(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211708335 U
(45)授权公告日 2020.10.20

(21)申请号 201921535448.8

(22)申请日 2019.09.17

(73)专利权人 北京地平线轨道技术有限公司
地址 100190 北京市海淀区中关村东路66号2号楼19层2202

(72)发明人 刘振楠 姜汉超 韩侠 雷刚 张剑

(51)Int.Cl.
B23K 9/00(2006.01)
B23K 9/12(2006.01)
B23K 9/133(2006.01)
B23K 9/28(2006.01)
B23K 9/32(2006.01)

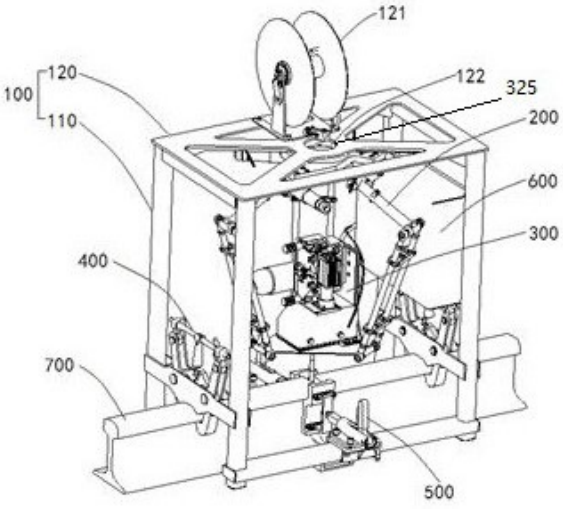
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种用于钢轨焊接的焊接装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种用于钢轨焊接的焊接装置，包括固定支架、delta并联机器人和焊接执行机构，固定支架通过对中锁定装置与钢轨固定连接，delta机器人的上端为固定平台，下端为运动平台，固定平台与固定支架的顶端固定连接，焊接执行机构设置在运动平台上，焊接执行机构的焊枪向下穿过运动平台，焊枪通过导丝管与送丝盘连接。本实用新型的焊接装置，结合delta机器人，实现空间上的三个平动自由度；将焊接执行机构搭设在运动平台上，以实现焊接功能，定位精度高，控制方法简便，能够适应钢轨接头焊接和厚板窄间隙电弧焊工况，大大的缩小了焊缝断面，节省了焊材，减低电能消耗，提高焊接效率，而且还能减小了焊接应力，有利于提高焊接接头的性能。



CN 211708335 U

1.一种用于钢轨焊接的焊接装置,其特征在于,包括:

固定支架(100),所述固定支架(100)通过对中锁定装置(400)与所述钢轨(700)固定连接,所述固定支架(100)的顶板(120)上固定连接有送丝盘(121);

delta机器人(200),所述delta机器人(200)的上端为固定平台(210),下端为运动平台(220),所述固定平台(210)与所述顶板(120)固定连接,所述运动平台(220)位于所述钢轨(700)的上方;

焊接执行机构(300),所述焊接执行机构(300)设置在所述运动平台(220)上,所述焊接执行机构(300)的焊枪(330)向下穿过所述运动平台(220),所述焊枪(330)通过导丝与所述送丝盘(121)连接。

2.根据权利要求1所述一种用于钢轨焊接的焊接装置,其特征在于,所述固定支架(100)包括四根立柱(110)和顶板(120),所述四根立柱(110)竖直设置,且顶端与所述顶板(120)固定连接,位于所述钢轨(700)一侧的两根立柱(110)之间设置有连接杆(111),所述对中锁定装置(400)设置在关于所述钢轨(700)对称的两根立柱(110)之间,所述顶板(120)上开设有用于焊丝通过的圆孔(122)。

3.根据权利要求2所述一种用于钢轨焊接的焊接装置,其特征在于,所述对中锁定装置(400)包括:

调节螺杆(410),所述调节螺杆(410)位于所述钢轨(700)上方,且与所述钢轨(700)长度方向垂直,所述调节螺杆(410)中部固定连接有调节手柄(411);

夹臂(420),两个所述夹臂(420)相对设置在所述调节螺杆(410)的两端,且通过蝶形螺母(430)与所述调节螺杆(410)连接,所述夹臂(420)的下端与所述钢轨(700)的轨颚相适配,所述夹臂(420)的中部活动连接有啮合齿轮(421)。

