



(21) 申请号 202510324079.1

(22) 申请日 2025.03.19

(71) 申请人 安徽春晟机械有限公司

地址 242200 安徽省宣城市广德经济开发区
(赵联路东北环路南)

(72) 发明人 张杰

(74) 专利代理机构 宣城伯大尼知识产权代理事
务所(普通合伙) 34366

专利代理师 王大国

(51) Int.Cl.

B23K 37/04 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

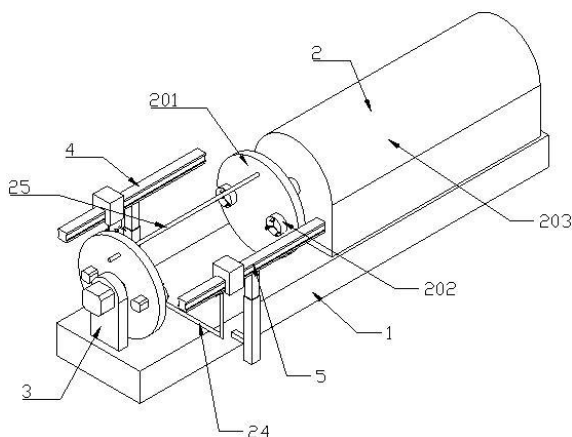
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种汽车减震器外筒加工用焊接装置

(57) 摘要

本发明涉及减震器焊接技术领域,具体涉及一种汽车减震器外筒加工用焊接装置,有基座,所述基座的一端设置有夹持外筒的左夹具,另一端设置有夹持端盖的右夹具;所述基座的一侧设置有焊接组件,另一侧设置有打磨组件,所述打磨组件包括驱动部,驱动部上设置有安装板,安装板上设置有焊枪。本发明通过设置的对接检测组件,在焊接之前,驱动所夹持的外筒和筒端转动一周,若外筒与筒端对接精度较差,第二导杆上所设置的激光接收器所接收的由第一导杆上所设置的激光发射器向上发出的激光信号会产生拨动,从而能够及时判断外筒与筒端对接的精度;当检测到外筒与筒端对接精度较差时,调整外筒与筒端的位置,确保二者对接精度,从而保证了焊接效果。



1. 一种汽车减震器外筒加工用焊接装置, 包括有基座(1), 所述基座(1)的一端设置有夹持外筒的左夹具(3), 另一端设置有夹持端盖(19)的右夹具(2); 所述基座(1)的一侧设置有焊接组件(4), 另一侧设置有打磨组件(5), 其特征在于, 所述打磨组件(5)包括驱动部, 驱动部上设置有安装板(14), 安装板(14)上设置有焊枪(15); 驱动部能够驱动焊枪(15)在水平方向上和垂直方向上移动以接近或远离焊缝;

对接检测组件, 包括第一导杆(16)和第二导杆(17), 二者对称设置在焊枪(15)的两侧; 所述第一导杆(16)滑动穿设安装板(14), 其靠近左夹具(3)的一端设置有第一导轮(1601), 另一端固定设置有限位板(18); 所述限位板(18)上螺接有螺纹杆(21), 螺纹杆(21)的一端与安装板(14)转动连接, 另一端设置有端帽; 所述第二导杆(17)滑动穿设安装板(14)并滑动穿设限位板(18), 其靠近左夹具(3)的一端设置有第二导轮(1701), 另一端设置有端盖(19), 所述端盖(19)与限位板(18)之间设置有弹簧(20); 所述第一导轮(1601)上设置有激光发射器(23), 所述第二导轮(1701)上设置有用以接收激光发射器(23)发出的光信号的激光接收器(22), 所述激光发射器(23)和所述激光接收器(22)均与外部控制系统连通。

2. 根据权利要求1所述的汽车减震器外筒加工用焊接装置, 其特征在于, 所述驱动部包括第二横向电驱杆(11), 所述第二横向电驱杆(11)的一端与基座(1)的一侧面连接, 另一端固定连接第二电动伸缩杆(1101), 第二电动伸缩杆(1101)与第二横向电驱杆(11)横向设置, 所述第二电动伸缩杆(1101)的顶部连接第二电动滑轨(12), 所述第二电动滑轨(12)上滑动设置第二滑块(13), 第二电动滑轨(12)能够驱动第二滑块(13)滑动, 所述第二滑块(13)的底部与安装板(14)的顶部连接。

3. 根据权利要求1所述的汽车减震器外筒加工用焊接装置, 其特征在于, 所述右夹具(2)包括液压杆(203), 所述液压杆(203)设置在基座(1)上, 液压杆(203)的驱动端转动设置有右转轮(201), 所述右转轮(201)上对称设置有两组第一电动夹爪(202), 两组第一电动夹爪(202)分别与右转轮(201)转动连接。

4. 根据权利要求3所述的汽车减震器外筒加工用焊接装置, 其特征在于, 所述左夹具(3)包括侧板(6), 所述侧板(6)的一侧面转动设置有左转轮(7), 所述侧板(6)上设置有用以驱动左转轮(7)转动的第二伺服电机(601), 所述左转轮(7)上对称转动设置有两组转杆(8), 所述左转轮(7)上设置有两组用以驱动两组转杆(8)转动的第二伺服电机(701), 所述转杆(8)远离左转轮(7)的一端设置有第二电动夹爪(10)。

5. 根据权利要求3所述的汽车减震器外筒加工用焊接装置, 其特征在于, 所述右转轮(201)上固定连接传动杆(25), 所述传动杆(25)的另一端穿设左转轮(7)并向外露出。

6. 根据权利要求4所述的汽车减震器外筒加工用焊接装置, 其特征在于, 所述转杆(8)上还设置有用以调整第二电动夹爪(10)位置的微调组件(9)。

7. 根据权利要求6所述的汽车减震器外筒加工用焊接装置, 其特征在于, 所述微调组件(9)包括侧面开槽的板体(901), 所述板体(901)与转杆(8)固定连接, 所述板体(901)开槽内壁的两侧面之间转动设置有第一丝杆(902), 所述板体(901)上设置有用以驱动第一丝杆(902)转动的第二电机(903), 所述第一丝杆(902)上螺接有滑块(904), 滑块(904)与板体(901)开槽内壁紧贴, 所述滑块(904)的底部转动设置有第二丝杆(905), 所述第二丝杆(905)的另一端与板体(901)开槽的底部滑动设置, 所述滑块(904)的顶部设置有用以驱动第二丝杆(905)转动的第二电机(907), 所述第二丝杆(905)上设置有连接板(906), 所述

