



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114803247 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 29

(21) 申请号 202210463380.7

(22) 申请日 2022.04.28

(71) 申请人 长沙有色冶金设计研究院有限公司
地址 410019 湖南省长沙市雨花区木莲东路299号

(72) 发明人 林森 黄文虎 高岚 杜磊

(74) 专利代理机构 长沙永星专利商标事务所
(普通合伙) 43001

专利代理师 邓淑红

(51) Int. Cl.

B65G 1/04 (2006.01)

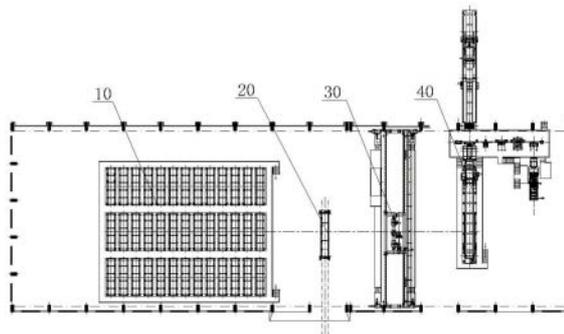
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种铅电解阳极板自动储运方法

(57) 摘要

本发明公开了一种铅电解阳极板自动储运方法,本方法在电解车间设置阳极板暂存区,在暂存区设置多排并列布置的暂存架,在各暂存架上编号;多功能行车设置存储模式和出库模式,电解工段的出装槽停止作业时,多功能行车处于存储模式,当电解工段出装槽作业时,多功能行车处于出库模式;通过可精确定位的阳极转运车将立磨车间生产好的阳极板运输至电解车间,待多功能行车取板暂存至指定的暂存架上或者直接取板送至阳极排距机;暂存区的阳极板通过多功能行车吊运至阳极排距机。多功能行车为本发明设计的核心设备,从阳极转运车上自动取板入库及从暂存架上自动取板出库吊运至阳极排距机的过程稳定、高效和定位精确。



1. 一种铅电解阳极板自动储运方法,其特征在于:

本方法在电解车间设置阳极板暂存区,在暂存区设置多排并列布置的暂存架,在各暂存架上编号;

多功能行车设置存储模式和出库模式,电解工段的出装槽停止作业时,多功能行车处于存储模式,当电解工段出装槽作业时,多功能行车处于出库模式;

通过可精确定位的阳极转运车将立磨车间生产好的阳极板运输至电解车间,待多功能行车取板暂存至指定的暂存架上或者直接取板送至阳极排距机;

暂存区的阳极板通过多功能行车吊运至阳极排距机;

多功能行车包括行车本体、起升吊具和极板防摇装置;起升吊具包括主梁和其连接的吊架,主梁设置滑轮组与行车本体上牵引装置的牵引绳吊挂,吊架上设置吊挂机构和旋转装置,通过旋转装置使吊挂机构的吊钩实现平行于极板导梁及垂直于极板导梁的工位转换;极板防摇装置包括防摇架和实现防摇架开合的驱动装置,防摇架对称铰接于主梁的两侧,主梁的下侧设置铰接架,铰接架的两侧和相应侧的防摇架之间设置驱动装置;起升吊具通过其吊挂机构每次起吊一槽阳极板,通过极板防摇装置实现对阳极板的夹紧和松开。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:所述多功能行车与阳极转运车、暂存架之间的定位通过激光、电机编码器、以及定位锥来实现,定位精度达到 $\pm 2\text{mm}$;

