



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215828889 U

(45) 授权公告日 2022. 02. 15

(21) 申请号 202122290826.4

G23C 22/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.22

B66C 17/26 (2006.01)

(73) 专利权人 河南省矿山起重机有限公司

B66C 11/08 (2006.01)

地址 453400 河南省新乡市长垣市长恼工业
业区矿山路与纬三路交汇处

B66C 9/14 (2006.01)

(72) 发明人 姬宏贇 丰树礼 崔红哲 王庆豪
彭庆贵

(74) 专利代理机构 郑州科硕专利代理事务所
(普通合伙) 41157

代理人 徐园园

(51) Int. Cl.

G25C 7/00 (2006.01)

G25C 7/02 (2006.01)

G25C 7/06 (2006.01)

G25C 1/10 (2006.01)

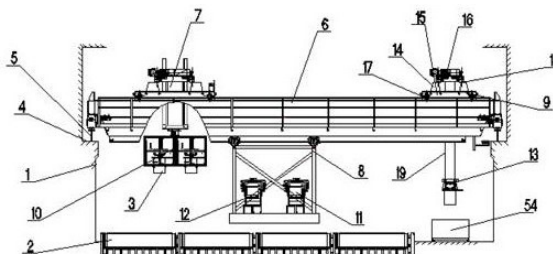
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 实用新型名称

一种电解锰阴极板智能出入槽系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种电解锰阴极板智能出入槽系统,该系统包括设置在出入槽车间地面上的若干排电解槽组、阴极板运输车、后处理系统,出入槽车间的两侧安装有立柱,立柱顶部设置有轨道梁,两个轨道梁的顶部之间安装有可沿轨道梁纵向移动的承载天车,承载天车的主梁上从左到右依次间隔设置有出入槽天车、水槽运输车、阴极板转运天车,出入槽天车、水槽运输车、阴极板转运天车均可沿承载天车的主梁方向水平运动,出入槽天车的下部设有出入槽吊具机构,水槽运输车上设有水玻璃槽、钝化液槽,阴极板转运天车的下部设有阴极板转运吊具,出入槽车间内部还设置有控制系统。自动化程度高、节省人力、提高工作效率,且能够保证阴极板精准入槽。



1. 一种电解锰阴极板智能出入槽系统,包括出入槽车间,其特征在于:出入槽车间的地面上沿出入槽车间的长度方向设置有若干排电解槽组,每排电解槽组均包括多个沿出入槽车间的宽度方向均匀间隔设置的电解槽,出入槽车间的地面上还设置有用于转运阴极板的阴极板运输车以及用于将阴极板上的锰片进行曝气、剥离操作的后处理系统,出入槽车间的两侧安装有立柱,立柱顶部设置有轨道梁,两个轨道梁的顶部之间安装有可沿轨道梁纵向移动的承载天车,承载天车的主梁水平设置,承载天车的主梁上从左到右依次间隔设置有出入槽天车、水槽运输车、阴极板转运天车,出入槽天车、水槽运输车、阴极板转运天车均可沿承载天车的主梁方向水平运动,出入槽天车的下部设置有出入槽吊具机构,水槽运输车上分别间隔设置有水玻璃槽、钝化液槽,阴极板转运天车的下部设置有阴极板转运吊具,出入槽车间内部还设置有控制室,控制室内部安装有控制系统,承载天车、出入槽天车、水槽运输车、阴极板转运天车均与控制系统电连接,出入槽天车与阴极板转运天车的结构相同,均包括两根相互平行的主梁、两根相互平行的端梁和起重小车,端梁固定在主梁的两端,起重小车的下部安装有用于起升重物的起升机构,承载天车主梁的顶部开设有水平设置的第一轨道,端梁的底端设有用于驱动端梁沿第一轨道水平运动的大车行走机构,大车行走机构与第一轨道辊压配合,两个主梁上部的中间位置均设置有第二轨道,第二轨道与第一轨道相垂直,起重小车的两端均固定有与第二轨道相平行的小车车架,小车车架底部的两端设有用于驱动起重小车沿第二轨道运动的小车行走机构,小车行走机构与第二轨道辊压配合,出入槽吊具机构的顶部、阴极板转运吊具的顶部分别通过起吊钢丝绳与对应的起升机构连接。

2. 根据权利要求1所述的一种电解锰阴极板智能出入槽系统,其特征在于:出入槽吊具机构包括固定在起吊钢丝绳下部的支撑架,支撑架的下方水平设置有安装框架,支撑架的底部与安装框架的顶部之间设置有用于驱动安装框架旋转的旋转驱动机构,安装框架内部安装有两个对称设置的用于吊取阴极板的吊具组件,每个吊具组件的下方均设置有用于对阴极板进行导向的梳理组件;所述吊具组件包括可升降地滑动连接在安装框架内部的吊具安装架,吊具安装架水平设置,安装框架与吊具安装架之间设置有用于驱动吊具安装架升降的齿轮齿条驱动机构,吊具安装架上沿其长度方向均匀间隔设置有多对吊钩组件,吊钩组件包括两个对称设置的并能够沿吊具安装架的宽度方向反向运动的L型吊钩,吊具安装架上设置有用于驱动两个L型吊钩实现反向运动的第一驱动机构;所述梳理组件包括两个对称设置的并能够沿安装框架的宽度方向反向运动的夹持板,夹持板位于L型吊钩的下方并沿安装框架的长度方向设置,安装框架上设置有用于驱动两个夹持板实现反向运动的第二驱动机构,两个夹持板的内侧沿其长度方向均固定连接有多个均匀间隔设置的限位板。

3. 根据权利要求2所述的一种电解锰阴极板智能出入槽系统,其特征在于:出入槽天车的起重小车的下部固定连接有两个对称设置的导向柱,导向柱竖直向下设置,支撑架的两端固定连接有对称设置的导向套,导向套滑动连接在导向柱外部。

4. 根据权利要求2所述的一种电解锰阴极板智能出入槽系统,其特征在于:旋转驱动机构包括设置在支撑架底部的带有外齿轮的回转支承,回转支承的内圈固定连接在支撑架上,回转支承的外圈的底部与安装框架固定连接,回转支承的外部安装有步进电机,步进电机的输出轴竖直向上设置并固定套设有主动齿轮,主动齿轮与回转支承的外圈上的外齿轮相啮合。

5. 根据权利要求2所述的一种电解锰阴极板智能出入槽系统,其特征在于:齿轮齿条驱动机构包括固定连接在安装框架内部两侧的两个对称设置的齿条,齿条竖直向上设置,吊具安装架的两端安装有对称设置的第一正反转电机,第一正反转电机的输出轴上固定套设有与齿条相啮合的传动齿轮。

6. 根据权利要求2所述的一种电解锰阴极板智能出入槽系统,其特征在于:第一驱动机构包括固定在吊具安装架顶部的第二正反转电机,第二正反转电机的输出轴通过联轴器传动连接有水平设置的螺纹杆,螺纹杆上开设有两段旋向相反的螺纹,螺纹杆上分别螺纹连接有与两段旋向相反的螺纹一一对应设置的左螺纹套、右螺纹套,吊具安装架的内部沿其宽度方向开设有贯穿吊具安装架上下两端的安装腔,安装腔内部固定连接水平设置的第一导向杆,左螺纹套的下部与右螺纹套的下部均贯穿第一导向杆并与第一导向杆滑动连接,左螺纹套的底部与右螺纹套的底部均延伸至吊具安装架的下方并与对应设置的L型吊钩固定连接。

