(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108489199 B
(45)授权公告日 2021.03.12

(21)申请号 201810509518.6

(22)申请日 2018.05.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108489199 A

(43)申请公布日 2018.09.04

(73)专利权人 深圳市鹏翔运达机械科技有限公司
地址 518109 广东省深圳市龙华新区观澜街道桔塘社区新塘村18号A栋一、二、三楼

(72)发明人 陈磐 崔帅团 童金顺

(51)Int.Cl.
F26B 5/04(2006.01)
F26B 13/00(2006.01)
F26B 23/00(2006.01)
F26B 25/02(2006.01)
H01M 10/058(2010.01)
H01M 10/0525(2010.01)

(56)对比文件
CN 107436084 A,2017.12.05
CN 107917581 A,2018.04.17
CN 107621125 A,2018.01.23
CN 107436078 A,2017.12.05
CN 206040873 U,2017.03.22
CN 107062815 A,2017.08.18
CN 207317386 U,2018.05.04
CN 207280098 U,2018.04.27
CN 104567310 A,2015.04.29
CN 205505679 U,2016.08.24
CN 205505583 U,2016.08.24
CN 206469599 U,2017.09.05
CN 206437598 U,2017.08.25
JP 2013187086 A,2013.09.19
WO 02061356 A1,2002.08.08

审查员 王宁

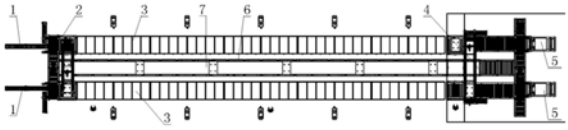
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

智能移载式干燥线

(57)摘要

本发明提供一种智能移载式干燥线,包括两个以上用于放置电池的移动式单体干燥箱,移动式单体干燥箱包括内部放置电池夹具的干燥箱体和用于密封干燥箱体上方开口的密封盖体,智能移载式干燥线还包括依次相接的电池来料输送线、移动式单体干燥箱上料模组、移载式干燥模组、位于干燥房内的移动式单体干燥箱下料模组、位于冷却炉内的电池输出线,还包括与移载式干燥模组并列设置的无盖干燥箱体回流滚筒线以及位于无盖干燥箱体回流滚筒线上层的密封盖体皮带输送线,该智能移载式干燥线相比传统热风循环式隧道线,干燥时间短,有利于提高生产效率,提高产能;温度均匀性好,烘烤后电池的一致性也会更好,有利于提高电池的性能,从而提升产品竞争力。



CN 108489199 B

1.智能移载式干燥线，其特征在于，包括两个以上用于放置电池的移动式单体干燥箱，所述移动式单体干燥箱包括内部放置电池夹具的干燥箱体和用于密封干燥箱体上方开口的密封盖体，所述智能移载式干燥线还包括依次相接的电池来料输送线、移动式单体干燥箱上料模组、移载式干燥模组、位于干燥房内的移动式单体干燥箱下料模组、位于冷却炉内的电池输出线，还包括与移载式干燥模组并列设置的无盖干燥箱体回流滚筒线以及位于无盖干燥箱体回流滚筒线上层的密封盖体皮带输送线；

所述移动式单体干燥箱上料模组包括用于输送无盖干燥箱体的电池上料滚筒线、固定于电池上料滚筒线端部上料位上方的电池上料机械手，位于上料位一侧的入料升降平台以及位于入料升降平台上方的密封盖移载机械手，所述入料升降平台上设有与电池上料滚筒线垂直的入料滚筒线以及与移动式单体干燥箱对应的导电探针机构、真空对接装置，所述电池上料滚筒线的上料位下方设有顶升衔接装置，所述无盖干燥箱体经过顶升衔接装置流转至入料滚筒线；所述移载式干燥模组包括两个以上依次相接的具有对移动式单体干燥箱抽真空干燥功能的移载装置，每个移载装置包括至少一个真空烘烤工位，每个真空烘烤工位设置一组与移动式单体干燥箱对应的导电探针机构和真空对接装置，所述移载装置包括固定支撑架以及用于将移动式单体干燥箱从上一个真空烘烤工位传送到下一个真空烘烤工位的移载机构，所述移载机构设于固定支撑架上，第一个移载装置的前端和最后一个移载装置的后端均设置顶升衔接装置，所述入料滚筒线上的移动式单体干燥箱经过顶升衔接装置直线输送到移载装置的第一个真空烘烤工位，所述位于移载装置最后一个真空烘烤工位的移动式单体干燥箱经过顶升衔接装置直线输送到出料滚筒线上；

所述移动式单体干燥箱下料模组包括依次相接的出料升降平台、电池下料滚筒线，还包括位于出料升降平台上方的密封盖移载机械手和位于电池下料滚筒线端部下料位上方的电池下料机械手，所述出料升降平台上设有与电池下料滚筒线垂直的出料滚筒线，所述电池下料滚筒线的下料位下方设有顶升衔接装置，所述出料滚筒线上的移动式单体干燥箱经过顶升衔接装置流转至电池下料滚筒线；

所述无盖干燥箱体回流滚筒线的两端分别与电池上料滚筒线和电池下料滚筒线垂直衔接，所述电池上料滚筒线和电池下料滚筒线与无盖干燥箱体回流滚筒线对接位的下方均设有顶升衔接装置，所述无盖干燥箱体回流滚筒线上的无盖干燥箱体经过顶升衔接装置流转至电池上料滚筒线，所述电池下料滚筒线上的无盖干燥箱体经过顶升衔接装置流转至无盖干燥箱体回流滚筒线；

所述位于入料升降平台上方的密封盖移载机械手抓取位于密封盖体皮带输送线前端的密封盖体并放至入料升降平台上的无盖干燥箱体上，所述位于出料升降平台上方的密封盖移载机械手抓取位于出料升降平台上的移动式单体干燥箱的密封盖体并放至密封盖体皮带输送线上；所述顶升衔接装置包括顶升机构和衔接机构，所述顶升机构包括支撑座、固定于支撑座底部的顶升气缸、位于支撑座上方的的顶升板、四根导柱和四个直线轴承，所述顶升气缸的输出轴连接顶升板，所述四根导柱的一端分别固定在顶升板上，所述支撑座通过直线轴承与导柱滑动连接；所述衔接机构包括至少两条封闭环形衔接链板、用于固定封闭环形衔接链板的链板固定架、通过联接轴与传动电机联接的驱动齿轮、通过传动链条与驱动齿轮联接的第一从动齿轮，与第一从动齿轮通过传动轴同轴联接的第二从动齿轮，所述第二从动齿轮为至少两个，所述传动轴的两端固定于链板固定架上，所述第二从动齿轮

固定于传动轴的两端部，在所述链板固定架的两侧均设有一对侧立限位板，所述侧立限位板上固定有至少三个张紧轮，所述三个张紧轮与第二从动齿轮使得封闭环形衔接链板保持水平传动；