4.根据权利要求2所述一种用于钢轨焊接的焊接装置,其特征在于,所述连接杆(111)上设置有铜档夹紧装置(500),所述铜档夹紧装置(500)包括:

固定环(510),所述固定环(510)套设在所述连接杆(111)外侧;

固定肘夹(520),所述固定肘夹(520)的一端设置在所述固定环(510)上,另一端连接有固定板(530);

铜档(540),所述铜档(540)与所述固定板(530)固定连接,所述铜档(540)与所述钢轨(700)轨颚相适配。

5.根据权利要求1所述一种用于钢轨焊接的焊接装置,其特征在于,所述delta机器人(200)包括:

运动平台(220),所述运动平台(220)位于所述固定平台(210)的下方,所述运动平台(220)与所述固定平台(210)支架通过至少三个驱动组件(230)连接。

6.根据权利要求5所述一种用于钢轨焊接的焊接装置,其特征在于,每个所述驱动组件(230)包括驱动装置(231)、主动臂(232)和从动臂(233);所述驱动装置(231)与所述固定平台(210)固定连接,所述主动臂(232)的一端与所述驱动装置(231)的输出端连接,所述主动臂(232)的另一端与所述从动臂(233)的一端活动连接,所述从动臂(233)的另一端与所述运动平台(220)活动连接。

7.根据权利要求6所述一种用于钢轨焊接的焊接装置,其特征在于,所述从动臂(233)包括两根从动杆(2331)和至少一个连接拉板(2332),所述从动杆(2331)的两端均为关节球

铰(2333),位于所述从动杆(2331)上端的关节球铰(2333)与所述主动臂(232)连接,位于所述从动杆(2331)下端的关节球铰(2333)与所述运动平台(220)连接,所述连接拉板(2332)的两端分别套设在两根所述从动杆(2331)的外侧。

8.根据权利要求1所述一种用于钢轨焊接的焊接装置,其特征在于,所述焊接执行机构(300)包括:

旋转机构(310),所述旋转机构(310)与所述运动平台(220)固定连接,所述焊枪(330)随所述旋转机构(310)的电气滑环(312)转动;

送丝机构(320),所述送丝机构(320)设置在所述旋转机构(310)上方。

9.根据权利要求8所述一种用于钢轨焊接的焊接装置,其特征在于,所述旋转机构(310)包括:

底座(311),所述底座(311)固定连接在所述运动平台(220)上,所述电气滑环(312)位于所述底座(311)上,且与所述底座(311)转动连接;

旋转电机(313),所述旋转电机(313)的输出端与所述电气滑环(312)的上端传动连接。

10.根据权利要求8所述一种用于钢轨焊接的焊接装置,其特征在于,所述送丝机构(320)包括:

外壳(321),所述外壳(321)与底座(311)固定连接,所述外壳(321)的一侧设置有送丝电机(322);

送丝主动轮(323),所述送丝主动轮(323)与所述送丝电机(322)的输出端传动连接;

送丝从动轮(324),所述送丝从动轮(324)与所述送丝主动轮(323)传动连接;

焊丝(325),所述送丝主动轮(323)驱动所述焊丝(325)通过所述送丝主动轮(323)与所述送丝从动轮(324)之间的间隙,向所述焊枪(330)移动。

一种用于钢轨焊接的焊接装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及铁路钢轨焊接和厚板窄间隙电弧焊领域，尤其涉及一种用于钢轨焊接的焊接装置。

背景技术

[0002] 随着铁路的快速发展，钢轨的无缝焊接技术对提高列车运行速度和平稳舒适性至关重要，目前钢轨焊接的方法主要有四种：接触焊(闪光焊)、气压焊、铝热焊和电弧焊，其中闪光焊和气压焊在焊接时有一侧钢轨必须移动，因此钢轨原位焊接的方法主要是铝热焊和电弧焊，铝热焊的焊缝为铸造组织，接头性能较差，手工电弧焊虽然接头性能明显优于铝热焊接，但由于钢轨断面形状复杂，在钢轨的轨腰和轨头焊接时，为防止熔池金属下流，两侧设有铜挡块，因此电弧焊接时工艺难度较大，工人技术依赖程度高。除此之外，焊接时间长、劳动强度大也制约了手工电弧焊在钢轨焊接中的应用。