所述阳极转运车采用二级定位,车体上装载有读卡器,当转运车行驶至贴有地标的指定位置时,读卡器识别并发出指令进行粗定位;随后通过固定在车体上可伸缩的插销与基础固定实现精确定位。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:所述主梁的横截面形状为方形,其下侧设置有用于固定所述吊架的安装座,其左右侧对称设置有用于连接所述防摇架的铰接座。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:所述吊架包括纵梁、中间横梁和端部横梁,纵梁包括平行布置的边梁和中间梁,端部横梁的长度大于中间横梁的长度,中间横梁和端部横梁与纵梁连接成整体,端部横梁的两端对称伸出于边梁外;端部横梁的两端下侧对称连接有定位块。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于:所述吊挂机构还包括两根直线拉杆和连杆组件,两根直线拉杆分别平行布置于所述边梁的上方内侧,两直线拉杆通过连杆组件连接,每根直线拉杆可转动连接一系列所述吊钩,各吊钩的上端可转动的固定于所述边梁的外侧,并通过联板和螺栓分别与相应侧的直线拉杆连接,各吊钩的下端为圆柱型弯钩结构。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于:所述连杆组件包括交叉布置的纵向连杆和横向连杆,纵向连杆的两端分别通过支撑座固定于所述中间横梁上,横向连杆的两端分别与所述边梁固定,横向连杆可随直线拉杆运动。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于:所述旋转装置采用电动推杆,其中一组连杆组件的横向连杆中部设置带耳板的固定座,电动推杆的推杆端头与耳板通过销轴铰接。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:所述防摇架包括首、末L形吊臂和它们之间的纵向连接梁,下端的纵向连接梁内侧连接有挂板,所述驱动装置采用电动推杆。

9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:所述多功能行车还包括固定框架和导向机构,固定框架通过弹簧装置与所述行车本体柔性连接,导向机构铰接于固定框架和所述主梁之间,为双连杆机构,其上、下连杆之间通过销轴、自润滑轴承及轴套铰接;固定框架的下

端设置有挡块,主梁上侧设置有与挡块配合的插销。

10.如权利要求7所述的方法,其特征在于:与所述旋转装置铰接的横向连杆连接有手动推杆架。

一种铅电解阳极板自动储运方法

技术领域

[0001] 本发明属于有色金属电解领域,具体为一种铅电解阳极自动储运方法。

背景技术

[0002] 铅电解是火法炼铅的关键工序,但目前大极板铅电解技术和装备仍存在不少短板,无法满足自动化要求。目前,电解工段普遍采用单班制,而熔铸为三班制,前后单位时间产能的不匹配势必会对阳极板的运输和存储提出更高的要求。而当下各冶炼厂在阳极板处理的各个环节仍采用人工辅助作业,效率、质量和精度无法满足大极板自动电解的要求,严重影响了企业的效益。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种能有效提高阳极板处理效率和质量的自动储运方法。

[0004] 本发明提供的这种铅电解阳极板自动储运方法,本方法在电解车间设置阳极板暂存区,在暂存区设置多排并列布置的暂存架,在各暂存架上编号;多功能行车设置存储模式和出库模式,电解工段的出装槽停止作业时,多功能行车处于存储模式,当电解工段出装槽作业时,多功能行车处于出库模式;通过可精确定位的阳极转运车将立磨车间生产好的阳极板运输至电解车间,待多功能行车取板暂存至指定的暂存架上或者直接取板送至阳极排距机;暂存区的阳极板通过多功能行车吊运至阳极排距机。所述多功能行车包括行车本体、起升吊具和极板防摇装置;起升吊具包括主梁和其连接的吊架,主梁设置滑轮组与行车本体上牵引装置的牵引绳吊挂,吊架上设置吊挂机构和旋转装置,通过旋转装置使吊挂机构的吊钩实现平行于极板导梁及垂直于极板导梁的工位转换;极板防摇装置包括防摇架和实现防摇架开合的驱动装置,防摇架对称铰接于主梁的两侧,主梁的下侧设置铰接架,铰接架的两侧和相应侧的防摇架之间设置驱动装置。起升吊具通过其吊挂机构每次起吊一槽阳极板,通过极板防摇装置实现对阳极板的夹紧和松开。

[0005] 上述方法的一种实施方式中,所述多功能行车与阳极转运车、暂存架之间的定位通过激光、电机编码器、以及定位锥来实现,定位精度达到 $\pm 2\text{mm}$;所述阳极转运车采用二级定位,车体上装载有读卡器,当转运车行驶至贴有地标的指定位置时,读卡器识别并发出指令进行粗定位;随后通过固定在车体上可伸缩的插销与基础固定实现精确定位。