上料部分的具体工作流程为：电池来料输送线的末端设有扫码枪，经扫码NG的电池放入扫码NG暂存线，经扫码OK的电池由电池上料机械手夹取并放置位于电池上料滚筒线端部上料位的移动式单体干燥箱的无盖干燥箱体的电池夹具中，电池夹具内间隔设置若干加热板，相邻加热板之间形成电池的放置空间，完成电池上料后，由电池上料滚筒线上料位下方的顶升衔接装置抬起移动式单体干燥箱的无盖干燥箱体并输送至位于上料位一侧的入料升降平台上，入料升降平台上的入料滚筒线接入移动式单体干燥箱的无盖干燥箱体，位于入料升降平台上方的密封盖移载机械手抓取位于密封盖体皮带输送线前端的密封盖体并放至入料升降平台上的无盖干燥箱体上，使得移动式单体干燥箱形成密封箱体；然后由入料升降平台上的真空对接装置、导电探针机构与移动式单体干燥箱的抽真空接口组件、导电触点组件依次对接，首先由真空对接装置使得真空泵对移动式单体干燥箱进行预抽真空检测密封性，同时由导电探针装置使得移动式单体干燥箱通电以测试是否出现短路断路不良现象，若测试其中一个为NG，则现场提示报警，人工用叉车将NG移动式单体干燥箱取走，若为OK，则入料升降平台上的入料滚筒线将移动式单体干燥箱输送入移载式干燥模组的双层移载装置上层或下层。

2.根据权利要求1所述的智能移载式干燥线，其特征在于，所述固定支撑架包括支撑底板和垂直固定支撑底板两侧的支撑侧板以及对称设于支撑底板两侧部用于承载移动式单体干燥箱的两个箱体支撑架，所述箱体支撑架固定于所述支撑底板和支撑侧板之间，导电探针机构固定于一侧的支撑侧板上，真空对接装置固定于另一侧的支撑侧板上，所述移载机构固定于两个箱体支撑架之间的支撑底板上。

3.根据权利要求2所述的智能移载式干燥线，其特征在于，所述移载机构包括活动支撑架、凸轮顶升装置、丝杠传动装置以及活动支撑板，所述凸轮顶升装置呈中心对称的固定在活动支撑板上，所述丝杠传动装置固定于支撑底板上，所述凸轮顶升装置驱动活动支撑架向上移动并抬起位于固定支撑架上的移动式单体干燥箱，当活动支撑架抬起移动式单体干燥箱时，丝杠传动装置驱动活动支撑架水平向前移动并将移动式单体干燥箱放于下一个真空烘烤工位的箱体支撑架上。

4.根据权利要求3所述的智能移载式干燥线，其特征在于，所述活动支撑架为两层式的方通支架，所述活动支撑架包括上层框架、下层框架以及连接固定上层框架和下层框架的支撑杆，所述上层框架、下层框架均包括前后对称设置的多个支撑横梁以及两根连接支撑横梁的边梁，所述上层框架还包括呈中心对称设置的两组导向轮；所述凸轮顶升装置包括固定在活动支撑板上的两个偏心轮支撑座、设置于偏心轮支撑座上的偏心轮、两端固定连接两个偏心轮的偏心轮传动轴以及驱动所述偏心轮传动轴旋转的传动电机，所述偏心轮传动轴两端固定在偏心轮支撑座上，所述两个偏心轮分别与活动支撑架上的两组导向轮相切，在偏心轮转动过程中实现活动支撑架的上下移动。

5.根据权利要求4所述的智能移载式干燥线，其特征在于，所述丝杠传动装置包括电机、丝杠副、连接件、水平直线导轨，丝杠副的丝杠与电机的输出端连接，丝杠副中的丝杠套与所述连接件固定连接且带动所述连接件沿水平方向移动，所述活动支撑板与连接件固定

连接且与水平直线导轨滑动连接实现活动支撑架的水平移动;所述活动支撑架两侧对称设置导向支撑装置,所述活动支撑板上设置固定立柱,所述导向支撑装置包括固定在活动支撑架的边梁侧部的线轨以及竖直固定在支撑底板的固定立柱上的直线导轨滑块。

6.根据权利要求5所述的智能移载式干燥线,其特征在于,每组导向轮包括两个,两个导向轮均与下方偏心轮相切的固定于上层框架的两根横梁之间,所述下层框架对称设有偏心轮的避让位使得偏心轮位于上层框架和下层框架之间。

7.根据权利要求6所述的智能移载式干燥线,其特征在于,所述移载式干燥模组为双层移载装置组成,所述出料升降平台、入料升降平台下方设有升降驱动机构,所述升降驱动机构驱动出料升降平台、入料升降平台升降以分别直线衔接双层移载装置。

8.根据权利要求7所述的智能移载式干燥线,其特征在于,所述干燥房包括干燥房过渡仓,所述出料升降平台、位于出料升降平台上方的密封盖移载机械手、密封盖体皮带输送线及无盖干燥箱体回流滚筒线的后端部位于干燥房过渡仓内,所述干燥房过渡仓的前侧设有移动式单体干燥箱出料窗口、密封盖体回流窗口、位于密封盖体回流窗口下层的无盖干燥箱体回流窗口,所述干燥房过渡仓后侧设有与移动式单体干燥箱出料窗口对应的无盖干燥箱体出料窗口,所述干燥房过渡仓后侧也设有与所述干燥房过渡仓前侧的无盖干燥箱体回流窗口对应的无盖干燥箱体回流窗口,所述窗口均设置自动密封门。

9.根据权利要求7或8所述的智能移载式干燥线,其特征在于,所述电池来料输送线、移动式单体干燥箱上料模组、移载式干燥模组、位于干燥房内的移动式单体干燥箱下料模组、位于冷却炉内的电池输出线均并列设置两个,且对称位于无盖干燥箱体回流滚筒线的两侧以形成两条智能移载式干燥线。

智能移载式干燥线

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池加工设备领域，具体涉及一种智能移载式干燥线。

背景技术

[0002] 目前，行业内常规锂电池烘烤线都采用于电池放入到电池夹具中，然后通过搬运系统将电池夹具运送到隧道线之中进行干燥烘烤，真空腔体的体积越大使得制作难度增加，成本增加，对于常规隧道线中传动一般使用齿轮传动，容易出现维修率高，由于腔体与腔体之间使用插板阀密封，使得维修不方面，对于探针之间的链接比较困难，容易出现链接不良等问题，而且生产成本较高。

[0003] 鉴于上述问题，本发明技术人员经过研究，遂有本案产生。

发明内容

[0004] 针对上述技术问题，本发明提供一种智能移载式干燥线，相比传统热风循环式隧道线干燥的时间短，有利于提高生产效率，提高产能；温度均匀性好，烘烤后电池的一致性也会更好，有利于提高电池的性能，从而提升产品竞争力；移动式单体干燥箱相对于隧道炉腔体不会产生金属粉尘以污染电池，能够更进一步提高产品的优良率和合格率；干燥箱若出现故障，能随时从侧边拉出维修，能耗更低，更环保，使用时间越久，因能耗降低所带来的经济效益会越明显。

[0005] 为了达成上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0006] 智能移载式干燥线，包括两个以上用于放置电池的移动式单体干燥箱，所述移动式单体干燥箱包括内部放置电池夹具的干燥箱体和用于密封干燥箱体上方开口的密封盖体，所述智能移载式干燥线还包括依次相接的电池来料输送线、移动式单体干燥箱上料模组、移载式干燥模组、位于干燥房内的移动式单体干燥箱下料模组、位于冷却炉内的电池输出线，还包括与移载式干燥模组并列设置的无盖干燥箱体回流滚筒线以及位于无盖干燥箱体回流滚筒线上层的密封盖体皮带输送线；