[0003] 厚板的焊接目前广泛采用的是开坡口的焊接方法，这不仅浪费掉大量因开坡口而被加工去除的金属材料；在焊接时，则又需要重新用焊材填充满整个坡口金属，耗费大量焊材、电能和工时，而且由于焊接截面积增大，焊接应力也会大大增加，直接影响焊缝的性能。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是针对现有技术的不足，提供一种用于钢轨焊接的焊接装置，以解决上述技术问题的至少一种。

[0005] 本实用新型解决上述技术问题的技术方案如下：一种用于钢轨焊接的焊接装置，包括：

[0006] 固定支架，所述固定支架通过对中锁定装置与所述钢轨固定连接，所述固定支架的顶板上固定连接有送丝盘；

[0007] delta并联机器人，所述delta并联机器人的上端为固定平台，下端为运动平台，所述固定平台与所述固定支架的顶端固定连接，所述运动平台位于所述钢轨的上方；

[0008] 焊接执行机构，所述焊接执行机构设置在所述运动平台上，所述焊接执行机构的焊枪向下穿过所述运动平台，所述焊枪通过导丝管与所述送丝盘连接。

[0009] 本实用新型的有益效果是：本实用新型的焊接装置，结合delta机器人，实现空间上的三个平动自由度；将焊接执行机构搭设在运动平台上，以实现焊接功能，定位精度高，控制方法简便，能够适应钢轨接头焊接和厚板窄间隙电弧焊工况，大大的缩小了焊缝断面，节省了焊材，减低电能消耗，提高焊接效率，而且还能减小了焊接应力，有利于提高焊接接头的性能。

[0010] 在上述技术方案的基础上，本实用新型还可以做如下改进。

[0011] 进一步，所述固定支架包括四根立柱和顶板，所述四根立柱竖直设置，且顶端与所述顶板固定连接，位于所述钢轨一侧的两根立柱之间设置有连接杆，所述对中锁定装置设置在关于所述钢轨对称的两根立柱之间，所述顶板上开设有用于焊丝通过的圆孔。

[0012] 进一步，所述对中锁定装置包括：调节螺杆，所述调节螺杆位于所述钢轨上方，且与所述钢轨长度方向垂直，所述调节螺杆中部固定连接有调节手柄；

[0013] 夹臂，两个所述夹臂相对设置在所述调节螺杆的两端，且通过蝶形螺母与所述调节螺杆连接，所述夹臂的下端与所述钢轨轨颚相适配，所述夹臂的中部活动连接有啮合齿轮。

[0014] 进一步，所述连接杆上设置有铜档夹紧装置，所述铜档夹紧装置包括：

[0015] 固定环，所述固定环套设在所述连接杆外侧；

[0016] 固定肘夹，所述固定肘夹的一端设置在所述固定环上，另一端连接有固定板；

[0017] 铜档，所述铜档与所述固定板固定连接，所述铜档与所述钢轨轨颚相适配。

[0018] 进一步，所述delta机器人包括：

[0019] 固定平台，所述固定平台与所述顶板固定连接；

[0020] 运动平台，所述运动平台位于所述固定平台的下方，所述运动平台与所述固定平台支架通过至少三个驱动组件连接。

[0021] 进一步，每个所述驱动组件包括驱动装置、主动臂和从动臂；所述驱动装置与所述固定平台固定连接，所述主动臂的一端与所述驱动装置的输出端连接，所述主动臂的另一端与所述从动臂的一端活动连接，所述从动臂的另一端与所述运动平台活动连接。

[0022] 进一步，所述从动臂包括两根从动杆和至少一个连接拉板，所述从动杆的两端均为关节球铰，位于所述从动杆上端的关节球铰与所述主动臂连接，位于所述从动杆下端的关节球铰与所述运动平台连接，所述连接拉板的两端分别套设在两根所述从动杆的外侧。