[0006] 上述方法的一种实施方式中,上述多功能行车的一种实施方式中,所述主梁的横截面形状为方形,其下侧设置有用于固定所述吊架的安装座,其左右侧对称设置有用于连接所述防摇架的铰接座。

[0007] 上述多功能行车的一种实施方式中,所述吊架包括纵梁、中间横梁和端部横梁,纵梁包括平行布置的边梁和中间梁,端部横梁的长度大于中间横梁的长度,中间横梁和端部横梁与纵梁连接成整体,端部横梁的两端对称伸出于边梁外;端部横梁的两端下侧对称连接有定位块。

[0008] 上述多功能行车的一种实施方式中,所述吊挂机构还包括两根直线拉杆和连杆组

件,两根直线拉杆分别平行布置于所述边梁的上方内侧,两直线拉杆通过连杆组件连接,每根直线拉杆可转动连接一列所述吊钩,各吊钩的上端可转动的连接于所述边梁的外侧,并通过联板和螺栓分别与相应侧的直线拉杆连接,各吊钩的下端为圆柱型弯钩结构。

[0009] 上述多功能行车的一种实施方式中,连杆组件包括交叉布置的纵向连杆和横向连杆,纵向连杆的两端分别通过支撑座固定于所述中间横梁上,横向连杆的两端分别与所述边梁固定,横向连杆可随直线拉杆运动。

[0010] 上述多功能行车的一种实施方式中,所述旋转装置采用电动推杆,其中一组连杆组件的横向连杆中部设置带耳板的固定座,电动推杆的推杆端头与耳板通过销轴铰接。

[0011] 上述多功能行车的一种实施方式中,所述防摇架包括首、末L形吊臂和它们之间的纵向连接梁,下端的纵向连接梁内侧连接有挂板,所述驱动装置采用电动推杆。

[0012] 上述多功能行车的一种实施方式中,还包括固定框架和导向机构,固定框架通过弹簧装置与所述行车本体柔性连接,导向机构铰接于固定框架和所述主梁之间,为双连杆机构,其上、下连杆之间通过销轴、自润滑轴承及轴套铰接;固定框架的下端设置有挡块,主梁上侧设置有与挡块配合的插销。

[0013] 上述多功能行车的一种实施方式中,与所述旋转装置铰接的横向连杆连接有手动推杆架。

[0014] 本发明在通过阳极转运车实现阳极板的跨车间自动运输,通过多功能行车从精确定位的阳极板转运车上取板自动吊运至阳极板暂存区储存,在电解工段的出装槽作业时,通过多功能行车从暂存架根据要求取板自动吊运至阳极排距机,整个过程自动实现,可保证效率、质量和精度满足大极板自动电解的要求,提高企业的生产效益。本发明的核心设备多功能行车的起升吊具能自动调整吊钩的工位对阳极板进行起吊和脱离阳极板,通过可开合的极板防摇装置来夹紧和松开阳极板,保证阳极板的稳定吊运及卸至暂存架上。从阳极转运车上自动取板入库及从暂存架上自动取板出库吊运至阳极排距机的过程稳定、高效和定位精确。

附图说明

[0015] 图1为本发明铅电解车间阳极准备区的设备配置示意图。

[0016] 图2为图1中多功能行车的结构示意图。

[0017] 图3为图2中吊架和吊挂机构的装配放大结构示意图。

[0018] 图4为图3的俯视示意图。

[0019] 图5为多功能行车吊运阳极板入库时的放大状态示意图。

具体实施方式

[0020] 如图1所示,本实施例公开的这种铅电解阳极板自动储运方法,在电解车间设置阳极板暂存区,在暂存区设置多排并列布置的暂存架10,在各暂存架上编号;多功能行车30设置存储模式和出库模式,电解工段的出装槽停止作业时,多功能行车处于存储模式,当电解工段出装槽作业时,多功能行车处于出库模式;通过可精确定位的阳极转运车20将立磨车间生产好的阳极板运输至电解车间,待多功能行车取板暂存至指定的暂存架上或者直接取板送至阳极排距机40;暂存区的阳极板通过多功能行车吊运至阳极排距机。