7. 根据权利要求2所述的一种电解锰阴极板智能出入槽系统,其特征在于:第二驱动机构包括固定安装在安装框架底部的第三正反转电机,第三正反转电机的输出轴通过联轴器传动连接有水平设置的螺纹轴,螺纹轴的上方设置有第二导向杆,第二导向杆的两端分别固定安装在安装框架的两侧,螺纹轴上开设有两段旋向相反的螺纹,螺纹轴上分别螺纹连接有与两段旋向相反的螺纹一一对应设置的左滑套、右滑套,左滑套的上部与右滑套的上部均贯穿第二导向杆并与第二导向杆滑动连接,左滑套的底部与右滑套的底部分别与对应设置的夹持板固定连接。

8. 根据权利要求2所述的一种电解锰阴极板智能出入槽系统,其特征在于:水槽运输车包括设置在承载天车的主梁下方的吊装平台,承载天车的主梁底部沿其长度方向固定连接水平设置的第三轨道,吊装平台顶部的四角处设置有用于驱动吊装平台沿第三轨道水平运动的平台行走机构,平台行走机构与第三轨道辊压配合,水玻璃槽与钝化液槽分别间隔设置在吊装平台上,水玻璃槽内设置有用于对阴极板进行分板的分板机构,钝化液槽内设置有用于对阴极板进行聚板的聚板机构。

一种电解锰阴极板智能出入槽系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于电解锰阴极板生产技术领域,特别是涉及一种电解锰阴极板智能出入槽系统。

背景技术

[0002] 电解锰工艺是以锰的硫酸盐或氯化物为电解液,添加一定的支持电解质以及添加剂,在隔膜电解槽中施加一定的电流,并采用不锈钢薄片作为阴极板,在不锈钢薄片的表面上附着一层金属锰,然后通过剥片工序,将附着在不锈钢薄片表面上的金属锰与不锈钢薄片相分离,最终制得片状金属锰。在电解生产过程中,需要将空的阴极板依次进行电解前的浸液处理、电解处理、电解后的钝化处理步骤。上述三个步骤均需要进行出入槽操作。现有技术中常用的电解锰阴极板出入槽工艺多采用半自动的出入槽方式,出入槽操作需要天车并结合人力完成。此种出入槽方式不仅劳动强度大,生产效率低,无法保证阴极板出入槽在规定时间内完成,而且无法保证阴极板精准入槽,导致阴极板在电解槽内接触不良,出现无法正常电解的状况,影响正常生产。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种电解锰阴极板智能出入槽系统,用以解决现有技术中的电解锰阴极板出入槽方式因存在劳动强度大、无法保证阴极板精准入槽,从而导致生产效率低、影响正常生产的技术问题。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案是:提供了一种电解锰阴极板智能出入槽系统,包括出入槽车间,出入槽车间的地面上沿出入槽车间的长度方向设置有若干排电解槽组,每排电解槽组均包括多个沿出入槽车间的宽度方向均匀间隔设置的电解槽,出入槽车间的地面上还设置有用于转运阴极板的阴极板运输车以及用于将阴极板上的锰片进行曝气、剥离操作的后处理系统,出入槽车间的两侧安装有立柱,立柱顶部设置有轨道梁,两个轨道梁的顶部之间安装有可沿轨道梁纵向移动的承载天车,承载天车的主梁水平设置,承载天车的主梁上从左到右依次间隔设置有出入槽天车、水槽运输车、阴极板转运天车,出入槽天车、水槽运输车、阴极板转运天车均可沿承载天车的主梁方向水平运动,出入槽天车的下部设置有出入槽吊具机构,水槽运输车上分别间隔设置有水玻璃槽、钝化液槽,阴极板转运天车的下部设置有阴极板转运吊具,出入槽车间内部还设置有控制室,控制室内部安装有控制系统,承载天车、出入槽天车、水槽运输车、阴极板转运天车均与控制系统电连接。出入槽天车与阴极板转运天车的结构相同,均包括两根相互平行的主梁、两根相互平行的端梁和起重小车,端梁固定在主梁的两端,起重小车的下部安装有用于起升重物的起升机构,承载天车主梁的顶部开设有水平设置的第一轨道,端梁的底端设有用于驱动端梁沿第一轨道水平运动的大车行走机构,大车行走机构与第一轨道辊压配合,两个主梁上部的中间位置均设置有第二轨道,第二轨道与第一轨道相垂直,起重小车的两端均固定有与第二轨道相平行的小车车架,小车车架底部的两端设有用于驱动起重小车沿第二

轨道运动的小车行走机构,小车行走机构与第二轨道辊压配合,出入槽吊具机构的顶部、阴极板转运吊具的顶部分别通过起吊钢丝绳与对应的起升机构连接。

[0005] 优选地,出入槽吊具机构包括固定在起吊钢丝绳下部的支撑架,支撑架的下方水平设置有安装框架,支撑架的底部与安装框架的顶部之间设置有用于驱动安装框架旋转的旋转驱动机构,安装框架内部安装有两个对称设置的用于吊取阴极板的吊具组件,每个吊具组件的下方均设置有用于对阴极板进行导向的梳理组件;所述吊具组件包括可升降地滑动连接在安装框架内部的吊具安装架,吊具安装架水平设置,安装框架与吊具安装架之间设置有用于驱动吊具安装架升降的齿轮齿条驱动机构,吊具安装架上沿其长度方向均匀间隔设置有多对吊钩组件,吊钩组件包括两个对称设置的并能够沿吊具安装架的宽度方向反向运动的L型吊钩,吊具安装架上设置有用于驱动两个L型吊钩实现反向运动的第一驱动机构;所述梳理组件包括两个对称设置的并能够沿安装框架的宽度方向反向运动的夹持板,夹持板位于L型吊钩的下方并沿安装框架的长度方向设置,安装框架上设置有用于驱动两个夹持板实现反向运动的第二驱动机构,两个夹持板的内侧沿其长度方向均固定连接有多对均匀间隔设置的限位板。

[0006] 优选地,出入槽天车的起重小车的下部固定连接有两个对称设置的导向柱,导向柱竖直向下设置,支撑架的两端固定连接有两个对称设置的导向套,导向套滑动连接在导向柱外部。

[0007] 优选地,旋转驱动机构包括设置在支撑架底部的带有外齿轮的回转支承,回转支承的内圈固定连接在支撑架上,回转支承的外圈的底部与安装框架固定连接,回转支承的外部安装有步进电机,步进电机的输出轴竖直向上设置并固定套设有主动齿轮,主动齿轮与回转支承的外圈上的外齿轮相啮合。

[0008] 优选地,齿轮齿条驱动机构包括固定连接在安装框架内部两侧的两个对称设置的齿条,齿条竖直向上设置,吊具安装架的两端安装有对称设置的第一正反转电机,第一正反转电机的输出轴上固定套设有与齿条相啮合的传动齿轮。

