



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113175513 B

(45) 授权公告日 2025.02.14

(21) 申请号 202110578991.1

F16H 25/20 (2006.01)

(22) 申请日 2021.05.26

F16H 25/24 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F16H 57/04 (2010.01)

申请公布号 CN 113175513 A

F16C 29/02 (2006.01)

F16C 29/10 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.07.27

F16C 33/08 (2006.01)

(73) 专利权人 山东钢铁股份有限公司

F16C 33/10 (2006.01)

地址 271104 山东省济南市钢城区府前大街99号

F16C 11/06 (2006.01)

H02K 7/06 (2006.01)

(72) 发明人 李永峰 王慧玉

(56) 对比文件

(74) 专利代理机构 北京五洲洋和知识产权代理
事务所(普通合伙) 11387

CN 214888685 U, 2021.11.26

专利代理师 刘春成 徐丽娜

审查员 王璇

(51) Int. Cl.

F16H 37/12 (2006.01)

F16H 37/14 (2006.01)

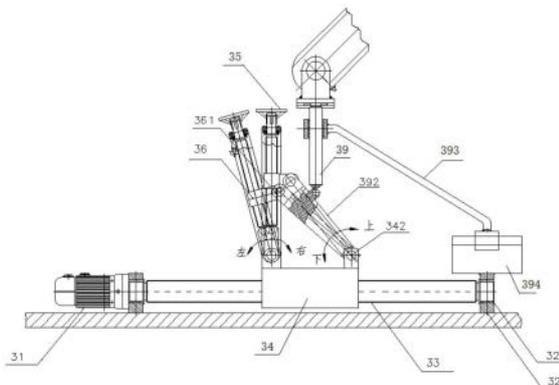
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

一种滑动螺旋凸轮调整机构

(57) 摘要

本发明提供一种滑动螺旋凸轮调整机构,包括滑动螺旋机构、斜楔式滑移凸轮机构和顶杆架;滑动螺旋机构包括第一减速电机、横向调整螺母和横向调整螺旋杆,第一减速电机的输出端与横向调整螺旋杆的一端固定连接,横向调整螺母与横向调整螺旋杆为螺纹连接;斜楔式滑移凸轮机构包括摆架、纵向调整螺母、纵向调整螺旋杆、斜滑道和顶杆。本滑动螺旋凸轮调整机构能够在线实时对待调整构件的横坐标和纵坐标进行调整,实现待调整构件的同步线性微调,从而规律性的改变待调整构件的运动轨迹,满足现场差异化的工艺需求。



1. 一种滑动螺旋凸轮调整机构,其特征在于,包括滑动螺旋机构、斜楔式滑移凸轮机构、顶杆架、L滑道、锁紧螺栓和手轮;

所述滑动螺旋机构包括第一减速电机、横向调整螺母和横向调整螺旋杆,所述第一减速电机的输出端与所述横向调整螺旋杆的一端固定连接,所述横向调整螺母与所述横向调整螺旋杆为螺纹连接;

所述斜楔式滑移凸轮机构包括摆架、纵向调整螺母、纵向调整螺旋杆、斜滑道和顶杆;

所述摆架的底部与所述横向调整螺母的上平面铰接,所述纵向调整螺旋杆转动设置在所述摆架的内侧,所述纵向调整螺母与所述纵向调整螺旋杆螺纹连接,所述纵向调整螺旋杆的底部与所述横向调整螺母的上平面铰接,所述斜滑道的一端与所述纵向调整螺母铰接,所述斜滑道的另一端与所述横向调整螺母的上平面铰接;

所述顶杆的一端与所述斜滑道铰接,所述顶杆架的顶部设置有套筒,所述顶杆架的底部固定设置,所述顶杆设置在所述套筒内;

所述第一减速电机带动所述横向调整螺旋杆周向转动,以使所述横向调整螺母同步轴向横移运动,从而使所述斜滑道同步轴向滑动,进而使所述顶杆同步竖向升降运动;

所述L滑道的底部固定设置,所述顶杆架的底部与所述L滑道的顶部滑动连接;

所述锁紧螺栓设置在所述顶杆架的底部与所述L滑道的顶部之间,所述锁紧螺栓用于将所述顶杆架的底部与所述L滑道的顶部固定连接;

所述手轮固定设置在所述纵向调整螺旋杆的顶部;

所述纵向调整螺母为细牙三角形内螺纹。

2. 根据权利要求1所述的滑动螺旋凸轮调整机构,其特征在于,所述L滑道的顶部设置有悬臂导轨,所述顶杆架的底部为凹型结构;

所述凹型结构整体包覆在所述悬臂导轨上,所述锁紧螺栓设置在所述凹型结构和所述悬臂导轨之间,所述锁紧螺栓用于将所述凹型结构和所述悬臂导轨固定连接。

3. 根据权利要求2所述的滑动螺旋凸轮调整机构,其特征在于,

所述顶杆架为整体式焊接插装构件,所述套筒内侧壁镶嵌青铜材质的第二滑动轴承并涂抹润滑油脂。

4. 根据权利要求1所述的滑动螺旋凸轮调整机构,其特征在于,还包括摆架压盖、滚动轴承和摆动铰接球头;

所述摆架压盖设置在所述摆架的顶部,所述纵向调整螺旋杆通过固定在所述摆架压盖内的滚动轴承滑动设置在所述摆架的内侧,

所述纵向调整螺旋杆的底部设置为弧面凸起,且所述弧面凸起的中心圆弧为半圆弧形,所述纵向调整螺旋杆通过所述弧面凸起与所述摆动铰接球头一端的弧面凹槽包覆铰接;

所述摆动铰接球头的另一端与所述横向调整螺母的上平面铰接,所述摆架、所述纵向调整螺旋杆和所述摆动铰接球头三者同轴复合铰接。

5. 根据权利要求1所述的滑动螺旋凸轮调整机构,其特征在于,

所述细牙三角形内螺纹的牙型角为 60° 。

6. 根据权利要求1所述的滑动螺旋凸轮调整机构,其特征在于,还包括滑动铰接球头,所述滑动铰接球头的一端设置有球面凹槽;

所述斜滑道的上表面设置有凹槽结构的滑道,所述滑动铰接球头的另一端嵌入所述滑道中;

所述滑动铰接球头通过所述球面凹槽与所述顶杆底部设置的球头凸起包覆铰接;