[0021] 可归纳为以下三个步骤：

[0022] (一)跨车间自动运输

[0023] 阳极转运车20将阳极立磨车间生产好的铅阳极板按固定极距沿着低压轨道运输至电解车间阳极准备区取板位，待阳极转运车20精确定位后会向中控系统发出就位信号并原地等待。此时，若多功能行车30处于空载状态，则优先行驶至阳极转运车20取板位进行自动取板作业；若多功能行车30处于负载状态，则在进行完该项任务后，优先返回阳极转运车20取板位进行自动取板作业。取板作业完成后，多功能行车30会向中控系统发出信号，此时阳极转运车20可返回立磨车间执行下一阶段作业。

[0024] (二)自动入库存储

[0025] 当电解工段停止出装槽作业后，车间中控室操作人员会将多功能行车30切换至“存储模式”。此时多功能行车30将不再送板至阳极排距机40，所有从阳极转运车20运输来的阳极板将通过多功能行车20吊运至阳极存储区。存储区内的极板暂存架10各自设有对应的编号和标定位，多功能行车30可根据预先设定的编号顺序自动定位到相应极板暂存架10入库存储。

[0026] (三)自动出库

[0027] 当电解工段出装槽作业时，车间中控室操作人员会将多功能行车30切换至“出库模式”。此时多功能行车30负责将阳极存储区内的极板自动吊运至阳极排距机40。多功能行车30会根据预先设定的出库顺序自动定位到对应的极板暂存架进行取板作业，期间若感应到阳极转运车20的就位信号，则优先从阳极转运车20取板并吊运至阳极排距机40。

[0028] 上述步骤中涉及的设备有：极板存放架、阳极转运车、多功能行车和阳极排距机。

[0029] 极板存放架和阳极排距机均采用现有设备。

[0030] 阳极转运车的车体基本上采用现有结构，在其车体上装载RFID读卡器，当阳极转运车行驶至贴有地标的指定位置时，RFID读卡器能识别并发出指令进行粗定位，随后依靠固定在车体上可伸缩的插销与基础固定实现精确定位。

[0031] 结合图1至图5可以看出，多功能行车30为本发明设计的核心设备，包括行车本体31、固定框架32、起升吊具33、导向机构34和极板防摇装置35。

[0032] 行车本体31上安装有牵引装置311，采用现有结构，其行车本体和牵引装置均采用现有结构，此处不在赘述。

[0033] 固定框架32为型钢焊接结构，通过弹簧装置与行车本体31柔性连接，以此来缓冲因起升吊具33精定位造成的相对姿态偏差。

[0034] 起升吊具33包括主梁331、吊架332、吊挂机构333和旋转装置334。

[0035] 主梁331的横截面形状为方形，主梁的底面设置有吊架安装座DJZ。

[0036] 吊架332包括纵梁、中间横梁和端部横梁，纵梁包括平行布置的边梁BL和中间梁，端部横梁DL的长度大于中间横梁的长度，中间横梁和端部横梁与纵梁连接成整体，端部横梁的两端对称伸出于边梁外。端部横梁的两端下侧对称连接有定位块DWK。

[0037] 吊架安装座DJZ与吊架的中间横梁固定。

[0038] 吊挂机构333包括两列吊钩DG、两根直线拉杆LG和两组连杆组件LGZJ，两根直线拉杆LG分别平行布置于边梁BL的上方内侧，两直线拉杆通过两组连杆组件LGZJ连接，各吊钩DG上端的连接轴可转动连接于边梁上侧安装座的外侧，连接轴通过联板LB和螺栓分别与相

应侧的直线拉杆连接,各吊钩的下端为圆柱型弯钩结构。

[0039] 结合图2和图3可以看出,左侧的连杆组件LGZJ包括交叉布置的纵向连杆和横向连杆,纵向连杆的两端分别通过支撑座固定于中间横梁上,横向连杆的两端分别与直线拉杆LG固定,横向连杆可随直线拉杆运动。

