



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213005968 U

(45) 授权公告日 2021. 04. 20

(21) 申请号 202020887219.9

(22) 申请日 2020.05.25

(73) 专利权人 大连昊霖智能装备有限公司  
地址 116031 辽宁省大连市甘井子区辛寨子街道辛艺街18号

(72) 发明人 张天泽 刘世伟 郑家坤

(74) 专利代理机构 大连格智知识产权代理有限公司 21238

代理人 刘琦

(51) Int. Cl.

B28D 5/04 (2006.01)

B28D 7/04 (2006.01)

B28D 7/00 (2006.01)

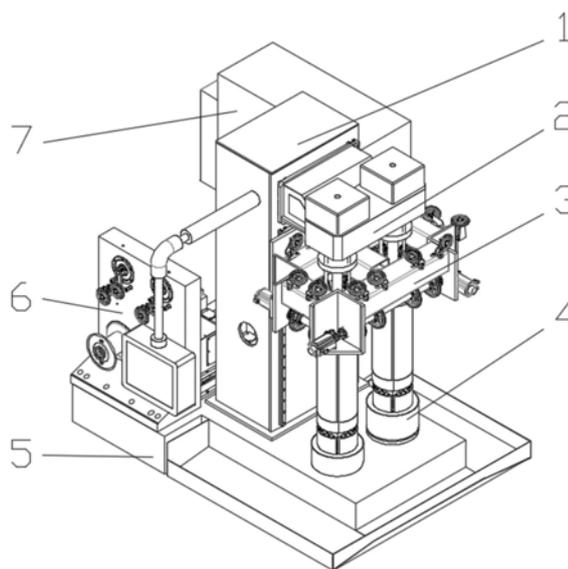
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种基于双面浮动式夹紧的开方机设备

(57) 摘要

本发明公开了一种基于双面浮动式夹紧的开方机设备,包括底座以及设置于底座上的立柱、夹紧装置、切割头、线管理装置和电控柜;立柱立于底座上,夹紧装置包括架设于立柱侧壁上的可移动定位侧浮动夹头以及立于底座上的可移动夹紧侧浮动夹头;切割头滑动架设于立柱并设置有围绕成井字形的切割线;底座上还设置有线管理装置,线管理装置上设置有收线轮装置以及放线轮装置;切割线从线管理装置连接于切割头;本发明设备采用双面浮动结构夹紧,保证了单晶棒轴向与切割头的垂直度,提高加工精度,避免废品的产生。



1. 一种基于双面浮动式夹紧的开方机设备,其特征在于,包括底座(5)以及设置于底座(5)上的立柱(1)、夹紧装置、切割头(3)、线管理装置(6)和电控柜(7);

所述立柱(1)立设于所述底座(5)上,所述夹紧装置包括架设于所述立柱(1)侧壁上的可移动定位侧浮动夹头(2)以及立设于所述底座(5)上的可移动夹紧侧浮动夹头(4);

所述可移动定位侧浮动夹头(2)包括所述立柱(1)侧壁上竖向固定的第一导轨(216),所述第一导轨(216)上滑动架设有滑动支座(206);所述立柱(1)侧壁上还固定有连接于所述滑动支座(206)的第一推顶气缸(217);

所述滑动支座(206)上固定有竖直向下延伸的工件压紧杆(205),所述工件压紧杆(205)底部嵌入固定有第一锁紧轴(210),所述第一锁紧轴(210)通过环绕于所述第一锁紧轴(210)的第一关节轴承(211)与第一连接板(209)连接,所述第一连接板(209)底部与工件压紧板(208)固定;

所述工件压紧杆(205)周围均匀环绕有四根竖直的边皮压紧杆(212),四根所述边皮压紧杆(212)的顶部均连接于边皮压杆连接板(215),所述边皮压杆连接板(215)通过边皮压杆松开气缸(214)与所述滑动支座(206)连接;

所述边皮压紧杆(212)底部连接有定位板(204),所述定位板(204)底部通过高强度弹簧(203)与竖向的边皮浮动顶头(201)顶端连接;

所述可移动夹紧侧浮动夹头(4)包括所述底座(5)上竖向固定的气液增压缸(401),所述气液增压缸(401)顶部的伸缩端连接于连接杆(404),所述连接杆(404)连接于升降台(405),所述升降台(405)的顶部中央竖向嵌入固定有第二锁紧轴(406),所述第二锁紧轴(406)通过环绕于所述第二锁紧轴(406)的第二关节轴承(407)与第二连接板连接,所述第二连接板顶部固定有顶紧板(408);

所述顶紧板(408)的四周还均匀环绕设置有竖向的四根边皮顶杆(412),所述边皮顶杆(412)滑动嵌入于所述升降台(405)且与所述升降台(405)间通过第二弹簧(414)连接;所述边皮顶杆(412)顶部还通过球面垫圈(418)与边皮顶头(420)连接,所述边皮顶杆(412)、所述球面垫圈(418)以及所述边皮顶头(420)还通过第二限位螺钉(419)连接;环绕所述边皮顶杆(412)在所述升降台(405)上还设置有钳制器(413);

