



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110977021 B

(45) 授权公告日 2024.07.12

(21) 申请号 201911148904.8

H01M 10/54 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.21

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 210996820 U, 2020.07.14

申请公布号 CN 110977021 A

审查员 孙斌

(43) 申请公布日 2020.04.10

(73) 专利权人 湖北金进自动化科技有限公司

地址 431900 湖北省荆门市钟祥市南湖3C
产业园14号厂房

(72) 发明人 杨兵

(74) 专利代理机构 武汉中鸥知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 42269

专利代理师 周凡

(51) Int. Cl.

B23D 45/10 (2006.01)

B23D 47/00 (2006.01)

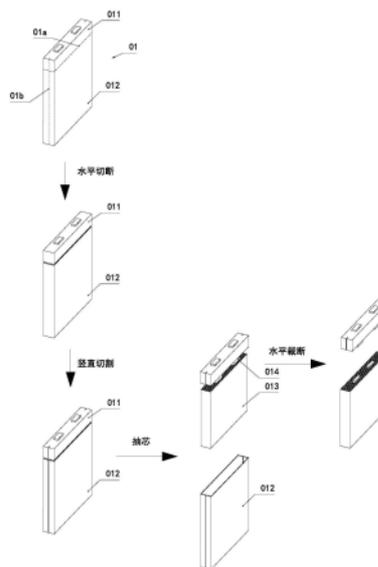
权利要求书3页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种动力电池的深度拆解方法及其装置

(57) 摘要

一种动力电池的深度拆解装置,包括工作台、第一拆解箱、第二拆解箱、第一夹持机构、第二夹持机构、第三夹持机构、水平锯片、第一驱动机构、两个竖直锯片、第二驱动机构、夹持转移抽芯卸料机构、裁断锯片、第二驱动机构、第一机器人及第二机器人。第一拆解箱和第二拆解箱前后间隔地固定在工作台上。第二夹持机构及第三夹持机构前后间隔地设置在第二拆解箱底部。裁断锯片水平地设置于第三夹持机构的正上方,两个竖直锯片朝下分别正对于动力电池的宽度方向两端。其能够对壳体、切割废料、电解液及正负极材料进行合理回收;尤其是能够通过竖直切割克服电芯使用过程中的变形膨胀造成的抽芯困难。



1. 一种动力电池的深度拆解装置,其特征在于,包括:

工作台(1)及前后间隔地固定在工作台(1)上的第一拆解箱(2)和第二拆解箱(3);

用于将动力电池(01)以竖直姿态夹持的第一夹持机构(22)、第二夹持机构(32a)及第三夹持机构(32b),第一夹持机构(22)设置在第一拆解箱(2)底部,第二夹持机构(32a)及第三夹持机构(32b)设置在第二拆解箱(3)底部;

第一夹持机构(22)包括:

固定在第一拆解箱(2)底部的第一下部纵梁(221);

固定在第一下部纵梁(221)上的第一下部横梁(222),第一下部横梁(222)上设置有横向导轨(222a);

固定在第一下部横梁(222)的后端上的第二气动拇指缸(224);

沿横向导轨(222a)可滑动地设置在第一下部横梁(222)上的第一气动拇指缸安装板(223);

固定在第一气动拇指缸安装板(223)上的第一气动拇指缸(225);

及固定在第一下部横梁(222)上的第一横动气缸(226),第一横动气缸(226)的活塞杆横向设置并与第一气动拇指缸(225)固定连接;

其中,第二气动拇指缸(224)与第一气动拇指缸(225)的夹爪相向设置;

用于将第一夹持机构(22)所夹持的动力电池(01)的外壳从与导电带(014)平齐的高度水平地切断为上部壳体(011)和下部壳体(012)的水平锯片(21);

用于驱动水平锯片(21)在第一拆解箱(2)内三维平动的第一驱动机构(23);

第一驱动机构(23)包括:

