



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108385134 B

(45)授权公告日 2020.07.03

(21)申请号 201810101818.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.02.01

G25C 1/16(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

G25C 7/06(2006.01)

申请公布号 CN 108385134 A

审查员 徐楠楠

(43)申请公布日 2018.08.10

(73)专利权人 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

专利权人 中际山河科技有限责任公司

(72)发明人 黄文虎 高岚 杨公波 袁学敏
刘金庭

(74)专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113

代理人 卢宏

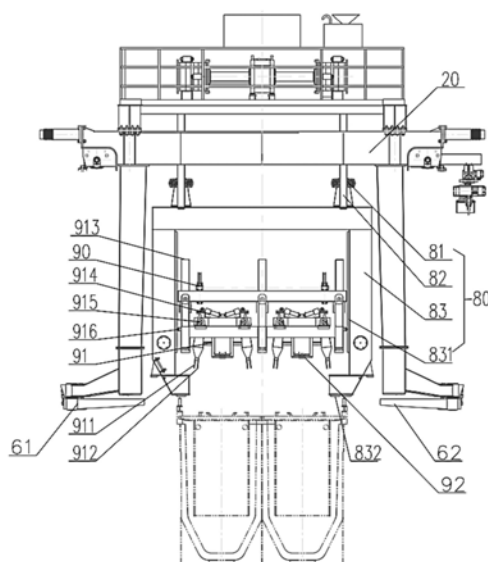
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种多起升电解行车及起吊阴极板的方法

(57)摘要

本发明涉及一种多起升电解行车及起吊阴极板的方法,该多起升电解行车包括大车,还包括多起升吊具,所述多起升吊具通过滑动机构可升降地吊挂于大车上;所述多起升吊具包括吊架,吊架上设有多排并列且横向设置的吊挂机构,吊架上还设有多个分别用于各排吊挂机构工位转换的横向工位转换装置。本发明可减少极板吊运过程中横向工位的转换次数,也可减少多起升吊具与电解槽之间的定位操作次数,节省作业时间,提升作业效率;实际操作中,依然可保持单挂起吊,这样对行车的承载能力要求提升不大,可以较小的成本,实现单台行车生产能力的大幅提升,保证大规模电解工厂的有序进行。



1. 一种多起升电解行车,包括大车(20),其特征在于,还包括多起升吊具(90),所述多起升吊具(90)可升降地吊挂于大车(20)上;所述多起升吊具(90)包括吊架,吊架上设有多个并排且横向设置的吊挂机构,吊架上还设有多个分别用于各排吊挂机构工位转换的横向工位转换装置(93),所述横向工位转换装置(93)可以使得整排吊挂机构沿大车长度方向的工位移动;还包括升降式导向架(80),所述升降式导向架(80)包括导向架本体(83),所述多起升吊具(90)设置于导向架本体(83)内且与导向架本体(83)活动连接;所述吊架的顶部设有多个向上伸出的碰块。

2. 根据权利要求1所述的多起升电解行车,其特征在于,所述导向架本体(83)通过第一导向机构与大车(20)活动连接。

3. 根据权利要求2所述的多起升电解行车,其特征在于,所述第一导向机构包括固定于大车(20)下方的上部导向架(82)和设置于导向架本体(83)顶部的多对第一导向轮(81),每对第一导向轮可活动地夹在上部导向架(82)的两侧。

4. 根据权利要求1所述的多起升电解行车,其特征在于,所述吊架的侧部通过第二导向机构与升降式导向架(80)活动连接。

5. 根据权利要求4所述的多起升电解行车,其特征在于,所述第二导向机构包括设置于吊架侧部的第二导向轮(916)和设置于导向架本体(83)内侧的竖向轨道(831),所述第二导向轮(916)可沿该竖向轨道(831)上下运动。

6. 根据权利要求1所述的多起升电解行车,其特征在于,所述吊挂机构包括两个对称设置的直线驱动件(914)和两根对称设置的连接杆,所述直线驱动件(914)的一端固定于吊架上,直线驱动件(914)的另一端与连接杆一端铰接,连接杆可转动地铰接于吊架上,连接杆的另一端设有相互平行的阳极吊钩(911)和阴极吊钩(912)。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的多起升电解行车,其特征在于,所述吊挂机构为并列设置的两排。

8. 利用如权利要求1-7任一项所述的多起升电解行车起吊阴极板的方法,其特征在于,将与吊挂机构排数相同数量的相邻电解槽视作一个作业单元;包括如下步骤:

S1、先利用首排吊挂机构起吊单个作业单元中首槽位电解槽内奇数阴极板,使得该首槽位电解槽奇数阴极板所在位置形成空槽位,将阴极板吊装到剥离机工位上后,该排吊挂机构从洗刷工位起吊一挂剥离洗刷完毕的阴极板,吊运到电解槽区间段;

S2、将大车(20)停留至首槽位电解槽和后续槽位电解槽上方,其中,挂有清洗好的阴极板的吊挂机构停止在首槽位电解槽上方,未挂有阴极板的吊挂机构依次停止在后续槽位电解槽上方,通过各个横向工位转换装置(93)确保各排吊挂机构的横向工位均停在奇数工位;将清洗好的阴极板吊装入首槽位空槽位;

S3、同时,后一槽位电解槽上方的吊挂机构将该电解槽内的奇数阴极板吊起,将该挂奇数阴极板吊装到剥离机工位上后,该排吊挂机构从洗刷工位起吊一挂阴极板,吊装到相应电解槽的空槽位上,重复上述过程,直至各排吊挂机构所对应的电解槽的奇数阴极板起吊、重装完毕;