[0009] 优选地,第一驱动机构包括固定在吊具安装架顶部的第二正反转电机,第二正反转电机的输出轴通过联轴器传动连接有水平设置的螺纹杆,螺纹杆上开设有向相反方向的螺纹,螺纹杆上分别螺纹连接有与两段旋向相反的螺纹一一对应设置的左螺纹套、右螺纹套,吊具安装架的内部沿其宽度方向开设有贯穿吊具安装架上下两端的安装腔,安装腔内部固定连接有两个水平设置的第一导向杆,左螺纹套的下部与右螺纹套的下部均贯穿第一导向杆并与第一导向杆滑动连接,左螺纹套的底部与右螺纹套的底部均延伸至吊具安装架的下方并与对应设置的L型吊钩固定连接。

[0010] 优选地,第二驱动机构包括固定连接在安装框架底部的第三正反转电机,第三正反转电机的输出轴通过联轴器传动连接有水平设置的螺纹轴,螺纹轴的上方设置有第二导向杆,第二导向杆的两端分别固定连接在安装框架的两侧,螺纹轴上开设有向相反方向的螺纹,螺纹轴上分别螺纹连接有与两段旋向相反的螺纹一一对应设置的左滑套、右滑套,左滑套的上部与右滑套的上部均贯穿第二导向杆并与第二导向杆滑动连接,左滑套的底部与右滑套的底部分别与对应设置的夹持板固定连接。

[0011] 优选地,水槽运输车包括设置在承载天车的主梁下方的吊装平台,承载天车的主梁底部沿其长度方向固定连接有两个水平设置的第三轨道,吊装平台顶部的四角处设置有用于

驱动吊装平台沿第三轨道水平运动的平台行走机构,平台行走机构与第三轨道辊压配合,水玻璃槽与钝化液槽分别间隔设置在吊装平台上,水玻璃槽内设置有用于对阴极板进行分板的分板机构,钝化液槽内设置有用于对阴极板进行聚板的聚板机构。

[0012] 本实用新型的有益效果:(1)自动化程度高,通过在承载天车上设置出入槽天车、水槽运输车、阴极板转运天车,在出入槽天车的下部设置出入槽吊具机构,在水槽运输车上设置水玻璃槽、钝化液槽,在阴极板转运天车的下部设置阴极板转运吊具,并将承载天车、出入槽天车、水槽运输车、阴极板转运天车均与控制系统电连接,对各个设备进行自动化控制,承载天车、出入槽天车、水槽运输车、阴极板转运天车相互配合,完成阴极板出入槽的全自动化操作,无需采用传统的人工配合天车的出入槽方式,节省人力,极大的缩短了水玻璃槽、电解槽以及钝化液槽的空槽时间,显著的提高了工作效率;由于无需采用人工辅助出入槽操作,避免了阴极板受力不均、发生偏斜的情况,能够很好的维持阴极板平衡,保证阴极板精准入槽,确保电解过程中电解液与阴极板的利用率;(2)通过设置旋转驱动机构,并在安装框架内部安装两个对称设置的吊具组件,每个吊具组件的下方均设置梳理组件,通过旋转驱动机构带动两个吊具组件进行旋转,对两个吊具组件的位置进行互换,保证出入槽操作的连续性,无需出入槽天车进行连续的往返运动,在提高工作效率的同时保证整个系统运行的更加安全、可靠;且通过梳理组件对阴极板进行限位,保证阴极板的准确入槽,提高电解的质量;(3)通过设置水槽运输车,并在水槽运输车上设置水玻璃槽、钝化液槽,方便根据使用需要对水玻璃槽、钝化液槽的位置进行随意调整,灵活度高,无需人工对其进行搬运,节省人力,减小出入槽车间的占用空间,降低造价,且能够减小水玻璃槽、钝化液槽与电解槽之间的间距,缩短浸液工序的时间,提高工作效率,提升产品质量。

附图说明

[0013] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0014] 图2为图1的左视图;

[0015] 图3为出入槽吊具机构的结构示意图;

[0016] 图4为图3的左视图;

[0017] 图5为图4中A处的放大图;

[0018] 图6为吊具组件与安装框架连接的结构示意图;

[0019] 图7为图6的左视图;

[0020] 图8为第一驱动机构的结构示意图;

[0021] 图9为第二驱动机构的结构示意图;

[0022] 图10为夹持板的结构示意图;

[0023] 图11为水槽运输车与承载天车连接的结构示意图;

[0024] 图12为图11的左视图;

[0025] 图13为阴极板的结构示意图。

[0026] 附图标记:1—出入槽车间、2—电解槽、3—阴极板、4—立柱、5—轨道梁、6—承载天车、7—出入槽天车、8—水槽运输车、9—阴极板转运天车、10—出入槽吊具机构、11—水玻璃槽、12—钝化液槽、13—阴极板转运吊具、14—主梁、15—端梁、16—起重小车、17—第一轨道、18—第二轨道、19—起吊钢丝绳、20—支撑架、21—导向柱、22—导向套、23—安装

框架、24—旋转驱动机构、25—吊具组件、26—梳理组件、27—吊具安装架、28—L型吊钩、29—把手、30—夹持板、31—限位板、32—回转支承、33—步进电机、34—主动齿轮、35—齿条、36—第一正反转电机、37—传动齿轮、38—第二正反转电机、39—螺纹杆、40—左螺纹套、41—右螺纹套、42—安装腔、43—第一导向杆、44—第三正反转电机、45—螺纹轴、46—第二导向杆、47—左滑套、48—右滑套、49—吊装平台、50—第三轨道、51—平台行走机构、52—分板机构、53—聚板机构、54—阴极板运输车。