第一水平安装板(232)、第一升降台(231)及固定在第一拆解箱(2)顶部的第一升降丝杠电机(231a),第一拆解箱(2)内部设置有第一竖直导轨(231b),第一升降台(231)沿第一竖直导轨(231b)可滑动地设置在第一拆解箱(2)内,第一升降丝杠电机(231a)的电机轴朝下设置并与第一升降台(231)丝杠连接,第一水平安装板(232)固定连接在第一升降台(231)上;

第一横动滑台(233)及固定在第一水平安装板(232)上的第一横向丝杠电机(232a),第一横向丝杠电机(232a)的电机轴与一第一横动丝杠通过皮带动力连接,第一横动丝杠与第一横动滑台(233)丝杠连接,第一水平安装板(232)上设置有第一横向导轨(232b),第一横动滑台(233)沿第一横向导轨(232b)可滑动地设置在第一水平安装板(232)上;

及固定在第一横动滑台(233)下端的水平锯片驱动电机(234),水平锯片驱动电机(234)的电机轴朝下设置并与水平锯片(21)固定连接;

用于分别从动力电池(01)的宽度方向两端朝下竖直切割外壳的两个竖直锯片(31a),所述两个竖直锯片(31a)朝下分别正对于动力电池(01)的宽度方向两端;

用于驱动所述两个竖直锯片(31a)在第二拆解箱(3)内升降的第二驱动机构;

夹持转移抽芯卸料机构,包括第三气动拇指缸(36)及用于驱动第三气动拇指缸(36)在第二拆解箱(3)内三维平动的第四驱动机构(37),其用于夹持上部壳体(011)后将连接的导电带(014)和电芯(013)从下部壳体(012)中朝上抽出,并一同转移至第三夹持机构(32b)上,并在导电带(014)被裁断后将上部壳体(011)进行卸料回收;

可左右移动地设置在第二拆解箱(3)内的裁断锯片(31b),其水平地设置于第三夹持机

构(32b)的正上方,其用于将第三夹持机构(32b)所夹持的动力电池(01)的导电带(014)水平裁断并随后将上部壳体(011)卸料回收;

用于驱动裁断锯片(31b)左右移动的第三驱动机构;

设置在第一拆解箱(2)右侧的第一机器人(4),其用于将动力电池(01)取料并放置于第一夹持机构(22)上,同时在外壳被水平切断后将其转移至第二夹持机构(32a)上;

及设置在第二拆解箱(3)右侧的第二机器人(5),其用于在导电带(014)被水平裁断前对电芯(013)进行夹持,并同时夹持回收抽芯后的下部壳体(012),且在导电带(014)被水平裁断后对电芯(013)进行倾倒以回收电解液,并随后回收电芯。

2.如权利要求1所述的动力电池的深度拆解装置,其特征在于,所述第二驱动机构包括:

沿第二拆解箱(3)前侧内壁上设置的第二竖直导轨(333)可滑动地设置在第二拆解箱(3)上的第二升降台(331),所述两个竖直锯片(31a)在左右方向上正对设置并一一对应地与两个竖直锯片驱动电机(310a)的电机轴固定连接,所述竖直锯片驱动电机(310a)的电机轴朝后水平设置;

固定在第二拆解箱(3)上的第二升降台驱动气缸(332),第二升降台驱动气缸(332)的活塞杆朝下设置并与第二升降台(331)固定连接。

3.如权利要求1所述的动力电池的深度拆解装置,其特征在于,所述第三驱动机构包括:

可上下滑动地设置在第二拆解箱(3)后侧内壁上的第三升降台(336);

固定在第二拆解箱(3)上的第三升降电机(335),第三升降电机(335)的电机轴与一第三竖直丝杠通过皮带动力连接,第三竖直丝杠竖直设置并与第三升降台(336)丝杠连接;

设置在第三升降台(336)上的裁断锯片驱动电机(310b),裁断锯片驱动电机(310b)的电机轴竖直设置并与裁断锯片(31b)固定连接。

4.如权利要求1所述的动力电池的深度拆解装置,其特征在于,裁断锯片驱动电机(310b)固定在一第三横动滑台(338)上,第三横动滑台(338)可横向滑动地设置在第三升降台(336)上,第三横动滑台(338)固定设置有第三横向丝杠电机(337),第三横向丝杠电机(337)的电机轴横向水平设置并与第三横动滑台(338)丝杠连接。