S4、通过各个横向工位转换装置(93)将各排吊挂机构的横向工位转换至偶数工位上,采用与步骤S1-S3一样的方法,完成各排吊挂机构所对应的电解槽的偶数阴极板的起吊、重装;

S5、重复步骤S1-S4，完成各作业单元的电解槽阴极板的起吊、重装。

一种多起升电解行车及起吊阴极板的方法

技术领域

[0001] 本发明专利涉及一种多起升电解行车及起吊阴极板的方法,主要在有色冶炼电解行业中吊运阴、阳极板,特别适用于吊装锌电解中的阴、阳极板。

背景技术

[0002] 工业上铅锌等有色金属,都需要通过电解工序才能获得满足工业要求的纯金属。在锌电解工程中,在直流电作业下,电解液中锌离子向阴极迁移积累产生纯锌。附着一定厚度纯锌的阴极板通过多功能行车从电解槽上吊运到剥锌、洗刷设备上,进行剥锌洗刷作业,作业完毕后的阴极板再通过多功能行车送回电解槽。锌电解工厂使用的极板规格多种多样,一般分为大极板(3.2m^2 及以上)和中小型极板(3.2m^2 以下的极板)。大极板多采用自动化电解行车,典型规模是10万吨电解锌/年,而小极板多为非自动化电解行车,典型规模为5万吨/年(一般由两个2.5万吨/年的系列组成)。

[0003] 随着近期铅、锌等有色金属价格的持续上涨和有色冶炼规模的增大,国内外新建的冶炼厂对锌电解的规模提出了更高的要求。现在大极板的锌电解工厂陆续出现了年产15万吨/年,20万吨/年的电解工程。而国内许多小极板电解工厂也在进行自动化改造,锌电解厂房极板数目、电解槽数目远高于同等规模的大极板电解工程。无论是大极板电解规模的扩大,还是小极板电解的自动化改造,都导致阴、阳极板的起吊量明显增加。原有的单吊具自动化多功能吊车生产能力明显不足。目前,除了增加吊车数目,扩大电解槽长度以减少起吊次数外,暂无其他有效措施满足新的要求。但是同一个车间,同一跨度布置多台起重机,不仅造价大增,带来了安全隐患,而且从根本上并不能够提高多功能行车对阴极板的吊运量,因为一般车间内剥锌洗刷机组位置是固定的,一台行车在进行阴极板吊装作业时,另外一台行车是无法到达该位置的。

[0004] 由于锌电解车间中自动电解吊车除了可以起吊阴、阳极板外还可以进行极板清洗、导电梁清洗、其他杂物起吊,加上红外线探测仪器还可以进行电解槽内极板短路情况的检测,因此这种行车我们通常叫做多功能电解行车。由于阴极板起吊次数最为频繁,其次是阳极板起吊次数约为阴极板起吊次数的1/7。因此,本发明专利着重对多功能吊车阴极板吊运能力的提升进行分析。

[0005] 以15万吨/年大极板电解锌产能的电解车间为例:假定采用两台吊车同时出装槽的模式,电解车间内的132个电解槽均布在同一车间的两跨内,分别由两台多功能吊车负责吊运。由于电解周期为48小时(同一电解槽全部极板每2天出装槽一次),每次吊运1/2槽阴极板(分奇数、偶数起吊,以避免阴极板全部起吊后,电解槽发生断路事故),那么单台吊车总的阴极板出装槽电解槽数目为33槽/天,次数为66次/天。

[0006] 目前单吊具自动多功能吊车结构及阴极板起吊情况:

[0007] (1)单吊具自动多功能吊车由大车、阴阳极吊具、导向架、接液盘、喷淋清洗系统、辅助葫芦组成。其中,大车包含了运行机构和起升机构,确保阴阳极吊车到达指定电解槽位置,而阴阳极吊具主要负责阴阳极板的抓取;导向架用于确保阴阳极吊具平稳、准确的到达

指定的落点;接液盘用于接收起吊后的阴阳极板滴落下来的腐蚀性电解液;辅助葫芦主要用于小型杂物的吊运。

[0008] 其中:整个结构详见:一种阳极板吊具及吊车,CN201120013558.5;

[0009] 接液盘详见:自动接液装置,CN201320067000.4;

[0010] 阴阳极吊具详见:极板起吊装置,CN200920259481.2。

[0011] (2)单吊具自动多功能行车的阴极板起吊情况在冶炼企业一般有两种,第一种是奇偶起吊法,首先按照电解槽顺序依次起吊不同电解槽的奇数系列板,再按照顺序起吊电解槽的偶数系列板;第二种方式是同一电解槽分批次起吊,按照电解槽顺序起吊完同一槽内奇数和偶数极板后,再进行下一电解槽极板的起吊。由于第二种方式吊车移槽时间比较长,我们仅分析第一种方式,其具体起吊步骤如下:①多功能吊车从1#电解槽内取奇数位置的阴极板吊运到剥锌机上。②从洗刷机位置起吊已经清洗完毕的阴极板放回1#电解槽奇数空位上。③放好之后,大车不需要移动位置。吊具吊钩移动到偶数阴极板位置起吊半槽阴极板再吊运到剥锌机上,但是一般为了保证安全性,单吊具同一电解槽奇偶工位转化,吊具需要提升到极板离开电解槽上一段距离,吊具提升和下降花费的时间约40s。④紧接着从洗刷机位置起吊已经清洗完毕的阴极板放回1#电解槽偶数空位上。⑤由于1#电解槽奇偶位全部阴极板已经剥锌、洗刷完毕,放置完毕后吊具需提升一定高度,而后随大车移动到2#电解槽位置,大车和吊具重新进行定位,这个过程耗费的时间大概为60s。⑥接着多功能吊车从2#电解槽内取奇数位置的阴极板吊运到剥锌机上,再不断重复过程①-⑤。