[0040] 右侧连杆组件LGZJ的横向连杆中间位置处设置有带耳板的固定座。

[0041] 旋转装置334采用电动推杆,其固定端固定于右侧的吊架安装座DJZ上,其推杆端部与右侧连杆上固定座的耳板通过销轴铰接。

[0042] 通过旋转装置电动推杆同时改变两列吊钩工位的过程如下:

[0043] 吊钩的初始工位为平行于极板导电梁,电动推杆的推杆伸出,带动连杆组件的横向连杆转动,横向连杆同时带动两直线拉杆,两直线拉杆分别通过联板带动吊钩绕其连接轴转动至垂直于导电梁并钩住导电梁。

[0044] 固定框架32的下端设置有挡块DK,主梁331上侧设置有与挡块位置对应的插销CX。

[0045] 导向机构34为双连杆机构,一端铰接于固定框架底部,另一端铰接在起升吊具33的主梁331上,其上、下连杆之间通过销轴、自润滑轴承及轴套铰接。

[0046] 起升吊具33的主梁上设置有滑轮组,滑轮组与行车主体31上牵引装置311的钢丝绳连接,牵引装置使起升吊具33上升/下降时,导向机构34相应折叠/拉开,以此实现导向和限位作用。

[0047] 极板防摇装置35包括防摇架351和实现防摇架开合的驱动装置352,防摇架351左右对称铰接于主梁331的两侧,包括首末L形吊臂和它们之间纵向连接梁,下端的纵向连接梁内侧连接有挂板。驱动装置352采用电动推杆,分别铰接于主梁331下侧的铰接架和相应侧的防摇架351之间,通过电动推杆的推杆伸缩实现防摇架的开合。

[0048] 防摇架351的初始状态为打开状态,吊钩DG钩住极板导电梁后,驱动装置352电动推杆的推杆收回,使防摇架351合拢夹紧阳极板。

[0049] 多功能行车30的取板入库过程如下:

[0050] 多功能行车30从阳极转运车20取板时,行车主体31上的牵引装置311工作,使起升吊具33在导向机构34的辅助下稳定下降,通过两列吊钩DG钩住一槽阳极板,然后通过防摇架351夹紧阳极板后使起升吊具33稳定上升,多功能行车沿电解车间设置的轨道行走至极板暂存架10的上方。

[0051] 多功能行车30的轨高设计为11~12.5m,使多功能行车既能避免干涉车间已有设备,又能实现自身及土建成本的最优化。

[0052] 使防摇架351打开,使起升吊具33下降,直至吊架332上的定位块DWK与极板暂存架10上的定位销11配合形成精确定位。

[0053] 使起升吊具33继续下降,直至阳极板完全落至极板暂存架10上,此时吊钩DG与阳极板导电梁脱离,牵引装置311停止工作并制动抱闸。

[0054] 旋转装置334工作,通过横向连杆和直线拉杆LG同时带动两列吊钩转动至初始工位。

[0055] 牵引装置311工作,使起升吊具33上升至主梁331上侧的插销CX完全插入固定框架32下端的挡块DK中,此时起升吊具33上升达到最高位,多功能行车30离开暂存区。

[0056] 为了保证旋转装置334电动推杆出现故障时不影响起升吊具33的正常工作,还给

与旋转装置推杆铰接的横向连杆上连接手动推杆架,通过手动推杆架拉动直线拉杆,实现吊钩的工位转换。

[0057] 多功能行车30与阳极转运车20、极板暂存架10之间的定位通过激光、电机编码器、以及定位销11来实现,定位精度达到 $\pm 2\text{mm}$ 。