5.如权利要求1所述的动力电池的深度拆解装置,其特征在于,所述第二夹持机构(32a)与所述第三夹持机构(32b)均包括:

固定在第二拆解箱(3)底部的第二下部纵梁(321);

固定在第二下部纵梁(321)上的第二下部横梁(322);

固定在第二下部横梁(322)右端的固定夹块(325);

及可横向水平滑动地设置在第二升降台驱动气缸(332)左端的活动夹块(323)。

6.如权利要求1所述的动力电池的深度拆解装置,其特征在于,所述第四驱动机构(37)包括:

顶架(371),顶架(371)固定在第二拆解箱(3)的顶部;

可前后滑动地设置在顶架(371)上的第四纵动滑台(374);

可左右滑动地设置在第四纵动滑台(374)上的第四横动滑台(375);

固定在第四横动滑台(375)上的第二同步带驱动电机(376),第二同步带驱动电机

(376)的电机轴前后设置并与一第二主动同步带轮同轴固定；

第四升降板(373)、可转动地设置在第四升降板(373)上的第二从动同步带轮(379a),以及两端竖直固定在第四升降板(373)上的第二同步带(379),第二从动同步带轮(379a)的轴向前后设置,第二同步带(379)缠绕上第二主动同步带轮和第二从动同步带轮(379a)上。

7.如权利要求1所述的动力电池的深度拆解装置,其特征在于,所述第一拆解箱(2)和所述第二拆解箱(3)上还各设置一个可升降的隔离门(35)。

8.如权利要求1所述的一种动力电池的深度拆解装置的拆解方法,其特征在于,包括步骤:

水平切断:将动力电池(01)取料后以竖直姿态夹持于第一夹持机构(22)上,并将其外壳从与导电带(014)平齐的高度水平地切断为上部壳体(011)和下部壳体(012);

竖直切割:使第一夹持机构(22)将动力电池(01)松开,并使动力电池(01)以竖直姿态夹持于第二夹持机构(32a)上,从壳体的宽度方向两端分别朝下竖直切割一定深度;

抽芯:使上部壳体(011)朝上移动以使连接在上部壳体(011)上的导电带(014)和电芯(013)从下部壳体(012)中抽出,同时将下部壳体(012)卸料回收;

水平裁断:使上部壳体(011)上及与之连接的电芯(013)以竖直姿态夹持于第三夹持机构(32b)上,并将导电带(014)沿水平裁断后将上部壳体(011)卸料回收;

倒电解液:使第三夹持机构(32b)将电芯(013)松开,将电芯(013)倾倒回收电解液,并随后回收正负极材料。

一种动力电池的深度拆解方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电池回收技术领域,具体涉及一种动力电池的深度拆解方法及其装置。

背景技术

[0002] 动力电池的生命周期包括生产、使用、报废、分解以及再利用。动力电池在其报废后除了化学活性下降之外,电池内部的化学成分并没有发生改变,只是其充放电性能不满足车辆的动力需求,但是可以运用到比汽车电能要求更低的地方。动力电池的回收利用可以分为两个循环过程:(1)梯次利用:主要针对电池容量降低使得电池无法使电动车正常运行,但是电池本身没有报废,仍可以在别的领域继续使用,例如用于电力储能、低速电动车动力、路灯照明等;(2)深度拆解回收:主要针对电池容量损耗严重,使得电池无法继续使用,只有将电池进行资源化处理,回收有利用价值的再生资源。

[0003] 由于动力电池在出厂时顶部都采用激光焊接密封,所以人工拆解难度大、工序繁琐,拆解时效率低下且加工过程中产生的废气、废液、粉尘会对操作人员健康产生危害。另外,电芯在使用过程中大多已经严重变形,会造成无法从壳体中抽芯或者抽芯困难。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是,提供一种动力电池的深度拆解方法及其装置,使其成功地对材料进行深度拆解、回收,同时尽量降低拆解过程中的危害。

[0005] 本发明解决技术问题采用的技术方案是:

[0006] 一种动力电池的深度拆解装置,其包括:工作台及前后间隔地固定在工作台上的第一拆解箱和第二拆解箱;

[0007] 用于将动力电池以竖直姿态夹持的第一夹持机构、第二夹持机构及第三夹持机构,第一夹持机构设置在第一拆解箱底部,第二夹持机构及第三夹持机构设置在第二拆解箱底部;

[0008] 用于将第一夹持机构所夹持的动力电池的外壳从与导电带平齐的高度水平地切断为上部壳体和下部壳体的水平锯片;

[0009] 用于驱动水平锯片在第一拆解箱内三维平动的第一驱动机构;

[0010] 用于分别从动力电池的宽度方向两端朝下竖直切割外壳的两个竖直锯片,所述两个竖直锯片朝下分别正对于动力电池的宽度方向两端;

[0011] 用于驱动所述两个竖直锯片在第二拆解箱内升降的第二驱动机构;

[0012] 夹持转移抽芯卸料机构,包括第三气动拇指缸及用于驱动第三气动拇指缸在第二拆解箱内三维平动的第四驱动机构,其用于夹持上部壳体后将连接的导电带和电芯从下部壳体中朝上抽出,并一同转移至第三夹持机构上,并在导电带被裁断后将上部壳体进行卸料回收;

[0013] 可左右移动地设置在第二拆解箱内的裁断锯片,其水平地设置于第三夹持机构

的正上方,其用于将第三夹持机构所夹持 的动力电池的的导电带水平裁断并随后将上部壳体卸料回收;

[0014] 用于驱动裁断锯片左右移动的第三驱动机构;

[0015] 设置在第一拆解箱右侧的第一机器人,其用于将动力电池 取料并放置于第一夹持机构上,同时在外壳被水平切断后将其 转移至第二夹持机构上;

[0016] 及设置在第二拆解箱右侧的第二机器人,其用于在导电带 被水平裁断前对电芯进行夹持,并同时夹持回收抽芯后的下部 壳体,且在导电带被水平裁断后对电芯进行倾倒以回收电解液, 并随后回收电芯。

[0017] 优选地,所述第一驱动机构包括:第一水平安装板、第一 升降台及固定在第一拆解箱顶部的第一升降丝杠电机,第一拆 解箱内部设置有第一竖直导轨,第一升降台沿第一 竖直导轨可 滑动地设置在第一拆解箱内,第一升降丝杠电机的电机轴朝下 设置并与第一升降台丝杠连接,第一水平安装板固定连接在第 一升降台上;第一横动滑台及固定在第一水平安装板上的第一 横向丝杠电机,第一横向丝杠电机的电机轴与一第一横动丝杠通过 皮带动力连接,第一横动丝杠与第一横动滑台丝杠连接, 第一水平安装板上设置有第一横 向导轨,第一横动滑台沿第一 横向导轨可滑动地设置在第一水平安装板上;及固定在第一横 动滑台下端的水平锯片驱动电机,水平锯片驱动电机的电机轴 朝下设置并与水平锯片 固定连接。

[0018] 优选地,第一夹持机构包括:固定在第一拆解箱底部的第 一下部纵梁;固定在第 一下部纵梁上的第一下部横梁,第一下 部横梁上设置有横向导轨;固定在第一下部横梁的 后端上的第 二气动拇指缸;沿横向导轨可滑动地设置在第一下部横梁上的 第一气动拇指 缸安装板;固定在第一气动拇指缸安装板上的第一气动拇指缸;及固定在第一下部横梁上 的第一横动气缸,第 一横动气缸的活塞杆横向设置并与第一气动拇指缸固定连接;其中, 第二气动拇指缸与第一气动拇指缸的夹爪相向设置。

[0019] 优选地,所述第二驱动机构包括:沿第二拆解箱前侧内壁 上设置的第二竖直导轨 可滑动地设置在第二拆解箱上的第二升 降台,所述两个竖直锯片在左右方向上正对设置 并一一对应地 与两个竖直锯片驱动电机的电机轴固定连接,所述竖直锯片驱 动电机的电机轴朝后水平设置;固定在第二拆解箱上的第二升降台驱动气缸,第二升降台驱动气缸的 活塞杆朝下设置并与第 二升降台固定连接。