发明内容

[0012] 为克服现有多功能电解行车处理能力的不足,本发明旨在提供一种多起升电解行车,通过缩短原有单吊具行车空载时间,减少行车在不同电解槽往返工位转换时间,有效地提高极板吊运效率。

[0013] 为了解决上述技术问题,本发明的技术方案如下:一种多起升电解行车,包括大车,还包括多起升吊具,所述多起升吊具可升降地吊挂于大车上;所述多起升吊具包括吊架,吊架上设有多排并列且横向设置的吊挂机构,吊架上还设有多个分别用于各排吊挂机构工位转换的横向工位转换装置。

[0014] 采用这样的结构设计,多起升吊具可一次性同时起吊多挂并排的阴极板,无论是电解槽内阴极板的起吊还是吊装,行车的单次处理能力成倍增强,节省作业时间,显著提高作业效率;多起升吊具也可每次只起吊一挂阴极板,每次在电解槽空槽位装入阴极板的同时,空载的吊挂机构可从相邻电解槽起吊一挂待剥离的阴极板,随后送往金属片剥离装置并从剥离装置上起吊洗刷完毕的阴极,依此循环,这样可减少横向工位转换次数以及行车与电解槽之间的定位次数,从而减少作业时间的浪费,也可显著提高作业效率。

[0015] 所述的横向工位转换装置,可以使得整排吊挂机构沿大车长度方向的工位移动,其中阴极板分为奇偶两个工位,一次起吊1/2槽的阴极板。阳极板分为左中右三个工位,一次起吊1/3槽的阴极板。

[0016] 进一步地,所述多起升吊具通过滑轮组可升降地吊挂于大车上,大车上设有用于牵引滑轮组运行的牵引装置,以实现多起升吊具的上升或下降运行,具体结构与现有技术

相似。

[0017] 进一步地,还包括升降式导向架,所述升降式导向架包括导向架本体,所述多起升吊具设置于导向架本体内且与导向架本体活动连接。采用升降式导向架可以有效地避开剥锌、洗刷机上的移栽小车,亦可以获得较大的安全距离,确保人身安全。

[0018] 所述导向架本体通过第一导向机构与大车活动连接。

[0019] 所述第一导向机构包括固定于大车下方的上部导向架和设置于导向架本体顶部的多对第一导向轮,每对第一导向轮可活动地夹在上部导向架的两侧。

[0020] 所述吊架的顶部设有多个向上伸出的碰块。这样吊架上升至一定高度时,碰块支撑于升降式导向架下方,带动升降式导向架向上运动,与电解槽之间形成安全距离。

[0021] 所述吊架的侧部通过第二导向机构与升降式导向架活动连接。

[0022] 所述第二导向机构包括设置于吊架侧部的第二导向轮和设置于导向架本体内侧的竖向轨道,所述第二导向轮可沿该竖向轨道上下运动。

[0023] 所述吊挂机构包括两个对称设置的直线驱动件和两根对称设置的连接杆,所述直线驱动件的一端固定于吊架上,直线驱动件的另一端与连接杆一端铰接,连接杆可转动地铰接于吊架上,连接杆的另一端设有相互平行的阳极吊钩和阴极吊钩。优选地,所述直线驱动件为油缸、汽缸和电动推杆中的一种。为了保持结构紧凑,进一步优选为油缸或电动推杆。

[0024] 所述吊挂机构为并列设置的两排。

[0025] 利用如上所述的多起升电解行车起吊阴极板的方法,将与吊挂机构排数相同数量的相邻电解槽视作一个作业单元;包括如下步骤:

[0026] S1、先利用首排吊挂机构起吊单个作业单元中首槽位电解槽内奇数阴极板,使得该首槽电解槽奇数阴极板所在位置形成空槽位,将阴极板吊装到剥离机工位上后,该排吊挂机构从洗刷工位起吊一挂剥离洗刷完毕的阴极板,吊运到电解槽区间段;

[0027] S2、将大车停留至首槽位电解槽和后续槽位电解槽上方,其中,挂有清洗好的阴极板的吊挂机构停止在首槽位电解槽上方,未挂有阴极板的吊挂机构依次停止在后续槽位电解槽上方,通过各个横向工位转换装置确保各排吊挂机构的横向工位均停在奇数工位;将清洗好的阴极板吊装入首槽位空槽位;

[0028] S3、同时,后一槽位电解槽上方的吊挂机构将该电解槽内的奇数阴极板吊起,将该挂奇数阴极板吊装到剥离机工位上后,该排吊挂机构从洗刷工位起吊一挂阴极板,吊装到相应电解槽的空槽位上,重复上述过程,直至各排吊挂机构所对应的电解槽的奇数阴极板起吊、重装完毕;

[0029] S4、通过各个横向工位转换装置将各排吊挂机构的横向工位转换至偶数工位上,采用与步骤S1-S3一样的方法,完成各排吊挂机构所对应的电解槽的偶数阴极板的起吊、重装;