所述滑动铰接球头采用锡磷青铜ZCuSn10P1或锡青铜CuPb5Sn5Zn5材质制造,并在所述滑道内涂抹极压锂基润滑油脂。

7.根据权利要求4所述的滑动螺旋凸轮调整机构,其特征在于,还包括第三销轴和第四销轴;

所述摆架的底部和所述摆动铰接球头的另一端均通过所述第三销轴与所述横向调整螺母的上平面铰接;

所述斜滑道的另一端通过所述第四销轴与所述横向调整螺母的上平面铰接。

8.根据权利要求1所述的滑动螺旋凸轮调整机构,其特征在于,所述横向调整螺母为整体式长方体结构设计,且所述横向调整螺母为通长细牙内螺纹牙型。

9.根据权利要求1所述的滑动螺旋凸轮调整机构,其特征在于,还包括两组轴承座和底座;

所述第一减速电机固定设置在传动侧的所述轴承座上,所述横向调整螺旋杆的两端分别与两组所述轴承座转动连接,所述L滑道的底部固定设置在非传动侧的所述轴承座的上方;

两组所述轴承座均固定安装在所述底座上;

还包括第一滑动轴承,所述第一滑动轴承设置在所述轴承座内。

10.根据权利要求4所述的滑动螺旋凸轮调整机构,其特征在于,所述纵向调整螺旋杆采用20Cr合金钢材质制造,所述摆动铰接球头采用锡磷青铜ZCuSn10P1或锡青铜CuPb5Sn5Zn5材质制造。

一种滑动螺旋凸轮调整机构

技术领域

[0001] 本发明涉及钢材轧制技术领域,特别涉及一种滑动螺旋凸轮调整机构。

背景技术

[0002] 在工业生产制造的过程中,我们经常需要实时调整连杆机构或其他相关机构中某一构件的横坐标和纵坐标,或通过调整其中某一构件的实时运动轨迹参数以达到某种工艺所需的变轨迹运动的设计需求。目前,用来调整待调整构件的横坐标和纵坐标的机构的结构复杂,且调整精度低、操作不方便,不能满足现场差异化的工艺需求。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种滑动螺旋凸轮调整机构,本滑动螺旋凸轮调整机构能够在线实时对待调整构件的横坐标和纵坐标进行调整,实现待调整构件的同步线性微调,从而规律性的改变待调整构件的运动轨迹,满足现场差异化的工艺需求。

[0004] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0005] 一种滑动螺旋凸轮调整机构,包括滑动螺旋机构、斜楔式滑移凸轮机构和顶杆架;所述滑动螺旋机构包括第一减速电机、横向调整螺母和横向调整螺旋杆,所述第一减速电机的输出端与所述横向调整螺旋杆的一端固定连接,所述横向调整螺母与所述横向调整螺旋杆为螺纹连接;所述斜楔式滑移凸轮机构包括摆架、纵向调整螺母、纵向调整螺旋杆、斜滑道和顶杆;所述摆架的底部与所述横向调整螺母的上平面铰接,所述纵向调整螺旋杆转动设置在所述摆架的内侧,所述纵向调整螺母与所述纵向调整螺旋杆螺纹连接,所述纵向调整螺旋杆的底部与所述横向调整螺母的上平面铰接,所述斜滑道的一端与所述纵向调整螺母铰接,所述斜滑道的另一端与所述横向调整螺母的上平面铰接;所述顶杆的一端与所述斜滑道铰接,所述顶杆架的顶部设置有套筒,所述顶杆架的底部固定设置,所述顶杆设置在所述套筒内;所述第一减速电机带动所述横向调整螺旋杆周向转动,以使所述横向调整螺母同步轴向横移运动,从而使所述斜滑道同步轴向滑动,进而使所述顶杆同步竖向升降运动。

[0006] 进一步地,在上述的滑动螺旋凸轮调整机构中,还包括L滑道和锁紧螺栓;所述L滑道的底部固定设置,所述顶杆架的底部与所述L滑道的顶部滑动连接;所述锁紧螺栓设置在所述顶杆架的底部与所述L滑道的顶部之间,所述锁紧螺栓用于将所述顶杆架的底部与所述L滑道的顶部固定连接。

[0007] 进一步地,在上述的滑动螺旋凸轮调整机构中,所述L滑道的顶部设置有悬臂导轨,所述顶杆架的底部为凹型结构;所述凹型结构整体包覆在所述悬臂导轨上,所述锁紧螺栓设置在所述凹型结构和所述悬臂导轨之间,所述锁紧螺栓用于将所述凹型结构和所述悬臂导轨固定连接;优选地,所述顶杆架为整体式焊接插装构件,所述套筒内侧壁镶嵌青铜材质的第二滑动轴承并涂抹润滑油脂。

[0008] 进一步地,在上述的滑动螺旋凸轮调整机构中,还包括摆架压盖、滚动轴承和摆动

铰接球头；所述摆架压盖设置在所述摆架的顶部，所述纵向调整螺旋杆通过固定在所述摆架压盖内的滚动轴承滑动设置在所述摆架的内侧，所述纵向调整螺旋杆的底部设置为弧面凸起，且所述弧面凸起的中心圆弧为半圆弧形，所述纵向调整螺旋杆通过所述弧面凸起与所述摆动铰接球头一端的弧面凹槽包覆铰接；所述摆动铰接球头的另一端与所述横向调整螺母的上平面铰接，所述摆架、所述纵向调整螺旋杆和所述摆动铰接球头三者同轴复合铰接。

[0009] 进一步地，在上述的滑动螺旋凸轮调整机构中，还包括手轮，所述手轮固定设置在所述纵向调整螺旋杆的顶部；所述纵向调整螺母为细牙三角形内螺纹；优选地，所述细牙三角形内螺纹的牙型角为 60° 。

[0010] 进一步地，在上述的滑动螺旋凸轮调整机构中，还包括滑动铰接球头，所述滑动铰接球头的一端设置有球面凹槽；所述斜滑道的上表面设置有凹槽结构的滑道，所述滑动铰接球头的另一端嵌入所述滑道中；所述滑动铰接球头通过所述球面凹槽与所述顶杆底部设置的球头凸起包覆铰接；优选地，所述滑动铰接球头采用锡磷青铜ZCuSn10P1或锡青铜CuPb5Sn5Zn5材质制造，并在所述滑道内涂抹极压锂基润滑油脂。

[0011] 进一步地，在上述的滑动螺旋凸轮调整机构中，还包括第三销轴和第四销轴；所述摆架的底部和所述摆动铰接球头的另一端均通过所述第三销轴与所述横向调整螺母的上平面铰接；所述斜滑道的另一端通过所述第四销轴与所述横向调整螺母的上平面铰接。