[0023] 进一步，所述焊接执行机构包括：

[0024] 旋转机构，所述旋转机构与所述运动平台固定连接，所述焊枪随所述旋转机构的电气滑环转动；

[0025] 送丝机构，所述送丝机构设置在所述旋转机构上方。

[0026] 进一步，所述旋转机构包括：

[0027] 底座，所述底座固定连接在所述运动平台上，所述电气滑环位于所述底座上，且与所述底座转动连接；

[0028] 旋转电机，所述旋转电机的输出端与所述电气滑环的上端传动连接。

[0029] 进一步，所述送丝机构包括：

[0030] 外壳，所述外壳与所述底座固定连接，所述外壳的一侧设置有送丝电机；

[0031] 送丝主动轮，所述送丝主动轮与所述送丝电机的输出端传动连接；

[0032] 送丝从动轮，所述送丝从动轮与所述送丝主动轮传动连接，所述焊丝穿过所述送丝主动轮与所述送丝从动轮之间的间隙，向所述焊枪移动。

附图说明

[0033] 图1为本实用新型所述焊接装置的立体结构图。

[0034] 图2为本实用新型所述焊接装置的侧视图。

[0035] 图3为本实用新型所述delta机器人的立体结构图。

[0036] 图4为本实用新型所述delta机器人的侧视图。

[0037] 图5为本实用新型所述焊接执行机构的立体结构图。

[0038] 图6为本实用新型所述焊接执行机构的侧视图。

[0039] 图7为本实用新型所述对中锁定装置的结构图。

[0040] 图8为本实用新型所述铜档夹紧装置的立体结构图。

[0041] 附图中，各标号所代表的部件列表如下：

[0042] 100、固定支架；110、立柱；111、连接杆；120、顶板；121、送丝盘；122、通孔；200、delta机器人；210、固定平台；220、运动平台；230、驱动组件；231、驱动装置；232、主动臂；233、从动臂；2331、从动杆；2332、连接拉板；2333、关节球铰；300、焊接执行机构；310、旋转机构；311、底座；312、电气滑环；313、旋转电机；314、减速电机；315、旋转主动轮；316、旋转从动轮；320、送丝机构；321、外壳；322、送丝电机；323、送丝主动轮；324、送丝从动轮；325、焊丝；326、调节旋钮；330、焊枪；400、对中锁定装置；410、调节螺杆；411、调节手柄；420、夹臂；421、啮合齿轮；430、蝶形螺母；500、铜档夹紧装置；510、固定环；511、连接凹版；512、调节平板；520、固定肘夹；530、固定板；531、绝热垫；540、铜档；600、控制器；700、钢轨。

具体实施方式

[0043] 以下结合附图对本实用新型的原理和特征进行描述，所举实例只用于解释本实用新型，并非用于限定本实用新型的范围。

[0044] 如图1-6所示，一种用于钢轨焊接的焊接装置，包括固定支架100、delta机器人200、焊接执行机构300、对中锁定装置400、铜档夹紧装置500和控制装置600。所述固定支架100通过对中锁定装置400与所述钢轨700固定连接，所述固定支架100的顶板120上固定连接有送丝盘121；所述delta机器人200的上端为固定平台210，下端为运动平台220，所述固定平台210与所述顶板120固定连接，所述运动平台220位于所述钢轨700的上方；所述焊接执行机构300设置在所述运动平台220上，所述焊接执行机构300的焊枪330向下穿过所述运动平台220，所述焊枪330通过导丝与所述送丝盘121连接。

[0045] 本实用新型的焊接装置，能够针对钢轨700的原位焊接需求，或厚板窄间隙电弧焊工况，使焊接更加的智能可靠，减少人为干扰因素，稳定提高了焊接接头质量。结合delta机器人200，实现空间上的三个平动自由度；将焊接执行机构300搭设在运动平台220上，以实现焊接功能，定位精度高，控制方法简便，能够适应钢轨接头焊接和厚板窄间隙电弧焊工况，大大的缩小了焊缝断面，节省了焊材，减低电能消耗，提高焊接效率，而且还能减小了焊接应力，有利于提高焊接接头的性能。

