



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107812901 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201710844756.8

(22)申请日 2017.09.19

(71)申请人 安徽工程大学

地址 241000 安徽省芜湖市北京中路

申请人 芜湖安普机器人产业技术研究院有限公司

(72)发明人 汪步云 许德章 杨志凯

(74)专利代理机构 北京天盾知识产权代理有限公司 11421

代理人 曹静

(51)Int.Cl.

B22D 11/045(2006.01)

B22D 11/10(2006.01)

B22D 11/16(2006.01)

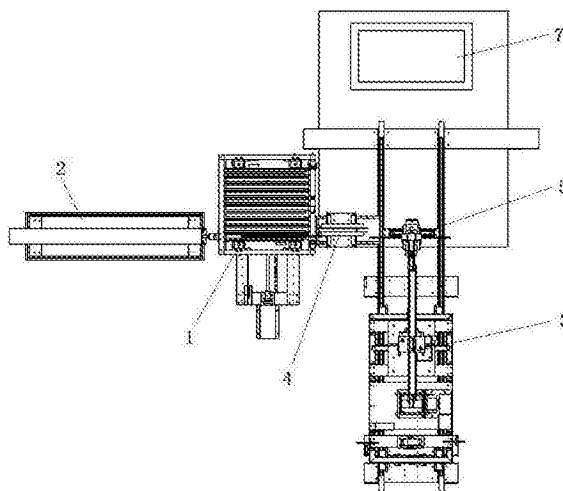
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种铜板水平连铸的自动化上料装置

(57)摘要

本发明涉及自动化设备领域,特别涉及一种铜板水平连铸的自动化上料装置包括上料装置、推料装置和转运装置,上料装置设有料框导轨、承载安装座、料框、中间流道以及末端流道,料框上设有若干料位;转运装置包括沿垂直于末端流道方向往复移动的小车,小车的移动路线与末端流道交汇,小车上设有悬置于小车前端上方的可升降的夹爪。本发明能有效的将工人从恶劣的加工环境中解放,减短了铜板的烘干时间,并在提高生产效率的同时,使铜板各处烘干程度一致且可控,对炉内温度的影响也被大幅减小;并可根据炉内液位,控制放料速度,保障液面的稳定,极大的减少了人为因素导致的液面波动对产品品质的影响。



1. 一种铜板水平连铸的自动化上料装置,其特征在于:包括上料装置(1)、推料装置(2)和转运装置(3),上料装置(1)设有料框导轨(1a)、滑动配合在料框导轨(1a)上承载安装座(1b)、可拆卸的安装在承载安装座(1b)上方的料框(1c)、固定在料框导轨(1a)旁侧并与之垂直设置的中间流道(4)以及与中间流道(4)对接的末端流道(5),料框(1c)上设有若干用于竖直放置铜板的料位,料框(1c)通过承载安装座(1b)底部设置的丝杆驱动装置(1d)驱动并由料框导轨(1a)导向能够使其上方的料位依次移动至与中间流道(4)对接的位置;推料装置(2)设置于料框导轨(1a)与中间流道(4)对立的一侧,该推料装置(2)在料框(1c)上的一个料位与中间流道(4)对接后能够将料位内的铜板经过中间流道(4)推入末端流道(5)上;转运装置(3)包括沿垂直于末端流道(5)方向往复移动的小车(3a),小车(3a)的移动路线与末端流道(5)交汇,小车(3a)上设有悬置于小车(3a)前端上方的可升降的夹爪(6)。

2. 根据权利要求1所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置,其特征在于:推料装置(2)包括型材架(2a)以及固定在型材架(2a)顶部的推料气缸(2b),推料气缸(2b)的伸缩杆端部固定有推杆头(2c),推杆头(2c)上设有朝向中间流道(4)设置的V型缺口。

3. 根据权利要求1所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置,其特征在于:中间流道(4)的两侧设有通过气动驱动的可移动的护板(4a),末端流道(5)上设有气动夹取装置。

4. 根据权利要求1所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置,其特征在于:料框(1c)底板的高度大于中间流道(4)的高度、中间流道(4)的高度大于末端流道(5)的高度。

5. 根据权利要求1所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置,其特征在于:料框(1c)的底部、中间流道(4)和末端流道(5)上均密布有滚轮条。

6. 根据权利要求1所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置,其特征在于:转运装置(3)还包括用于驱动小车(3a)移动的小车驱动装置、用于对小车(3a)进行定位的定位装置、用于驱动夹爪(6)升降的提升装置、用于使夹爪(6)实现开合的夹爪驱动装置以及用于承载定位小车(3a)并对其移动进行导向的两个小车导轨(3b)。

7. 根据权利要求6所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置,其特征在于:小车驱动装置包括包括固定在小车(3a)底部的减速电机(3c1)以及连接在减速电机(3c1)主轴和小车(3a)车轴上的传动链条(3c2)。