[0020] 优选地,所述第三驱动机构包括:可上下滑动地设置在第 二拆解箱后侧内内壁上 的第三升降台;固定在第二拆解箱上的 第三升降电机,第三升降电机的电机轴与一第三竖 直丝杠通过 皮带动力连接,第三竖直丝杠竖直设置并与第三升降台丝杠连 接;设置在第 三升降台上的裁断锯片驱动电机,裁断锯片驱动电机的电机轴竖直设置并与裁断锯片固定 连接。

[0021] 优选地,裁断锯片驱动电机固定在一第三横动滑台上,第 三横动滑台可横向滑动 地设置在第三升降台上,第三横动滑台 固定设置有第三横向丝杠电机,第三横向丝杠电机 的电机轴横 向水平设置并与第三横动滑台丝杠连接。

[0022] 优选地,所述第二夹持机构与所述第三夹持机构均包括: 固定在第二拆解箱底部 的第二下部纵梁;固定在第二下部纵梁 上的第二下部横梁;固定在第二下部横梁右端的固 定夹块;及 可横向水平滑动地设置在第二升降台驱动气缸左端的活动夹 块。

[0023] 优选地,所述第四驱动机构包括:顶架,顶架固定在第二拆解箱的顶部;可前后滑动地设置在顶架上的第四纵动滑台;可左右滑动地设置在第四纵动滑台上的第四横动滑台;固定在第四横动滑台上的第二同步带驱动电机,第二同步带驱动电机的电机轴前后设置并与一第二主动同步带轮同轴固定;第四升降板、可转动地设置在第四升降板上的第二从动同步带轮,以及两端竖直固定在第四升降板上的第二同步带,第二从动同步带轮的轴向前后设置,第二同步带缠绕上第二主动同步带轮和第二从动同步带轮上。

[0024] 优选地,所述第一拆解箱和所述第二拆解箱上还各设置一个可升降的隔离门。

[0025] 本发明的动力电池的深度拆解方法,其包括步骤:

[0026] 水平切断:将动力电池取料后以竖直姿态夹持于第一夹持机构上,并将其外壳从与导电带平齐的高度水平地切断为上部壳体和下部壳体;

[0027] 竖直切割:使第一夹持机构将动力电池松开,并使动力电池以竖直姿态夹持于第二夹持机构上,从壳体的宽度方向两端分别朝下竖直切割一定深度;

[0028] 抽芯:使上部壳体朝上移动以使连接在上部壳体上的导电带和电芯从下部壳体中抽出,同时将下部壳体卸料回收;

[0029] 水平裁断:使上部壳体上及与之连接的电芯以竖直姿态夹持于第三夹持机构上,并将导电带沿水平裁断后将上部壳体卸料回收;

[0030] 倒电解液:使第三夹持机构将电芯松开,将电芯倾倒回收电解液,并随后回收电芯。

[0031] 本发明具有以下优点:本发明通过将电芯在箱体中依次经水平切断、竖直切割、抽芯、水平裁断、倒电解液,能够对电芯进行深度拆解,并对壳体、切割废料、电解液及正负极材料进行合理回收;尤其是能够通过竖直切割克服电芯使用过程中的变形膨胀造成的抽芯困难。

附图说明

[0032] 图1是本发明一优选实施例的动力电池在深度拆解过程中的分解过程示意图;

[0033] 图2是本发明一优选实施例的深度拆解装置的立视图;

[0034] 图3是本发明一优选实施例的深度拆解装置的后视图;

[0035] 图4是本发明一优选实施例的第一拆解箱及相关结构的前视图;

[0036] 图5是本发明一优选实施例的第一拆解箱及相关结构的立视图;

[0037] 图6是本发明一优选实施例的第二拆解箱及相关结构的前视图;

[0038] 图7是本发明一优选实施例的第二拆解箱及相关结构的立视图;

[0039] 图8是本发明一优选实施例的第四驱动机构的立视图;

[0040] 附图标记说明:

[0041] 01、动力电池;011、上部壳体;012、下部壳体;01a、水平切割线;01b、竖直切割线;013、电芯;014、导电带;1、工作台;11、集液槽;2、第一拆解箱;20、第一箱体;21、水平锯片;22、第一夹持机构;221、第一下部纵梁;222、第一下部横梁;222a、横向导轨;223、第一气动拇指缸安装板;224、第二气动拇指缸;225、第一气动拇指缸;226、第一横动气缸;23、第一驱动机构;231、第一升降台;231a、第一升降丝杠电机;231b、第一竖直导轨;232、第一水平安装板;232a、第一横向丝杠电机;232b、第一纵向导轨;233、第一横动滑台;234、水平

锯片驱动电机;235、第一纵动滑台;24、隔离门驱动气缸;25、隔离门;28、第一废料箱;3、第二拆解箱;30、第二箱体;310a、竖直锯片驱动电机;310b、裁断锯片驱动电机;31a、竖直锯片;31b、裁断锯片;320a、让位槽;321、第二下部纵梁;322、第二下部横梁;323、活动夹块;324、第二横动气缸;325、固定夹块;331、第二升降台;332、第二升降台驱动气缸;333、第二竖直导轨;334、第二横向丝杠电机;335、第三升降电机;336、第三升降台;337、第三横向丝杠电机;338、第三横动滑台;33a、第二横动滑台;34、隔离门驱动气缸;35、隔离门;36、第三气动拇指缸;37、第四驱动机构;371、顶架;372、第一同步带;372a、第一主动同步带轮;372b、第一从动同步带轮;372c、第一同步带驱动电机;373、第四升降板;374、第四纵动滑台;375、第四横动滑台;376、第二同步带驱动电机;377、第四横动丝杠;378、第四横动丝杠驱动电机;379、第二同步带;379a、第二从动同步带轮;38、第二废料箱;4、第一机器人;5、第二机器人;

具体实施方式

[0042] 请结合参阅图1至图8。

[0043] 本发明的动力电池的深度拆解装置,包括工作台1、第一拆解箱2、第二拆解箱3、第一夹持机构22、第二夹持机构32a、第三夹持机构32b、水平锯片21、第一驱动机构23、两个竖直锯片31a、第二驱动机构(未标记)、夹持转移抽芯卸料机构(未标记)、裁断锯片31b、第二驱动机构(未标记)、第一机器人4及第二机器人5。

[0044] 其中,第一拆解箱2和第二拆解箱3前后间隔地固定在工作台1上。第二夹持机构32a及第三夹持机构32b前后间隔地设置在第二拆解箱3底部。第一机器人4设置在第一拆解箱2右侧。第二机器人5设置在第一拆解箱2右侧。

[0045] 夹持转移抽芯卸料机构包括第三气动拇指缸36及用于驱动第三气动拇指缸36在第二拆解箱3内三维平动的第四驱动机构37。

[0046] 裁断锯片31b水平地设置于第三夹持机构32b的正上方,两个竖直锯片31a朝下分别正对于动力电池01的宽度方向两端。

[0047] 第一夹持机构22设置在第一拆解箱2底部,其包括第一下部纵梁221、第一下部横梁222、第一气动拇指缸安装板223、第一气动拇指缸225、第二气动拇指缸224及第一横动气缸226。第一下部纵梁221固定在第一拆解箱2底部。第一下部横梁222固定在第一下部纵梁221上。第二气动拇指缸224固定在第一下部横梁222的后端上。第一下部横梁222上设置有横向导轨222a。第一气动拇指缸安装板223沿横向导轨222a可滑动地设置在第一下部横梁222上。第一气动拇指缸225固定在第一气动拇指缸安装板223上。第一横动气缸226固定在第一下部横梁222上。第一横动气缸226的活塞杆横向设置并与第一气动拇指缸225固定连接。

[0048] 其中,第二气动拇指缸224与第一气动拇指缸225的夹爪相向设置,并分别从动力电池01的宽度方向(左右方向)之两端分别对动力电池01进行夹持,并使动力电池01保持竖直姿态。