[0007] 所述移动式单体干燥箱上料模组包括用于输送无盖干燥箱体的电池上料滚筒线、固定于电池上料滚筒线端部上料位上方的电池上料机械手，位于上料位一侧的入料升降平台以及位于入料升降平台上方的密封盖移载机械手，所述入料升降平台上设有与电池上料滚筒线垂直的入料滚筒线以及与移动式单体干燥箱对应的导电探针机构、真空对接装置，所述电池上料滚筒线的上料位下方设有顶升衔接装置，所述无盖干燥箱体经过顶升衔接装置流转至入料滚筒线；所述移载式干燥模组包括两个以上依次相接的具有对移动式单体干燥箱抽真空干燥功能的移载装置，所述每个移载装置包括至少一个真空烘烤工位，每个真空烘烤工位设置一组与移动式单体干燥箱对应的导电探针机构和真空对接装置，所述移载装置包括固定支撑架以及用于将移动式单体干燥箱从上一个真空烘烤工位传送到下一个真空烘烤工位的移载机构，所述移载机构、设于固定支撑架上，所述第一个移载装置的前端和最后一个移载装置的后端均设置顶升衔接装置，所述入料滚筒线上的移动式单体干燥箱

经过顶升衔接装置直线输送到移载装置的第一个真空烘烤工位，所述位于移载装置最后一个真空烘烤工位的移动式单体干燥箱经过顶升衔接装置直线输送到出料滚筒线上；

[0008] 所述移动式单体干燥箱下料模组包括依次相接的出料升降平台、电池下料滚筒线，还包括位于出料升降平台上方的密封盖移载机械手和位于电池下料滚筒线端部下料位上方的电池下料机械手，所述出料升降平台上设有与电池下料滚筒线垂直的出料滚筒线，所述电池下料滚筒线的下料位下方设有顶升衔接装置，所述出料滚筒线上的移动式单体干燥箱经过顶升衔接装置流转至电池下料滚筒线；

[0009] 所述无盖干燥箱体回流滚筒线的两端分别与电池上料滚筒线和电池下料滚筒线垂直衔接，所述电池上料滚筒线和电池下料滚筒线与无盖干燥箱体回流滚筒线对接位的下方均设有顶升衔接装置，所述无盖干燥箱体回流滚筒线上的无盖干燥箱体经过顶升衔接装置流转至电池上料滚筒线，所述电池下料滚筒线上的无盖干燥箱体经过顶升衔接装置流转至无盖干燥箱体回流滚筒线；

[0010] 所述位于入料升降平台上方的密封盖移载机械手抓取位于密封盖体皮带输送线前端的密封盖体并放至入料升降平台上的无盖干燥箱体上，所述位于出料升降平台上方的密封盖移载机械手抓取位于出料升降平台上的移动式单体干燥箱的密封盖体并放至密封盖体皮带输送线上。进一步地，所述固定支撑架包括支撑底板和垂直固定支撑底板两侧的支撑侧板以及对称设于支撑底板两侧部用于承载移动式单体干燥箱的两个箱体支撑架，所述箱体支撑架固定于所述支撑底板和支撑侧板之间，导电探针机构固定于一侧的支撑侧板上，真空对接装置固定于另一侧的支撑侧板上，所述移载机构固定于两个箱体支撑架之间的支撑底板上。

[0011] 进一步地，所述移载机构包括活动支撑架、凸轮顶升装置、丝杠传动装置以及活动支撑板，所述凸轮顶升装置呈中心对称的固定在活动支撑板上，所述丝杠传动装置固定于支撑底板上，所述凸轮顶升装置驱动活动支撑架向上移动并抬起位于固定支撑架上的移动式单体干燥箱，当活动支撑架抬起移动式单体干燥箱时，丝杠传动装置驱动活动支撑架水平向前移动并将移动式单体干燥箱放于下一个真空烘烤工位的箱体支撑架上。

[0012] 进一步地，所述活动支撑架为两层式的方通支架，所述活动支撑架包括上层框架、下层框架以及连接固定上层框架和下层框架的支撑杆，所述上层框架、下层框架均包括前后对称设置的多个支撑横梁以及两根连接支撑横梁的边梁，所述上层框架还包括呈中心对称设置的两组导向轮；所述凸轮顶升装置包括固定在活动支撑板上的两个偏心轮支撑座、设置于偏心轮支撑座上的偏心轮、两端固定连接两个偏心轮的偏心轮传动轴以及驱动所述偏心轮传动轴旋转的传动电机，所述偏心轮传动轴两端固定在偏心轮支撑座上，所述两个偏心轮分别与活动支撑架上的两组导向轮相切，在偏心轮转动过程中实现活动支撑架的上下移动。

[0013] 进一步地，所述丝杠传动装置包括电机、丝杠副、连接件、水平直线导轨，丝杠副的丝杠与电机的输出端连接，丝杠副中的丝杠套与所述连接件固定连接且带动所述连接件沿水平方向移动，所述活动支撑板与连接件固定连接且与水平直线导轨滑动连接实现活动支撑架的水平移动；所述活动支撑架两侧对称设置导向支撑装置，所述活动支撑板上设置固定立柱，所述导向支撑装置包括固定在活动支撑架的边梁侧部的线轨以及竖直固定在支撑底板的固定立柱上的直线导轨滑块。

[0014] 进一步地，所述每组导向轮包括两个，所述两个导向轮均与下方偏心轮相切的固定于上层框架的两根横梁之间，所述下层框架对称设有偏心轮的避让位使得偏心轮位于上层框架和下层框架之间。

[0015] 进一步地，所述顶升衔接装置包括顶升机构和衔接机构，所述顶升机构包括支撑座、固定于支撑座底部的顶升气缸、位于支撑座上方的的顶升板、四根导柱和四个直线轴承，所述顶升气缸的输出轴连接顶升板，所述四根导柱的一端分别固定在顶升板上，所述支撑座通过直线轴承与导柱滑动连接；所述衔接机构包括至少两条封闭环形衔接链板、用于固定封闭环形衔接链板的链板固定架、通过联接轴与传动电机联接的驱动齿轮、通过传动链条与驱动齿轮联接的第一从动齿轮，与第一从动齿轮通过传动轴同轴联接的第二从动齿轮，所述第二从动齿轮为至少两个，所述传动轴的两端固定于链板固定架上，所述第二从动齿轮固定于传动轴的两端部，在所述链板固定架的两侧均设有一对侧立限位板，所述侧立限位板上固定有至少三个张紧轮，所述三个张紧轮与第二从动齿轮使得封闭环形衔接链板保持水平传动。

[0016] 进一步地，所述移载式干燥模组为双层移载装置组成，所述出料升降平台、入料升降平台下方设有升降驱动机构，所述升降驱动机构驱动出料升降平台、入料升降平台升降以分别直线衔接双层移载装置。

[0017] 进一步地，所述干燥房包括干燥房过渡仓，所述出料升降平台、位于出料升降平台上方的密封盖移载机械手、密封盖体皮带输送线及无盖干燥箱体回流滚筒线的后端部位于干燥房过渡仓内，所述干燥房过渡仓的前侧设有移动式单体干燥箱出料窗口、密封盖体回流窗口、位于密封盖体回流窗口下层的无盖干燥箱体回流窗口，所述干燥房过渡仓后侧设有与移动式单体干燥箱出料窗口对应的无盖干燥箱体出料窗口，所述干燥房过渡仓后侧也设有与所述干燥房过渡仓前侧的无盖干燥箱体回流窗口对应的无盖干燥箱体回流窗口，所述窗口均设置自动密封门。