[0012] 进一步地，在上述的滑动螺旋凸轮调整机构中，所述横向调整螺母为整体式长方体结构设计，且所述横向调整螺母为通长细牙内螺纹牙型。

[0013] 进一步地，在上述的滑动螺旋凸轮调整机构中，还包括两组轴承座和底座；所述第一减速电机固定设置在传动侧的所述轴承座上，所述横向调整螺旋杆的两端分别与两组所述轴承座转动连接，所述L滑道的底部固定设置在非传动侧的所述轴承座的上方；两组所述轴承座均固定安装在所述底座上；优选地，还包括第一滑动轴承，所述第一滑动轴承设置在所述轴承座内。

[0014] 进一步地，在上述的滑动螺旋凸轮调整机构中，所述纵向调整螺旋杆采用20Cr合金钢材质制造，所述摆动铰接球头采用锡磷青铜ZCuSn10P1或锡青铜CuPb5Sn5Zn5材质制造。

[0015] 分析可知，本发明公开一种滑动螺旋凸轮调整机构的实施例实现了如下技术效果：

[0016] 本滑动螺旋凸轮调整机构由滑动螺旋机构和斜楔式滑移凸轮机构共同组合而成，能够在线实时对待调整构件的横坐标和纵坐标进行调整，实现待调整构件的同步线性微调，从而规律性的改变待调整构件的运动轨迹，满足现场差异化的工艺需求。滑动螺旋凸轮调整机构通过其自身运动轨迹的规律性改变，能够满足待调整构件同步线性调整的工艺需求。本滑动螺旋凸轮调整机构能够对待调整构件的局部运动轨迹进行精准调控，并最终影响到待调整构件中最下游执行机构的轨迹参数，满足现场工况参数的实际需求。同时，本滑动螺旋凸轮调整机构结构简单，且调整精度高、操作方便。

附图说明

[0017] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示

意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。其中:

- [0018] 图1为本发明一实施例的结构示意图;
- [0019] 图2为本发明一实施例中摆架处的主视图;
- [0020] 图3为本发明一实施例中摆架处的左视图;
- [0021] 图4为本发明一实施例中顶杆架的结构示意图;
- [0022] 图5为本发明一实施例的运动简图;
- [0023] 图6为本发明一实施例中顶杆的结构示意图;
- [0024] 图7为本发明一实施例中顶杆架的结构示意图;
- [0025] 图8为本发明一实施例中斜滑道的结构示意图;
- [0026] 图9为本发明一实施例中滑动铰接球头的结构示意图;
- [0027] 图10为本发明一实施例中横向调整螺母的结构示意图;
- [0028] 图11为本发明一实施例中横向调整螺旋杆的结构示意图;
- [0029] 图12为本发明一实施例中摆架的结构示意图;
- [0030] 图13为本发明一实施例中摆动铰接球头的结构示意图;
- [0031] 图14为本发明一实施例中纵向调整螺旋杆的结构示意图;
- [0032] 图15为本发明一实施例中纵向调整螺母的结构示意图;
- [0033] 图16为本发明一实施例中L滑道的结构示意图。

[0034] 附图标记说明:

[0035] 31-第一减速电机,32-轴承座,321-第一滑动轴承,33-横向调整螺旋杆,34-横向调整螺母,341-第三销轴,342-第四销轴,35-摆架,351-摆架压盖,352-摆架横梁,353-手轮,354-滚动轴承,36-纵向调整螺母,361-第五销轴,37-纵向调整螺旋杆,38-摆动铰接球头,39-顶杆,391-滑动铰接球头,392-斜滑道,393-顶杆架,3931-锁紧螺栓,394-L滑道。

具体实施方式

[0036] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。各个示例通过本发明的解释的方式提供而非限制本发明。实际上,本领域的技术人员将清楚,在不脱离本发明的范围或精神的情况下,可在本发明中进行修改和变型。例如,示为或描述为一个实施例的一部分的特征可用于另一个实施例,以产生又一个实施例。因此,所期望的是,本发明包含归入所附权利要求及其等同物的范围内的此类修改和变型。

[0037] 在本发明的描述中,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明而不是要求本发明必须以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。本发明中使用的术语“相连”、“连接”、“设置”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接;可以是直接相连,也可以通过中间部件间接相连;可以是有线电连接、无线电连接,也可以是无线通信信号连接,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0038] 所附附图中示出了本发明的一个或多个示例。详细描述使用了数字和字母标记来指代附图中的特征。附图和描述中的相似或类似标记的已经用于指代本发明的相似或类似的部分。如本文所用的那样,用语“第一”、“第二”、“第三”以及“第四”等可互换地使用,以将

一个构件与另一个区分开,且不在表示单独构件的位置或重要性。

[0039] 如图1至图16所示,根据本发明的实施例,提供了一种滑动螺旋凸轮调整机构,包括滑动螺旋机构、斜楔式滑移凸轮机构和顶杆架393;滑动螺旋机构包括第一减速电机31、横向调整螺母34和横向调整螺旋杆33,斜楔式滑移凸轮机构包括摆架35、纵向调整螺母36、纵向调整螺旋杆37、斜滑道392和顶杆39;第一减速电机31的输出端与横向调整螺旋杆33的一端固定连接,横向调整螺母34与横向调整螺旋杆33为螺纹连接;摆架35的底部与横向调整螺母34的上平面铰接,纵向调整螺旋杆37转动设置在摆架35的内侧,纵向调整螺母36与纵向调整螺旋杆37螺纹连接,纵向调整螺旋杆37的底部与横向调整螺母34的上平面铰接,斜滑道392的一端与纵向调整螺母36铰接,斜滑道392的另一端与横向调整螺母34的上平面铰接;顶杆39的一端与斜滑道392铰接,顶杆架393的顶部设置有套筒,顶杆架393的底部固定设置,顶杆39设置在套筒内;第一减速电机31带动横向调整螺旋杆33周向转动,以使横向调整螺母34同步轴向横移运动,从而使斜滑道392同步轴向滑动,进而使顶杆39同步竖向升降运动。