[0049] 第二夹持机构32a和第三夹持机构32b结构类似。以第三夹持机构32b为例,夹持机构32b包括第二下部纵梁321、第二下部横梁322、固定夹块325及活动夹块323。其中,第二下部纵梁321固定在第二拆解箱3底部。第二下部横梁322固定在第二下部纵梁321上。

固定夹块325固定在第二下部横梁322右端。

[0050] 活动夹块323可横向水平滑动地设置在第二升降台驱动气缸332左端。具体地,第三夹持机构32b还包括一第二横动气缸324。第二横动气缸324固定在第二下部横梁322上,其活塞杆横向水平设置并与活动夹块323固定连接。

[0051] 第二夹持机构32a相比于第三夹持机构32b的区别在于,其活动夹块323和固定夹块325上各开设有竖直的让位槽320a,其用于在竖直切割长度较大时给竖直锯片31a让位。

[0052] 第一驱动机构23包括第一水平安装板232、第一升降台231、第一升降丝杠电机231a、第一横动滑台233、第一横向丝杠电机232a及水平锯片驱动电机234。其中,第一升降丝杠电机231a固定在第一拆解箱2顶部,第一拆解箱2内部设置有第一竖直导轨231b。第一升降台231沿第一竖直导轨231b可滑动地设置在第一拆解箱2内。第一升降丝杠电机231a的电机轴朝下设置并与第一升降台231丝杠连接。第一水平安装板232固定连接在第一升降台231上。第一横向丝杠电机232a固定在第一水平安装板232上。第一横向丝杠电机232a的电机轴与一第一横动丝杠(未示出)通过皮带动力连接。第一横动丝杠与第一横动滑台233丝杠连接。第一水平安装板232上设置有第一横向导轨232b。第一横动滑台233沿第一横向导轨232b可滑动地设置在第一水平安装板232上。水平锯片驱动电机234固定在第一横动滑台233下端,其电机轴朝下设置并与水平锯片21固定连接。

[0053] 第二驱动机构包括第二升降台331和第二升降台驱动气缸332。其中,第二拆解箱3前侧内壁上设置有第二竖直导轨333。第二升降台331沿第二竖直导轨333可滑动地设置在第二拆解箱3上。两个竖直锯片31a在左右方向上正对设置并一一对应地与两个竖直锯片驱动电机310a的电机轴固定连接。竖直锯片驱动电机310a的电机轴朝后水平设置。

[0054] 为方便不同宽度的动力电池01,在其他的一些实施例中,优选地,其中的一个竖直锯片驱动电机310a固定在第二升降台331上,另外的一个竖直锯片驱动电机310a可横向滑动地设置在第二升降台331上。具体地,第二驱动机构还包括第二横动滑台33a及第二横向丝杠电机334。第二横动滑台33a可横向滑动地设置在第二升降台331上。第二横向丝杠电机334固定在第二升降台331上。第二横向丝杠电机334的电机轴朝右设置并与对应的竖直锯片驱动电机310a。

[0055] 第三驱动机构包括第三升降台336、第三升降电机335、第三竖直丝杠(未标记)及裁断锯片驱动电机310b。其中,第三升降台336可上下滑动地设置在第二拆解箱3后侧内壁上。第三升降电机335固定在第二拆解箱3上,其电机轴与第三竖直丝杠通过皮带动力连接。第三竖直丝杠竖直设置并与第三升降台336丝杠连接。裁断锯片驱动电机310b设置在第三升降台336上,其电机轴竖直设置并与裁断锯片31b固定连接。

[0056] 为便于调节裁断高度,在其他的一些实施例中,优选地,裁断锯片驱动电机310b可固定在一第三横动滑台338上。第三横动滑台338可横向滑动地设置在第三升降台336上。第三横动滑台338固定设置有第三横向丝杠电机337。第三横向丝杠电机337的电机轴横向水平设置并与第三横动滑台338丝杠连接。

[0057] 第四驱动机构37包括顶架371、第四纵动滑台374、第四横动滑台375、第二同步带驱动电机376、第二主动同步带轮同轴(未示出)、第四升降板373、第二从动同步带轮379a及第二同步带379。其中,