[0018] 进一步地，所述电池来料输送线、移动式单体干燥箱上料模组、移载式干燥模组、位于干燥房内的移动式单体干燥箱下料模组、位于冷却炉内的电池输出线均并列设置两个，且对称位于无盖干燥箱体回流滚筒线的两侧以形成两条智能移载式干燥线。

[0019] 采用上述技术方案具有如下技术效果：

[0020] 1、该智能移载式干燥线相比传统热风循环式隧道线，干燥的时间短，一般短1～2h，更有利于提供生产效率，提高产能；

[0021] 2、移动式单体干燥箱的空间远远小于传统干燥箱，空间温度均匀性好，温度均匀性±2℃，烘烤后电池的一致性也会更好，经过测试会提高21.3％，有利于提高电池的性能，从而提升产品竞争力；

[0022] 3、该智能移载式干燥线采用移动式单体干燥箱，相比传统热风循环式隧道线在隧道炉腔体传动，不会产生金属粉尘以污染电池，能够更进一步提高产品的优良率和合格率；

[0023] 4、移载式干燥模组采用两个以上依次相接的具有对移动式单体干燥箱抽真空干燥功能的移载装置，若出现故障，能随时从侧边拉出维修，能快速进行易损件更换，不影响产能；

[0024] 5、相比传统热风循环式隧道线能耗更低，更环保，使用时间越久，因为能耗降低带来的经济效益会越明显；

[0025] 6、整体结构模块化，拆卸、组装、运输、调试方便快捷，节省制造成本及调试周期；

[0026] 7、与传统Baking炉+机器人相比，将原来所需干燥房235㎡，缩减为130㎡。

附图说明

[0027] 图1为本发明智能移载式干燥线的结构示意图；

[0028] 图2为本发明的移动式单体干燥箱上料模组的结构示意图；

[0029] 图3为本发明的移动式单体干燥箱下料模组的结构示意图；

[0030] 图4为本发明的移载装置的结构示意图；

[0031] 图5为本发明的移载机构的结构示意图；

[0032] 图6为本发明的凸轮顶升装置的结构示意图；

[0033] 图7为本发明的移动式单体干燥箱的结构示意图；

[0034] 图8为本发明的顶升衔接装置的结构示意图；

[0035] 图9为本发明的顶升衔接装置另一角度的结构示意图；

[0036] 图中：移动式单体干燥箱-10；密封盖体-101；电池来料输送线-1；移动式单体干燥箱上料模组-2；电池上料滚筒线-21；电池上料机械手-22；入料升降平台-23；入料滚筒线-24；移载式干燥模组-3；移载装置-31；固定支撑架-32；移载机构-33；活动支撑架-34；导向轮-341；导向支撑装置-342；凸轮顶升装置-35；偏心轮支撑座-351；偏心轮-352；偏心轮传动轴-353；丝杠传动装置-36；活动支撑板-37；导电探针机构-38；真空对接装置-39；移动式单体干燥箱下料模组-4；出料升降平台-41；电池下料滚筒线-42；电池下料机械手-43；出料滚筒线-44；电池输出线-5；无盖干燥箱体回流滚筒线-6；密封盖体皮带输送线-7；顶升衔接装置-8；支撑座-81；顶升气缸-82；顶升板-83；封闭环形衔接链板-84；链板固定架-85；侧立限位板-86；张紧轮-87；第一从动齿轮-88；第二从动齿轮-89；密封盖移载机械手-9。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明的优选实施例进行详细阐述。

[0038] 结合图1-9，本发明提供的智能移载式干燥线包括两个以上用于放置电池的移动式单体干燥箱10，移动式单体干燥箱10包括内部放置电池夹具的干燥箱体和用于密封干燥箱体上方开口的密封盖体101，密封盖体101通过密封垫圈和自身重力实现与干燥箱体的密封连接，移动式单体干燥箱10侧部设有抽真空接口组件、导电触点组件；智能移载式干燥线还包括依次相接的电池来料输送线1、移动式单体干燥箱上料模组2、移载式干燥模组3、位于干燥房内的移动式单体干燥箱下料模组4、位于冷却炉内的电池输出线5，还包括与移载式干燥模组3并列设置的无盖干燥箱体回流滚筒线6以及位于无盖干燥箱体回流滚筒线上层的密封盖体皮带输送线7；

[0039] 其中，移动式单体干燥箱上料模组2包括用于输送无盖干燥箱体的电池上料滚筒线21、固定于电池上料滚筒线端部上料位上方的电池上料机械手22，位于上料位一侧的入料升降平台23以及位于入料升降平台上方的密封盖移载机械手9，入料升降平台23上设有与电池上料滚筒线21垂直的入料滚筒线24以及与移动式单体干燥箱10对应的导电探针机构、真空对接装置，真空对接装置和导电探针机构与干燥箱自动对接是现在技术，通过气缸或者电机等驱动均可实现自动对接，因此不做详细叙述，导电探针机构与移动式单体干燥

箱侧部的导电触点接触连接使移动式单体干燥箱内的电池夹具通电加热，真空对接装置与移动式单体干燥箱10侧部的抽真空接口组件对接后通过电磁阀自动对干燥箱抽真空，电池上料滚筒线21的上料位下方设有顶升衔接装置8，无盖干燥箱体经过顶升衔接装置8流转至入料滚筒线24；

[0040] 移载式干燥模组3包括两个以上依次相接的具有对移动式单体干燥箱抽真空干燥功能的移载装置31，移载装置31包括固定支撑架32以及用于将移动式单体干燥箱10从上一个真空烘烤工位的固定支撑架32上传送到下一个真空烘烤工位的固定支撑架32上的移载机构33，固定支撑架32包括支撑底板和垂直固定支撑底板两侧的支撑侧板以及对称设于支撑底板两侧部用于承载移动式单体干燥箱10的两个箱体支撑架，箱体支撑架固定于支撑底板和支撑侧板之间；每个移载装置31包括上下两层，出料升降平台41、入料升降平台23下方设有升降驱动机构，升降驱动机构驱动出料升降平台41、入料升降平台23升降以分别直线衔接上下两层移载装置31，有效利用占地空间；每个移载装置31包括4个真空烘烤工位，每个真空烘烤工位设置一组与移动式单体干燥箱10对应的导电探针机构38和真空对接装置39，导电探针机构38固定于一侧的支撑侧板上，真空对接装置39固定于另一侧的支撑侧板上；移载机构33固定于支撑底板上，移载机构33位于两个箱体支撑架之间，第一个移载装置31的前端和最后一个移载装置31的后端均固定设置顶升衔接装置8，该顶升衔接装置8固定于支撑底板上；入料滚筒线24上的移动式单体干燥箱10经过顶升衔接装置8直线输送到移载装置31的第一个真空烘烤工位，位于移载装置31最后一个真空烘烤工位的移动式单体干燥箱10经过顶升衔接装置8直线输送到位于出料工作台上的出料滚筒线44上；

[0041] 移动式单体干燥箱下料模组4包括依次相接的出料升降平台41、电池下料滚筒线42，还包括位于出料升降平台41上方的密封盖移载机械手9和位于电池下料滚筒线端部下料位上方的电池下料机械手43，出料升降平台41上设有与电池下料滚筒线42垂直的出料滚筒线44，电池下料滚筒线42的下料位下方设有顶升衔接装置8，出料滚筒线44上的移动式单体干燥箱10经过顶升衔接装置8流转至电池下料滚筒线42；