8. 根据权利要求6所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置,其特征在于:所述定位装置包括设置在小车(3a)尾部上方的第一电动推杆(3d1)、固定在第一电动推杆(3d1)的推杆端部的插销(3d2),定位装置还包括设置在小车(3a)移动路线上的三个定位插槽,三个定位插槽设置均设置在两个小车导轨(3b)之间,第一电动推杆(3d1)倒立设置,三个定位插槽的位置分别对应小车(3a)行程的起始位置、小车(3a)暂停至行程中段时夹爪(6)将末段流道上铜板夹取的取料位置以及将铜板放入反应炉内的放料位置,小车(3a)在各个位置停住时通过第一电动推杆(3d1)驱动将插销(3d2)插入对应位置的定位插槽内。

9. 根据权利要求6所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置,其特征在于:提升装置包括安装在小车(3a)上的立柱(3e1)、固定在立柱(3e1)上部前侧的前悬臂(3e2)、固定在立柱(3e1)上部后侧的后悬臂(3e3)以及滑动配合在立柱(3e1)上的夹爪安装悬臂(3e4),所述立柱(3e1)上设有与夹爪安装悬臂(3e4)滑动导向配合的滚柱导轨,夹爪(6)安装在夹爪安装悬臂(3e4)的前端;前悬臂(3e2)端部、后悬臂(3e3)端部和立柱(3e1)顶部均安装有定滑轮,提升装置还包括固定在小车(3a)上端面的卷扬机(3e5),夹爪安装悬臂(3e4)通过一拖

链(3e6)依次绕过前悬臂(3e2)端部、立柱(3e1)顶部和后悬臂(3e3)端部的定滑轮后连接在卷扬机(3e5)上。

10. 根据权利要求6所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置,其特征在于:夹爪驱动装置包括第二电动推杆(3f1)、夹爪安装板(3f2)和衬套(3f3),第二电动推杆(3f1)安装在夹爪安装悬臂(3e4)底部,夹爪安装板(3f2)竖直安装在夹爪安装悬臂(3e4)的前端底部,夹爪(6)固定在夹爪安装板(3f2)的底部,衬套(3f3)转动连接在夹爪安装板(3f2)的上部内侧,夹爪(6)设有两个对称设置的夹爪头(6a)及一个夹爪支架(6b),夹爪头(6a)的中段铰接固定在夹爪支架(6b)的底部,两个夹爪头(6a)的外部一端均通过钢丝绳(3f4)绕过衬套(3f3)后与第二电动推杆(3f1)连接。

一种铜板水平连铸的自动化上料装置

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化设备领域,特别涉及一种铜板水平连铸的自动化上料装置。

背景技术

[0002] 以下对本发明的相关技术背景进行说明,但这些说明并不一定构成本发明的现有技术。

[0003] 铜带水平连铸的生产过程中,需要往感应炉内不断添加电解铜板,由于感应炉口高温高粉尘,工人工作环境恶劣。且电解铜板内含有的杂质及水分,会在被放入炉时迅速气化产生爆炸,飞溅的铜液对工人的人身安全存在一定的威胁,雨天操作更是如此。人工的放料操作往往是短暂烘干后迅速将整块电解铜一次性放入炉内融化,对炉内温度和液位造成的冲击较大,影响铜带的结晶品质,高品质的铜带需要铜板连续缓慢的加入感应炉内。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术的不足,提供一种可将铜板装入料框内,并依次推料转运

[0005] 至炉口上方,使铜板烘干后缓慢加入炉内的铜板水平连铸的自动化上料装置。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供以下技术方案:

[0007] 一种铜板水平连铸的自动化上料装置,包括上料装置、推料装置和转运装置,上料装置设有料框导轨、滑动配合在料框导轨上承载安装座、可拆卸的安装在承载安装座上方的料框、固定在料框导轨旁侧并与之垂直设置的中间流道以及与中间流道对接的末端流道,料框上设有若干用于竖直放置铜板的料位,料框通过承载安装座底部设置的丝杆驱动装置驱动并由料框导轨导向能够使其上方的料位依次移动至与中间流道对接的位置;推料装置设置于料框导轨与中间流道对立的一侧,该推料装置在料框上的一个料位与中间流道对接后能够将料位内的铜板经过中间流道推入末端流道上;转运装置包括沿垂直于末端流道方向往复移动的小车,小车的移动路线与末端流道交汇,小车上设有悬置于小车前端上方的可升降的夹爪。

[0008] 进一步的,推料装置包括型材架以及固定在型材架顶部的推料气缸,推料气缸的伸缩杆端部固定有推杆头,推杆头上设有朝向中间流道设置的V型缺口。

[0009] 进一步的,中间流道的两侧设有通过气动驱动的可移动的护板,末端流道上设有气动夹取装置。

[0010] 进一步的,料框底板的高度大于中间流道的高度、中间流道的高度大于末端流道的高度,

[0011] 进一步的,料框的底部、中间流道和末端流道上均密布有滚轮条。

[0012] 进一步的,转运装置还包括用于驱动小车移动的小车驱动装置、用于对小车进行定位的定位装置、用于驱动夹爪升降的提升装置、用于使夹爪实现开合的夹爪驱动装置以及用于承载定位小车并对其移动进行导向的两个小车导轨。