[0040] 在上述实施例中,第一减速电机31的输出端与横向调整螺旋杆33的一端固定连接,第一减速电机31工作可带动横向调整螺旋杆33同步转动,横向调整螺母34与横向调整螺旋杆33为螺纹连接,这样可以将横向调整螺旋杆33周向转动转化为横向调整螺母34轴向横移运动。摆架35的底部与横向调整螺母34的上平面铰接,纵向调整螺旋杆37转动设置在摆架35的内侧,纵向调整螺母36与纵向调整螺旋杆37螺纹连接,纵向调整螺旋杆37的底部与横向调整螺母34的上平面铰接,斜滑道392的一端与纵向调整螺母36铰接,斜滑道392的另一端与横向调整螺母34的上平面铰接,顶杆39的一端与斜滑道392铰接,顶杆架393的顶部设置有套筒,顶杆架393的底部固定设置,顶杆39设置在套筒内,顶杆39的另一端与待调整构件连接。当转动纵向调整螺旋杆37时,会使纵向调整螺旋杆37及摆架35同步绕横向调整螺母34的上平面左右小幅度摆动,并同时驱动纵向调整螺母36沿纵向调整螺旋杆37的轴线上下滑移,使与纵向调整螺母36相铰接的斜滑道392绕横向调整螺母34的上平面左右摆动,并最终改变斜滑道392与水平面的倾斜夹角,并推动顶杆39上下直线运动,这样通过顶杆39上下直线运动来实现待调整构件的同步线性微调,从而规律性的改变待调整构件的运动轨迹。当第一减速电机31工作时,第一减速电机31带动横向调整螺旋杆33周向转动,以使横向调整螺母34同步轴向横移运动,从而使斜滑道392同步轴向滑动,进而使顶杆39同步竖向升降运动,同样也能实现对待调整构件的同步线性微调,从而规律性的改变待调整构件的运动轨迹。本滑动螺旋凸轮调整机构由滑动螺旋机构和斜楔式滑移凸轮机构共同组合而成,能够在线实时对待调整构件的纵坐标进行调整,实现待调整构件的同步线性微调,从而规律性的改变待调整构件的运动轨迹,满足现场差异化的工艺需求。本滑动螺旋凸轮调整机构能够对待调整构件的局部运动轨迹进行精准调控,并最终影响到待调整构件中最下游执行机构的轨迹参数,满足现场工况参数的实际需求。同时,本滑动螺旋凸轮调整机构结构简单,且调整精度高、操作方便。

[0041] 其中,本滑动螺旋凸轮调整机构由滑动螺旋机构与斜楔式滑移凸轮机构组合而成,本滑动螺旋凸轮调整机构采用了在滑动螺旋机构上方嵌入式叠加斜楔式滑移凸轮机构的单元组合设计方案,横向调整螺母34、横向调整螺旋杆33及其它附件共同组成滑动螺旋机构,置于本调整机构的下方。摆架35、斜滑道392、顶杆39及其它相关附件组成斜楔式滑移

凸轮机构,叠加于本调整机构的上方。滑动螺旋机构与和斜楔式滑移凸轮机构相互配合动作来对待调整构件的纵坐标进行调整。

[0042] 优选地,如图1所示,在本发明一个实施例中,还包括两组轴承座32和底座15;第一减速电机31固定设置在传动侧的轴承座32上,横向调整螺旋杆33的两端分别与两组轴承座32转动连接,两组轴承座32均固定安装在底座15上;优选地,还包括第一滑动轴承321,第一滑动轴承321设置在轴承座32内。这里靠近第一减速电机31的轴承座32为传动侧的轴承座32,远离第一减速电机31的轴承座32为非传动侧的轴承座32。本滑动螺旋凸轮调整机构在使用时可对称布置于待调整构件下方,并整体安装在底座15上。第一减速电机31可直接通过法兰固定在传动侧的轴承座32上,传动侧与非传动侧两组轴承座32均为完全相同的结构设计,且共同固定于底座15上,便于空间布局及现场拆装,并通过两组第一滑动轴承321的径向支撑及滑动减摩,来驱动横向调整螺旋杆33的周向正反转,从而使与其相配合的横向调整螺母34左右轴向直线横移,以带动固定于横向调整螺母34上方的斜滑道392同步轴向直线滑动,来驱动顶杆39垂直线性升降运动,从而改变待调整构件的纵坐标。

[0043] 优选地,如图1和图16所示,在本发明一个实施例中,还包括L滑道394和锁紧螺栓3931;L滑道394的底部固定设置,顶杆架393的底部与L滑道394的顶部滑动连接;锁紧螺栓3931设置在顶杆架393的底部与L滑道394的顶部之间,锁紧螺栓3931用于将顶杆架393的底部与L滑道394的顶部固定连接。顶杆架393的底部与L滑道394的顶部滑动连接,当使顶杆架393在L滑道394上滑动时,可以使顶杆39左右移动来改变顶杆39的横坐标,进而能够在线实时对待调整构件的横坐标进行调整,当调整结束后可以通过锁紧螺栓3931来将顶杆架393的底部与L滑道394的顶部固定连接。本滑动螺旋凸轮调整机构能够在线实时对待调整构件的横坐标和纵坐标进行调整,实现待调整构件的同步线性微调,从而规律性的改变待调整构件的运动轨迹,满足现场差异化的工艺需求。本滑动螺旋凸轮调整机构能够对待调整构件的局部运动轨迹进行精准调控,并最终影响到待调整构件中最下游执行机构的轨迹参数,满足现场工况参数的实际需求。同时,本滑动螺旋凸轮调整机构结构简单,且调整精度高、操作方便。

[0044] 优选地,如图4、图7和图16所示,在本发明一个实施例中,L滑道394的顶部设置有悬臂导轨,顶杆架393的底部为凹型结构;凹型结构整体包覆在悬臂导轨上,锁紧螺栓3931设置在凹型结构和悬臂导轨之间,锁紧螺栓3931用于将凹型结构和悬臂导轨固定连接;优选地,顶杆架393为整体式焊接插装构件,顶杆架393的顶部设计有套筒,套筒内侧壁镶嵌青铜材质的第二滑动轴承并涂抹润滑油脂来减小摩擦,顶杆架393与顶杆39移动配合,并约束顶杆39的横向左右移动自由度。这里将L滑道394的底部固定设置在非传动侧的轴承座32的上方,顶杆架393底部设计成凹型结构,整体包覆在L滑道394悬臂导轨上,并在两者配合面上涂抹润滑油脂,使顶杆架393可人为手动调整其横向定位参数,并最终通过锁紧螺栓3931固定,从而改变待调整构件的横坐标。