[0042] 无盖干燥箱体回流滚筒线6包括无盖干燥箱体回流滚筒线6，无盖干燥箱体回流滚筒线6的两端分别与电池上料滚筒线21和电池下料滚筒线42垂直衔接，电池上料滚筒线21和电池下料滚筒线42与无盖干燥箱体回流滚筒线6对接位的下方均设有顶升衔接装置8，无盖干燥箱体回流滚筒线6上的无盖干燥箱体经过顶升衔接装置8流转至电池上料滚筒线21，电池下料滚筒线42上的无盖干燥箱体经过顶升衔接装置8流转至无盖干燥箱体回流滚筒线6；

[0043] 密封盖体皮带输送线7包括位于无盖干燥箱体回流滚筒线6上层的密封盖体皮带输送线7，位于入料升降平台23上方的密封盖移载机械手9抓取位于密封盖体皮带输送线7前端的密封盖体101并放至入料升降平台23上的无盖干燥箱体上，位于出料升降平台41上方的密封盖移载机械手9抓取位于出料升降平台41上的移动式单体干燥箱10的密封盖体101并放至密封盖体皮带输送线7上。

[0044] 本实施例中，如图5所示，移载机构33包括活动支撑架34、凸轮顶升装置35、丝杠传动装置36以及活动支撑板37，凸轮顶升装置35呈中心对称的固定在活动支撑板37上，丝杠传动装置36固定于支撑底板上；活动支撑架34为两层式的方通支架，活动支撑架34包括平行设置的上层框架和下层框架以及连接固定上层框架和下层框架的支撑杆，且均包括前后

对称设置的多个支撑横梁以及两根连接支撑横梁的边梁，上层框架还包括呈中心对称设置的两组导向轮341，每组导向轮341包括两个，两个导向轮341均与下方偏心轮相切的固定于上层框架的两根横梁之间，下层框架对称设有偏心轮的避让位使得偏心轮352位于上层框架和下层框架之间；丝杠传动装置36包括电机、丝杠副、连接件、水平直线导轨，丝杠副的丝杠与电机的输出端连接，丝杠副中的丝杠套与所述连接件固定连接且带动所述连接件沿水平方向移动，活动支撑板37与连接件固定连接且与水平直线导轨滑动连接实现活动支撑架34的水平移动；凸轮顶升装置35驱动活动支撑架34向上移动并抬起位于固定支撑架32上的移动式单体干燥箱10，当活动支撑架34抬起移动式单体干燥箱10时，丝杠传动装置36驱动活动支撑架34水平向前移动并将移动式单体干燥箱10放于下一个真空烘烤工位的箱体支撑架上，该移载机构结构精巧，主体结构采用方通支架，成本低，技术成熟。

[0045] 本实施例中，如图6所示，凸轮顶升装置35包括固定在活动支撑板37上的两个偏心轮支撑座351、设置于偏心轮支撑座351上的偏心轮352、两端固定连接两个偏心轮的偏心轮传动轴353以及驱动所述偏心轮传动轴旋转的传动电机，偏心轮传动轴353两端固定在偏心轮支撑座351上，两个偏心轮352分别与活动支撑架34上的两组导向轮341相切，在偏心轮352转动过程中实现活动支撑架34的上下移动。

[0046] 优选地，如图5所示，活动支撑架34两侧对称设置导向支撑装置342，活动支撑板37上设置固定立柱，导向支撑装置342包括固定在活动支撑架34边梁侧部的线轨以及竖直固定在支撑底板的固定立柱上的直线导轨滑块，该导向支撑装置342在凸轮顶升装置35驱动活动支撑架34上下移动时，活动支撑架34边梁侧部的线轨相对于固定立柱上的直线导轨滑块上下运动，增强了活动支撑架34的运动平稳性和耐用性。

[0047] 优选地，如图8、9所示，顶升衔接装置8包括顶升机构和衔接机构，顶升机构包括支撑座81、固定支撑座底部的顶升气缸82、位于支撑座上方的的顶升板83、四根导柱和四个直线轴承，顶升气缸的输出轴连接顶升板83，四根导柱的一端分别固定在顶升板83上，支撑座81通过直线轴承与导柱滑动连接；衔接机构包括两条封闭环形衔接链板84、用于固定封闭环形衔接链板的链板固定架85、通过联接轴与传动电机联接的驱动齿轮、通过传动链条与驱动齿轮联接的第一从动齿轮88、与第一从动齿轮88通过传动轴同轴联接的第二从动齿轮89，第二从动齿轮89为至少两个，传动轴的两端固定于链板固定架85上，第二从动齿轮89固定于传动轴的两端部，在链板固定架85的两侧均设有一对侧立限位板86，该侧立限位板86上固定有至少三个张紧轮87，三个张紧轮87与第二从动齿轮89使得封闭环形衔接链板84保持水平传动。该顶升衔接机构8采用链板直线衔接，能够很好的保持移动式单体干燥箱的平稳性。

[0048] 本实施例中，干燥房包括干燥房过渡仓，出料升降平台、位于出料升降平台上方的密封盖移载机械9、密封盖体皮带输送线7及无盖干燥箱体回流滚筒线6的后端部位于干燥房过渡仓内，干燥房过渡仓的前侧设有移动式单体干燥箱出料窗口、密封盖体回流窗口、位于密封盖体回流窗口下层的无盖干燥箱体回流窗口，干燥房过渡仓后侧设有与移动式单体干燥箱出料窗口对应的无盖干燥箱体出料窗口，干燥房过渡仓后侧也设有与所述干燥房过渡仓前侧的无盖干燥箱体回流窗口对应的无盖干燥箱体回流窗口，窗口均设置自动密封门，能够更好的保持干燥房的温湿度。

[0049] 本实施例中，电池来料输送线1、移动式单体干燥箱上料模组2、移载式干燥模组3、

位于干燥房内的移动式单体干燥箱下料模组4、位于冷却炉内的电池输出线5均并列设置两个，且对称位于无盖干燥箱体回流滚筒线6的两侧以形成两条智能移载式干燥线。

[0050] 采用上述技术方案，具体工作流程为：

[0051] 上料部分：

[0052] 电池来料输送线1的末端设有扫码枪，经扫码NG的电池放入扫码NG暂存线，经扫码OK的电池由电池上料机械手22夹取并放置位于电池上料滚筒线21端部上料位的移动式单体干燥箱10的无盖干燥箱体的电池夹具中，电池夹具内间隔设置若干加热板，相邻加热板之间形成电池的放置空间，完成电池上料后，由电池上料滚筒线21上料位下方的顶升衔接装置8抬起移动式单体干燥箱10的无盖干燥箱体并输送至位于上料位一侧的入料升降平台23上，入料升降平台23上的入料滚筒线24接入移动式单体干燥箱的无盖干燥箱体，位于入料升降平台23上方的密封盖移载机械手9抓取位于密封盖体皮带输送线7前端的密封盖体101并放至入料升降平台23上的无盖干燥箱体上，使得移动式单体干燥箱10形成密封箱体；然后由入料升降平台23上的真空对接装置、导电探针机构与移动式单体干燥箱10的抽真空接口组件、导电触点组件依次对接，首先由真空对接装置使得真空泵对移动式单体干燥箱10进行预抽真空检测密封性，同时由导电探针装置使得移动式单体干燥箱10通电以测试是否出现短路断路等不良现象，若测试其中一个为NG，则现场提示报警，人工用叉车将NG移动式单体干燥箱取走，若为OK，则入料升降平台上的入料滚筒线24将移动式单体干燥箱10输送入移载式干燥模组3的双层移载装置上层或下层(上下交替)；