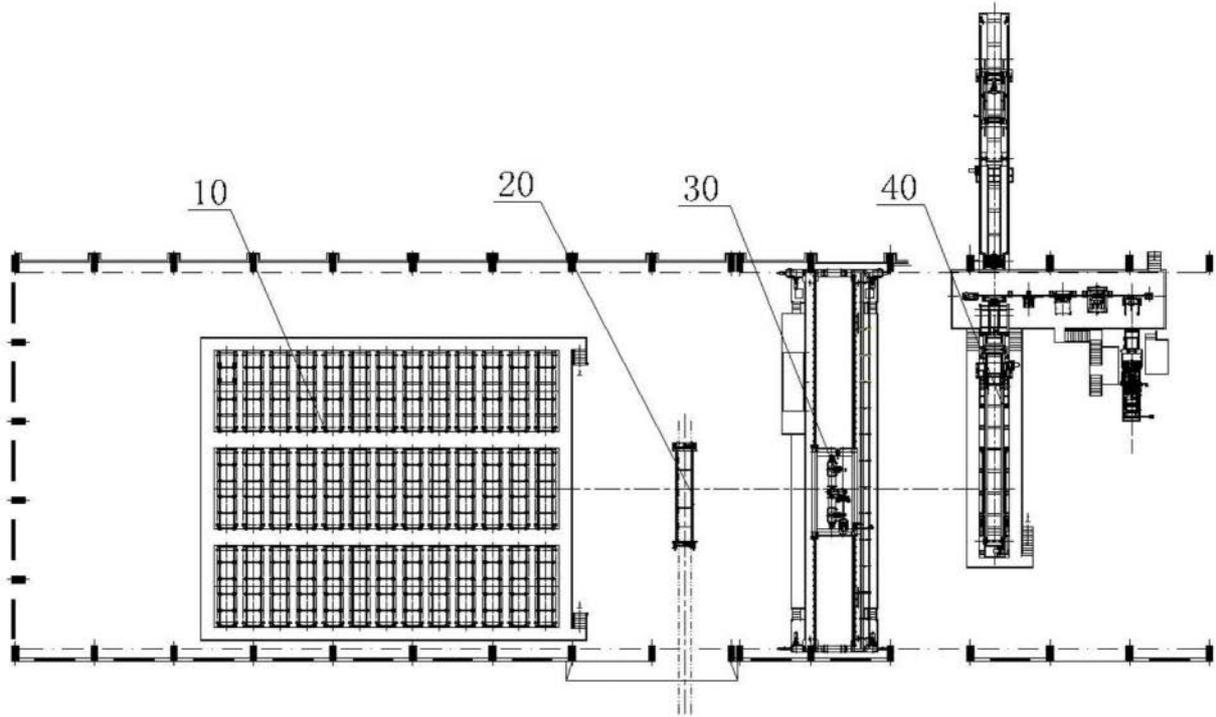


图1

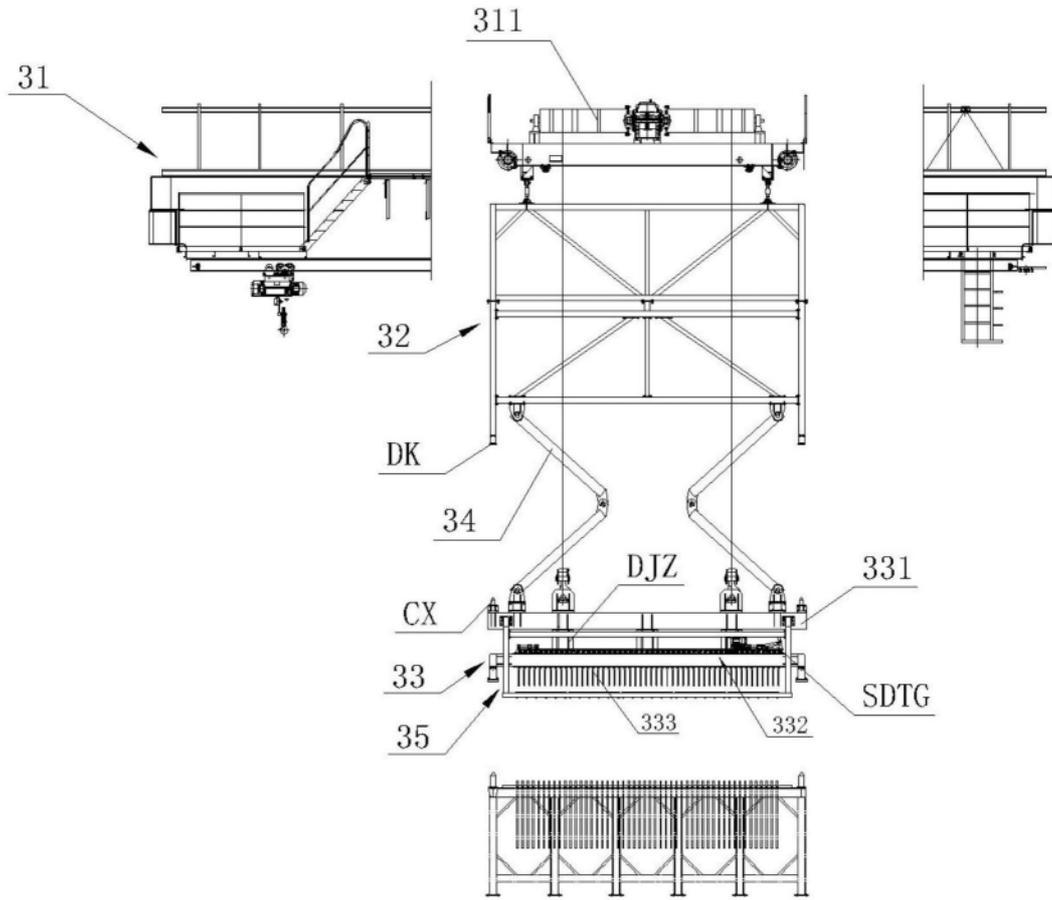