[0045] 优选地,如图1至图3所示,在本发明一个实施例中,还包括摆架压盖351、滚动轴承354和摆动铰接球头38;摆架压盖351设置在摆架35的顶部,纵向调整螺旋杆37通过固定在摆架压盖351内的滚动轴承354滑动设置在摆架35的内侧,纵向调整螺旋杆37的底部设置为弧面凸起,且弧面凸起的中心圆弧为半圆弧形,纵向调整螺旋杆37通过弧面凸起与摆动铰接球头38一端的弧面凹槽包覆铰接;摆动铰接球头38的另一端与横向调整螺母34的上平面

铰接,摆架35、纵向调整螺旋杆37和摆动铰接球头38三者同轴复合铰接。优选地,滚动轴承354选用深沟球轴承。

[0046] 优选地,如图1、图10至图14所示,在本发明一个实施例中,横向调整螺母34为整体式长方体结构设计,通过其端面车削的通长细牙内螺纹牙型与横向调整螺旋杆33相匹配,构成滑动螺旋副。横向调整螺母34上平面设计有两组固定铰接副,一组用于铰接斜滑道392,另外一组复合铰接摆架35和摆动铰接球头38。摆架35内侧装配有纵向调整螺旋杆37,纵向调整螺旋杆37通过固定在摆架压盖351内的滚动轴承354与摆架35连为一体,形成一个可摇摆的刚性整体构件。纵向调整螺旋杆37采用20Cr合金钢材质,纵向调整螺旋杆37的底部设计成独特的弧面凸起与摆动铰接球头38的弧面凹槽包覆铰接,具有360°全方位旋转自由度,摆动铰接球头38采用锡磷青铜ZCuSn10P1材质制造,具有良好的抗磨减摩性能,既起到止推滑动轴承的径向、轴向支撑作用,对纵向调整螺旋杆37提供一个附加的虚约束,改善其受力条件,防止局部偏载变形,又可随摆架35及纵向调整螺旋杆37一起同步左右摆动,构成一组摇摆三合一构件。

[0047] 其中,如图5所示,在空间运动学设计上,本滑动螺旋凸轮调整机构的上半部分的摆架35、纵向调整螺旋杆37、纵向调整螺母36、摆动铰接球头38、斜滑道392及横向调整螺母34这6大部分共同组合成机械设计学中典型的平面连杆导杆机构,横向调整螺母34的上平面为上述平面连杆导杆机构载体平台,其上面设计有第三销轴341,使摆架35、纵向调整螺旋杆37、及摆动铰接球头38三者同轴复合铰接,并与纵向调整螺母36旋合后共同组成空间自由度为0的平面II级杆组,与做为I级机构的斜滑道392通过第五销轴361转动铰接,斜滑道392通过第四销轴342铰接在横向调整螺母34的上平面,共同组成空间自由度为1的平面连杆摇摆机构,其中,斜滑道392是一个非圆形的楔形凸轮。

[0048] 优选地,如图1和图15所示,在本发明一个实施例中,还包括手轮353,手轮353固定设置在纵向调整螺旋杆37的顶部;纵向调整螺母36为细牙三角形内螺纹;优选地,细牙三角形内螺纹的牙型角为60°。优选地,在本发明一个实施例中,还包括第三销轴341和第四销轴342;摆架35的底部和摆动铰接球头38的另一端均通过第三销轴341与横向调整螺母34的上平面铰接;斜滑道392的另一端通过第四销轴342与横向调整螺母34的上平面铰接。

[0049] 在上述实施例中,摆架35内的纵向调整螺母36采用当量摩擦系数大,牙型自锁性良好的60°细牙三角形内螺纹,并与纵向调整螺旋杆37配合,可沿其轴线上上下下移动。纵向调整螺母36侧面设计有一组固定铰接副,与斜滑道392铰接。当人为手动操纵手轮353旋转时,纵向调整螺旋杆37同步周向转动,导致摆动铰接球头38、纵向调整螺旋杆37及摆架35三者构成的三联同轴复合铰接构件同步绕第三销轴341左右小幅度摆动,并同时驱动纵向调整螺母36沿纵向调整螺旋杆37的轴线上上下下移动,使与纵向调整螺母36相铰接的斜滑道392绕横向调整螺母34上的固定铰接点处的第四销轴342左右摆动,并最终改变斜滑道392与水平面的倾斜夹角,并推动顶杆39上下直线运动。

[0050] 优选地,如图8和图9所示,在本发明一个实施例中,还包括滑动铰接球头391,滑动铰接球头391的一端设置有球面凹槽;斜滑道392的上表面设置有凹槽结构的滑道,滑动铰接球头391的另一端嵌入滑道中;滑动铰接球头391通过球面凹槽与顶杆39底部设置的球头凸起包覆铰接。在斜滑道392上表面铣削有凹槽结构的滑道,滑动铰接球头391的另一端嵌入此凹槽滑道中,并可沿其凹槽滑道直线滑移。为减少摩擦阻滞,滑动铰接球头391采用锡

锌铅青铜材质制造,并在斜滑道392凹槽内涂抹极压锂基润滑油脂。滑动铰接球头391的一端设计有球面凹槽,并与顶杆39底部的球头凸起360°包覆铰接,当滑动铰接球头391沿着斜滑道392斜线滑移时会推动顶杆39在顶杆架393的横向位移约束下做垂直上下升降运动。

[0051] 优选地,如图6至图16所示,在本发明一个实施例中,顶杆39为三合一的拼装结构,顶杆39的底部旋配球头凸起与滑动铰接球头391配合,顶杆39顶部旋配圆形压盘与待调整构件相配,在使用时,顶杆39通过顶部的圆形压盘与待调整构件固定连接,使待调整构件与顶杆39连为一刚性整体构件。为确保现场安装定位的精准性及便捷性。

[0052] 本发明中提供了两种调控方案,均可达到调整待调整构件的目的,待调整构件的纵坐标可通过现场设置的电磁感应开关,依靠第一减速电机31的间歇性正反向旋转,实时自动调控;而待调整构件的横坐标,则需人为手动干预调整顶杆架393在L滑道394上的位置,具体选用哪种调整方案可根据现场实际工况选用。优选地,在本发明一个实施例中,将L滑道394与顶杆架393底部设计成滑动螺旋副结构并配置减速电机及相应的电磁感应开关,则亦可实现待调整构件横坐标的在线自动实时调控。由此可见,本滑动螺旋凸轮调整机构能够在线实时对待调整构件的横向及纵坐标进行调整,实现待调整构件的同步线性微调,从而规律性的改变待调整构件的运动轨迹,满足现场差异化的工艺需求。