具体实施方式

[0027] 如图1和图2所示,本实用新型提供的电解锰阴极板智能出入槽系统包括出入槽车间1,出入槽车间1的地面上沿出入槽车间1的长度方向设置有若干排电解槽组,每排电解槽组均包括多个沿出入槽车间1的宽度方向均匀间隔设置的电解槽2,本实施例中每排电解槽组均包括四个电解槽2,出入槽车间1的地面上还设置有用于转运阴极板3的阴极板运输车54以及用于将阴极板3上的锰片进行曝气、剥离操作的后处理系统(图中未示出)。出入槽车间1的两侧安装有立柱4,立柱4顶部设置有轨道梁5,两个轨道梁5的顶部之间安装有可沿轨道梁5纵向移动的承载天车6,承载天车6能够沿出入槽车间1的长度方向纵向移动,承载天车6的主梁水平设置,承载天车6的主梁上从左到右依次间隔设置有出入槽天车7、水槽运输车8、阴极板转运天车9,出入槽天车7、水槽运输车8、阴极板转运天车9均可沿承载天车6的主梁方向水平运动,出入槽天车7的下部设置有出入槽吊具机构10,出入槽吊具机构10作为电解槽2与水槽运输车8之间的中转设备,用于在电解槽2与水槽运输车8之间置换阴极板3。水槽运输车8上分别间隔设置有水玻璃槽11、钝化液槽12,水玻璃槽11负责完成空阴极板3电解前的浸液处理,钝化液槽12负责完成已电解阴极板3的钝化处理,阴极板3在钝化液槽12内浸泡后,被涂上一层防氧化的钝化液,防止阴极板3上的锰氧化成氧化锰,保证产品质量。阴极板转运天车9的下部设置有阴极板转运吊具13,阴极板转运吊具13作为阴极板运输车54与水槽运输车8之间的中转设备,用于在阴极板运输车54与水槽运输车8之间置换阴极板3。阴极板转运吊具13可选择现有技术中常用的夹爪机械手结构,由于阴极板转运吊具13的具体结构不是本实用新型的创新点,只要能实现对阴极板3夹持的目的即可,因此,对阴极板转运吊具13的结构在此不再赘述。阴极板运输车54可以采用AGV、RGV、电瓶车等。出入槽车间1内部还设置有控制室,控制室内部安装有控制系统,承载天车6、出入槽天车7、水槽运输车8、阴极板转运天车9均与控制系统电连接。控制系统连接有视频监控系统,通过视频监控系统实时监控各个设备的运行状态,并对各个设备进行调控。控制系统与视频监控系统的设置方式以及两者之间的连接方式均为现有技术,在此不再赘述。出入槽天车7与阴极板转运天车9的结构相同,均包括两根相互平行的主梁14、两根相互平行的端梁15和起重小车16,端梁15固定在主梁14的两端,起重小车16的下部安装有用于起升重物的起升机构,承载天车6主梁的顶部开设有水平设置的第一轨道17,端梁15的底端设有用于驱动端梁15沿第一轨道17水平运动的大车行走机构,大车行走机构与第一轨道17辊压配合,两个主梁14上部的中间位置均设置有第二轨道18,第二轨道18与第一轨道17相垂直,起重小车16的两端均固定有与第二轨道18相平行的小车车架,小车车架底部的两端设有用于驱动起重小车16沿第二轨道18运动的小车行走机构,小车行走机构与第二轨道18辊压配合,出入槽吊具机构10的顶部、阴极板转运吊具13的顶部分别通过起吊钢丝绳19与对应的起升机构连接。

大车行走机构与小车行走机构均为现有技术,具体结构在此不再赘述。

[0028] 如图3和图4所示,出入槽吊具机构10包括固定在起吊钢丝绳19下部的支撑架20,出入槽天车7的起重小车16的下部固定连接有两个对称设置的导向柱21,导向柱21竖直向下设置,支撑架20的两端固定连接有两个对称设置的导向套22,导向套22滑动连接在导向柱21外部。通过设置导向柱21和导向套22,在起吊钢丝绳19带动支撑架20上下运动的过程中,对支撑架20进行导向限位,防止支撑架20发生偏移。支撑架20的下方水平设置有安装框架23,支撑架20的底部与安装框架23的顶部之间设置有用于驱动安装框架23旋转的旋转驱动机构24,通过旋转驱动机构24带动安装框架23进行旋转。安装框架23内部安装有两个对称设置的用于吊取阴极板3的吊具组件25,每个吊具组件25的下方均设置有用于对阴极板3进行导向的梳理组件26。如图6和图7所示,吊具组件25包括可升降地滑动连接在安装框架23内部的吊具安装架27,吊具安装架27水平设置,安装框架23与吊具安装架27之间设置有用于驱动吊具安装架27升降的齿轮齿条驱动机构,吊具安装架27上沿其长度方向均匀间隔设置有多对吊钩组件,吊钩组件包括两个对称设置的并能够沿吊具安装架27的宽度方向反向运动的L型吊钩28,吊具安装架27上设置有用于驱动两个L型吊钩28实现反向运动的第一驱动机构,通过第一驱动机构控制两个L型吊钩28的开合,从而实现对阴极板3的吊取或松开。如图13所示,阴极板3的顶部固定连接把手29,L型吊钩28对把手29的两端进行吊取。梳理组件26包括两个对称设置的并能够沿安装框架23的宽度方向反向运动的夹持板30,夹持板30位于L型吊钩28的下方并沿安装框架23的长度方向设置,安装框架23上设置有用于驱动两个夹持板30实现反向运动的第二驱动机构,通过第二驱动机构控制两个夹持板30的开合,从而实现对阴极板3的梳理或松开。如图10所示,两个夹持板30的内侧沿其长度方向均固定连接有多对均匀间隔设置的限位板31,使用时,阴极板3的两端位于相邻两个限位板31之间的间隙中,随着阴极板3向下运动,限位板31对阴极板3进行梳理,对阴极板3进行导向,并稳定阴极板3的中心,准确定位阴极板3,保证阴极板3能够精准的插入电解槽2内部。

[0029] 如图5所示,旋转驱动机构24包括设置在支撑架20底部的带有外齿轮的回转支承32,回转支承32的内圈固定连接在支撑架20上,回转支承32的外圈的底部与安装框架23固定连接,回转支承32的外部安装有步进电机33,步进电机33的输出轴竖直向上设置并固定套设有主动齿轮34,主动齿轮34与回转支承32的外圈上的外齿轮相啮合。通过启动步进电机33,步进电机33的输出轴转动带动主动齿轮34转动,从而带动回转支承32的外圈转动,以此实现安装框架23的转动。通过回转支承32来实现安装框架23的转动,使安装框架23与支撑架20之间连接的更加稳固,增加设备的稳定性。使用时,步进电机33配合回转支承32,使安装框架23带动两个吊具组件25旋转 180° ,分别完成出槽和入槽的操作,保证出入槽操作的连续性,无需出入槽天车7进行连续的往返运动,在提高工作效率的同时保证整个系统运行的更加安全、可靠。如图6和图7所示,齿轮齿条驱动机构包括固定连接在安装框架23内部两侧的两个对称设置的齿条35,齿条35竖直向上设置,吊具安装架27的两端安装有对称设置的第一正反转电机36,第一正反转电机36的输出轴上固定套设有与齿条35相啮合的传动齿轮37。第一正反转电机36的输出轴转动带动传动齿轮37旋转,由于齿条35与传动齿轮37相啮合,传动齿轮37带动吊具安装架27沿齿条35上下运动,从而实现吊具安装架27的升降。

[0030] 如图8所示,第一驱动机构包括固定在吊具安装架27顶部的第二正反转电机38,第二正反转电机38的输出轴通过联轴器传动连接有水平设置的螺纹杆39,螺纹杆39上开设有

两段旋向相反的螺纹,螺纹杆39上分别螺纹连接有与两段旋向相反的螺纹一一对应设置的左螺纹套40、右螺纹套41,吊具安装架27的内部沿其宽度方向开设有贯穿吊具安装架27上下两端的安装腔42,安装腔42内部固定连接水平设置的第一导向杆43,左螺纹套40的下部与右螺纹套41的下部均贯穿第一导向杆43并与第一导向杆43滑动连接,左螺纹套40的底部与右螺纹套41的底部均延伸至吊具安装架27的下方并与对应设置的L型吊钩28固定连接。在第二正反转电机38的驱动下,左螺纹套40、右螺纹套41会随螺纹杆39的转动而沿第一导向杆43相向运动或背向运动,从而实现两个L型吊钩28之间的开合。结构简单,便于操作,稳定性好。