图2

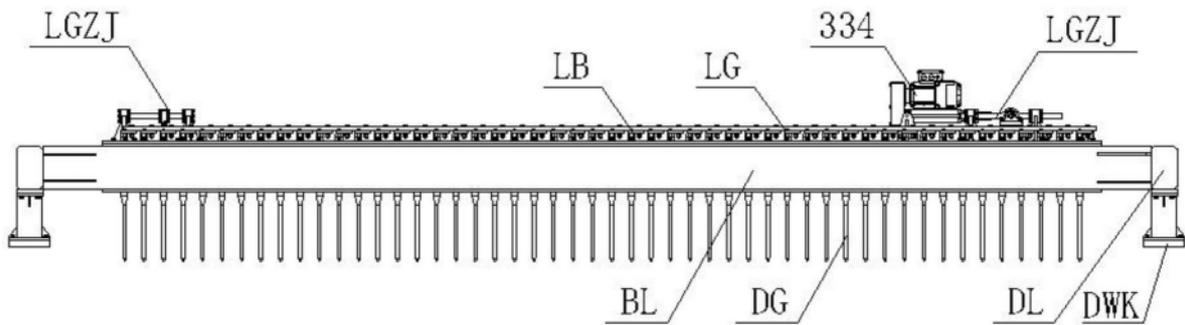


图3