[0030] S5、重复步骤S1-S4,完成各作业单元的电解槽阴极板的起吊、重装。

[0031] 重装是主要指在电解槽的空槽位上装入洗刷完毕的阴极板。

[0032] 类似地,也可先起吊偶数阴极板,再起吊奇数阴极板。

[0033] 本发明可减少极板吊运过程中横向工位的转换次数,也可减少多起升吊具与电解槽之间的定位操作次数,节省作业时间,提升电解行车的处理能力,提升作业效率;实际操

作中,依然可保持单挂起吊,这样对行车的承载能力要求提升不大,可以较小的成本,实现单台行车生产能力的大幅度提升,保证大规模电解工厂的有序进行。

附图说明

[0034] 图1是现有技术的多功能电解行车主视图。

[0035] 图2是现有技术的多功能电解行车左视图。

[0036] 图3是15万吨/年电解锌电解槽布置示意图。

[0037] 图4是本发明一种实施例的主视图。

[0038] 图5是本发明一种实施例的左视图。

[0039] 图6是起吊阴极板的位置状态示意图。

[0040] 图7是吊钩处于中间位置状态示意图。

[0041] 图8是起吊阳极板的位置状态示意图。

[0042] 在图中:10-喷淋清洗装置;20-大车;21-牵引装置;22-大车主体;23-运行装置;30-现用阴阳极吊架;40-辅助葫芦;50-导向架;60-接液盘;61-接液盘(左);62-接液盘(右);70-电解槽及极板;71-电解槽;72-定位销;73-阳极板;74-阴极板;80-升降式导向架;81-第一导向轮;82-上部导向架;83-导向架本体;831-竖向轨道;832-定位块;90-多起升吊具;91-第一吊挂机构;92-第二吊挂机构;93-横向工位转换装置;94-滑轮装置;911-阳极吊钩;912-阴极吊钩;913-碰块;914-直线驱动件;915-旋转铰点;916-第二导向轮。

具体实施方式

[0043] 如图4至图8所示,一种多起升电解行车,包括大车20,还包括多起升吊具90,所述多起升吊具90可升降地吊挂于大车20上;所述多起升吊具90包括吊架,吊架上设有两排并列且横向设置的吊挂机构,吊架上还设有多个分别用于各排吊挂机构工位转换的横向工位转换装置93。

[0044] 还包括升降式导向架80,所述升降式导向架80包括导向架本体83,所述多起升吊具90设置于导向架本体83内且与导向架本体83活动连接。

[0045] 所述导向架本体83通过第一导向机构与大车20活动连接;第一导向机构包括固定于大车20下方的上部导向架82和设置于导向架本体83顶部的多对第一导向轮81,每对第一导向轮可活动地夹在上部导向架82的两侧。

[0046] 所述吊架的顶部设有多个向上伸出的碰块913。吊架顶部设有滑轮装置94,该滑轮装置94的滑轮通过牵引绳悬挂于大车及大车上的滑轮上,牵引绳的一端固定于大车上,牵引绳的另一端与牵引装置21连接;所述吊架的侧部通过第二导向机构与升降式导向架80活动连接。所述第二导向机构包括设置于吊架侧部的第二导向轮916和设置于导向架本体83内侧的竖向轨道831,所述第二导向轮916可沿该竖向轨道831上下运动。

[0047] 所述吊挂机构包括两个对称设置的直线驱动件914和两根对称设置的连接杆,所述直线驱动件914的一端固定于吊架上,直线驱动件914的另一端与连接杆一端铰接,连接杆可转动地铰接于吊架上,连接杆的另一端设有相互平行的阳极吊钩911和阴极吊钩912。

[0048] 本发明中所述的多起升吊具90既可以同时起吊相邻两槽电解槽的阴极板,也可以单独起吊一个电解槽内1/2的阴极板。其具体实施方案课根据剥锌机的台数至少分两种:第

一种实施方案,车间内每一列对应一台剥锌机(共2台剥锌机);另一种实施方案,车间内每一列对应两台或者以上剥锌机。第二种方案起吊顺序和单起升吊具起吊顺序一致,只不过一次可以吊运相邻两个电解槽的阴极板,行车处理能力相当于扩大两倍。而第一种实施方案,起吊顺序有所不同,相对来说比较复杂,具体可采用如下实施方式:

[0049] 首先,每天第一班,先用多起升吊具单独起吊首槽位如1#电解槽内奇数阴极板,使得1#电解槽奇数位形成空槽位,再进行电解槽内阴极板双起升作业。极板吊装到剥锌机工位上后,通过第一吊挂机构91从洗刷机上顺带起吊一挂剥锌洗刷完毕的阴极板,吊运到电解槽区间段。大车20停留在1#电解槽和2#电解槽上方,其中第一吊挂机构91携带清洗好的阴极板停止在1#电解槽上方,第二吊挂机构92空勾停止在2#电解槽上方,并确保第一吊挂机构91(左)和第二吊挂机构92(右)中吊钩的横向工位在横向工位转换装置93驱动下均停在奇数工位。所述横向工位转换装置93左右吊具各有一套,独立操作,互不干涉。随后牵引装置21带动多起升吊具90下降,其中,第一吊挂机构91(左)和第二吊挂机构92(右)通过滑轮装置94一同下降。由于重力的作用,一同下降的还有升降式导向架80。当升降式导向架80上的第一导向轮81沿着上部导向架82到达一定位置后,定位块832与电解槽71上部的定位销72配合形成精确定位。同时,升降式导向架80也被电解槽71阻挡到达最下沿位置,不能够继续下降。此后升降式导向架80和多起升吊具90不再一同下降,多起升吊具90上的第二导向轮916沿着导向架本体83上的竖向轨道831继续下降,直到第一吊挂机构91上的阴极板完全入槽,此时阴极吊钩912与阴极板上的吊钩脱离,第二吊挂机构92上的阳极吊钩911和阴极吊钩912位于阴阳极板的吊钩中心,见图6。吊具到位后,感应元件发出信号,牵引装置21的电机停止,并制动抱闸。同时第一吊挂机构91的合拢油缸驱动缩回,阴极吊钩912绕着旋转铰点915旋转到中位;第二吊挂机构92的合拢油缸驱动伸出,阴极吊钩912绕着旋转铰点915旋转到中位,见图7,合拢油缸继续伸长阴极吊钩912绕着旋转铰点915旋转至阴极板吊钩所在工位,阴极吊钩912挂住阴极板吊钩,左右两吊具中912-阴极吊钩均到位后。多起升吊具90上升,到一定高度后其上的碰块913接触到导向架本体83后,带动整个升降式导向架80上移并与电解槽之间形成安全距离,随后接液盘62(右)合拢(本发明的接液机构可采用与专利CN201320067000.4类似的结构)。此时第一吊挂机构91为空载,第二吊挂机构92(右)装载2#电解槽奇数位阴极板,同时在2#电解槽奇数位形成空位。

[0050] 大车20移动至剥锌机工位,接液盘62(右)打开,第二吊挂机构92(右)上的阴极板放到剥锌机上。极板放置完毕后第二吊挂机构92(右)从洗刷工位提出一挂阴极板放回2#电解槽,进行下一个双起升动作循环。其电解槽内极板具体抓取过程依次是:放1奇,取2奇-放2奇,取1偶-放1偶,取2偶-放2偶,取3奇-放3奇,取4奇-放4奇,取3偶-放3偶,取4偶-放4偶,取5奇.....

[0051] 本实施方式的多起升电解行车实际为双起升电解行车,其在电解槽取板和放板过程中不需要像单吊具行车一样要进行第⑤步移位动作(约60s)和第③步阴极板抓取动作和奇偶工位移动(约40s)(见本发明说明书背景技术部分)。因此与单吊具行车相比每起吊一个电解槽的时间节省了100s,那么15万吨电解锌/年的大极板电解生产车间,一台吊车节省时间为将近1小时/天。对20万/年大极板电解技术或者24小时电解周期的中小型极板电解技术来说节省的时间更长。同时双起升吊具上有且只有1挂阴极板,从起吊能力来说和单吊具差别不是很大,因此行车的制造成本并没有很大的增加。可以花费较小的成本,实现单台

吊车生产能力的大幅度提升。

[0052] 上述实施例阐明的内容应当理解为这些实施例仅用于更清楚地说明本发明,而并不用于限制本发明的范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落入本申请所附权利要求所限定的范围。