[0046] 如图3-4所示，所述delta机器人200包括固定平台210、运动平台220和驱动组件230；具体的，所述固定平台210与所述顶板120固定连接；所述运动平台220位于所述固定平台210的下方，所述运动平台220与所述固定平台210支架通过至少三个驱动组件230连接。在一些具体的实施例中，每个所述驱动组件230包括驱动装置231、主动臂232和从动臂233；所述驱动装置231与所述固定平台210固定连接，所述主动臂232的一端与所述驱动装置231的输出端连接，所述主动臂232的另一端与所述从动臂233的一端活动连接，所述从动臂233的另一端与所述运动平台220活动连接。所述从动臂233包括两根从动杆2331和至少一个连接拉板2332，所述从动杆2331的两端均为关节球铰2333，位于所述从动杆2331上端的关节球铰2333与所述主动臂232连接，位于所述从动杆2331下端的关节球铰2333与所述运动平台220连接，所述连接拉板2332的两端分别套设在两根所述从动杆2331的外侧。所述固定平

台210与所述运动平台220之间采用三条完全相同的驱动组件230连接，驱动组件230通过驱动装置231驱动主动臂232和从动臂233，驱动装置231优选为伺服驱动电机。3台驱动装置231围绕固定平台210呈120°阵列对称结构。主动臂232和从动臂233组成均一一对应连接在驱动装置231的运动输出轴上，进而将通过关节球铰2333与从动臂233组成相连的运动平台220开始运动，从动臂233组成是由4个关节球铰2333和两个从动杆2331组成的平行四边形，三组平行四边形机构的应用使运动平台220和固定平台210始终保持平行，消除了运动平台220的转动自由度，从而保留了空间的三个平动自由度。通过对驱动装置231的控制，可以实现运动平台的X、Y、Z三个平面方向的平动，带动焊机执行机构300完成焊接作业。此外，连接拉板2332在从动臂233组成中的应用，有效的降低了delta机器人200运动时的抖动，增加了运动的平稳性，delta机器人200相对于具有运动灵活，结构稳定，微动性能好，便于焊接过程中时微小尺寸的精准调节。

[0047] 如图5-6所示，所述焊接执行机构300包括旋转机构310和送丝机构320，所述旋转机构310与所述运动平台220固定连接，所述焊枪330随所述旋转机构310的电气滑环312转动；所述送丝机构320设置在所述旋转机构310上方。具体的，所述旋转机构310包括底座311、电气滑环312和旋转电机313，所述底座311固定连接在所述运动平台220上，所述电气滑环312位于所述底座311上，且与所述底座311转动连接；所述旋转电机313的输出端连接有减速电机314，旋转主动轮315与减速电机314的输出端链接，旋转从动轮316与旋转主动轮315传动连接，旋转从动轮316位于电气滑环312的上端，驱动电气滑环312的旋转。送丝机构320上方接通由送丝盘121送出的焊丝，下面连接焊枪330，保证焊丝精准的输送到焊接位置。旋转机构310主要是对焊枪330进行360度旋转，使焊丝能够按需要的轨迹摆动，通过底部有角度的焊嘴达到窄间隙焊接工况的需求，达到精确控制焊接熔池位置和焊接移动速度的目的。所述送丝机构320包括外壳321、送丝主动轮323和送丝从动轮324，所述外壳321与所述底座311固定连接，所述外壳321的一侧设置有送丝电机322；所述送丝主动轮323与所述送丝电机322的输出端传动连接；所述送丝从动轮324与所述送丝主动轮323传动连接，所述焊丝穿过所述送丝主动轮323与所述送丝从动轮324之间的间隙，向所述焊枪330移动。焊丝在所述送丝主动轮323与所述送丝从动轮324之间经挤压进行输送，整个送丝机构320零部件都安装与送丝机构外壳321上，可以通过调节旋钮326调整送丝轮与焊丝之间的松紧，其中，送丝轮为送丝主动轮323和送丝从动轮324的总称。优选的，送丝主动轮323和送丝从动轮324均设有两套，二者之间的焊丝经导丝管进行传输。焊接执行机构300特别适用于钢轨的原位焊接和厚板的窄间隙焊接工况。

[0048] 如图1、2所示，所述固定支架100包括四根立柱110和顶板120，所述四根立柱110竖直设置，且顶端与所述顶板120固定连接，位于所述钢轨700一侧的两根立柱110之间设置有连接杆111，所述对中锁定装置400设置在关于所述钢轨700对称的两根立柱110之间，所述顶板120上开设有用于焊丝通过的圆孔122。