所述立柱(1)侧壁上还设置有第二导轨(301),所述第二导轨(301)上滑动架设有水平的所述切割头(3);所述立柱(1)侧壁上固定有连接于所述切割头(3)的第二推顶气缸;所述切割头(3)上设置有围绕成井字形的切割线;所述切割线通过所述切割头(3)上设置的电机驱动移动;

所述底座(5)上还设置有线管理装置(6),所述线管理装置(6)上设置有收线轮装置(601)以及放线轮装置(602);所述切割线从所述线管理装置(6)连接于所述切割头(3)。

2. 根据权利要求1所述基于双面浮动式夹紧的开方机设备,其特征在于,所述边皮浮动顶头(201)的顶部设置用于与所述高强度弹簧(203)连接的第一挡板(202)。

3. 根据权利要求1所述基于双面浮动式夹紧的开方机设备,其特征在于,所述第二连接板内开设有竖向通透的螺钉通孔,第一限位螺钉(409)从所述螺钉通孔内竖直向下嵌入固定于所述升降台(405)顶部,所述第一限位螺钉(409)顶端与所述顶紧板(408)之间留有距离。

4. 根据权利要求1所述基于双面浮动式夹紧的开方机设备,其特征在于,所述升降台

(405)底部还连接有直线轴承(403),所述直线轴承(403)套设于直线导杆(402),所述直线导杆(402)竖直固定于所述底座(5)上。

5.根据权利要求1所述基于双面浮动式夹紧的开方机设备,其特征在于,所述滑动支座(206)顶部套设有防护罩(207)。

6.根据权利要求1所述基于双面浮动式夹紧的开方机设备,其特征在于,所述滑动支座(206)上设置有两组平行的定位组,每组所述定位组包括一个所述工件压紧杆(205)与四个所述边皮压紧杆(212)。

7.根据权利要求6所述基于双面浮动式夹紧的开方机设备,其特征在于,所述底座(5)上设置有两组可移动夹紧侧浮动夹头(4)。

## 一种基于双面浮动式夹紧的开方机设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种开方机设备,更具体地说,涉及一种基于双面浮动式夹紧的开方机设备。

### 背景技术

[0002] 单晶棒截断的面无法保证径向与轴向的垂直度,传统的立式金刚线开方机没有做到两侧端面的夹紧都采用浮动结构,导致加工精度降低,甚至会出现加工废品;同时市场现有的立式开方机的取边皮方式采用轴向抽出的方式,速度缓慢,降低效率,并且会对加工面产生摩擦,有损坏加工面及产生单晶棒崩边的风险。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种基于双面浮动式夹紧的开方机设备,以提高开方效率并减少对于加工面的损害。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采取以下技术方案:

[0005] 一种基于双面浮动式夹紧的开方机设备,包括底座以及设置于底座上的立柱、夹紧装置、切割头、线管理装置和电控柜;

[0006] 立柱设立于底座上,夹紧装置包括架设于立柱侧壁上的可移动定位侧浮动夹头以及设立于底座上的可移动夹紧侧浮动夹头;

[0007] 可移动定位侧浮动夹头包括立柱侧壁上竖向固定的第一导轨,第一导轨上滑动架设有滑动支座;立柱侧壁上还固定有连接于滑动支座的第一推顶气缸;

[0008] 滑动支座上固定有竖直向下延伸的工件压紧杆,工件压紧杆底部嵌入固定有第一锁紧轴,第一锁紧轴通过环绕于第一锁紧轴的第一关节轴承与第一连接板连接,第一连接板底部与工件压紧板固定;

[0009] 工件压紧杆周围均匀环绕有四根竖直的边皮压紧杆,四根边皮压紧杆的顶部均连接于边皮压杆连接板,边皮压杆连接板通过边皮压杆松开气缸与滑动支座连接;

[0010] 边皮压杆底部连接有定位板,定位板底部通过高强度弹簧与竖向的边皮浮动顶头顶端连接;

[0011] 可移动夹紧侧浮动夹头包括底座上竖向固定的气液增压缸,气液增压缸顶部的伸缩端连接于连接杆,连接杆连接于升降台,升降台的顶部中央竖向嵌入固定有第二锁紧轴,第二锁紧轴通过环绕于第二锁紧轴的第二关节轴承与第二连接板连接,第二连接板顶部固定有顶紧板;

[0012] 顶紧板的四周还均匀环绕设置有竖向的四根边皮顶杆,边皮顶杆滑动嵌入于升降台且与升降台间通过第二弹簧连接;边皮顶杆顶部还通过球面垫圈与边皮顶头连接,边皮顶杆、球面垫圈以及边皮顶头还通过第二限位螺钉连接;环绕边皮顶杆在升降台上还设置有钳制器;