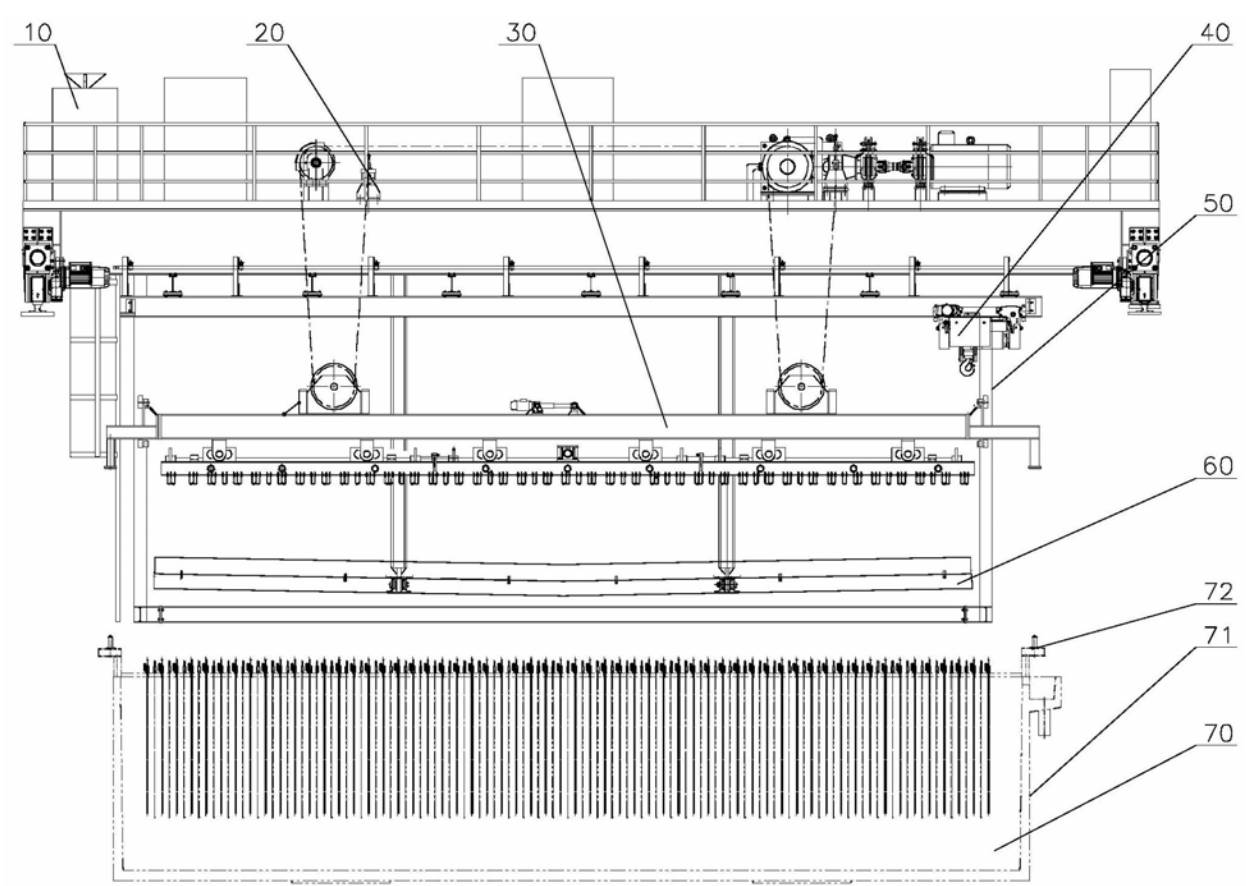


图1

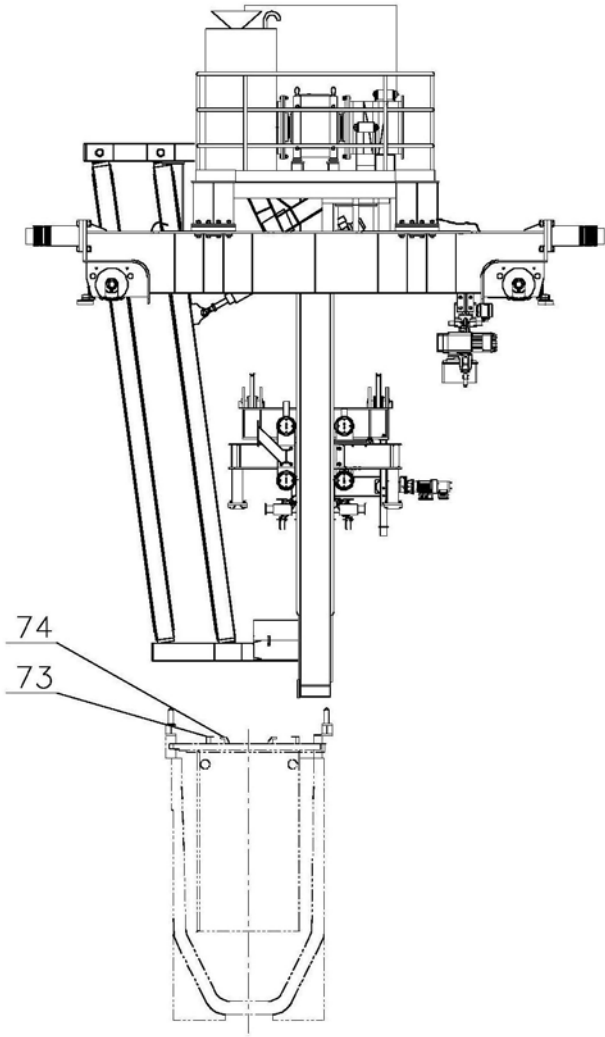


图2

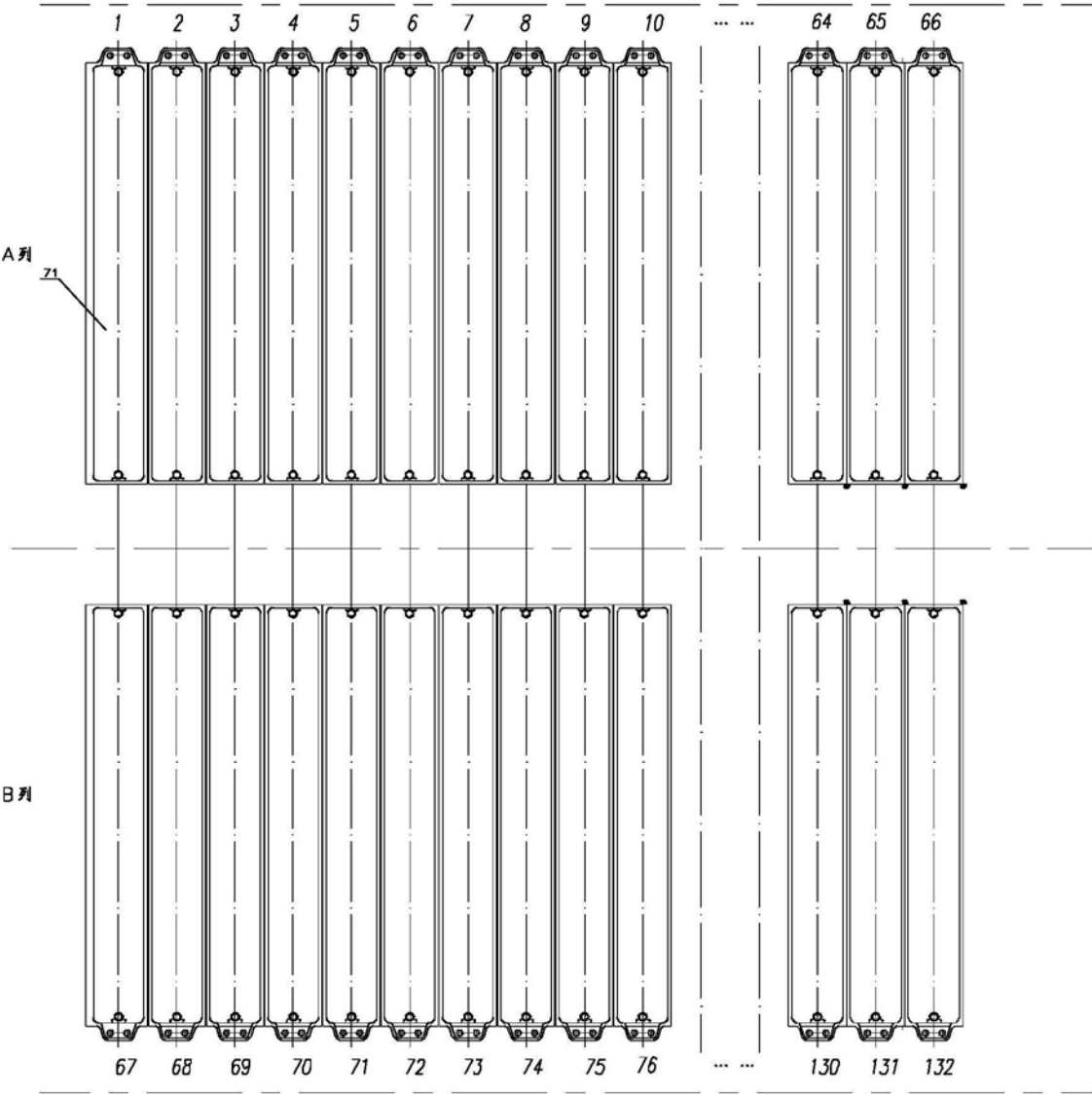