连接板(906)的一侧与第二丝杆(905)螺接,另一侧面与第二电动夹爪(10)连接。

8.根据权利要求1所述的汽车减震器外筒加工用焊接装置,其特征在于,所述打磨组件(5)包括第一横向电驱杆(501),所述第一横向电驱杆(501)的一端与基座(1)的一侧连接,另一端固定连接有第一电动伸缩杆(502),第一电动伸缩杆(502)与第一横向电驱杆(501)横向设置,所述第一电动伸缩杆(502)的顶部固定连接有第一电动滑轨(503),所述第一电动滑轨(503)上连接有第一滑块(504),第一电动滑轨(503)能够驱动第一滑块(504)滑动,所述第一滑块(504)的底部设置有打磨部。

9.根据权利要求8所述的汽车减震器外筒加工用焊接装置,其特征在于,所述打磨部包括竖板(505),所述竖板(505)固定设置在第一滑块(504)的底部,所述竖板(505)靠近左夹具(3)的一侧面对称设置有两组侧撑(506),两组所述侧撑(506)之间转动设置有打磨轮(507),位于右侧的所述侧撑(506)上设置有驱动打磨轮(507)转动的驱动电机(508)。

一种汽车减震器外筒加工用焊接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及减震器焊接技术领域,尤其涉及一种汽车减震器外筒加工用焊接装置。

背景技术

[0002] 汽车减震器作为车辆悬挂系统的重要组成部分,对于确保行车安全和乘坐舒适性具有至关重要的作用。其中,减震器外筒及其端盖的连接质量直接影响到整个减震器的性能和使用寿命。因此,实现高效、精确的焊接工艺成为了提高减震器制造质量的关键环节;在进行环缝焊接之前,必须确保外筒与端盖之间的精确对接。任何微小的偏差都可能导致焊接缺陷,如虚焊、气孔等。

[0003] 申请号为CN202211531883.X的专利公开了一种汽车减震器外筒加工用焊接装置,焊接台座;所述焊接台座的右侧通过螺钉固定连接控制面板;自动焊接臂,所述自动焊接臂通过螺栓固定连接在焊接台座的上表面后侧,且自动焊接臂通过电性连接线连接控制面板。

[0004] 但是在使用时,由于人工操作难以判断工件对接精准度,从而难以确保每次焊接的一致性和精确度,容易导致焊缝不均匀,甚至出现漏焊等问题,影响焊接质量。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提出一种汽车减震器外筒加工用焊接装置,以解决现有的减震器外筒焊接装置难以判断工件对接精准度从而难以确保每次焊接的一致性和精确度的问题。

[0006] 基于上述目的,本发明提供了一种汽车减震器外筒加工用焊接装置,包括有基座,所述基座的一端设置有夹持外筒的左夹具,另一端设置有夹持端盖的右夹具;所述基座的一侧设置有焊接组件,另一侧设置有打磨组件,其特征在于,所述打磨组件包括驱动部,驱动部上设置有安装板,安装板上设置有焊枪;驱动部能够驱动焊枪在水平方向和垂直方向上移动以接近或远离焊缝;

对接检测组件,包括第一导杆和第二导杆,二者对称设置在焊枪的两侧;所述第一导杆滑动穿设安装板,其靠近左夹具的一端设置有第一导轮,另一端固定设置有限位板;所述限位板上螺接有螺纹杆,螺纹杆的一端与安装板转动连接,另一端设置有端帽;所述第二导杆滑动穿设安装板并滑动穿设限位板,其靠近左夹具的一端设置有第二导轮,另一端设置有端盖,所述端盖与限位板之间设置有弹簧;所述第一导轮上设置有激光发射器,所述第二导轮上设置有用以接收激光发射器发出的光信号的激光接收器,所述激光发射器和所述激光接收器均与外部控制系统连通。

[0007] 进一步的,所述驱动部包括第二横向电驱杆,所述第二横向电驱杆的一端与基座的一侧面连接,另一端固定连接第二电动伸缩杆,第二电动伸缩杆与第二横向电驱杆横向设置,所述第二电动伸缩杆的顶部连接第二电动滑轨,所述第二电动滑轨上滑动设置

有第二滑块,第二电动滑轨能够驱动第二滑块滑动,所述第二滑块的底部与安装板的顶部连接。

[0008] 进一步的,所述右夹具包括液压杆,所述液压杆设置在基座上,液压杆的驱动端转动设置有右转轮,所述右转轮上对称设置有两组第一电动夹爪,两组第一电动夹爪分别与右转轮转动连接。

[0009] 进一步的,所述左夹具包括侧板,所述侧板的一侧面转动设置有左转轮,所述侧板上设置有用以驱动左转轮转动的第二伺服电机,所述左转轮上对称转动设置有两组转杆,所述左转轮上设置有两组用以驱动两组转杆转动的第二伺服电机,所述转杆远离左转轮的一端设置有第二电动夹爪。

[0010] 进一步的,所述右转轮上固定连接传动杆,所述传动杆的另一端穿设左转轮并对外露出。

[0011] 进一步的,所述转杆上还设置有用以调整第二电动夹爪位置的微调组件。

[0012] 进一步的,所述微调组件包括侧面开槽的板体,所述板体与转杆固定连接,所述板体开槽内壁的两侧面之间转动设置有第一丝杆,所述板体上设置有用以驱动第一丝杆转动的第二电机,所述第一丝杆上螺接有滑块,滑块与板体开槽内壁紧贴,所述滑块的底部转动设置有第二丝杆,所述第二丝杆的另一端与板体开槽的底部滑动设置,所述滑块的顶部设置有用以驱动第二丝杆转动的第二电机,所述第二丝杆上设置有连接板,所述连接板的一侧面与第二丝杆螺接,另一侧面与第二电动夹爪连接。

[0013] 进一步的,所述打磨组件包括第一横向电驱杆,所述第一横向电驱杆的一端与基座的一侧面连接,另一端固定连接第一电动伸缩杆,第一电动伸缩杆与第一横向电驱杆横向设置,所述第一电动伸缩杆的顶部固定连接第一电动滑轨,所述第一电动滑轨上连接有第一滑块,第一电动滑轨能够驱动第一滑块滑动,所述第一滑块的底部设置有打磨部。