[0013] 立柱侧壁上还设置有第二导轨,第二导轨上滑动架设有水平的切割头;立柱侧壁

上固定有连接于切割头的第二推顶气缸；切割头上设置有围绕成井字形的切割线；切割线通过切割头上设置的电机驱动移动；

[0014] 底座上还设置有线管理装置，线管理装置上设置有收线轮装置以及放线轮装置；切割线从线管理装置连接于切割头。

[0015] 边皮浮动顶头的顶部设置用于与高强度弹簧连接的第一挡板；

[0016] 第二连接板内开设有竖向通透的螺钉通孔，第一限位螺钉从螺钉通孔内竖直向下嵌入固定于升降台顶部，第一限位螺钉顶端与顶紧板之间留有距离。

[0017] 升降台底部还连接有直线轴承，直线轴承套设于直线导杆，直线导杆竖直固定于底座上。

[0018] 滑动支座顶部套设有防护罩。

[0019] 滑动支座上设置有两组平行的定位组，每组定位组包括一个工件压紧杆与四个边皮压紧杆。

[0020] 底座上设置有两组可移动夹紧侧浮动夹头。

[0021] 本发明相对于现有技术的优点在于，本发明设备采用双面浮动结构，保证了单晶棒轴向与切割头的垂直度，提高加工精度，避免废品的产生；本设备采用双面边皮夹紧机构，边皮机械手侧向取边皮的方式，避免了边皮与加工面的接触产生摩擦，而且下料速度快，加工效率高。本设备采用双向移动式夹紧，最大限度节省占地空间和高度空间。

## 附图说明

[0022] 图1是本发明总体示意图；

[0023] 图2是本发明立柱主视图；

[0024] 图3是本发明立柱左视图；

[0025] 图4是本发明可移动夹紧侧浮动夹头主视图；

[0026] 图5是本发明可移动夹紧侧浮动夹头左视图；

[0027] 图6是本发明切割头主视图；

[0028] 图7是本发明夹紧侧工件顶紧结构图；

[0029] 图8是本发明夹紧侧边皮顶紧结构图；

[0030] 图9是本发明底座布局图；

[0031] 图10是本发明线管理装置示意图。

[0032] 图中，序号名称对应如下：

[0033] 1立柱，2可移动定位侧浮动夹头，3切割头，4可移动夹紧侧浮动夹头，5底座，6线管理装置，7电控柜；

[0034] 101可移动定位浮动夹头安装区域，102切割头安装区域，103气动执行元件安装区域，104伺服执行元件安装区域，105气动控制元件安装区域；

[0035] 201边皮浮动顶头，202第一挡板，203高强度弹簧，204定位板，205工件压紧杆，206滑动支座，207防护罩，208工件压紧板，209连接板，210第一锁紧轴，211第一关节轴承，212边皮压紧杆，213第一自润滑铜套，214边皮压杆松开气缸，215边皮压杆连接板，216第一导轨，217第一推顶气缸；

[0036] 301第二导轨，302长切割辊，303短切割辊，304支架，305辅助过轮；

[0037] 401气液增压缸,402直线导杆,403直线轴承,404连接杆,405升降台,406第二锁紧轴,407第二关节轴承,408顶紧板,409第一限位螺钉,410第一弹簧,411限位板,412边皮顶杆,413钳制器,414第二弹簧,415支撑座,416第二自润滑铜套,417第二挡板,418球面垫圈,419第二限位螺钉,420边皮顶头;

[0038] 501可移动夹紧侧浮动夹头安装区域,502立柱安装区域,503线管理安装区域,504电控柜安装区域;

[0039] 601收线轮装置,602放线轮装置,603涨力控制装置,604支座,605滑台装置,606伺服电机。

### 具体实施方式

[0040] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作描述。

[0041] 如图1至图10所示,本发明一种基于双面浮动式夹紧的开方机设备,包括底座5以及设置于底座5上的立柱1、夹紧装置、切割头3、线管理装置6和电控柜7;

[0042] 立柱1立设于底座5上,夹紧装置包括架设于立柱1侧壁上的可移动定位侧浮动夹头2以及立设于底座5上的可移动夹紧侧浮动夹头4;

[0043] 可移动定位侧浮动夹头2包括立柱1侧壁上竖向固定的第一导轨216,第一导轨216上滑动架设有滑动支座206;立柱1侧壁上还固定有连接于滑动支座206的第一推顶气缸217;

[0044] 滑动支座206上固定有竖直向下延伸的工件压紧杆205,工件压紧杆205底部嵌入固定有第一锁紧轴210,第一锁紧轴210通过环绕于第一锁紧轴210的第一关节轴承211与第一连接板209连接,第一连接板209底部与工件压紧板208固定;

[0045] 工件压紧杆205周围均匀环绕有四根竖直的边皮压紧杆212,四根边皮压紧杆212的顶部均连接于边皮压杆连接板215,边皮压杆连接板215通过边皮压杆松开气缸214与滑动支座206连接;

[0046] 边皮压紧杆212底部连接有定位板204,定位板204底部通过高强度弹簧203与竖向的边皮浮动顶头201顶端连接;

[0047] 可移动夹紧侧浮动夹头4包括底座5上竖向固定的气液增压缸401,气液增压缸401顶部的伸缩端连接于连接杆404,连接杆404连接于升降台405,升降台405的顶部中央竖向嵌入固定有第二锁紧轴406,第二锁紧轴406通过环绕于第二锁紧轴406的第二关节轴承407与第二连接板连接,第二连接板顶部固定有顶紧板408;