[0031] 如图9所示,第二驱动机构包括固定在安装框架23底部的第三正反转电机44,第三正反转电机44的输出轴通过联轴器传动连接有水平设置的螺纹轴45,螺纹轴45的上方设置有第二导向杆46,第二导向杆46的两端分别固定在安装框架23的两侧,螺纹轴45上开设有与两段旋向相反的螺纹,螺纹轴45上分别螺纹连接有与两段旋向相反的螺纹一一对应设置的左滑套47、右滑套48,左滑套47的上部与右滑套48的上部均贯穿第二导向杆46并与第二导向杆46滑动连接,左滑套47的底部与右滑套48的底部分别与对应设置的夹持板30固定连接。在第三正反转电机44的驱动下,左滑套47、右滑套48会随螺纹轴45的转动而沿第二导向杆46相向运动或背向运动,从而实现两个夹持板30之间的开合。

[0032] 如图11和图12所示,水槽运输车8包括设置在承载天车6的主梁下方的吊装平台49,承载天车6的主梁底部沿其长度方向固定连接水平设置的第三轨道50,吊装平台49顶部的四角处设置有用于驱动吊装平台49沿第三轨道50水平运动的平台行走机构51,平台行走机构51与第三轨道50辊压配合。平台行走机构51与现有技术中起重机上常用的行走机构结构相同,因此,平台行走机构51的具体结构在此不再赘述。水玻璃槽11与钝化液槽12分别间隔设置在吊装平台49上,水玻璃槽11内设置有用于对阴极板3进行分板的分板机构52,钝化液槽12内设置有用于对阴极板3进行聚板的聚板机构53,分板机构52与聚板机构53的结构相同。经分板机构52分板后,使两个相邻的阴极板3之间的间距为6cm,方便在水玻璃槽11中进行电解前的浸液处理,无需人工手动进行分板操作,自动化程度高。在聚板机构53的作用下,将阴极板3进行聚合,使相邻的两个阴极板3之间紧密排列,增加后续阴极板3运输时单位体积内的输送量,便于进行运输。分板机构52与聚板机构53均为现有技术,具体结构不再赘述。

[0033] 本实用新型的工作原理及工作过程:(1)如图1所示,阴极板运输车54运送紧密排列的4X47块空的阴极板3至阴极板转运吊具13的正下方,阴极板转运天车9的起升机构通过起吊钢丝绳19带动阴极板转运吊具13下降,阴极板转运吊具13对阴极板运输车54上的2X47块阴极板3进行抓取,阴极板转运天车9的起升机构通过起吊钢丝绳19带动阴极板转运吊具13上升,从而完成对阴极板运输车54内部储存的阴极板3的起吊;(2)阴极板转运天车9的大车行走机构与小车行走机构运行,从而带动阴极板转运吊具13运动至水玻璃槽11处,阴极板转运吊具13将2X47块阴极板3放置在设置在水玻璃槽11内部的分板机构52上,经分板机构52分板后,使两个相邻的阴极板3之间的间距为6cm,阴极板3在水玻璃槽11中进行电解前的浸液处理;(3)出入槽天车7的大车行走机构与小车行走机构运行,从而带动出入槽吊具机构10向靠近水玻璃槽11的方向运动,当位于右端的吊具组件25位于水玻璃槽11的正上方时,出入槽天车7的起升机构通过起吊钢丝绳19首先带动出入槽吊具机构10进行初步下降,

然后齿轮齿条驱动机构带动位于右端的吊具安装架27向下运动,使L型吊钩28进入水玻璃槽11内部的上方,第一驱动机构驱动两个L型吊钩28沿吊具安装架27相向运动,对1X47块阴极板3的上部进行吊取固定,吊取完毕,齿轮齿条驱动机构带动吊具安装架27向上运动,出入槽天车7的起升机构通过起吊钢丝绳19带动出入槽吊具机构10上升,从而将水玻璃槽11里的1X47块阴极板3向上吊起,完成水玻璃槽11的出槽操作;(4)出入槽天车7的大车行走机构与小车行走机构运行,从而带动出入槽吊具机构10向靠近电解槽2的方向运动,当位于左端的吊具组件25位于其中一个电解槽2的正上方时,出入槽天车7的起升机构首先通过起吊钢丝绳19带动出入槽吊具机构10进行初步下降,然后齿轮齿条驱动机构带动位于左端的吊具安装架27向下运动,使L型吊钩28进入电解槽2内部的上方,第一驱动机构驱动两个L型吊钩28沿吊具安装架27相向运动,对1X47块阴极板3的上部进行吊取固定,齿轮齿条驱动机构带动吊具安装架27向上运动,出入槽天车7的起升机构通过起吊钢丝绳19带动出入槽吊具机构10上升,从而将电解槽2里的1X47块阴极板3向上吊起,完成电解槽2的出槽操作;(5)回转支承32在步进电机33的驱动下带动安装框架23旋转180度,使左右两端的两个吊具组件25的位置进行互换,使吊装有经过水玻璃槽11浸液处理的阴极板3的吊具组件25旋转至位于电解槽2的正上方,使吊装有经过电解槽2处理的阴极板3的吊具组件25旋转至右侧;(6)出入槽天车7的起升机构通过起吊钢丝绳19带动出入槽吊具机构10进行初步下降,齿轮齿条驱动机构带动位于左侧的吊具安装架27向下运动,使夹持有经过水玻璃槽11浸液处理的阴极板3的L型吊钩28进入电解槽2内部的上方,第二驱动机构带动两个夹持板30相向运动,在位于左侧的吊具安装架27带动阴极板3向下运动的过程中,夹持板30对阴极板3的两侧进行梳理,通过梳理组件26对阴极板3进行限位导向,保证阴极板3的准确入槽,直至阴极板3完全放入空的电解槽2内部;(7)第二驱动机构带动两个夹持板30背向运动,第一驱动机构驱动两个L型吊钩28沿吊具安装架27背向运动,松开对阴极板3的夹持,出入槽天车7的起升机构通过起吊钢丝绳19带动出入槽吊具机构10上升,完成电解槽2的入槽操作;(8)出入槽天车7的大车行走机构与小车行走机构运行,从而带动出入槽吊具机构10向靠近钝化液槽12的方向运动,当位于右端的夹持有经过电解槽2处理的阴极板3的吊具组件25位于钝化液槽12的正上方时,出入槽天车7的起升机构通过起吊钢丝绳19带动出入槽吊具机构10进行初步下降,然后齿轮齿条驱动机构带动位于右端的吊具安装架27向下运动,使L型吊钩28进入钝化液槽12内部的上方,第二驱动机构带动两个夹持板30相向运动,在位于右端的吊具安装架27带动阴极板3向下运动的过程中,夹持板30对阴极板3的两侧进行梳理,直至阴极板3完全放入钝化液槽12的内部;(9)第二驱动机构带动两个夹持板30背向运动,第一驱动机构驱动两个L型吊钩28沿吊具安装架27背向运动,松开对阴极板3的夹持,出入槽天车7的起升机构通过起吊钢丝绳19带动出入槽吊具机构10上升,完成钝化液槽12的入槽操作;(10)阴极板3在钝化液槽12内部经过钝化处理后,在设置在钝化液槽12内部的聚板机构53的作用下,将阴极板3进行聚合,使相邻的两个阴极板3之间紧密排列,便于对其进行运输;(11)吊装平台49在平台行走机构51的驱动下沿第三轨道50向靠近阴极板转运天车9的方向运动,阴极板转运天车9的大车行走机构与小车行走机构运行,从而带动阴极板转运吊具13运动至钝化液槽12的正上方,阴极板转运天车9的起升机构通过起吊钢丝绳19带动阴极板转运吊具13下降,阴极板转运吊具13从钝化液槽12内取出聚好的2X47块钝化好的阴极板3,阴极板转运天车9的起升机构通过起吊钢丝绳19带动阴极板转运吊具13上升,从而完成对