[0053] 其中,本滑动螺旋凸轮调整机构所涉及到的滑动摩擦的部位,均采用具有足够的刚度、强度、耐磨性及减磨性的青铜材质并涂抹极压锂基润滑酯,减少摩擦阻力,降低系统摩擦功率损耗,提高运转灵活性。考虑到现场高温、低速、间歇传动的实际工况及材料良好的机加工工艺性能,优先选用及减磨性良好的锡磷青铜ZCuSn10P1及锡青铜CuPb5Sn5Zn5,其显著特点是低硬度、高塑性、小弹性模量,磨合性、顺应性及嵌藏性较好,抗压抗冲击载荷疲劳强度较高。如受市场供应及制造成本所限,也可采用具有较高的机械强度和耐磨性的铝青铜材质ZCuAl10Fe3替代。具体所涉及的青铜材质备件明细如下:轴承座32中的第一滑动轴承321、摆架35中的摆动铰接球头38,斜滑道392中的滑动铰接球头391。

[0054] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:本滑动螺旋凸轮调整机构由滑动螺旋机构和斜楔式滑移凸轮机构共同组合而成,能够在线实时对待调整构件的横坐标和纵坐标进行调整,实现待调整构件的同步线性微调,从而规律性的改变待调整构件的运动轨迹,满足现场差异化的工艺需求。滑动螺旋凸轮调整机构通过其自身运动轨迹的规律性改变,能够满足待调整构件同步线性调整的工艺需求。本滑动螺旋凸轮调整机构能够对待调整构件的局部运动轨迹进行精准调控,并最终影响到待调整构件中最下游执行机构的轨迹参数,满足现场工况参数的实际需求。同时,本滑动螺旋凸轮调整机构结构简单,且调整精度高、操作方便。