[0013] 进一步的,小车驱动装置包括包括固定在小车底部的减速电机以及连接在减速电机主轴和小车车轴上的传动链条。

[0014] 进一步的,所述定位装置包括设置在小车尾部上方的第一电动推杆、固定在第一电动推杆的推杆端部的插销,定位装置还包括设置在小车移动路线上的三个定位插槽,三个定位插槽设置均设置在两个小车导轨之间,第一电动推杆倒立设置,三个定位插槽的位置分别对应小车行程的起始位置、小车暂停至行程中段时夹爪将末段流道上铜板夹取的取料位置以及将铜板放入反应炉内的放料位置,小车在各个位置停住时通过第一电动推杆驱动将插销插入对应位置的定位插槽内。

[0015] 进一步的,提升装置包括安装在小车上的立柱、固定在立柱上部前侧的前悬臂、固定在立柱上部后侧的后悬臂以及滑动配合在立柱上的夹爪安装悬臂,所述立柱上设有与夹爪安装悬臂滑动导向配合的滚柱导轨,夹爪安装在夹爪安装悬臂的前端;前悬臂端部、后悬臂端部和立柱顶部均安装有定滑轮,提升装置还包括固定在小车上端面的卷扬机,夹爪安装悬臂通过一拖链依次绕过前悬臂端部、立柱顶部和后悬臂端部的定滑轮后连接在卷扬机上。

[0016] 进一步的,夹爪驱动装置包括第二电动推杆、夹爪安装板和衬套,第二电动推杆安装在夹爪安装悬臂底部,夹爪安装板竖直安装在夹爪安装悬臂的前端底部,夹爪固定在夹爪安装板的底部,衬套转动连接在夹爪安装板的上部内侧,夹爪设有两个对称设置的夹爪头及一个夹爪支架,夹爪头的中段铰接固定在夹爪支架的底部,两个夹爪头的的外部一端均通过钢丝绳绕过衬套后与第二电动推杆连接。

[0017] 有益效果:本发明的一种铜板水平连铸的自动化上料装置,能有效的将工人从恶劣的加工环境中解放,其采用上料装置及推料装置的配合能够将铜板依次送入转运装置上,转运装置设置的夹爪能够将铜板吊起在炉口上方在再连续缓慢的放入反应炉内,使得铜板在放料过程中被不断烘干,其有效的减短了铜板的烘干时间,并在提高生产效率的同时,使铜板各处烘干程度一致且可控,对炉内温度的影响也被大幅减小;并可根据炉内液位,控制放料速度,保障液面的稳定,极大的减少了人为因素导致的液面波动对产品品质的影响。

附图说明

[0018] 通过以下参照附图而提供的具体实施方式部分,本发明的特征和优点将变得更加容易理解,在附图中:

[0019] 图1为本发明俯视示意图;

[0020] 图2为本发明侧视示意图一;

[0021] 图3为本发明立体结构示意图;

[0022] 图4为本发明推料装置和上料装置的立体结构示意图;

[0023] 图5为本发明转运装置的立体结构示意图;

[0024] 图6为本发明侧视示意图二;

[0025] 附图标记说明:上料装置,料框导轨,承载安装座,料框1c,丝杆驱动装置1d,推料装置,型材架2a,推料气缸2b,推杆头2c,转运装置,小车3a,小车导轨3b,减速电机3c1,传动链条3c2,第一电动推杆3d1,插销3d2,立柱3e1,前悬臂3e2,后悬臂3e3,夹爪安装悬臂3e4,

卷扬机3e5,拖链3e6,第二电动推杆3f1,夹爪安装板3f2,衬套3f3,钢丝绳3f4,中间流道4,护板4a,末端流道5,夹爪6,夹爪头6a,夹爪支架6b,炉口7,对射检测支架8。

具体实施方式

[0026] 下面参照附图对本发明的示例性实施方式进行详细描述。对示例性实施方式的描述仅仅是出于示范目的,而绝不是对本发明及其应用或用法的限制。

[0027] 参照图1至图6所示的一种铜板水平连铸的自动化上料装置,包括上料装置1、推料装置2和转运装置3,上料装置1设有料框导轨1a、滑动配合在料框导轨1a上承载安装座1b、可拆卸的安装在承载安装座1b上方的料框1c、固定在料框导轨1a旁侧并与之垂直设置的中间流道4以及与中间流道4对接的末端流道5,料框1c上设有若干用于竖直放置铜板的料位,料框1c通过承载安装座1b底部设置的丝杆驱动装置1d驱动并由料框导轨1a导向能够使其上方的料位依次移动至与中间流道4对接的位置;推料装置2设置于料框导轨1a与中间流道4对立的一侧,该推料装置2在料框1c上的一个料位与中间流道4对接后能够将料位内的铜板经过中间流道4推入末端流道5上;转运装置3包括沿垂直于末端流道5方向往复移动的小车3a,小车3a的移动路线与末端流道5交汇,小车3a上设有悬置于小车3a前端上方的可升降的夹爪6,工作状态下,小车3a在移动过程中暂停至行程中段通过夹爪6将竖立在末端流道5上的铜板夹起后继续移动至行程末端,其行程末端位于炉口7旁侧,夹爪6将铜板放置炉口7位置上方将铜板缓慢放下至贴近炉口7位置进行烘干,并在烘干完成后将铜板缓慢下降至松料外置将铜板完全放置到反应炉,缓慢下降的过程中也在不断的对铜板进行烘干,既保障了烘干的充分,极大地减少了湿料入炉造成的铜液爆炸飞溅现象,保障了现场人员的安全,也减少了铜板彻底烘干需要的时间,加快了生产的节奏,提高了生产效率。