[0014] 进一步的,所述打磨部包括竖板,所述竖板固定设置在第一滑块的底部,所述竖板靠近左夹具的一侧面对称设置有两组侧撑,两组所述侧撑之间转动设置有打磨轮,位于右侧的所述侧撑上设置有驱动打磨轮转动的驱动电机。

[0015] 本发明的有益效果:通过设置的对接检测组件,在焊接之前,驱动所夹持的外筒和筒端转动一周,若外筒与筒端对接精度较差,第二导杆上所设置的激光接收器所接收的由第一导杆上所设置的激光发射器向上发出的激光信号会产生拨动,从而能够及时判断外筒与筒端对接的精度;当检测到外筒与筒端对接精度较差时,调整外筒与筒端的位置,确保二者对接精度,从而保证了焊接效果。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明实施例的第一视角结构示意图;

图2为本发明实施例的第二视角结构示意图;

图3为本发明实施例的所述左夹具第一视角结构示意图;

图4为本发明实施例的所述左夹具第二视角结构示意图；
图5为本发明实施例的所述微调组件位置结构示意图；
图6为本发明实施例的所述第二电动夹爪结构示意图；
图7为本发明实施例的所述微调组件内部结构示意图；
图8为本发明实施例的所述焊接组件结构示意图；
图9为本发明实施例的所述安装板第一视角结构示意图；
图10为本发明实施例的所述安装板第二视角结构示意图；
图11为本发明实施例的图10中A的放大结构示意图；
图12为本发明实施例的所述安装板第三视角结构示意图；
图13为本发明实施例的图12中B的放大结构示意图；
图14为本发明实施例的所述打磨组件结构示意图；
图15为本发明实施例的图14中C的放大结构示意图。

[0018] 图中标记为：

1、基座；2、右夹具；201、右转轮；202、第一电动夹爪；203、液压杆；3、左夹具；4、焊接组件；5、打磨组件；501、第一横向电驱杆；502、第一电动伸缩杆；503、第一电动滑轨；504、第一滑块；505、竖板；506、侧撑；507、打磨轮；508、驱动电机；6、侧板；601、第一伺服电机；7、左转轮；701、第二伺服电机；8、转杆；9、微调组件；901、板体；902、第一丝杆；903、第一电机；904、滑块；905、第二丝杆；906、连接板；907、第二电机；10、第二电动夹爪；11、第二横向电驱杆；1101、第二电动伸缩杆；12、第二电动滑轨；13、第二滑块；14、安装板；15、焊枪；16、第一导杆；1601、第一导轮；17、第二导杆；1701、第二导轮；18、限位板；19、端盖；20、弹簧；21、螺杆；22、激光接收器；23、激光发射器；24、水平杆；25、传动杆。

具体实施方式

[0019] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，对本发明进一步详细说明。

[0020] 需要说明的是，除非另外定义，本发明使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0021] 如图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所示，一种汽车减震器外筒加工用焊接装置，包括有基座1，基座1的一端设置有夹持外筒的左夹具3，另一端设置有夹持端盖19的右夹具2；基座1的一侧设置有焊接组件4，另一侧设置有打磨组件5，打磨组件5包括驱动部，驱动部上设置有安装板14，安装板14上设置有焊枪15；驱动部能够驱动焊枪15在水平方向上和垂直方向上移动以接近或远离焊缝；

对接检测组件，包括第一导杆16和第二导杆17，二者对称设置在焊枪15的两侧；第

一导杆16滑动穿设安装板14,其靠近左夹具3的一端设置有第一导轮1601,另一端固定设置有限位板18,限位板18上螺接有螺纹杆21,螺纹杆21的一端与安装板14转动连接,另一端设置有端帽;第二导杆17滑动穿设安装板14并滑动穿设限位板18,其靠近左夹具3的一端设置有第二导轮1701,另一端设置有端盖19,端盖19与限位板18之间设置有弹簧20;第一导轮1601上设置有激光发射器23,第二导轮1701上设置有用以接收激光发射器23发出的光信号的激光接收器22,激光发射器23和激光接收器22均与外部控制系统连通;外部控制系统通过激光发射器23和激光接收器22传递的光信号判断外筒与筒端对接精度;对接检测组件在检测到外筒与筒端对接精度差时,外部控制系统会调整左夹具3位置以调整外筒与筒端的对接位置。

[0022] 在本实施例中,工人将减震器外筒夹持在左夹具3上,并将筒端夹持在右夹具2上,夹持后使外筒与筒端对接;在对接后,控制驱动部调节焊枪15位置,使焊枪15对准焊缝,为进行环缝焊接做好准备;

其中,通过设置的对接检测组件,操作者通过旋转端帽上的螺杆来调整限位板18的位置,进而改变第一导杆16从安装板14伸出的长度;这样,可以根据具体的焊接需求灵活调整焊枪15的枪头与焊缝之间的距离,以达到最佳焊接效果;之后,驱动部调控焊枪15的位置,使焊枪15垂直于焊缝将并使第一导杆16和第二导杆17抵接在焊缝的两侧;

在焊接之前,左夹具3和右夹具2会先带动所夹持的外筒和筒端缓慢旋转一周,此过程中,若外筒与筒端对接精度高,此时第一导杆16和第二导杆17在沿着二者表面移动时会始终保持在同一水平线上,激光接收器22所接收的由激光发射器23向上发出的激光信号将保持恒定;反之,若对接精度不足,则激光接收器22接收到的激光信号会出现偏移,这表明存在对准误差;

当检测到外筒与筒端对接精度较差时,外部控制系统将调整左夹具3的位置,以此纠正外筒与筒端的对接位置,消除偏移,确保二者对接精度,从而保证了焊接效果。

[0023] 优选的,驱动部包括第二横向电驱杆11,第二横向电驱杆11的一端与基座1的一侧面连接,另一端固定连接第二电动伸缩杆1101,第二电动伸缩杆1101与第二横向电驱杆11横向设置,第二电动伸缩杆1101的顶部连接第二电动滑轨12,第二电动滑轨12上滑动设置有第二滑块13,第二电动滑轨12能够驱动第二滑块13滑动,第二滑块13的底部与安装板14的顶部连接;

其中,第二横向电驱杆11能够驱动焊枪15在水平方向上的纵向移动,第二电动伸缩杆1101能够驱动焊枪15在垂直方向上移动,第二电动滑轨12能够驱动焊枪15在水平方向上的横向移动,使得焊枪15能够在驱动部的带动下实现多向移动,从而确保焊枪15能够移动到焊缝处进行焊接。