[0053] 移载式干燥部分：

[0054] 位于第一个移载装置31前端的顶升衔接机构8接入从上料部分输送来的移动式单体干燥箱10，首先由顶升气缸82驱动顶升板83上升使得位于顶升板上的衔接机构接入移动式单体干燥箱10并放置于第一个真空烘烤工位，到位后，顶升气缸82驱动顶升板83下降使得移动式单体干燥箱10放置于移载装置31的箱体支撑架上，位于真空烘烤工位的真空对接装置和导电探针机构依次与移动式单体干燥箱自动对接，移动式单体干燥箱开始通电和抽真空，对移动式单体干燥箱内的电池加热预定时间9.6分钟(根据工艺时间不同，选择具体时间段)，待电池干燥完成，导电探针机构、真空对接装置依次与移动式单体干燥箱断开连接，然后由移载机构33将该移动式单体干燥箱10传送至下一个真空烘烤工位进行再次抽真空干燥；首先，由移载机构33的凸轮顶升装置35驱动活动支撑架34向上移动并抬起位于固定支撑架32上的移动式单体干燥箱10，当活动支撑架34抬起移动式单体干燥箱10时，丝杠传动装置36驱动活动支撑架34水平向前移动并将移动式单体干燥箱10放于下一个真空烘烤工位的箱体支撑架上，如此反复，直至最后一个真空烘烤工位完成干燥后，该移动式单体干燥箱10内的电池真空烘烤完毕并进入移动式单体干燥箱下料模组4，每个移动式单体干燥箱10内的电池经过多次短时间抽真空烘烤，相比传统热风循环式隧道线干燥的时间短，一般短1～2h，更有利于提供生产效率，提高产能；每个双层移载装置有8个真空烘烤工位，(上下各四个)组成，整条干燥模组由多个移载装置组成；

[0055] 下料部分：

[0056] 位于移载式干燥模组3最后一个真空烘烤工位的移动式单体干燥箱10经过顶升衔接装置8直线输送到位于出料升降平台41上的出料滚筒线44上，位于出料升降平台上方的密封盖移载机械手9抓取位于出料升降平台上的移动式单体干燥箱的密封盖体101并放至

密封盖体皮带输送线7上，然后由出料滚筒线44及位于电池下料滚筒线端部下料位下方的顶升衔接装置8直线衔接，将移动式单体干燥箱10输送到电池下料滚筒线42，然后由位于电池下料滚筒线端部下料位上方的电池下料机械手43将电池下料到位于冷却炉内的电池输出线5上。

[0057] 回流部分：

[0058] 位于出料升降平台41上方的密封盖移载机械手9抓取位于出料升降平台41上的移动式单体干燥箱10的密封盖体101并放至密封盖体皮带输送线7上，电池下料滚筒线42上的无盖干燥箱体经过顶升衔接装置8流转至无盖干燥箱体回流滚筒线6，然后由无盖干燥箱体回流滚筒线6上的无盖干燥箱体经过顶升衔接装置8流转至电池上料滚筒线21继续进行电池上料，至此完成移动式单体干燥箱整个工序的回流。