钝化液槽12内部储存的阴极板3的起吊,完成钝化液槽12的出槽操作;(12)阴极板转运天车9的大车行走机构与小车行走机构运行,从而带动阴极板转运吊具13运动至阴极板运输车54的正上方,阴极板转运吊具13将2X47块钝化后布满锰的阴极板3放置在阴极板运输车54上,阴极板运输车54运送紧密排列的阴极板3离开,并运送至后续的后处理系统进行曝气、剥离操作;(13)空的阴极板3吊具、出入槽吊具机构10进入下一个工作周期,当完成一排电解槽组的阴极板3出入槽操作后,启动承载天车6的驱动机构,使承载天车6沿轨道梁5纵向移动一个电解槽2宽度的距离,系统进行下一排电解槽组的阴极板3出入槽工作;出入槽天车7、水槽运输车8、阴极板转运天车9之间反复进行空阴极板3与已电解阴极板3的置换过程,直至电解槽2内所有的阴极板3被置换完毕,出入槽天车7、水槽运输车8、阴极板转运天车9与阴极板运输车54复位至初始位置。本实用新型自动化程度高,将承载天车6、出入槽天车7、水槽运输车8、阴极板转运天车9均与控制系统电连接,对各个设备进行自动化控制,承载天车6、出入槽天车7、水槽运输车8、阴极板转运天车9相互配合,完成阴极板3出入槽的全自动化操作,无需采用传统的人工配合天车的出入槽方式,节省人力,极大的缩短了水玻璃槽11、电解槽2以及钝化液槽12的空槽时间,显著的提高了工作效率,且能够很好的维持阴极板3平衡,保证阴极板3精准入槽,确保电解过程中电解液与阴极板3的利用率。