[0049] 如图7所示，所述对中锁定装置400包括调节螺杆410、夹臂420和蝶形螺母430，所述调节螺杆410位于所述钢轨700上方，且与所述钢轨700长度方向垂直，所述调节螺杆410中部固定连接有调节手柄411；两个所述夹臂420相对设置在所述调节螺杆410的两端，且通过蝶形螺母430与所述调节螺杆410连接，所述夹臂420的下端与所述钢轨700的轨颚相适配，所述夹臂420的中部活动连接有啮合齿轮421。夹臂420的下端具有与焊接钢轨700轨颚

相匹配的面，工作的时候，转动调节手柄411带动调节螺杆410转动从而带动夹臂420夹紧钢轨700的轨颚，在两个夹臂420上通过连接销轴安装有一对啮合齿轮421，这对齿轮421的保证了两个夹臂420运动的同步性，从而保证了夹紧过程中使固定支架100与焊接钢轨700之间的对中功能，最后可以通过蝶形螺母430锁紧调节螺杆410，使整个装置锁定，连接稳定可靠。对中锁定装置400操作简便，实用可靠，对钢轨700原位焊接工况尤其适用。

[0050] 如图8所示，所述连接杆111上设置有铜档夹紧装置500，所述铜档夹紧装置500包括固定环510、固定肘夹520、固定板530和铜档540，所述固定环510套设在所述连接杆111外侧；所述固定肘夹520的一端设置在所述固定环510上，另一端连接有固定板530；所述铜档540与所述固定板530固定连接，所述铜档540与所述钢轨700轨颚相适配。通过连接凹版511和调节平板512的装配组成了固定环，固定环510设置在固定支架100的连接杆111上，可以沿着连接杆111进行前后方向滑动，在使用时，使其滑动到焊缝位置，推动快速肘夹520，从而带动其上的固定板530和铜档540运动，完成夹紧动作，反向操作即可松开铜档540，使其沿连接杆111前后移动到，其它位置，进行后续其它工艺操作。优选的，在固定板530与铜档540之间设置绝热垫531，此铜档夹紧装置500方便快捷的保障了焊接需求，既保证了焊接质量又改善了焊缝外观。

[0051] 本实用新型中的焊接装置具有结构紧凑、移动方便、具备对中锁定功能，集成了铜档夹紧装置500、焊接执行机构300、电气控制装置600等，设备本身重量轻、体积小，对现场作业设备做了很好集成，便于运输，完全适应了钢轨野外作业工况。所述焊接执行机构300除了送丝机构320提供送丝功能外还增加了焊枪330的回转摆动功能，适应窄间隙焊接的工况需求。所述delta机器人200具有微控性能好、运动反应快、结构稳定、承载能力强等并联机器人的优势，便于对焊接过程中焊枪330等作业装置进行局部精微尺寸的调节。所述电气控制装置600中采用可编程逻辑控制器和计算机，将焊接过程参数化，自动完成整个焊缝的焊接，同时进行监控和反馈控制，达到合格的焊接质量。

[0052] 在本说明书的描述中，参考术语“实施例一”、“实施例二”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体方法、装置或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、方法、装置或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0053] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