[0048] 顶紧板408的四周还均匀环绕设置有竖向的四根边皮顶杆412,边皮顶杆412滑动嵌入于升降台405且与升降台405间通过第二弹簧414连接;边皮顶杆412顶部还通过球面垫圈418与边皮顶头420连接,边皮顶杆412、球面垫圈418以及边皮顶头420还通过第二限位螺钉419连接;环绕边皮顶杆412在升降台405上还设置有钳制器413;

[0049] 立柱1侧壁上还设置有第二导轨301,第二导轨301上滑动架设有水平的切割头3;立柱1侧壁上固定有连接于切割头3的第二推顶气缸;切割头3上设置有围绕成井字形的切割线;切割线通过切割头3上设置的电机驱动移动;

[0050] 底座5上还设置有线管理装置6,线管理装置6上设置有收线轮装置601以及放线轮装置602;切割线从线管理装置6连接于切割头3。

- [0051] 边皮浮动顶头201的顶部设置用于与高强度弹簧203连接的第一挡板202;
- [0052] 第二连接板内开设有竖向通透的螺钉通孔,第一限位螺钉409从螺钉通孔内竖直向下嵌入固定于升降台405顶部,第一限位螺钉409顶端与顶紧板408之间留有距离。
- [0053] 升降台405底部还连接有直线轴承403,直线轴承403套设于直线导杆402,直线导杆402竖直固定于底座5上。
- [0054] 滑动支座206顶部套设有防护罩207。
- [0055] 滑动支座206上设置有两组平行的定位组,每组定位组包括一个工件压紧杆205与四个边皮压紧杆212。
- [0056] 底座5上设置有两组可移动夹紧侧浮动夹头4。
- [0057] 在上一流程中,上料机械手将单晶棒从传送线上抓取至上料检测台,完成单晶棒的长度检测及晶线的确定,然后由上下料机械手定心夹取单晶棒送至本发明开方机内,本发明开方机完成切割过程的流程如下:
- [0058] 硅棒放置于夹紧侧的顶紧板408上,定位侧的定位板204通过滑动支座206在第一导轨216上的移动压紧于硅棒上,边皮压杆松开气缸214使边皮也压紧,此时将钳制器413压紧于边皮顶杆412。
- [0059] 接下来,切割头3从定位侧往夹紧侧方向移动,由切割头3上的主导辊带的运动金刚线组成的线网完成单晶棒的开方后,回退到定位侧。
- [0060] 接下来边皮压杆松开气缸214撤力,同时夹紧侧的钳制器413松开,边皮被边皮顶杆412顶出,从而方便于取边皮夹爪侧向取出边皮。然后由机械手夹住单晶棒,夹紧侧夹头后移,去掉夹紧力,由机械手夹取至缓存台,完成一个加工循环。
- [0061] 本发明可实现浮动压紧,具体如下:
- [0062] 硅棒端面的与自身的轴线不垂直的情况下,通过第一关节轴承211与第二关节轴承407,能够控制硅棒两端夹紧端面的角度,从而保证硅棒处于竖直方向;而边皮部分两端均由四根杆件固定,且四根杆件都可通过弹簧各自调节长度,从而仍然能够保证在端面不够水平的情况下达到固定。
- [0063] 各个组件结合上述工作过程的说明如下:
- [0064] 本发明设备主要包括:立柱1,可移动定位侧浮动夹头2,切割头3,可移动夹紧侧浮动夹头4,底座5,线管理装置6,电控柜7。
- [0065] 其中,立柱1上安装区域包括:可移动定位侧浮动夹头安装区域101,切割头安装区域102,气动执行元件安装区域103,伺服执行元件安装区域104,气动控制元件安装区域105。
- [0066] 立柱1采用三面封闭的设计,将所有防水类元件安装至立柱1后方,有利于防水。
- [0067] 定位侧浮动夹头说明包括边皮浮动顶头201,第一挡板202,高强度弹簧203,定位板204,工件压紧杆205,滑动支座206,防护罩207,工件压紧板208,第一连接板209,第一锁紧轴210,第一关节轴承211,边皮压紧杆212,第一自润滑铜套213,边皮压杆松开气缸214,边皮压杆连接板215,第一导轨216,第一推顶气缸217;
- [0068] 通过前工位扫码或伺服走位方式得到被加工单晶硅棒的长度后,滑动支座206通过第一推顶气缸217在第一导轨216上移动到上料位置,上下料定心夹爪,或者说机械手抓取单晶硅棒送至开方机内,并保证单晶硅棒的中心与工件压紧杆205的中心重合,工件端面

与定位板204贴合,定位板204通过第一关节轴承211浮动保证了单晶硅棒轴线的垂直度。边皮浮动顶头201通过高强度弹簧203顶紧在边皮位置,加工结束后边皮压杆松开气缸214推动边皮压紧杆212向上移动松开边皮,滑动支座206通过第一推顶气缸217在第一导轨216上移动到原位。

[0069] 切割头3包括:第二导轨301,长切割辊302,短切割辊303,支架304,辅助过轮305。

[0070] 切割辊一体式设计,保证了切割轮同步旋转,有效的降低了切割轮的磨损,提高线速度。

[0071] 切割头伺服电机驱动安装在支架304上的两根长切割辊302和三根短切割辊303,通过金刚线在长切割辊302和短切割辊303上的缠绕,组成井字型线网,支架304在第二导轨301上运动,完成单晶硅棒的加工。