[0024] 优选的,右夹具2包括液压杆203,液压杆203设置在基座1上,液压杆203的驱动端转动设置有右转轮201,右转轮201上对称设置有两组第一电动夹爪202,两组第一电动夹爪202分别与右转轮201转动连接;

左夹具3包括侧板6,侧板6的一侧面转动设置有左转轮7,侧板6上设置有用以驱动左转轮7转动的第二伺服电机601,左转轮7上对称转动设置有两组转杆8,左转轮7上设置有两组用以驱动两组转杆8转动的第二伺服电机701,转杆8远离左转轮7的一端设置有第二电动夹爪10;

右转轮201上固定连接有传动杆25,传动杆25的另一端穿设左转轮7并向外露出;

其中,传动杆25使得左转轮7和右转轮201同步转动,两组第一电动夹爪202和两组第二电动夹爪10对称设置形成两组夹持工位,靠近焊接组件4一侧的工位为焊接工位,靠近打磨组件5的一侧工位为打磨工位;液压杆203能够驱动被夹持的筒端靠近被夹持的外筒并对接形成准焊接工件;控制第二伺服电机701能够驱动第二电动夹爪10自转,第二电动夹爪10带动外筒自转,外筒与筒端抵接会带动筒端同步转动,进而使得工件自转,焊枪15能够对焊接工位上的工件进行环焊,打磨组件5能够对打磨工位上的工件进行打磨;

当焊接工位上的工件完成焊接工序,同时打磨工位上的工件也完成打磨处理后,首先,控制两组第一电动夹爪202释放各自夹持的已完成工件,然后通过调节液压杆203使右转轮201恢复到初始位置;在右转轮201复位之后,进一步控制位于打磨工位上的第二电动夹爪10解除对已打磨工件的夹持;此时,工人可以方便地从打磨工位上取下已经打磨好的工件;接下来,工人单独控制打磨工位上的第一电动夹爪202和第二电动夹爪10夹持下一组待打磨的外筒和筒端;确保夹持稳固后,再次通过控制液压杆203调整右转轮201的位置,使得外筒与筒端精准对接;与此同时,处于焊接工位上的第二电动夹爪10重新夹紧该工位上的工件,为后续的焊接或搬运做好准备。

[0025] 随后,通过控制第一伺服电机601驱动左转轮7旋转,将刚刚完成焊接的工件平稳转移至打磨工位,准备进行打磨工序;而新放置的待打磨工件则被移动至焊接工位,开始新的焊接流程

优选的,转杆8上还设置有用于调整第二电动夹爪10位置的微调组件9;

微调组件9包括侧面开槽的板体901,板体901与转杆8固定连接,板体901开槽内壁的两侧面之间转动设置有第一丝杆902,板体901上设置有用以驱动第一丝杆902转动的第一电机903,第一丝杆902上螺接有滑块904,滑块904与板体901开槽内壁紧贴,滑块904的底部转动设置有第二丝杆905,第二丝杆905的另一端与板体901开槽的底部滑动设置;具体的,板体901开槽的底部开设有滑槽,第二丝杆905的另一端插入滑槽内且与滑槽的两侧壁贴合,减少第二丝杆905在移动时产生的晃动,第二丝杆905能够在滑槽内转动;滑块904的顶部设置有用以驱动第二丝杆905转动的第二电机907,第二丝杆905上设置有连接板906,连接板906的一侧面与第二丝杆905螺接,另一侧面与第二电动夹爪10连接;

其中,第一电机903和第二电机907能够分别控制第一丝杆902和第二丝杆905正转或反转,进而能够调节连接板906在垂直方向上的横向和纵向移动,从而调节第二电动夹爪10在垂直方向上的横向和纵向移动;当对接检测组件检测到外筒与筒端对接精度较差时,激光发射器23和激光接收器22将偏差数据传递给外部控制系统,外部控制系统接受到数据后向第一电机903和第二电机907发出工作信号,带动第一丝杆902和第二丝杆905正转或反转,调节第二电动夹爪10移动去带动外筒移动以消除偏差,从而实现外筒与筒端的精确对接。

[0026] 优选的,打磨组件5包括第一横向电驱杆501,第一横向电驱杆501的一端与基座1的一侧面连接,另一端固定连接有第一电动伸缩杆502,第一电动伸缩杆502与第一横向电驱杆501横向设置,第一电动伸缩杆502的顶部固定连接有第一电动滑轨503,第一电动滑轨503上连接有第一滑块504,第一电动滑轨503能够驱动第一滑块504滑动,第一滑块504的底部设置有打磨部;

打磨部包括竖板505,竖板505固定设置在第一滑块504的底部,竖板505靠近左夹具3的一侧面对称设置有两组侧撑506,两组侧撑506之间转动设置有打磨轮507,位于右侧的侧撑506上设置有驱动打磨轮507转动的驱动电机508;

其中,第一横向电驱杆501能够驱动打磨轮507在水平方向上的纵向移动,第一电动滑轨503能够驱动打磨轮507在水平方向上的横向移动,第一电动伸缩杆502能够驱动打磨轮507在垂直方向上移动,使得打磨轮507能够在驱动部的带动下实现多向移动,从而确保打磨轮507能够移动到焊缝处进行打磨;之后启动驱动电机508带动打磨轮507转动,转动的打磨轮507能够对焊缝处进行打磨,消除焊缝余高,提高焊接效果。

[0027] 优选的,第一滑块504和第二滑块13之间设置有水平杆24,使焊枪15和打磨轮507始终处于同一水平线上,无需再次调节打磨轮507的使用位置,提高使用效率。

[0028] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本发明的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本发明的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。

[0029] 本发明旨在涵盖落入所附权利要求的宽泛范围之内的所有这样的替换、修改和变型。因此,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