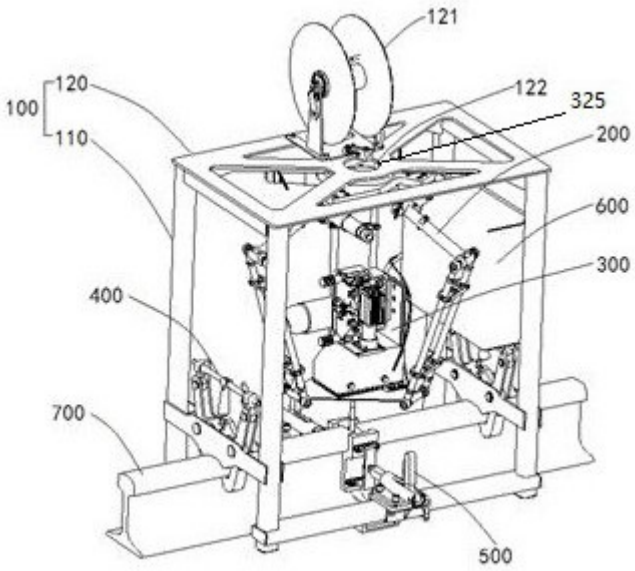

121
120
100
110
122
325
200
600
300
400
700
500

图 1

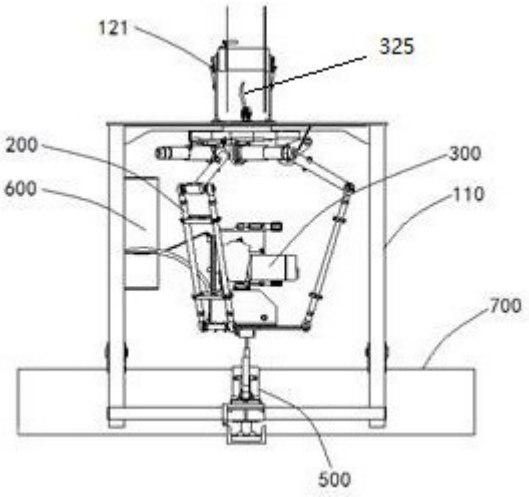

121
325
200
300
600
110
700
500

图 2

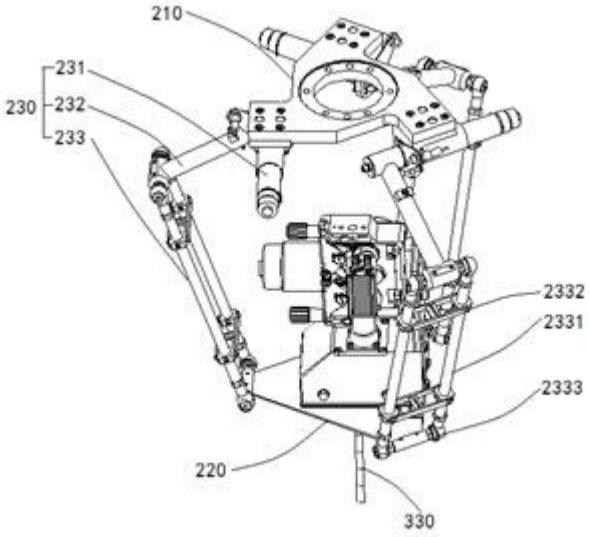

210
231
230
232
233
2332
2331
2333
220
330

图 3

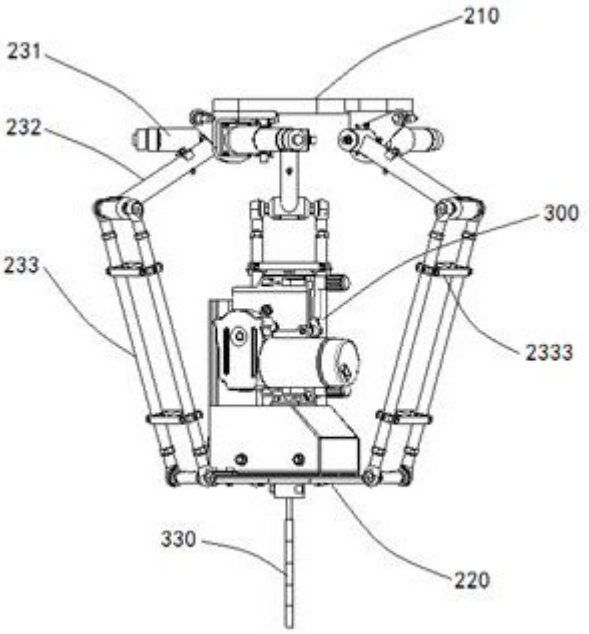