[0072] 可移动夹紧侧浮动夹头4包括:气液增压缸401,直线导杆402,直线轴承403,连接杆404,升降台405,第二锁紧轴406,第二关节轴承407,顶紧板408,第一限位螺钉409,第一弹簧410,限位板411,边皮顶杆412,钳制器413,第二弹簧414,支撑座415,第二自润滑铜套416,第二挡板417,球面垫圈418,第二限位螺钉419,边皮顶头420。

[0073] 单晶棒通过上下料定心夹爪顶靠到定位侧夹头后,气液增压缸401推动升降台405上升,直线导杆402在直线轴承403内滑动导向,顶紧板408顶紧单晶棒。第一限位螺钉409和第一弹簧410限制顶紧板408位置,第二关节轴承407由第二锁紧轴406锁紧,顶紧板408的浮动通过第二关节轴承407实现,保证在单晶棒端面与轴线不垂直的情况下,单晶棒依然与夹紧头同心。

[0074] 边皮顶头420的浮动性由球面垫圈418和第二限位螺钉419实现。边皮顶头420接触到单晶棒端面后,第二弹簧414被压缩,边皮顶杆412由钳制器413锁紧。

[0075] 底座5说明:可移动夹紧侧浮动夹头安装区域501,立柱安装区域502,线管理安装区域503,电控柜安装区域504。

[0076] 整体底座5一体化设计,结构紧凑,减少占地空间,方便搬运。

[0077] 线管理说明:收线轮装置601,放线轮装置602,涨力控制装置603,支座604,滑台装置605,伺服电机606。

[0078] 伺服电机606驱动滑台装置605前进后退同步控制实现收线轮装置601和放线轮装置602绕线的功能,金刚线的涨力由涨力控制装置603实现。

[0079] 收放线轮采用集中式布置,利于人工操作和观察。

[0080] 电控柜7说明:

[0081] 电控柜7固定到底座5上,方便一体搬运。

[0082] 本发明设备加工精度高,运行稳定,效率高,缩小占地空间,有利于自动化场地的规划,降低自动化成本,且提升了工作效率降低工人劳动强度。

[0083] 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披露的技术范围内,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。