[0028] 推料装置2包括型材架2a以及固定在型材架2a顶部的推料气缸2b,推料气缸2b的伸缩杆端部固定有推杆头2c,推杆头2c上设有朝向中间流道4设置的V型缺口;在料框1c上的一个料位与中间流道4对接后,推料气缸2b带动推杆头2c上与料位内的铜板接触,铜板相对的卡固在推杆头2c的V型缺口内,铜板经过中间流道4被推入末端流道5上。

[0029] 中间流道4的两侧设有通过气动驱动的可移动的护板4a,末端流道5上设有用于将移动至其上方的铜板夹紧的气动夹取装置,在铜板推出料框1c移动至末端流道5的过程中,护板4a通过气动控制随铜板同步运动直至末端流道5旁侧,防止铜板在推动过程中倾覆,当铜板到达末端流道5上被气动夹取装置夹紧后,护板4a移动至料框1c旁侧原位,防止与运动的小车3a发生碰撞。

[0030] 料框1c底板的高度大于中间流道4的高度、中间流道4的高度大于末端流道5的高度,三者之间的高度落差,使得使得铜板在各单元间的运输不受阻碍。

[0031] 料框1c的底部、中间流道4和末端流道5上均密布有钢制的滚轮条,以便于铜板的滑动。

[0032] 所述转运装置3还包括光电开关,所述光电开关包括左极限开关、右极限开关和原点开关,左、右极限开关用于料框1c移动至极限位置报警,原点开关用于每次上料完成后料框1c回原点校准,保证上料位置控制精度。

[0033] 转运装置3还包括用于驱动小车3a移动的小车驱动装置、用于对小车3a进行定位的定位装置、用于驱动夹爪6升降的提升装置、用于使夹爪6实现开合的夹爪驱动装置以及

用于承载定位小车3a并对其移动进行导向的两个小车导轨3b。

[0034] 小车驱动装置包括包括固定在小车3a底部的减速电机3c1以及连接在减速电机3c1主轴和小车3a车轴上的传动链条3c2;小车3a由减速电机3c1通过传动链条3c2传动使小车3a运动。

[0035] 所述定位装置包括设置在小车3a尾部上方的第一电动推杆3d1、固定在第一电动推杆3d1的推杆端部的插销3d2,定位装置还包括设置在小车3a移动路线上的三个定位插槽,三个定位插槽设置均设置在两个小车导轨3b之间,第一电动推杆3d1倒立设置,三个定位插槽的位置分别对应小车3a行程的起始位置、小车3a暂停至行程中段时夹爪6将末段流道上铜板夹取的取料位置以及将铜板放入反应炉内的放料位置,小车3a在各个位置停住时通过第一电动推杆3d1驱动将插销3d2插入对应位置的定位插槽内,使小车3a位置精确固定,并且也能避免小车3a在取料位置及放料位置、因铜板移动过程中产生的惯性力而导致小车3a受力不均产生的倾覆可能。

[0036] 所述小车3a的尾端安装有接触传感器,通过接触信号来判断小车3a的位置,并根据其位置做出一系列动作。

[0037] 提升装置包括安装在小车3a上的立柱3e1、固定在立柱3e1上部前侧的前悬臂3e2、固定在立柱3e1上部后侧的后悬臂3e3以及滑动配合在立柱3e1上的夹爪安装悬臂3e4,所述立柱3e1上设有与夹爪安装悬臂3e4滑动导向配合的滚柱导轨,夹爪6安装在夹爪安装悬臂3e4的前端;前悬臂3e2端部、后悬臂3e3端部和立柱3e1顶部均安装有定滑轮,提升装置还包括固定在小车3a上端面的卷扬机3e5,夹爪安装悬臂3e4通过一拖链3e6依次绕过前悬臂3e2端部、立柱3e1顶部和后悬臂3e3端部的定滑轮后连接在卷扬机3e5上。夹爪6通过卷扬机3e5由拖链3e6带动使夹爪安装悬臂3e4沿滚柱导轨移动从而实现升降。

[0038] 夹爪驱动装置包括第二电动推杆3f1、夹爪安装板3f2和衬套3f3,第二电动推杆3f1安装在夹爪安装悬臂3e4底部,夹爪安装板3f2竖直安装在夹爪安装悬臂3e4的前端底部,夹爪6固定在夹爪安装板3f2的底部,衬套3f3转动连接在夹爪安装板3f2的上部内侧,夹爪6设有两个对称设置的夹爪头6a及一个夹爪支架6b,夹爪头6a的中段铰接固定在夹爪支架6b的底部,两个夹爪头6a的外部一端均通过钢丝绳3f4绕过衬套3f3后与第二电动推杆3f1连接,第二电动推杆3f1拉动钢丝绳3f4使两个夹爪头6a的外部一端向上移动,夹爪头6a绕其与夹爪支架6b的铰接轴旋转,从而两个夹爪头6a的内部一端能够对向移动实现夹爪6的夹取功能,每个夹爪头6a与夹爪支架6b之间均安装有一个复位弹簧,第二电动推杆3f1在将钢丝绳3f4送开后,通过复位弹簧实现夹爪6的松开功能。