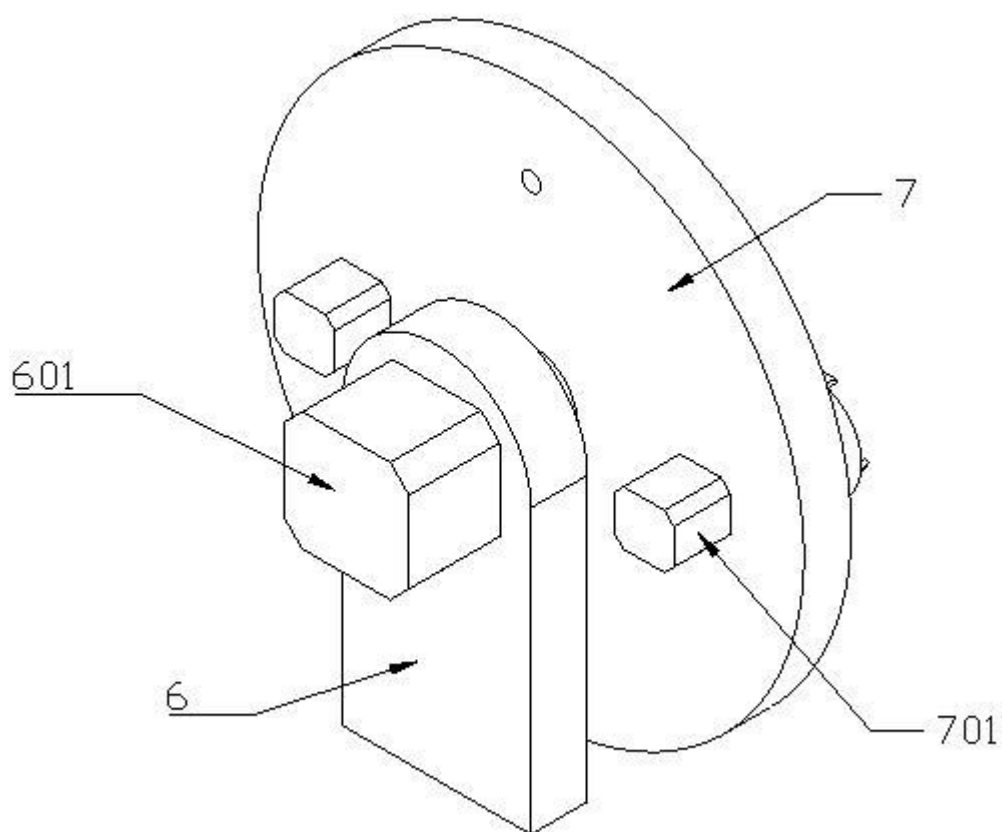


图 3

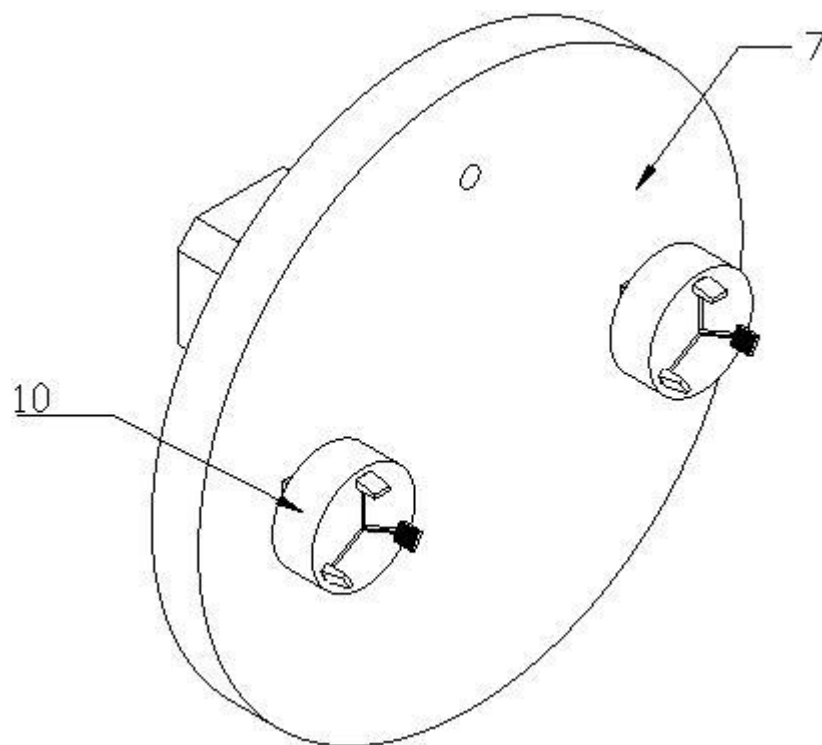


图 4

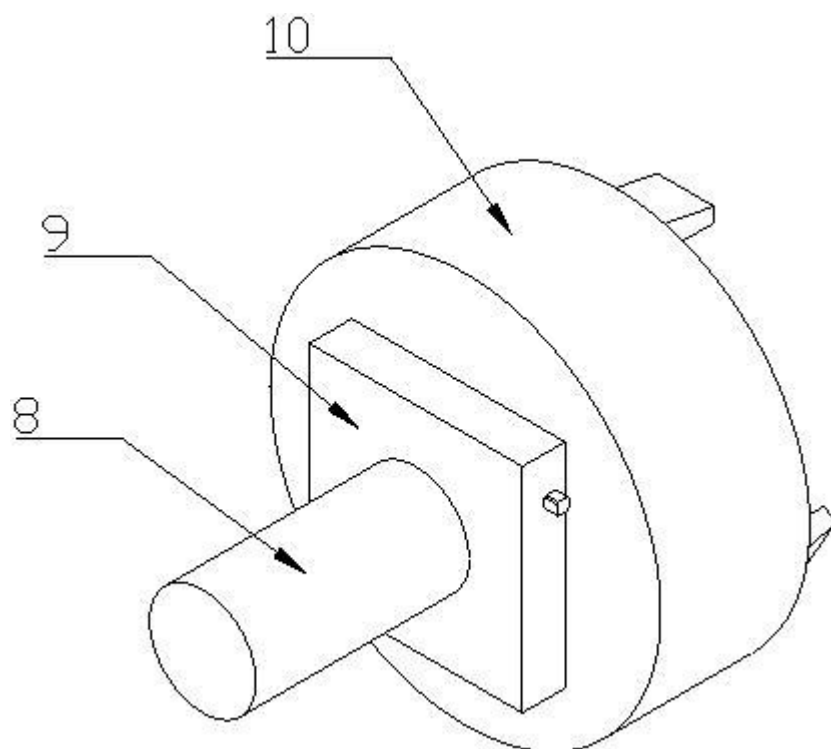


图 5

