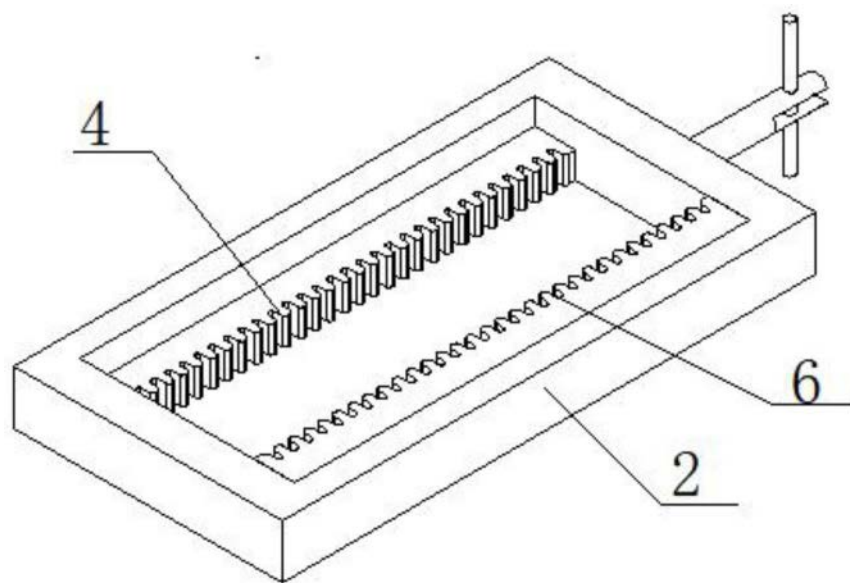


图4