[0059] 以上仅为本发明的优选实施方式而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

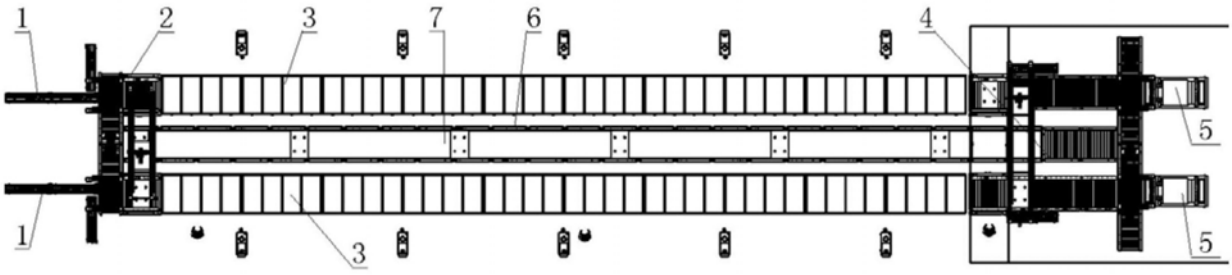


图1

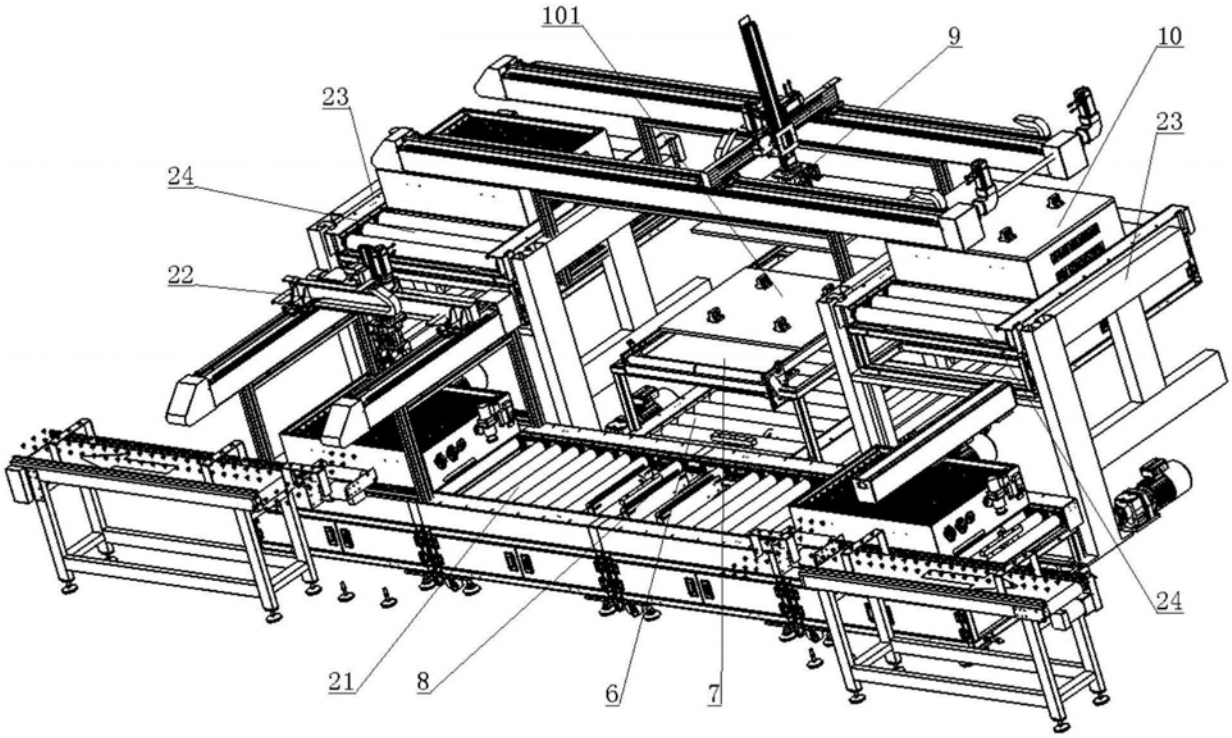


图2

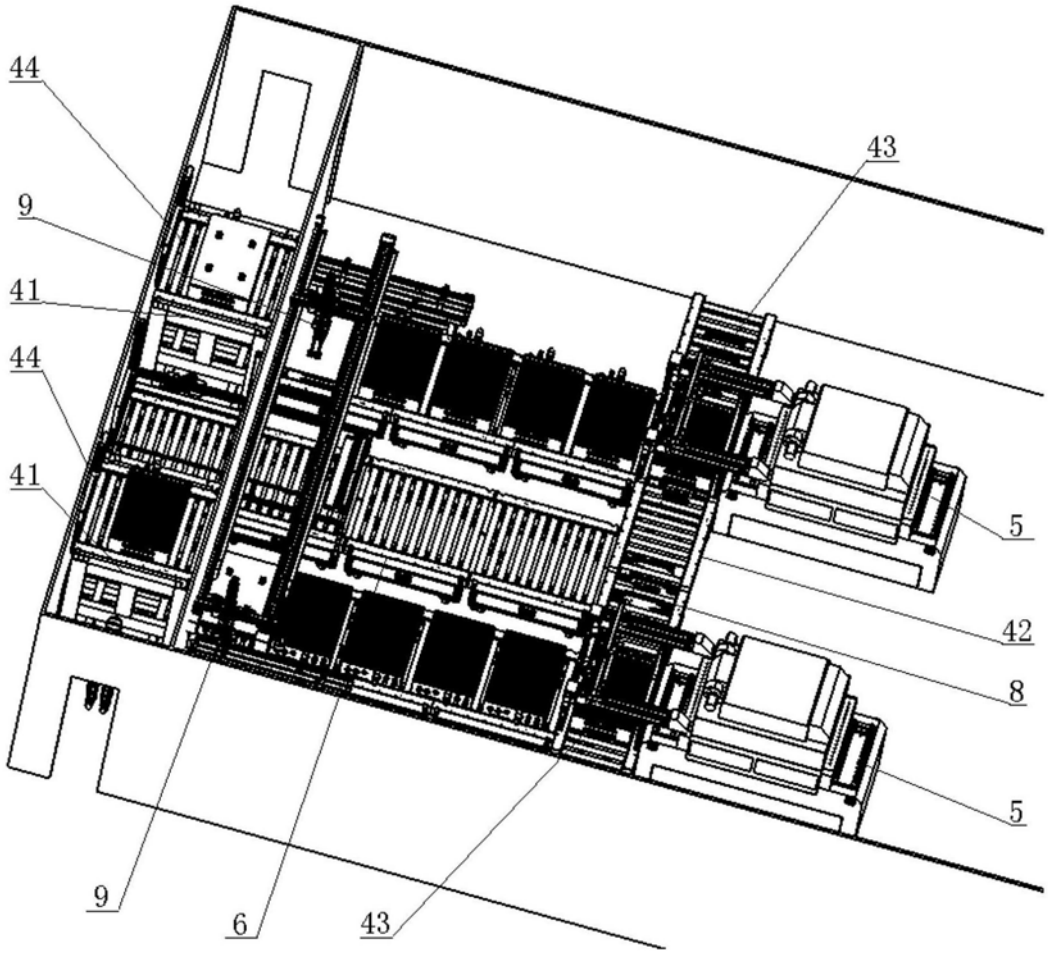


图3

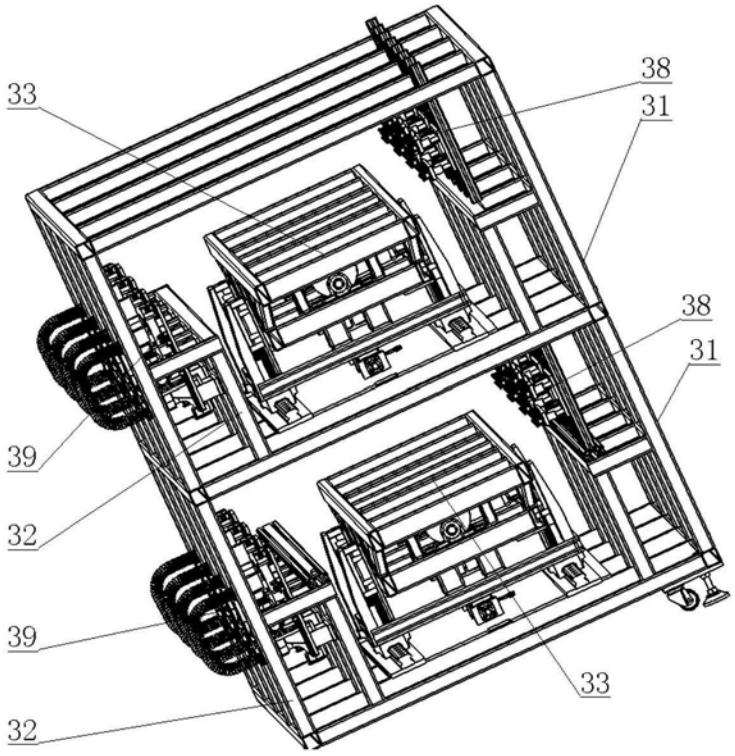