[0034] 上述实施例是对本实用新型的说明,不是对本实用新型的限定,任何对本实用新型简单变换后的方案均属于本实用新型的保护范围。

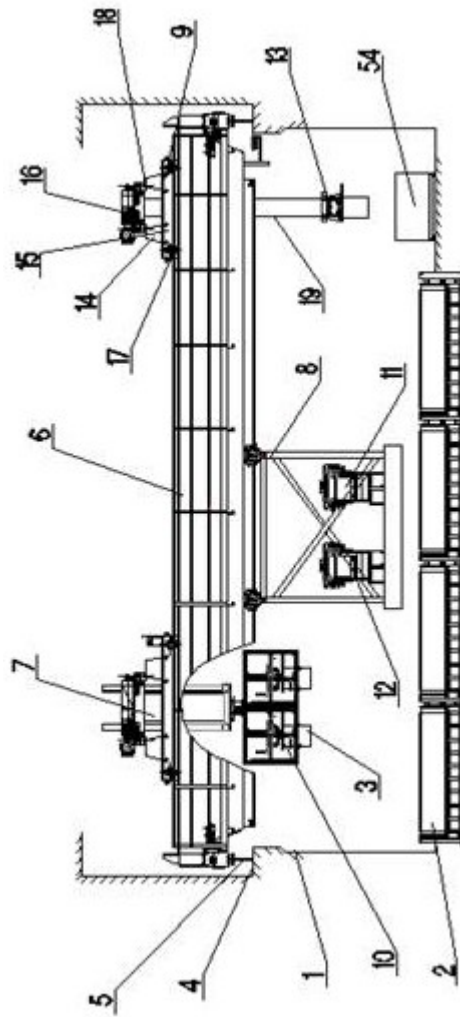


图1

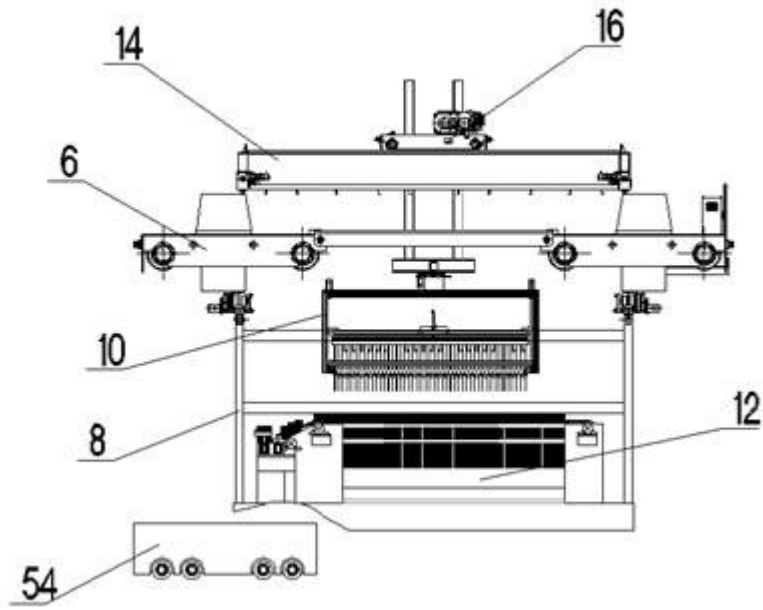


图2

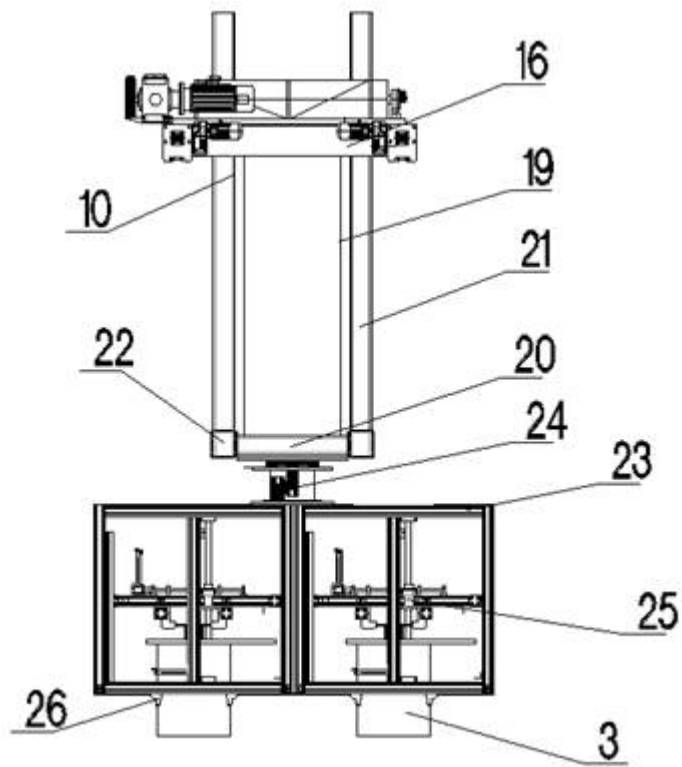


图3

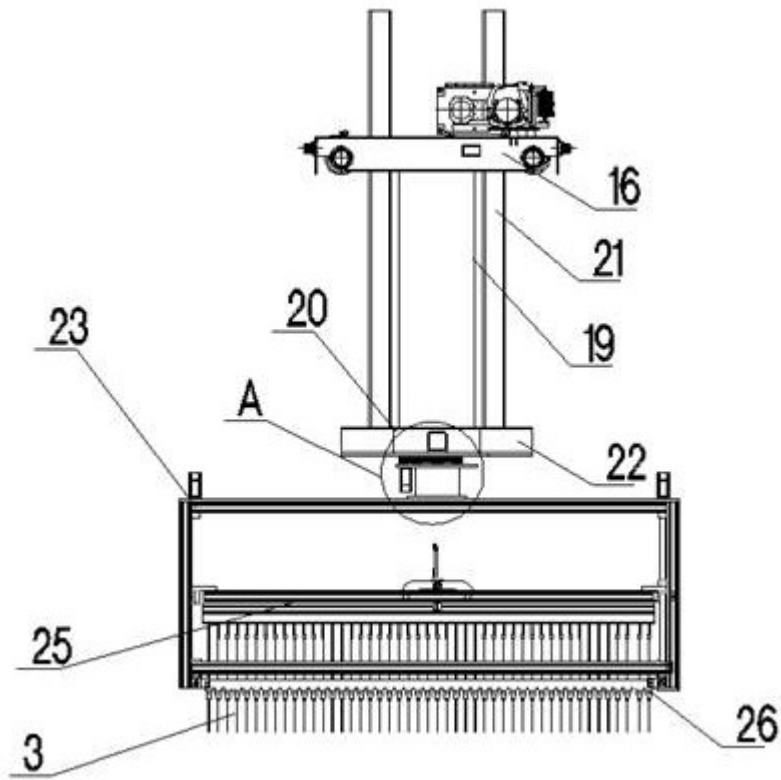


图4

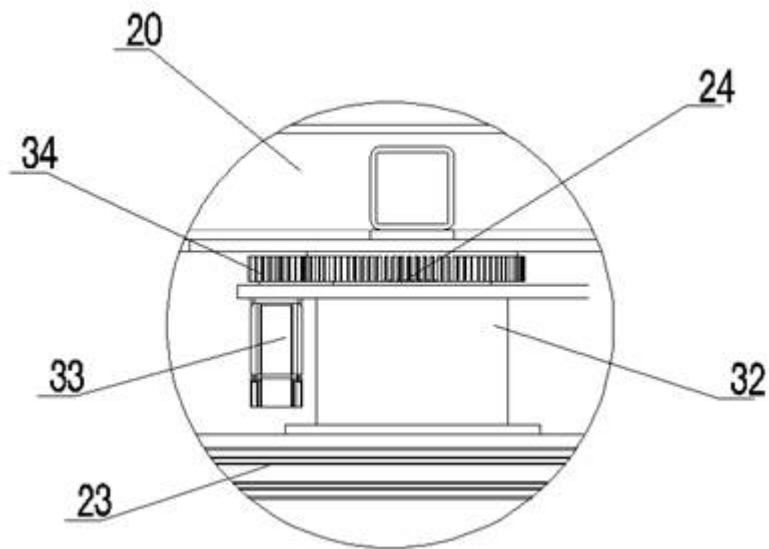


图5

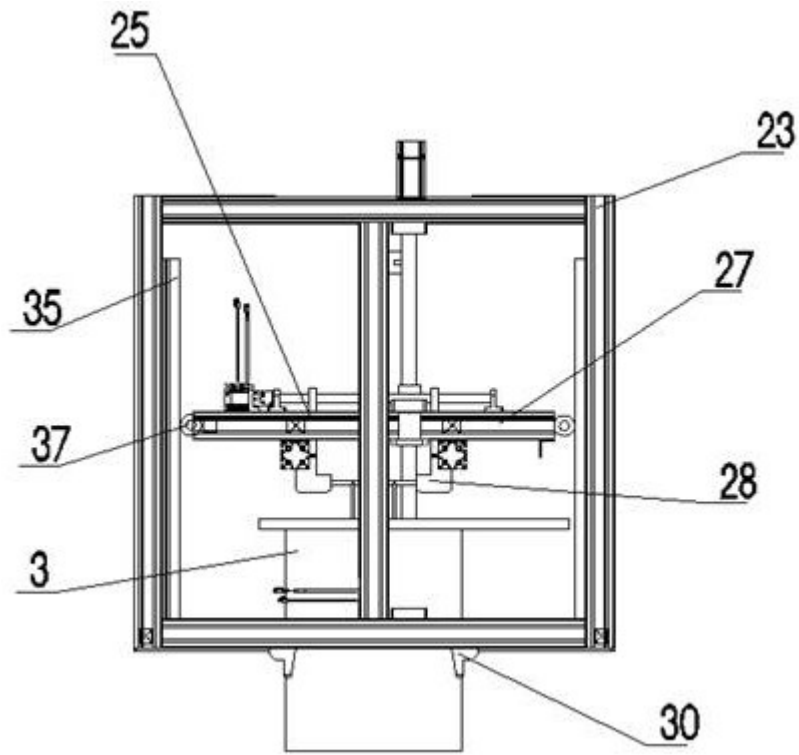