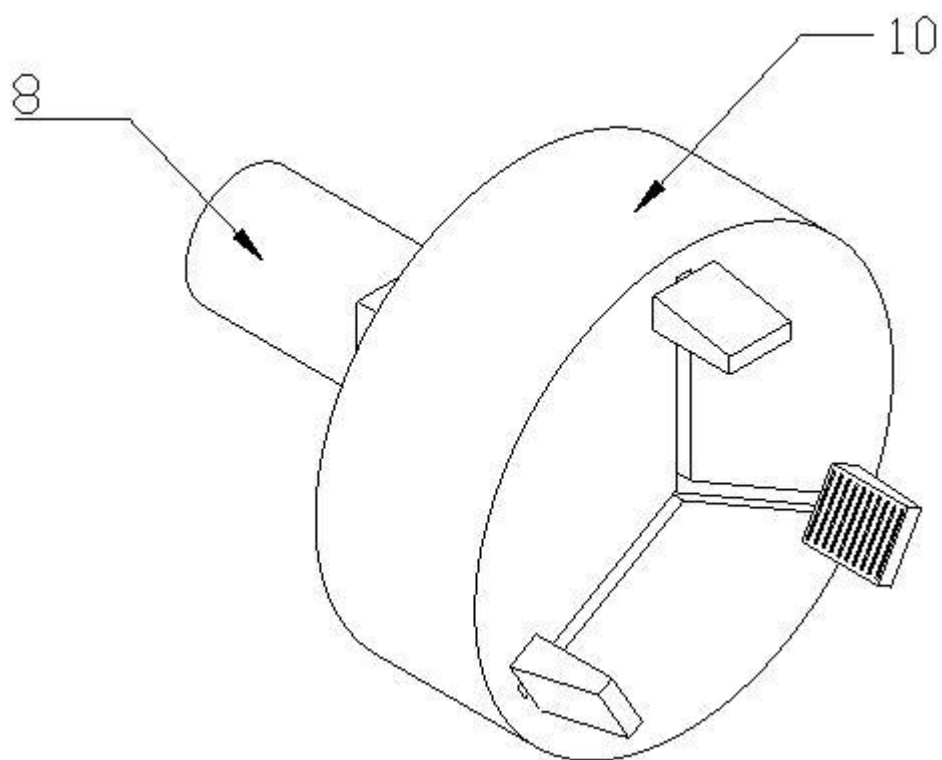


图 6

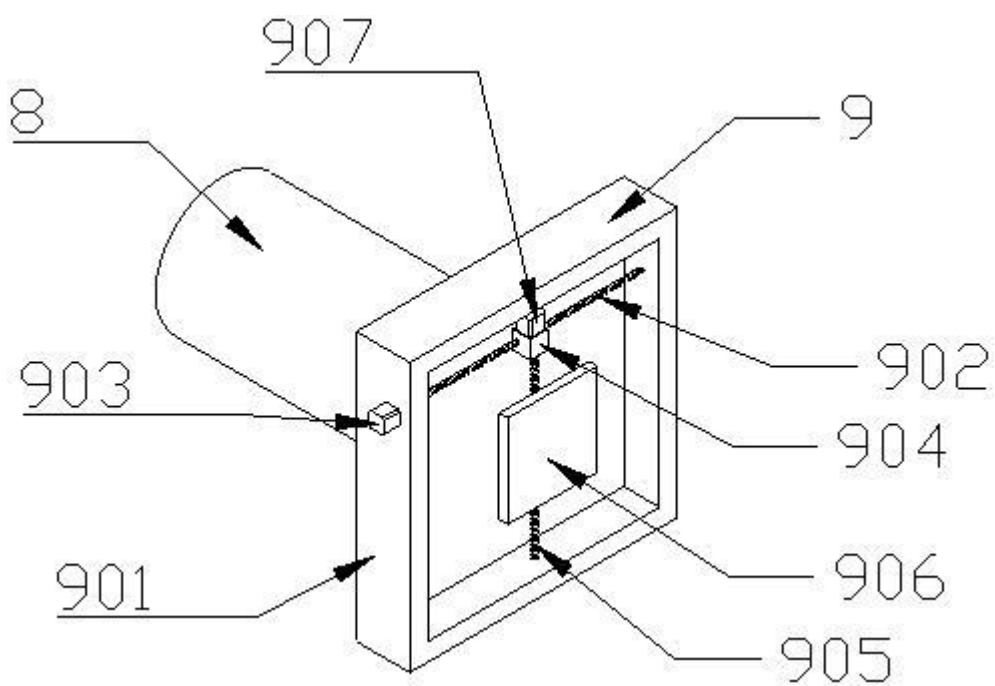


图 7

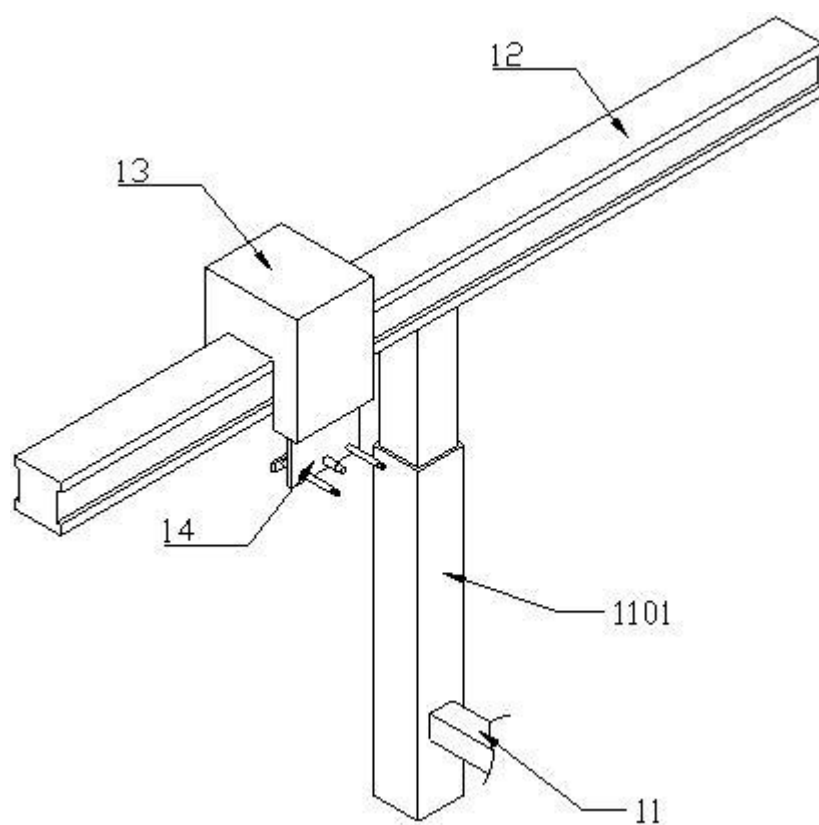


图 8

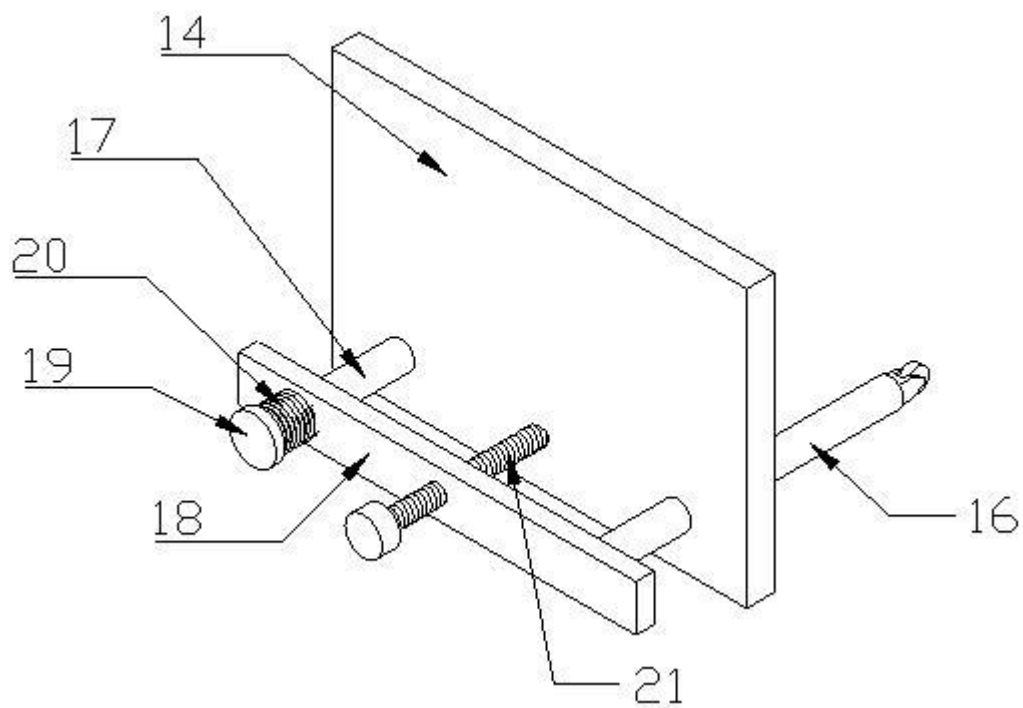