图4

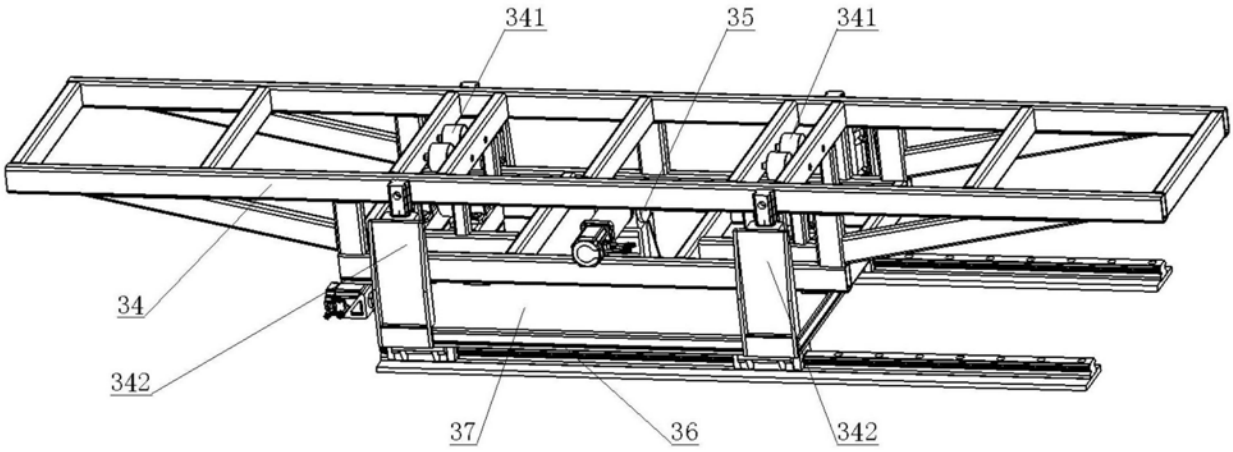


图5

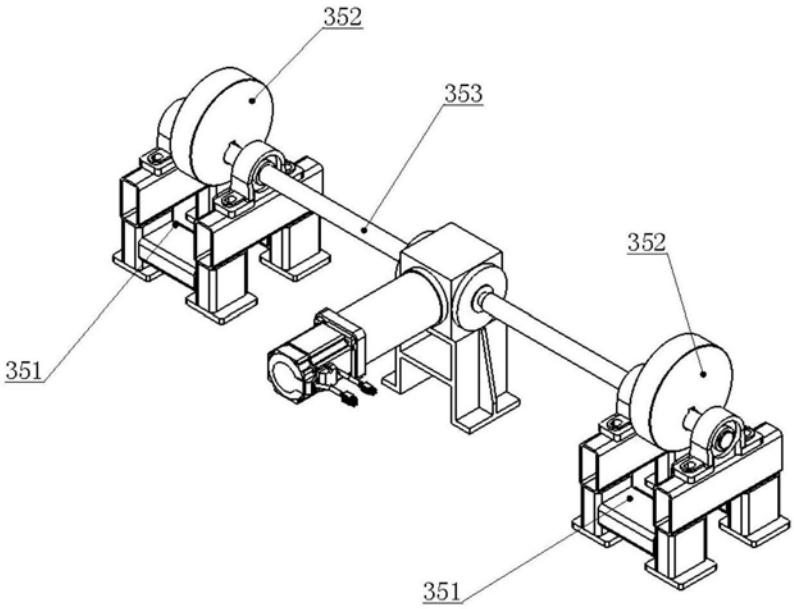


图6

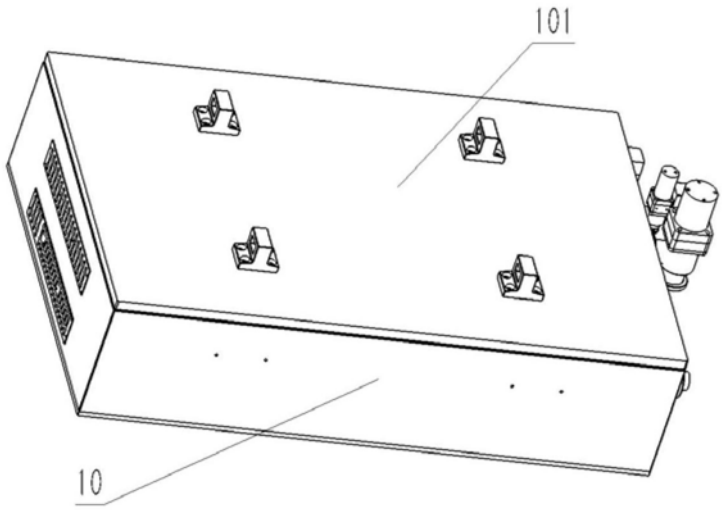


图7

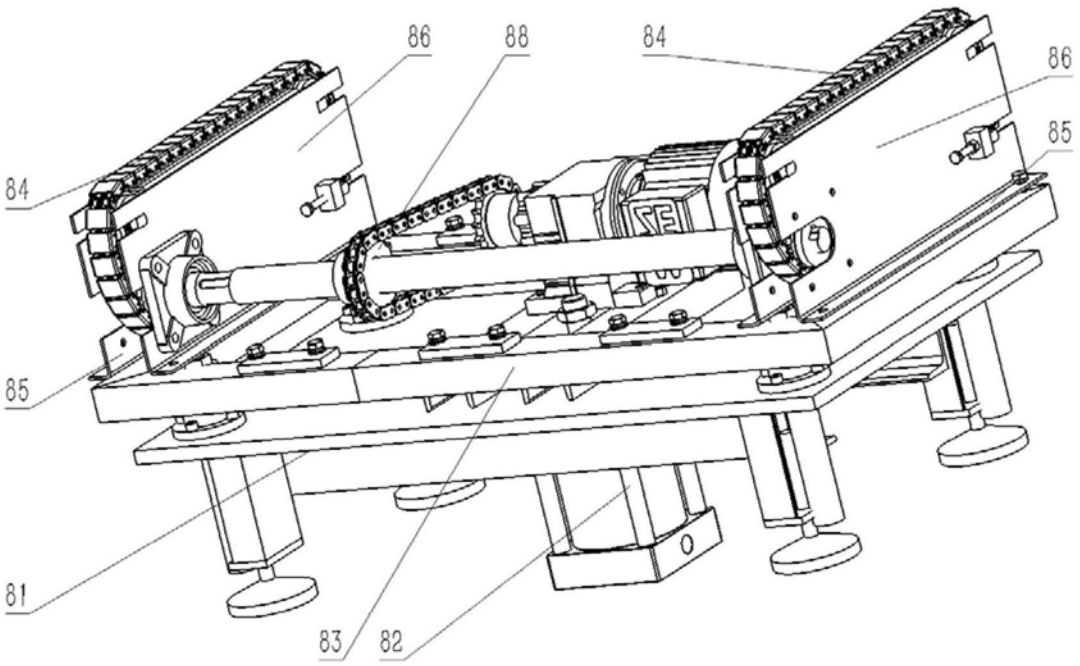


图8

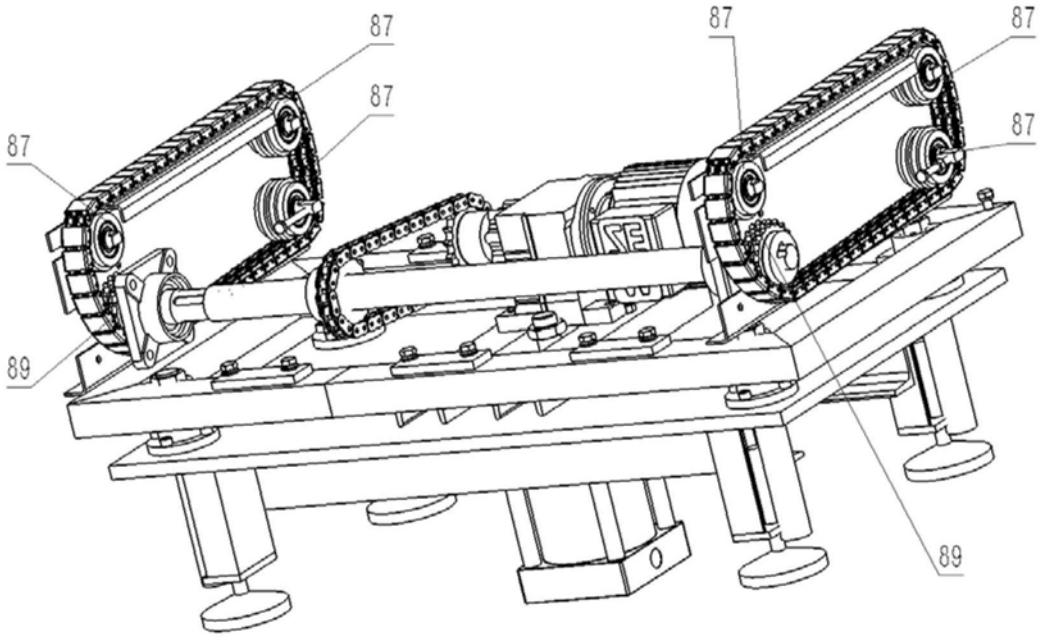


图9