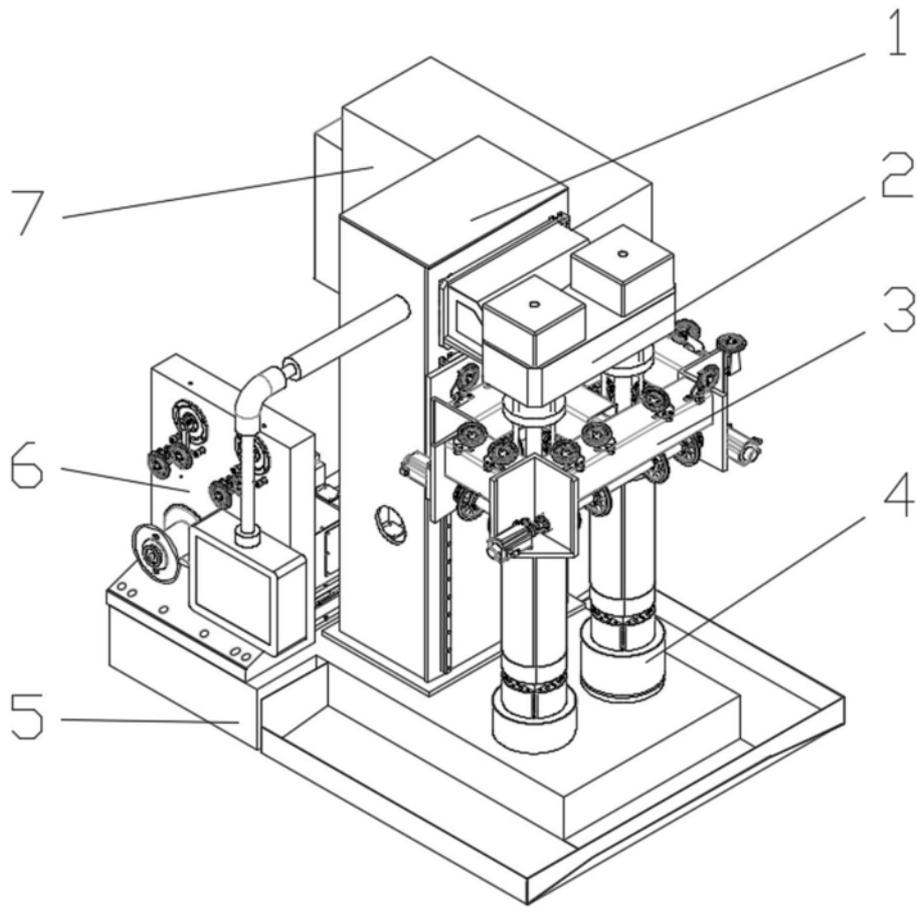


图1

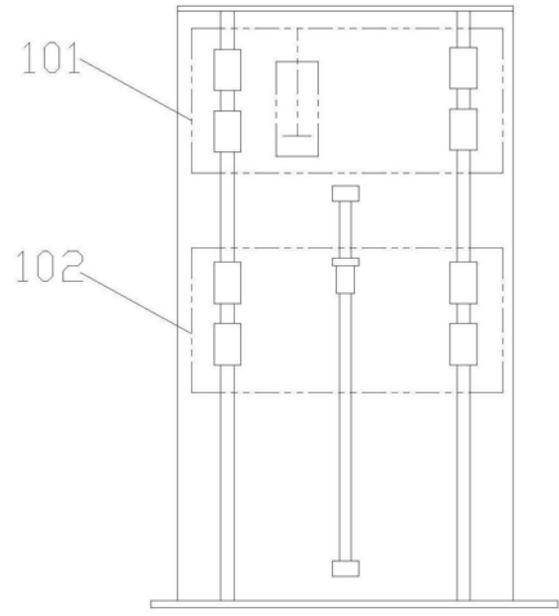


图2

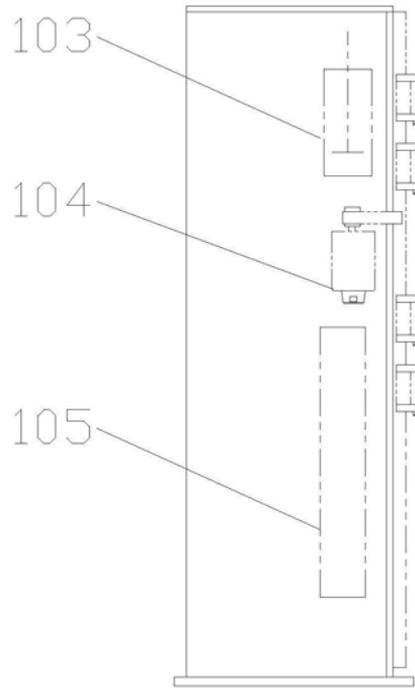


图3