图 9

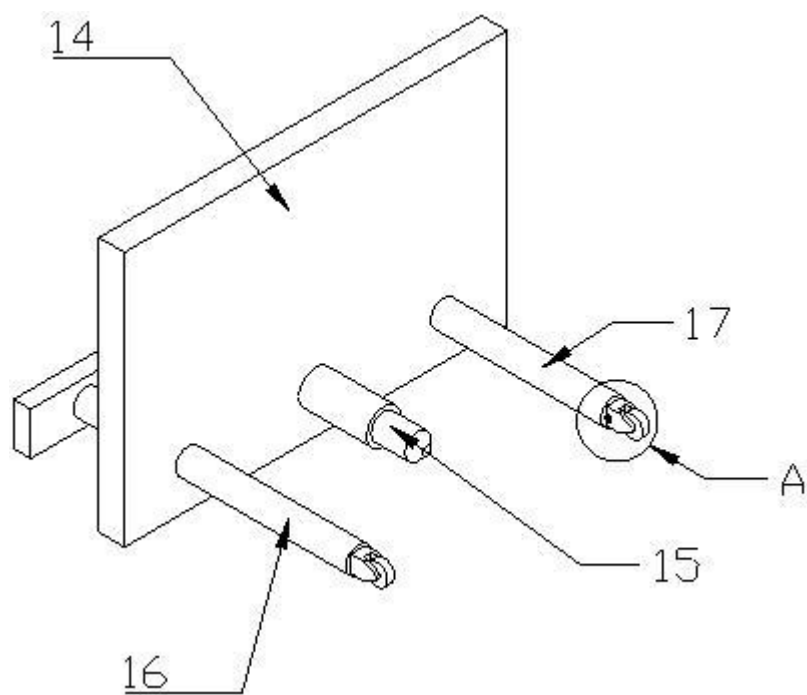


图 10

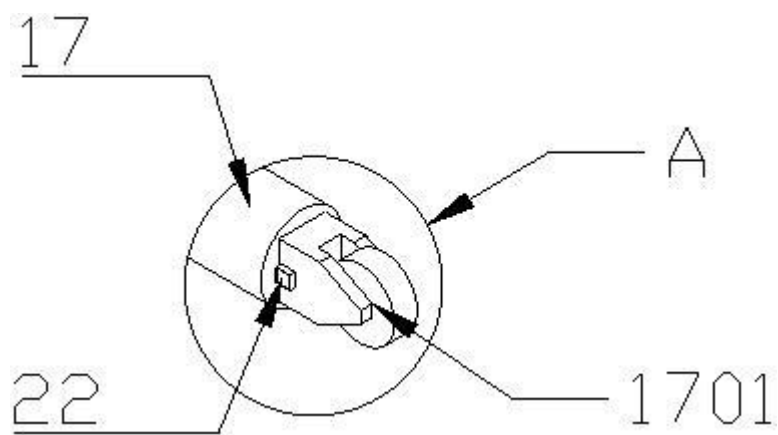


图 11

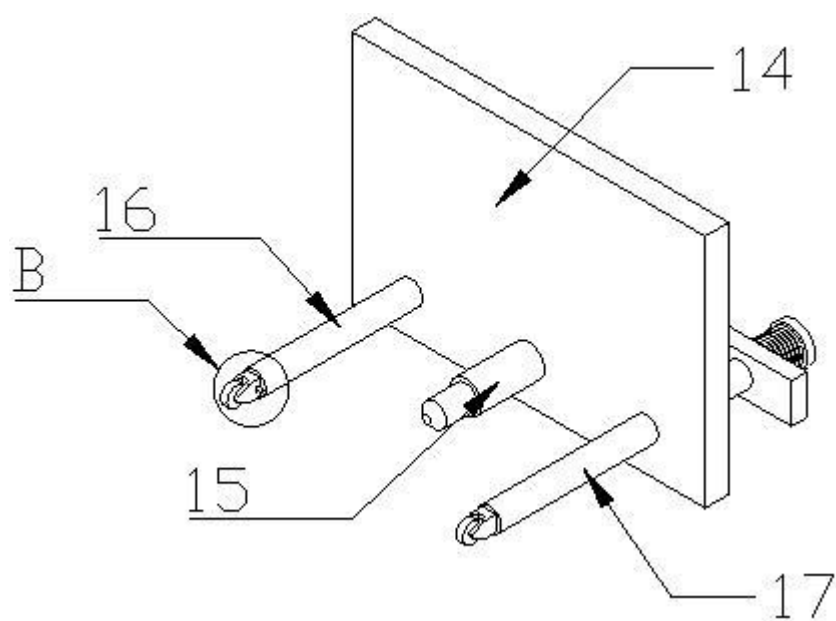