210
231
232
300
233
2333
330
220

图 4

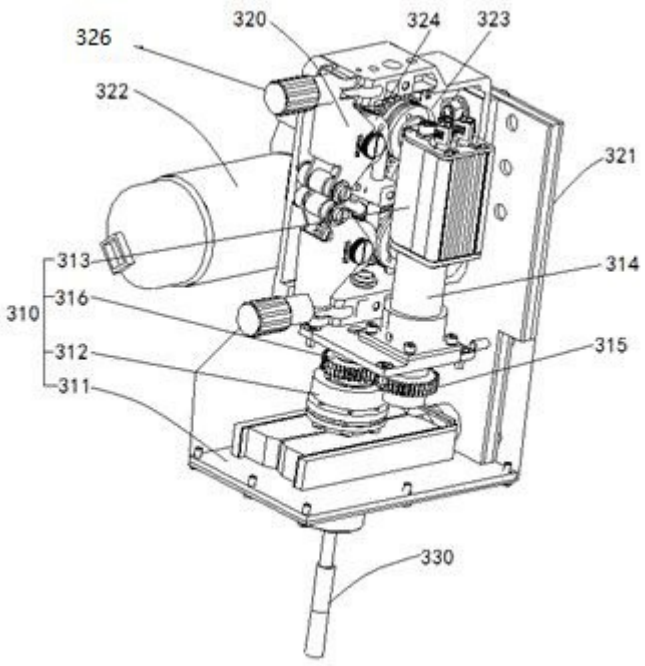

326
320
324
323
322
321
313
314
310
316
315
312
311
330

图 5

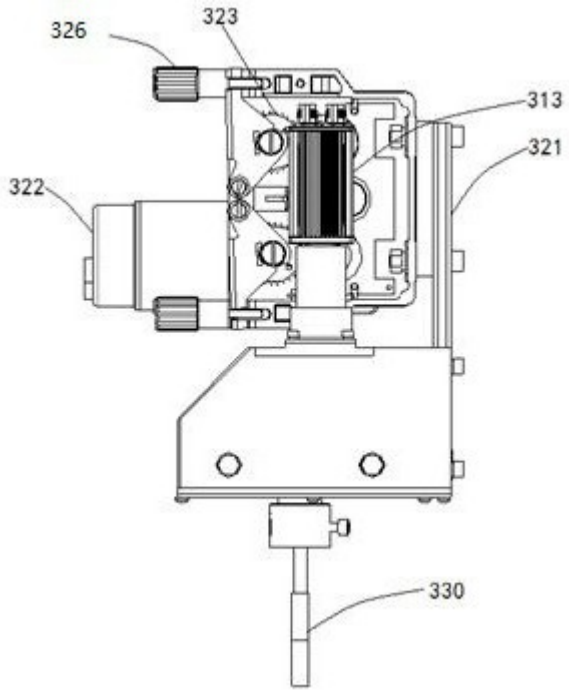

326
323
313
321
322
330

图 6

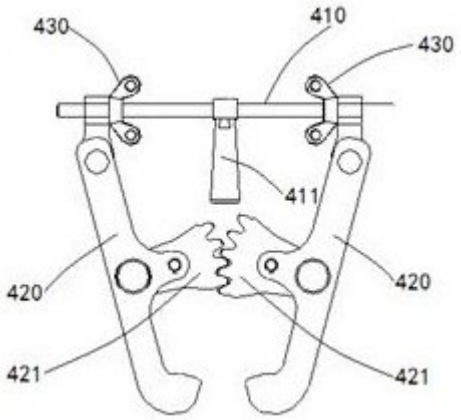


图 7

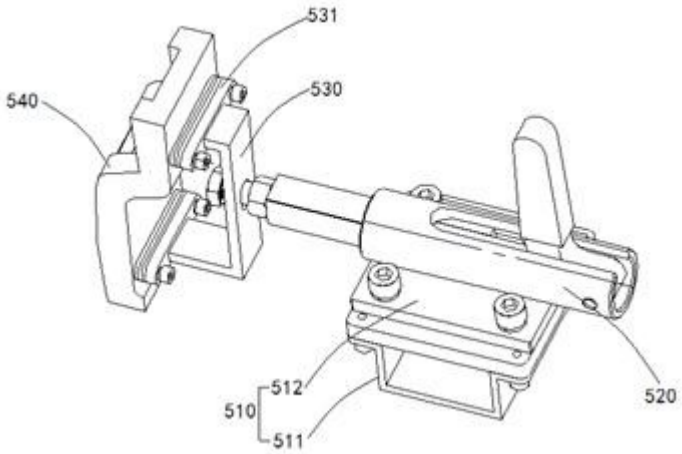


图 8