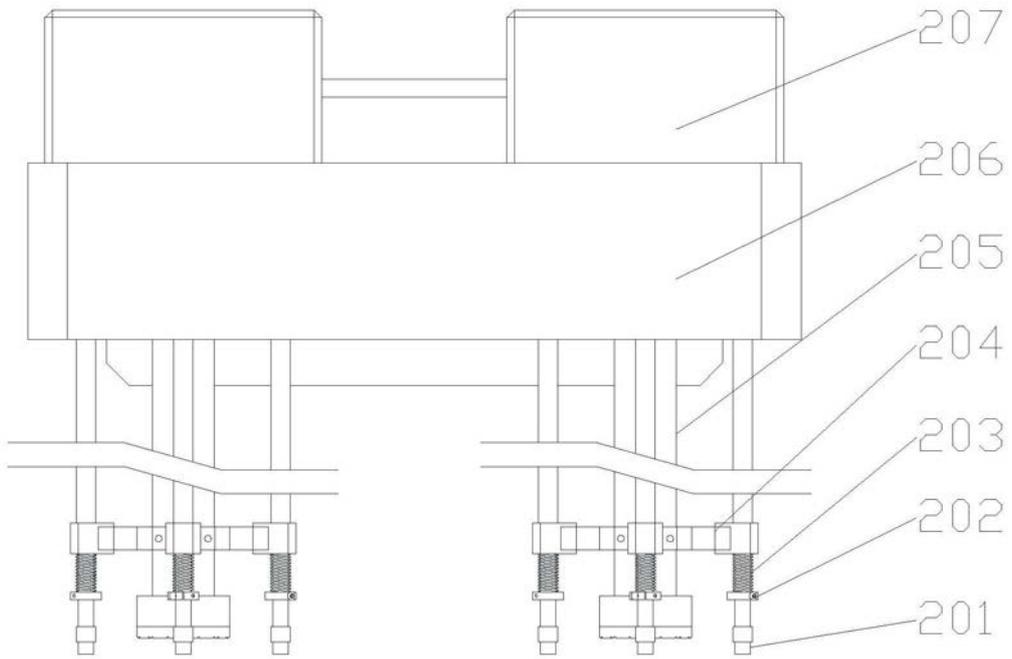


图4

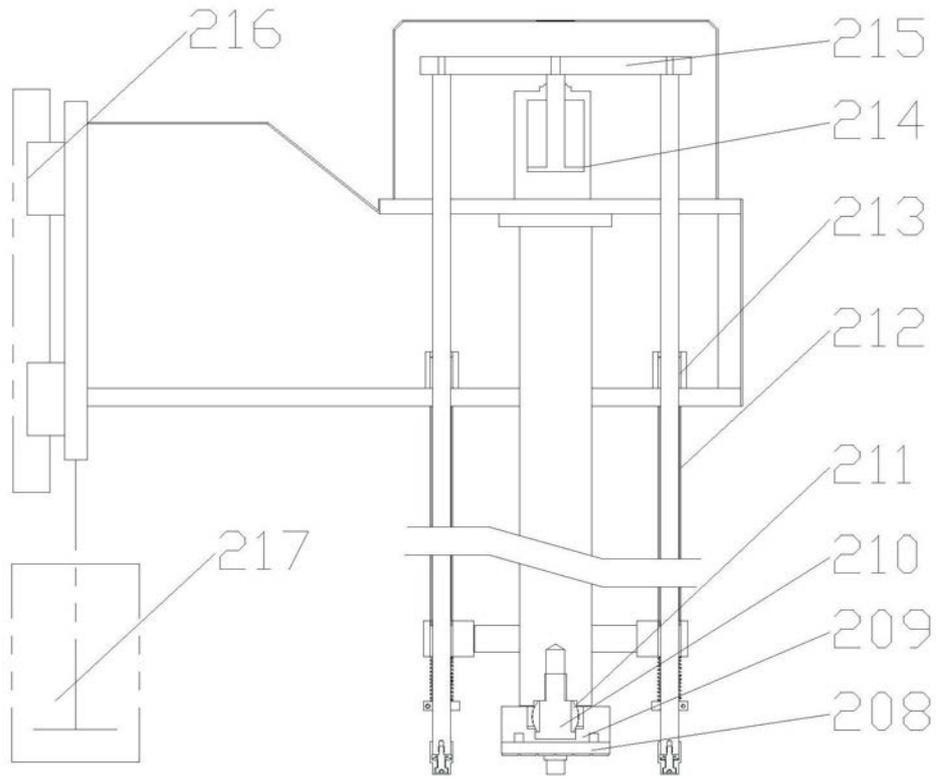


图5

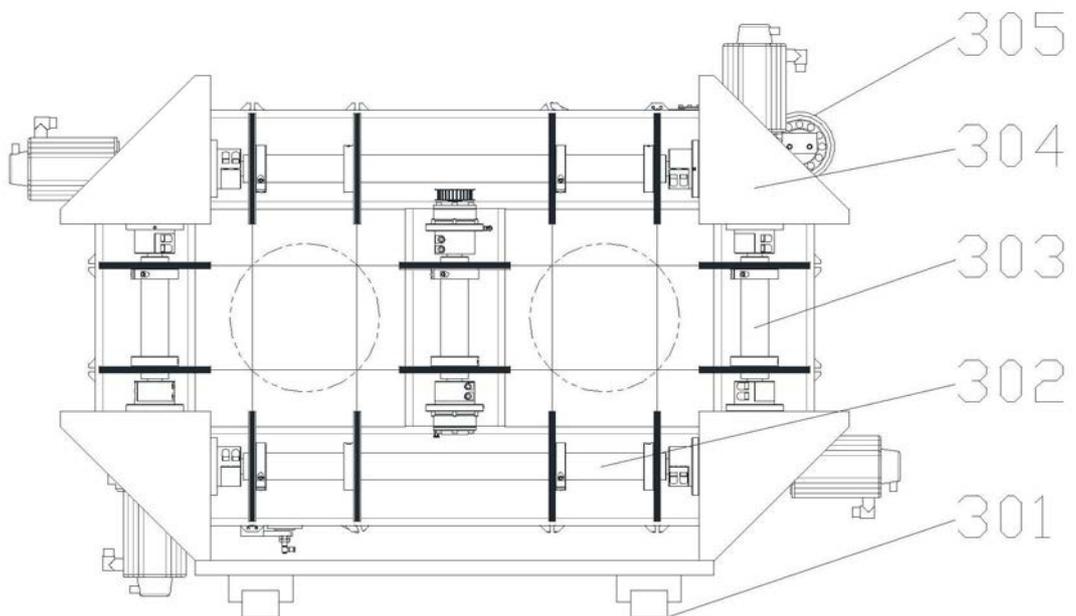


图6

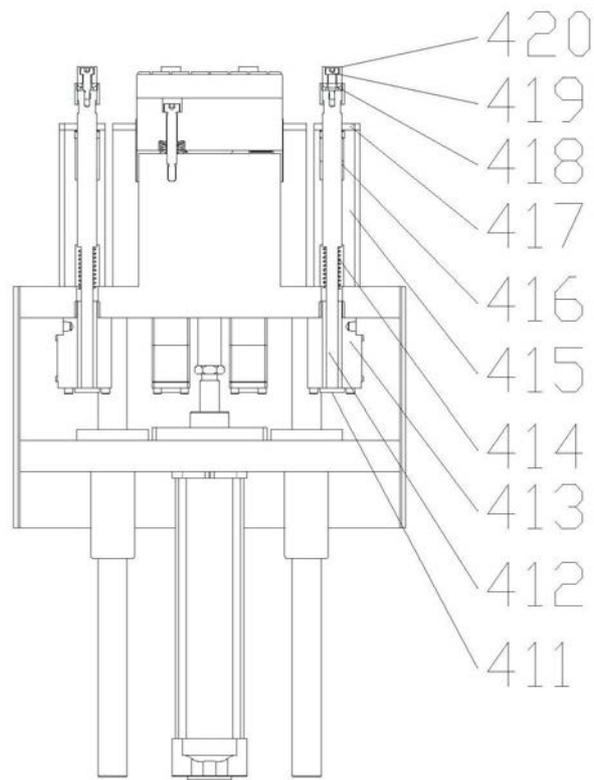