[0039] 所述立柱3e1的与夹爪6接近的一侧设有用于判断夹爪6位置的光电传感器,夹爪6根据光电传感器的信号做出一系列动作。

[0040] 所述夹爪安装悬臂3e4的底部还安装有对射检测支架8,该对射检测支架8上安装有对射光电开关,对射检测支架8跟随夹爪6同步升降,对射光电开关用于检测夹爪6上是否夹取铜板,以及料位是否正确,是否发生掉料或放料不完全等异常情况的出现。

[0041] 本发明的工作原理:由人工向料框1c内上满料,检查电源、气源正常,各个气缸均缩回至起点位置,料框1c放置正确处在原点位置,小车3a处在原点位置,其插销3d2伸出插入对应的定位插槽内,提升装置处在原点位置,夹爪6处在张开状态,确认无误后可以开始启动工作,否则可以通过一键回零让装置各部分自动回到原点。

[0042] 装置启动后,通过给推料气缸2b电磁阀信号,推料气缸2b伸出,通过推料气缸2b伸缩杆端部的推杆头2c引导将铜板推出料框1c,经中间流道4至末端流道5,到达指定位置后末端流道5上的气动夹取装置将铜板夹紧防止其倾覆,推料气缸2b末端的电磁感应开关给推料气缸2b电磁阀信号,推料气缸2b缩回;同时小车3a的第一电动推杆3d1驱动插销3d2由起始位置的定位插槽内拔出,通过减速电机3c1经由传动链条3c2传动驱动小车3a沿小车导轨3b行进至取料位置,第一电动推杆3d1驱动插销3d2插入取料位置的定位插槽内将小车3a固定,通过提升机构带动夹爪6下降至抓取位置,并在第二电动推杆3f1的拉动下使夹爪6将铜板夹紧。

[0043] 铜板经过中间流道4的过程中,中间流道4两侧的护板4a通过气动控制跟随铜板同步移动,保证铜板顺利滑动至末端流道5并保持直立状态,等待夹爪6抓取,同时在夹爪6完成对铜板的抓取后,护板4a在气动控制下缩回至料框1c旁侧,给小车3a的运动留下空间。

[0044] 所有气缸全部缩回至原点位置后,料框1c在丝杆驱动装置1d的驱动下使下一料位上的铜板运动至与中间流道4对接的位置。

[0045] 夹爪6在提升机构的驱动下上升至转运位置,夹爪6在提升前末端流道5上的气动夹取装置将铜板送料,对射光电开关测得夹爪6运动至转运位置后,控制第一电动推杆3d1将插销3d2由上料位置的定位插槽拔出,第一电动推杆3d1收缩到位后,小车3a开始向前运动,由位移量控制到达放料位置后停止,并启动第一电动推杆3d1,将插销3d2插入取料位置的定位插槽内固定小车3a位置;第一电动推杆3d1伸出信号到位后,卷扬机3e5构带动夹爪安装悬臂3e4下降,进而夹爪6下降,将铜板放至炉口7位置烘干一分钟即可开始放料,烘干时间可根据铜板的干湿度和型号、铸造工艺等进行调节。

[0046] 铜板放料速度可根据铜带的拉出速度进行人工计算设定,也可以通过炉内液面位置的实时反馈由PLC实现闭环控制。铜板缓慢下降的过程中也在不断的对铜板上部进行烘干,其既保障了烘干的充分,极大地减少了湿料入炉造成的铜液爆炸飞溅现象,保障了现场人员的安全,也减少了铜板彻底烘干需要的时间,加快了生产的节奏,提高了生产效率。

[0047] 当铜板下降至放料位置时,第二电动推杆3f1伸出,夹爪6松开,剩余铜板滑入炉内进行最后熔融。同时卷扬机3e5构开始工作,将夹爪6再次升至原点位置后,第一电动推杆3d1驱动插销3d2由放料位置的定位插槽内拔出,小车3a向后运动至原点位置,并将插销3d2插入起始位置的定位插槽内,完成一次上料流程。待料框1c内所有铜板上完,将料框1c吊装至铜板码放处重新上料,将已经上好料的料框1c吊装至料框导轨1a上,按下一键回零后重新启动设备即可开始下一筐铜板的上料。

[0048] 虽然参照示例性实施方式对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明并不局限于文中详细描述和示出的具体实施方式,在不偏离权利要求书所限定的范围的情况下,本领域技术人员可以对所述示例性实施方式做出各种改进或变型。