[0055] 以上仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

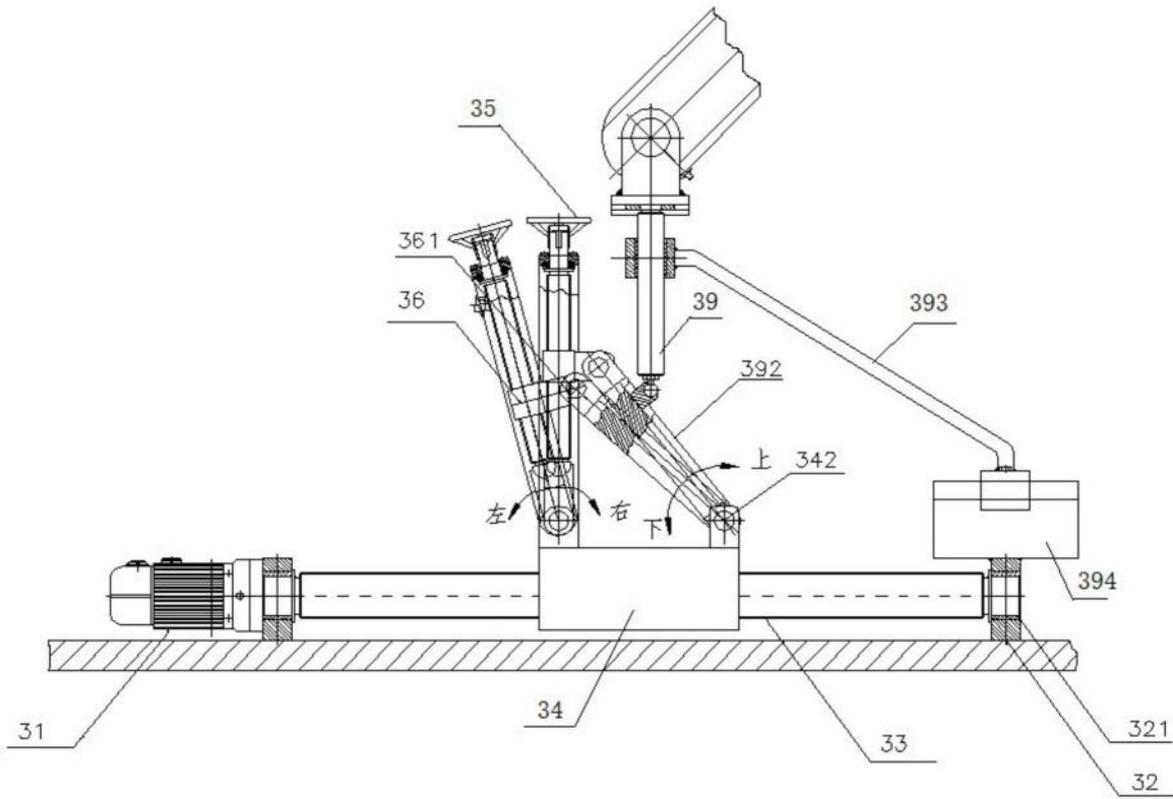


图1

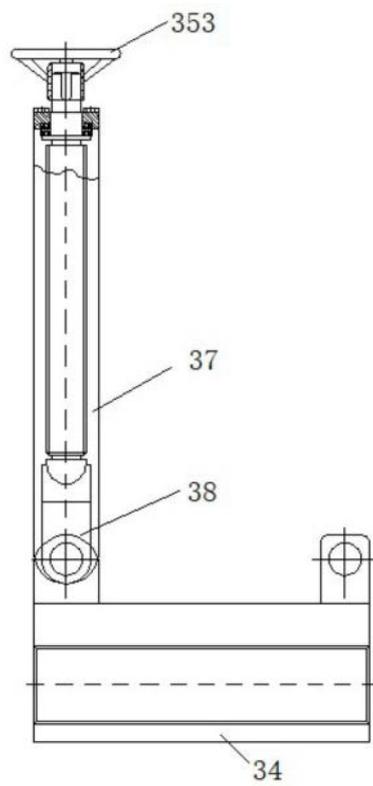


图2

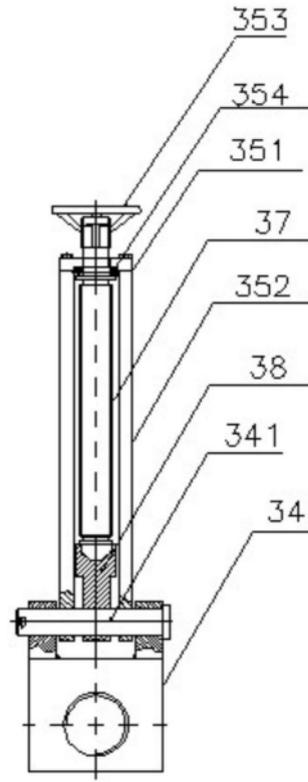


图3

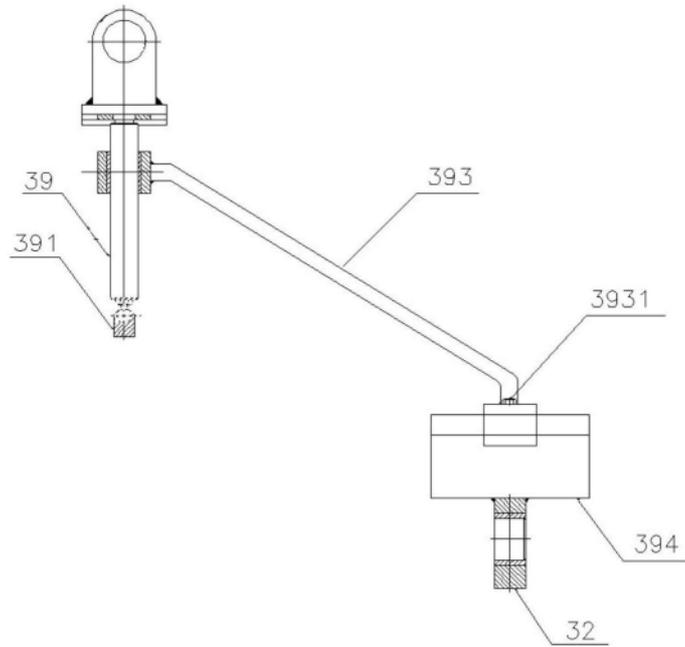


图4

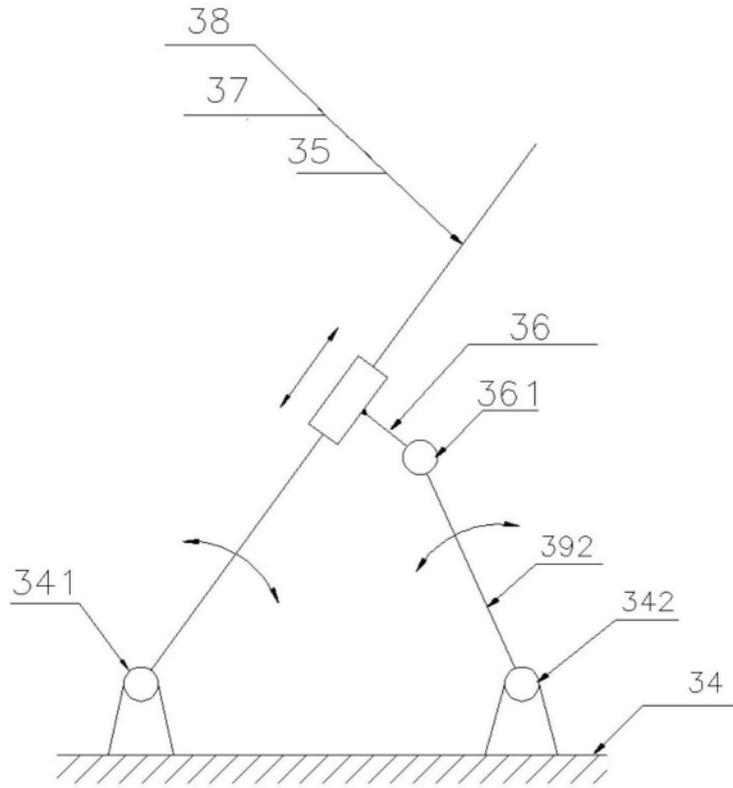


图5

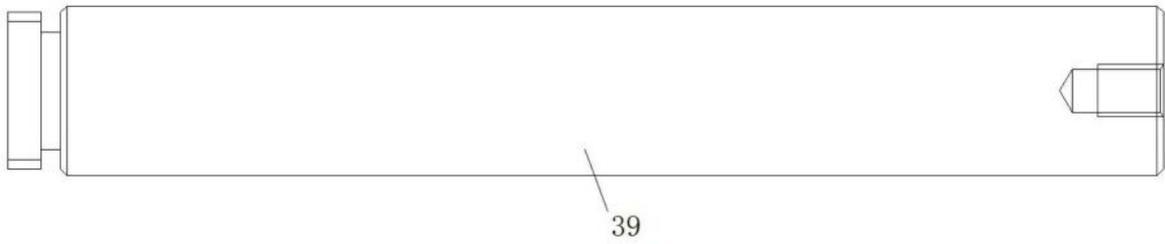


图6

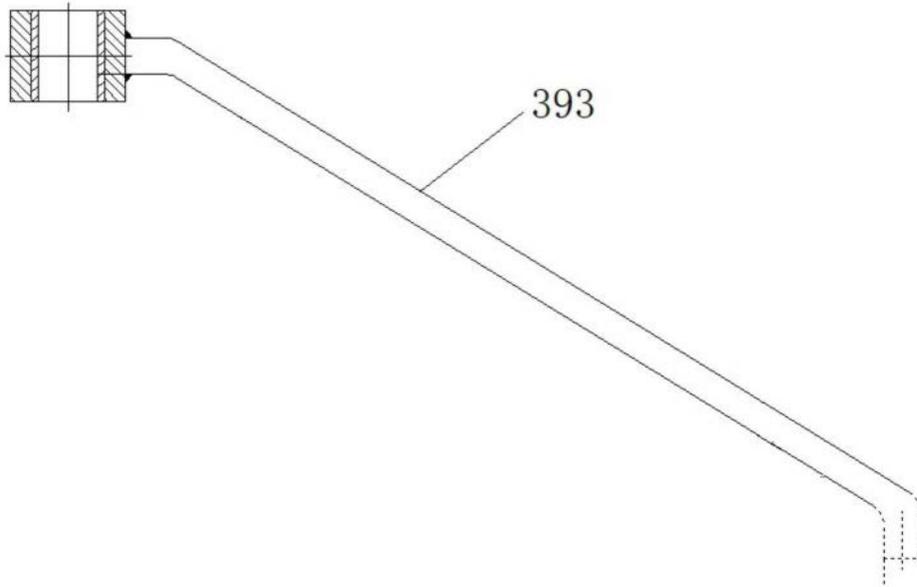