图7

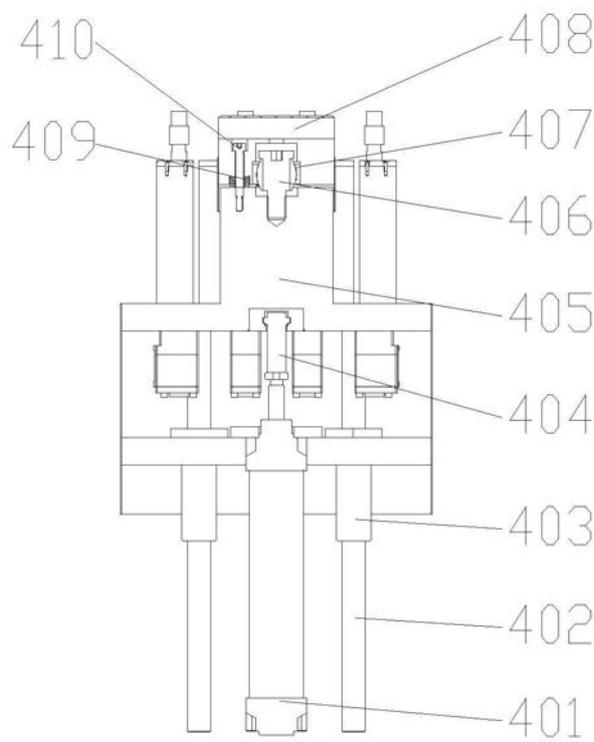


图8

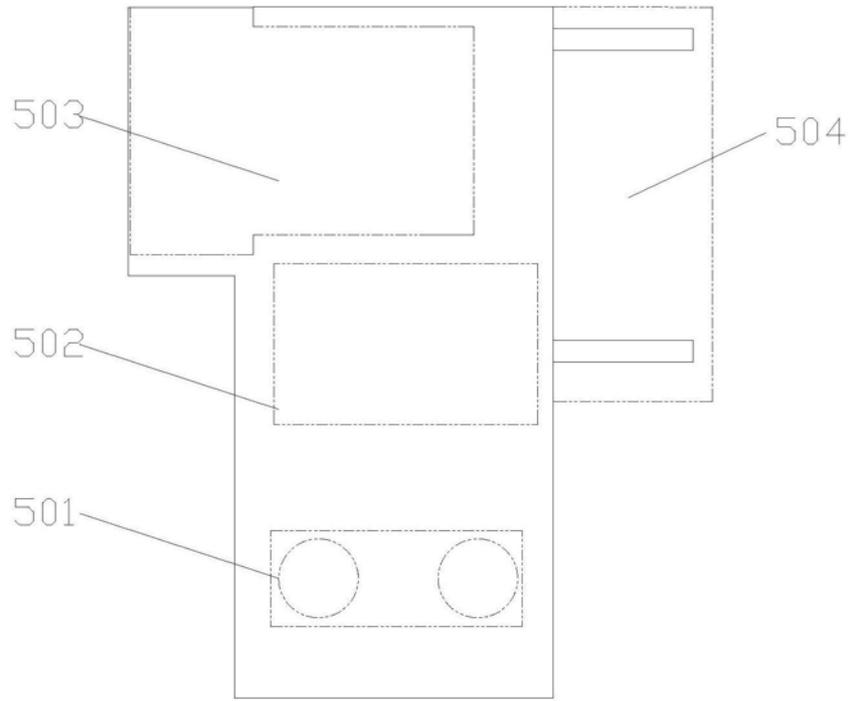


图9

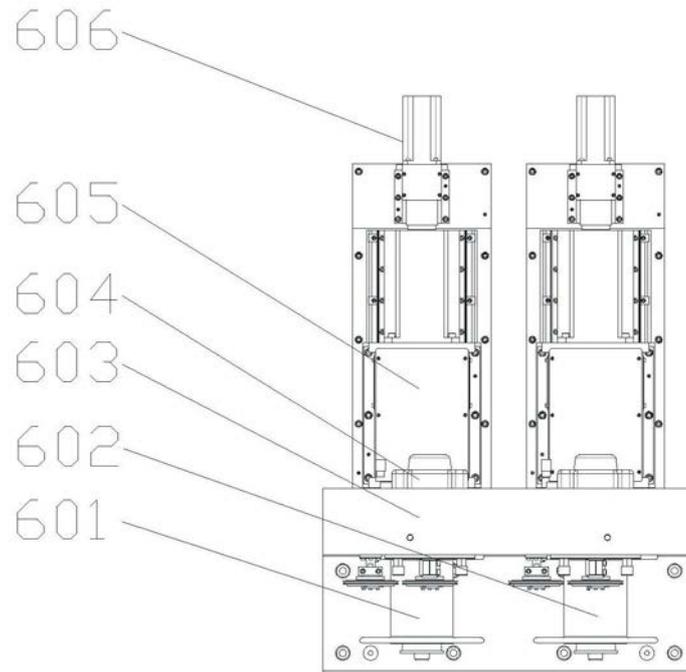


图10