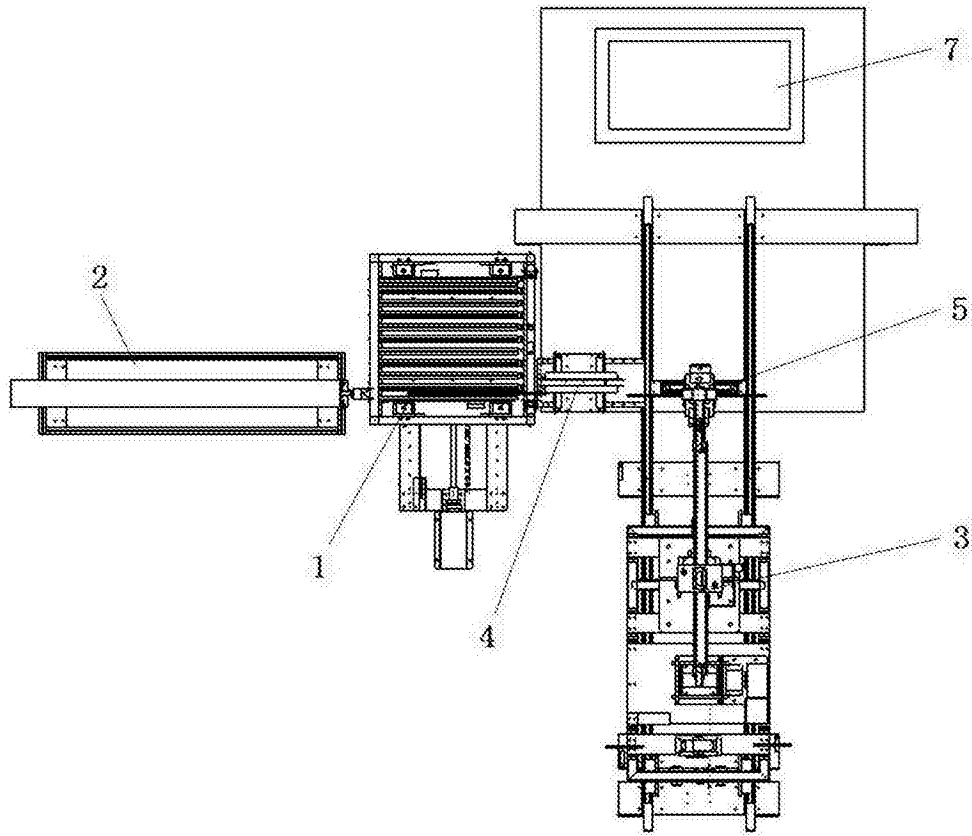


图1

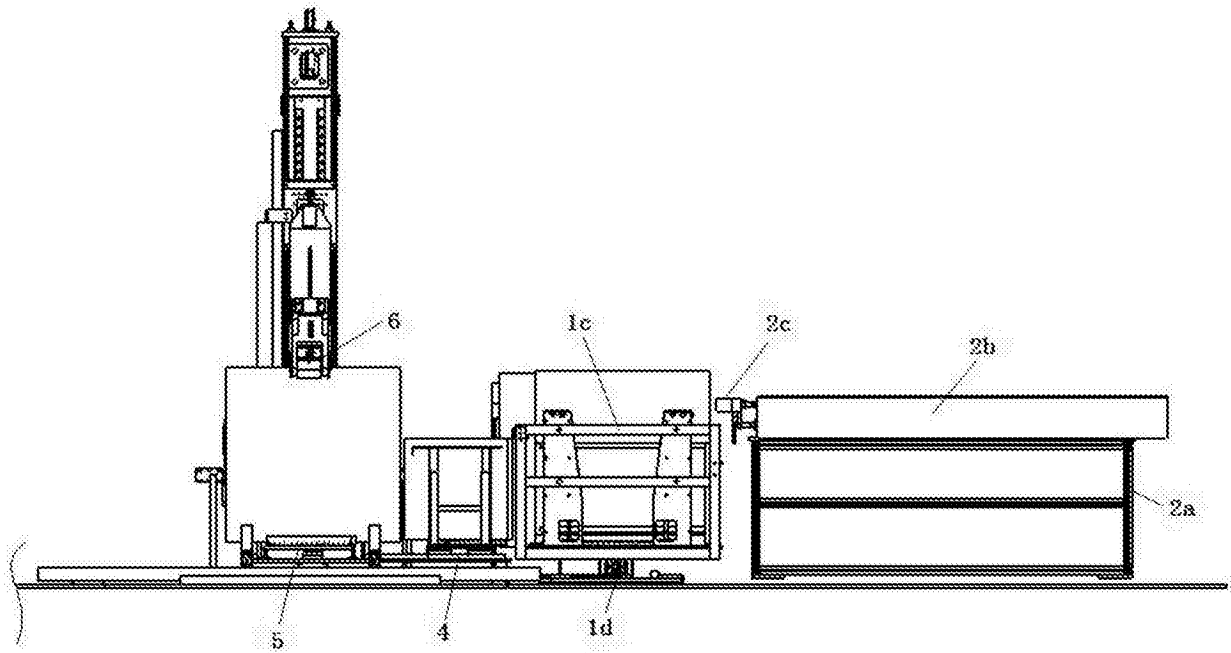


图2