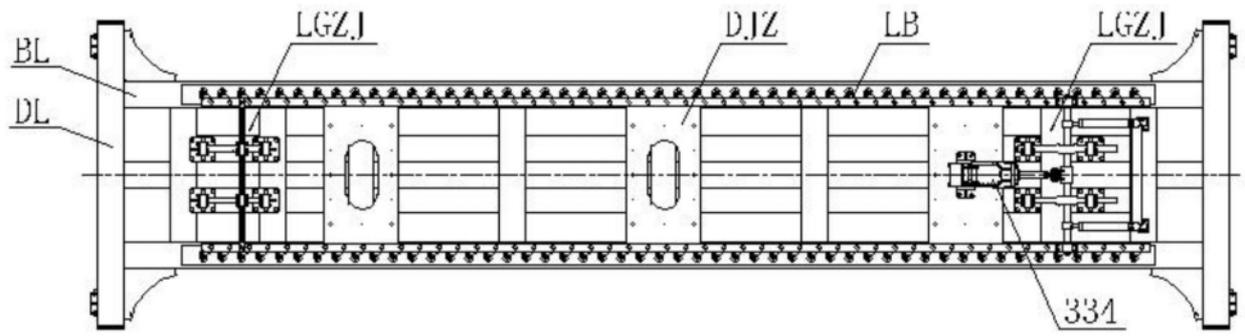


图4

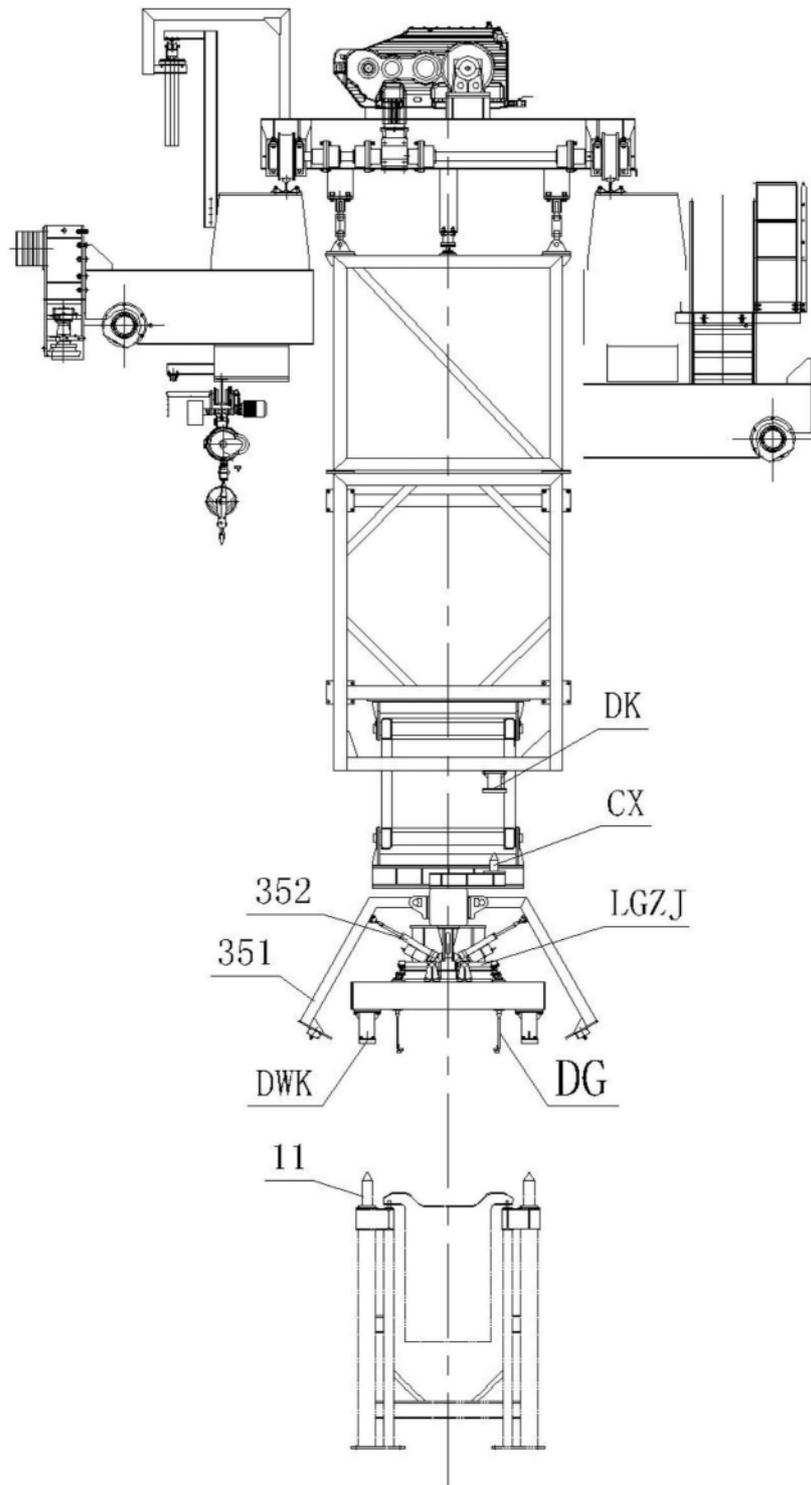


图5