图3

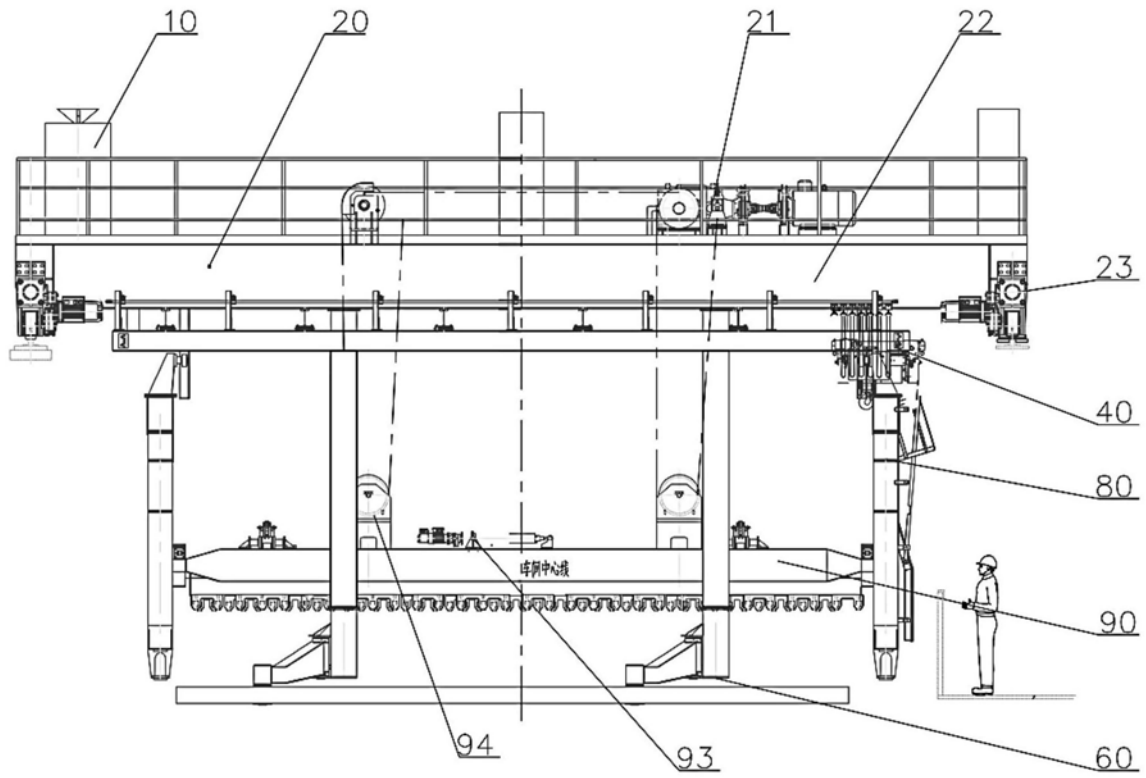


图4

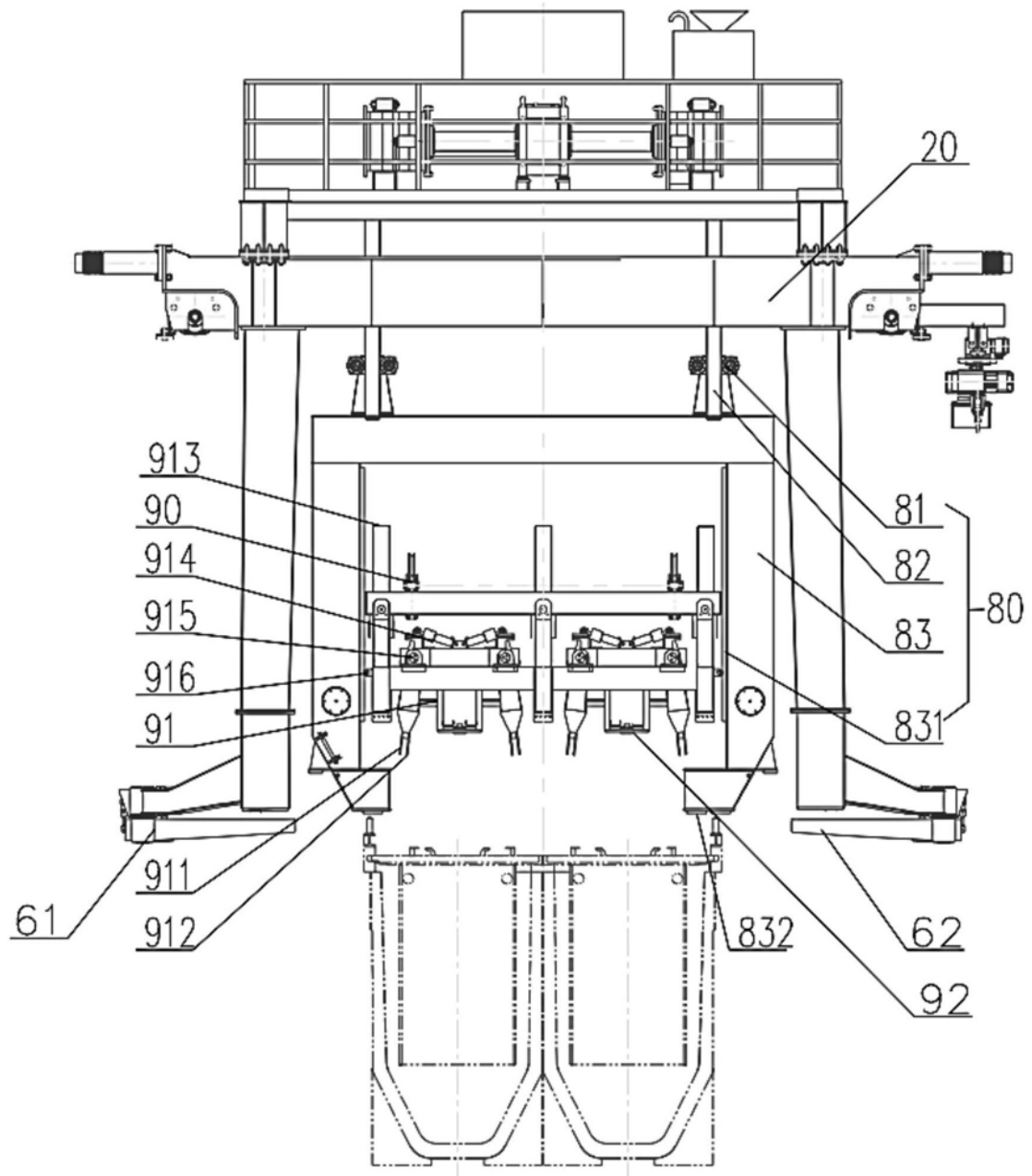


图5