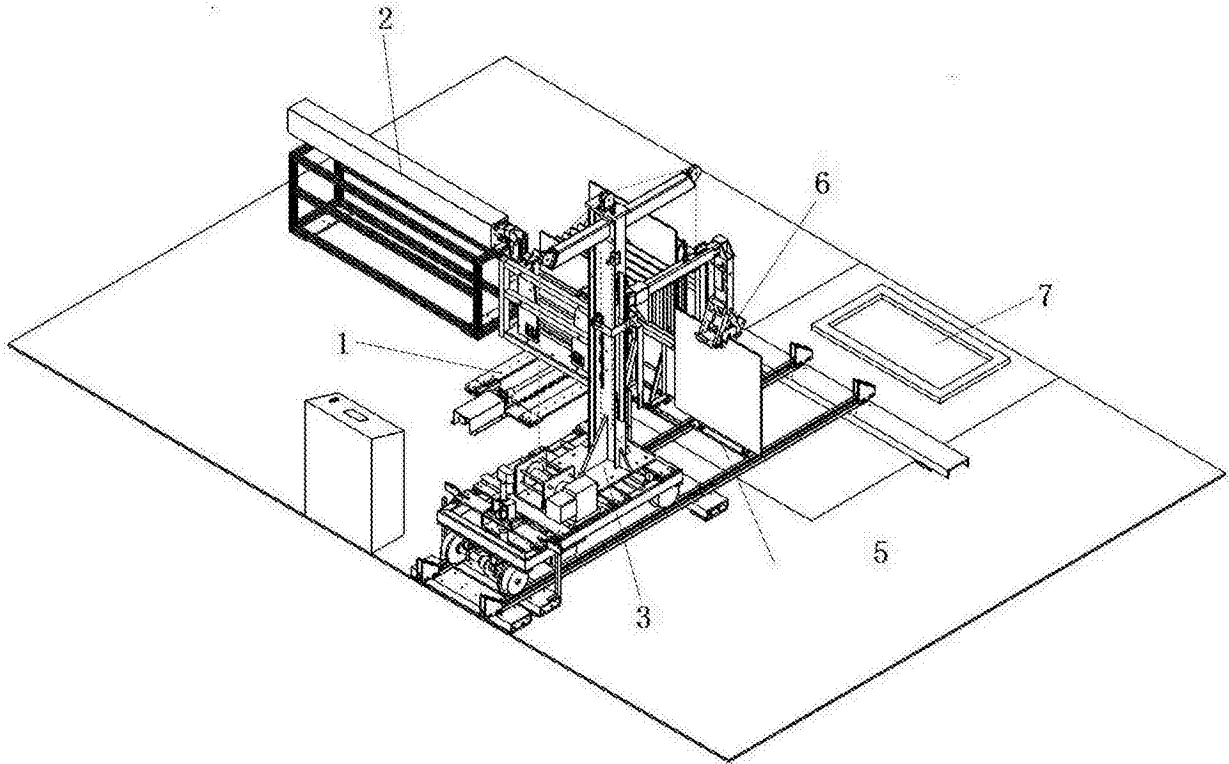


图3

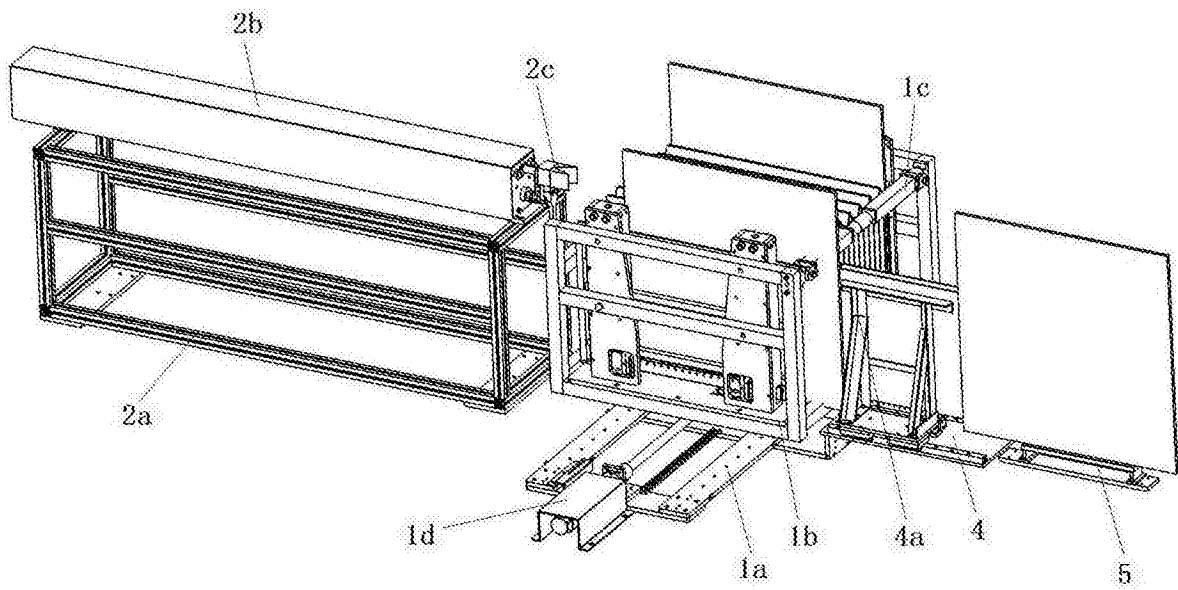


图4