图7

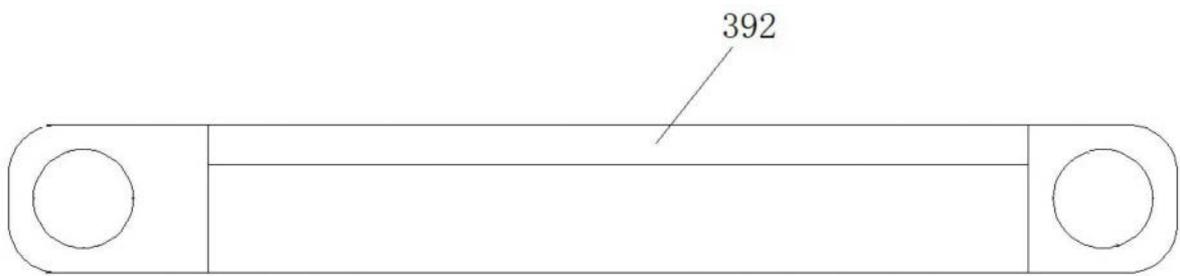


图8

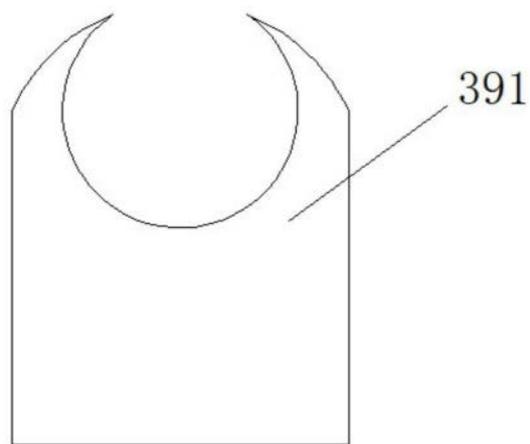


图9

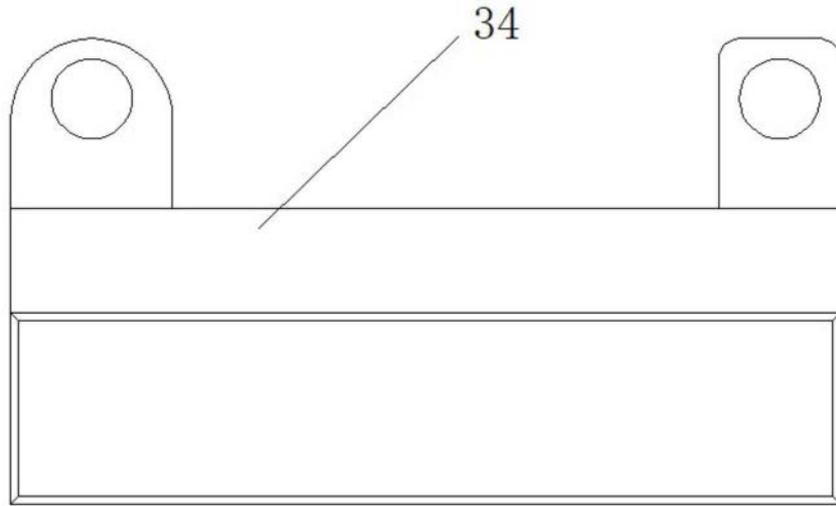


图10

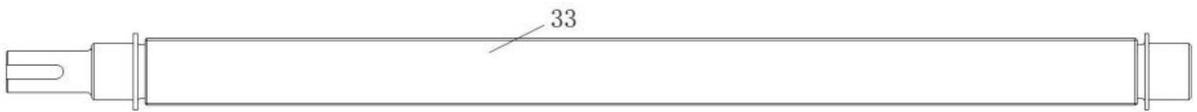


图11



图12

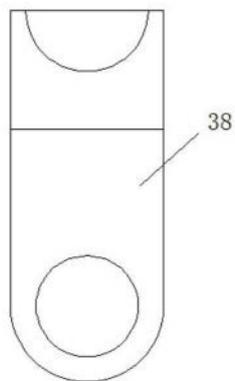


图13

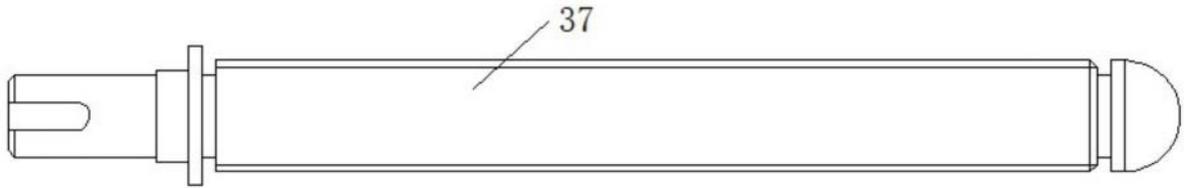


图14

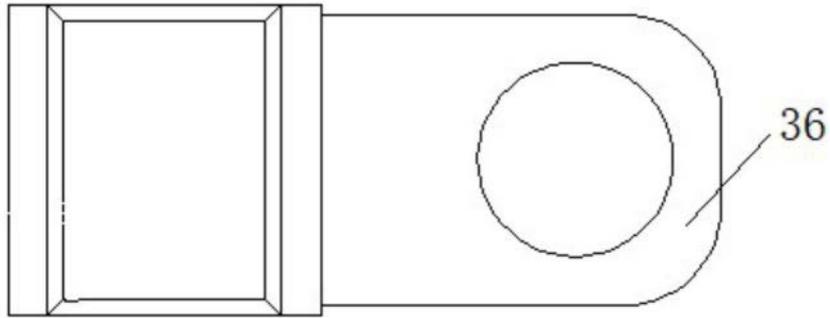


图15

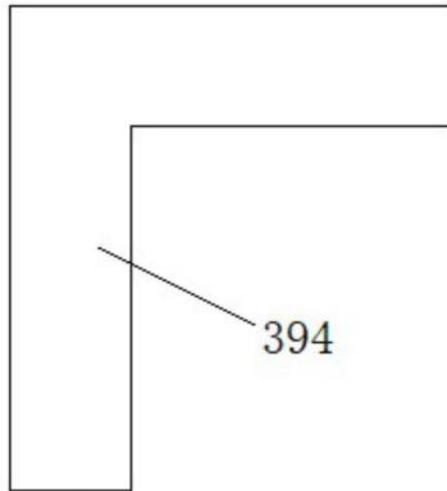


图16