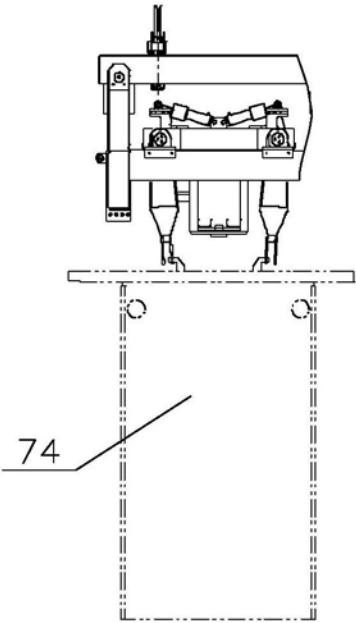


图6

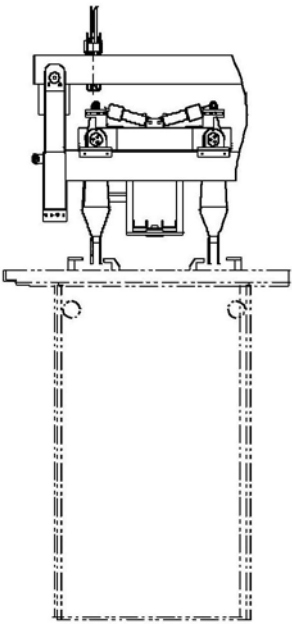


图7

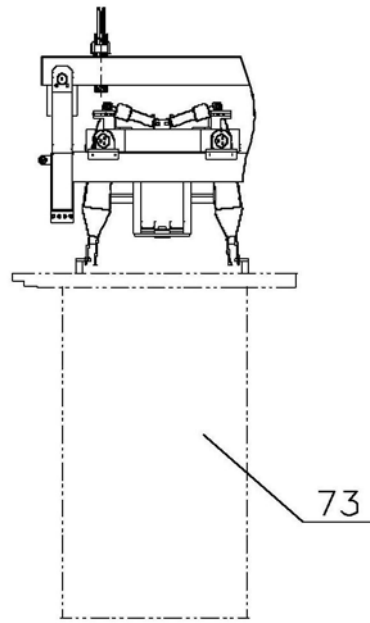


图8