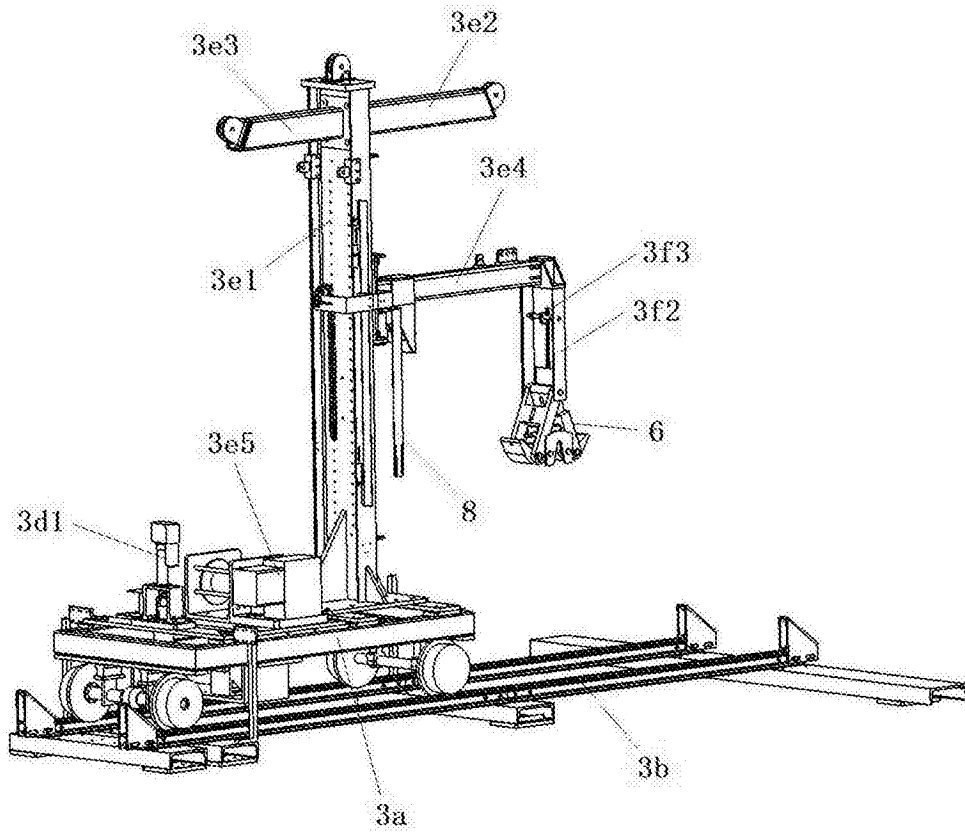


图5

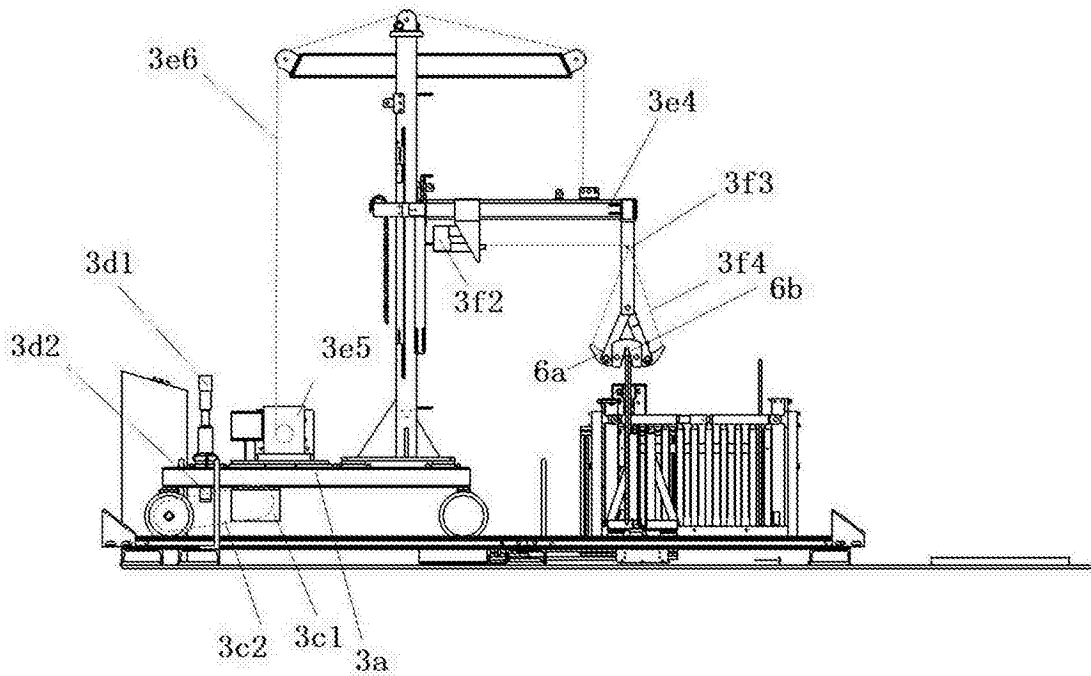


图6