图6

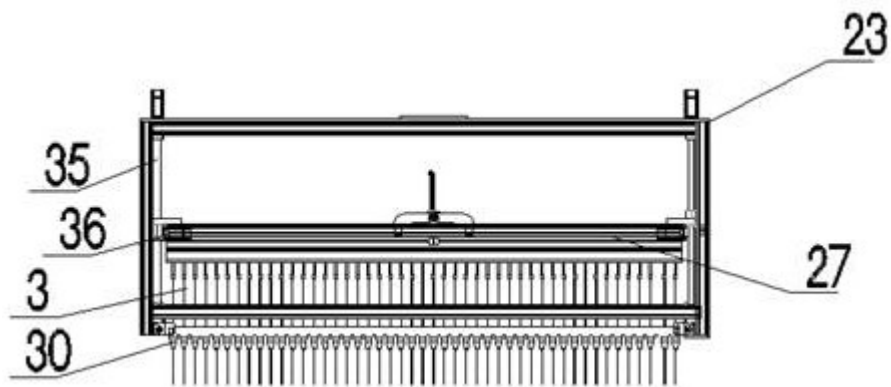


图7

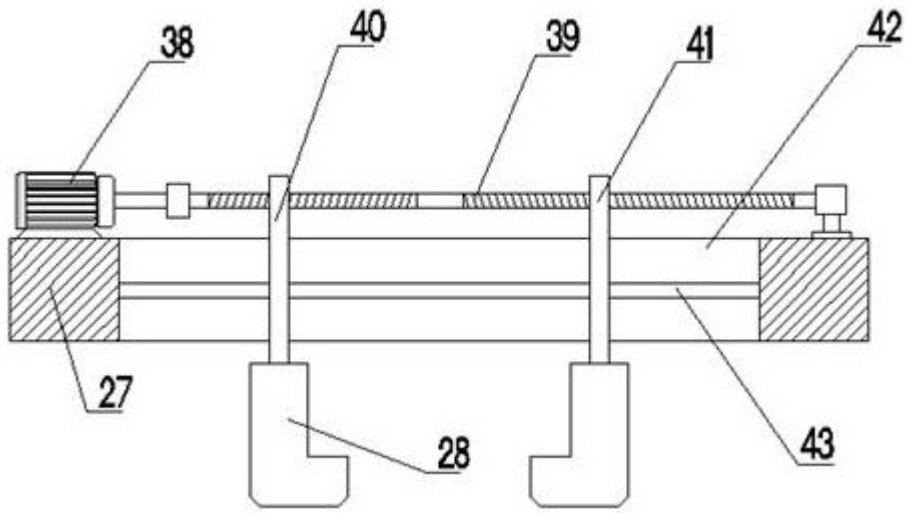


图8

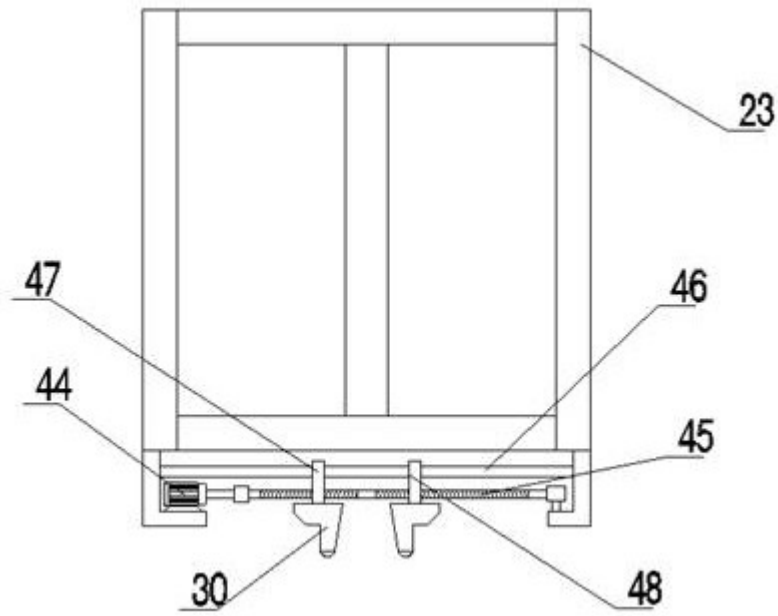


图9

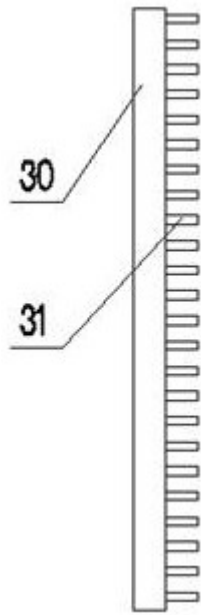


图10

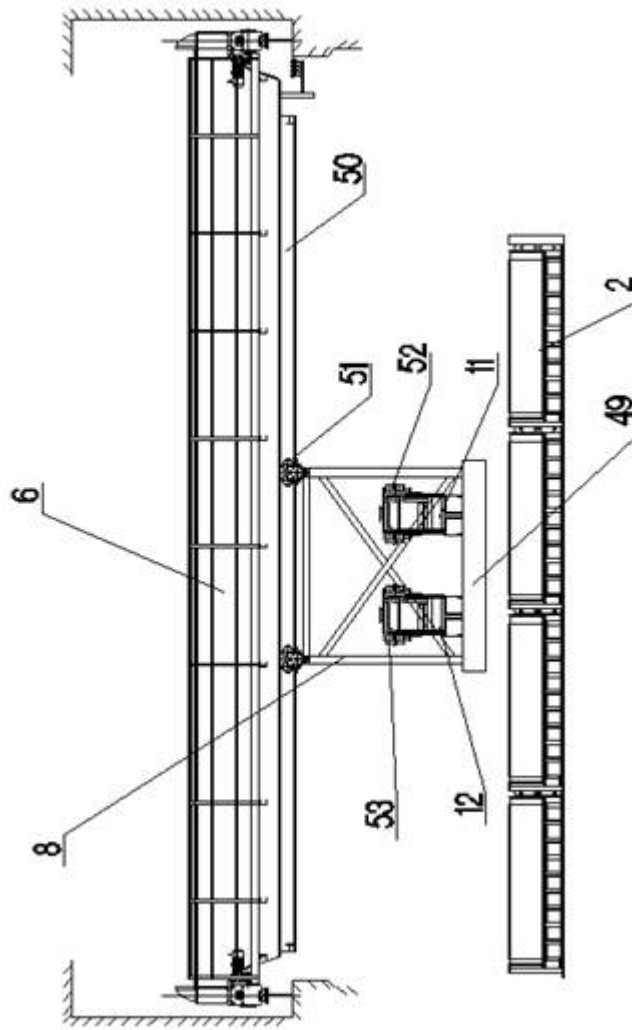


图11

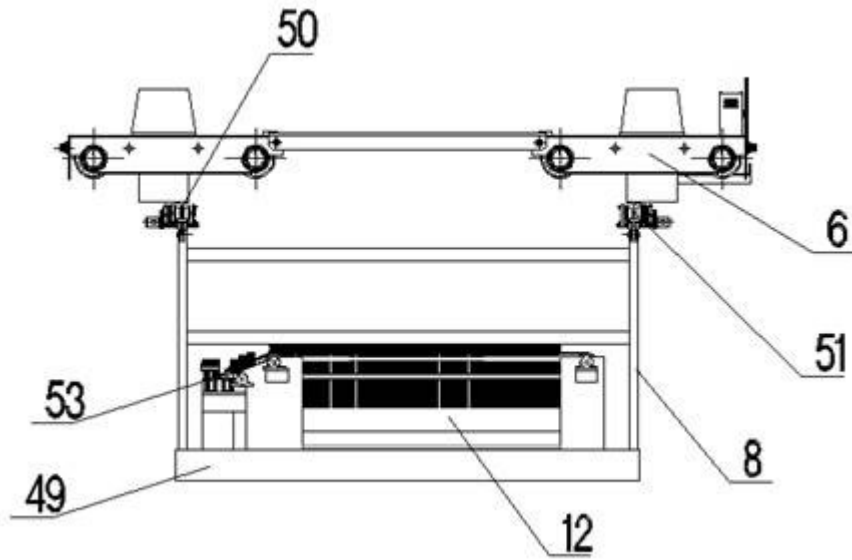


图12

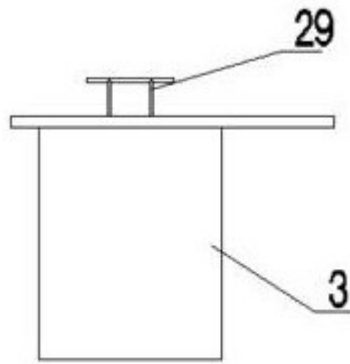


图13