图 12

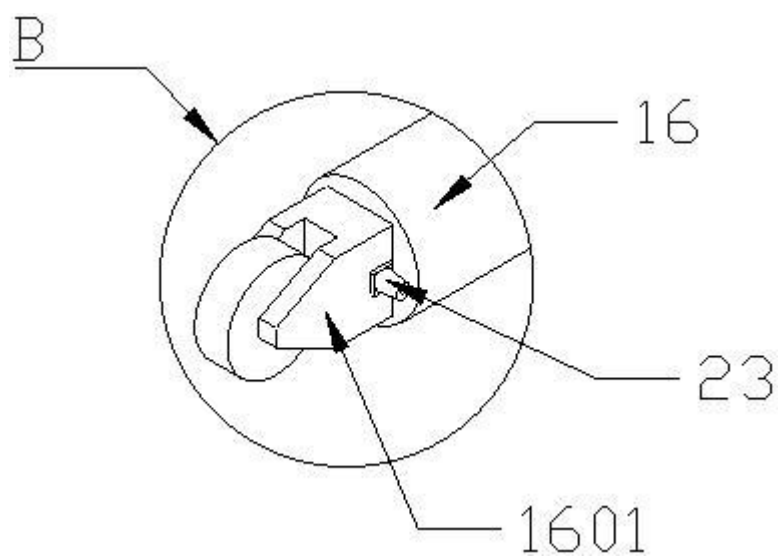


图 13

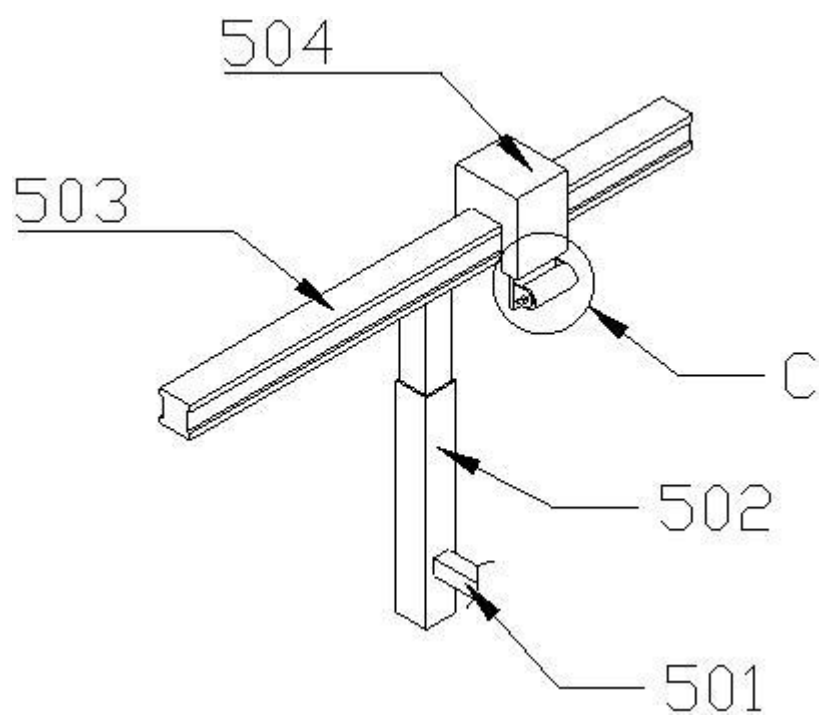


图 14

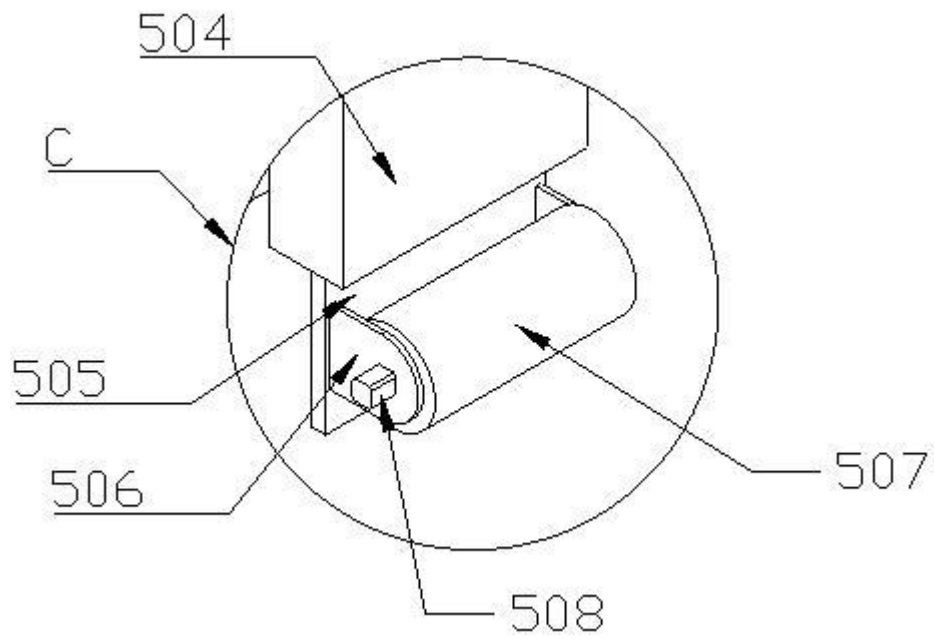


图 15