[0058] 顶架371固定在第二拆解箱3的顶部。第四纵动滑台374可前后滑动地设置在顶架

371上。第四横动滑台375可左右滑动地设置在第四纵动滑台374上。第二同步带驱动电机376固定在第四横动滑台375上。第二同步带驱动电机376的电机轴前后设置并与第二主动同步带轮同轴固定。第二从动同步带轮379a可转动地设置在第四升降板373上。第二同步带379的两端竖直固定在第四升降板373上。第二从动同步带轮379a的轴向前后设置。第二同步带379缠绕上第二主动同步带轮和第二从动同步带轮379a上。

[0059] 第四驱动机构37还包括第一同步带驱动电机372c及前后延伸的第一同步带372。第一同步带372缠绕在设置在第一主动同步带轮372a和第一从动同步带轮372b上。第一主动同步带轮372a和第一从动同步带轮372b可转动地设置在顶架371上。第一同步带372与第四纵动滑台374固定连接。

[0060] 为应对拆解过程中可能发生的意外(例如电芯起火等),第一拆解箱2和第二拆解箱3上还各设置一个可升降的隔离门35。

[0061] 其中,隔离门35可上下滑动地设置在第一拆解箱2的右侧一端或第二拆解箱3的右侧一端。隔离门35与一隔离门驱动气缸34的活塞杆固定连接。隔离门驱动气缸34竖直地固定在第一拆解箱2上或第二拆解箱3上。

[0062] 其中,第一拆解箱2底部设有第一废料箱28,其可用于收集水平切割过程中产生的废料。第二拆解箱3底部设有第二废料箱38,可用于收集竖直切割及裁断过程中产生的废料,以及回收上部壳体011。工作台1上设置有第三废料箱未示出,其用于回收下部壳体012。工作台1上靠近第二机器人5一侧设置有集液槽11,其用于收集电解液。

[0063] 其中,第一机器人4和第二机器人5均为双夹爪机器人,以方便同时进行两个操作,进而节省处理时间。

[0064] 本发明中,第一拆解箱(2)与第二拆解箱(3)的四周密封,附图中为方便显示,未示出前端板。

[0065] 本发明的深度拆解装置,对于某一动力电池来说,其所经历的处理流程为:

[0066] 水平切断:通过第一机器人4将动力电池01取料(例如从上料输送线上间歇取料)后以竖直姿态夹持于第一夹持机构22上,并通过水平锯片21将其外壳从与导电带014平齐的高度水平地切断为上部壳体011和下部壳体012。其切割线如图1中的01a所示。

[0067] 竖直切割:使第一夹持机构22将动力电池01松开,并使动力电池01以竖直姿态夹持于第二夹持机构32a上,通过两个竖直锯片31a从壳体的宽度方向两端分别朝下竖直切割一定深度。其切割线如图1中的01b所示,图1中示出的切割深度等于电芯的高度,即上下贯穿,当然在其他的一些实施例中,其切割深度可以为其他值,例如为电芯高度的1/2或1/3等等,但最好应在电芯高度的1/2以上。

[0068] 抽芯:通过夹持转移抽芯卸料机构夹持上部壳体011使上部壳体011朝上移动以使连接在上部壳体011上的导电带014和电芯013从下部壳体012中抽出,同时将下部壳体012卸料回收至第三废料箱。

[0069] 水平裁断:使上部壳体011上及与之连接的电芯013以竖直姿态夹持于第三夹持机构32b上,并将导电带014沿水平裁断后将上部壳体011卸料回收至第二废料箱38。

[0070] 倒电解液:使第三夹持机构32b将电芯013松开,将电芯013倾倒回收电解液至集液槽11,并随后回收电芯(例如可将其卸料至下料输送线上)。

[0071] 本发明将电芯在箱体中依次经水平切断、竖直切割、抽芯、水平裁断、倒电解液,

能够对电芯进行深度拆解,并对壳体、切割废料、电解液及正负极材料进行合理回收;尤其是能够通过 竖直切割克服电芯使用过程中的变形膨胀造成的抽芯困难。

[0072] 本发明中其他未详述部分均属于现有技术,故在此不再赘述。

[0073] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

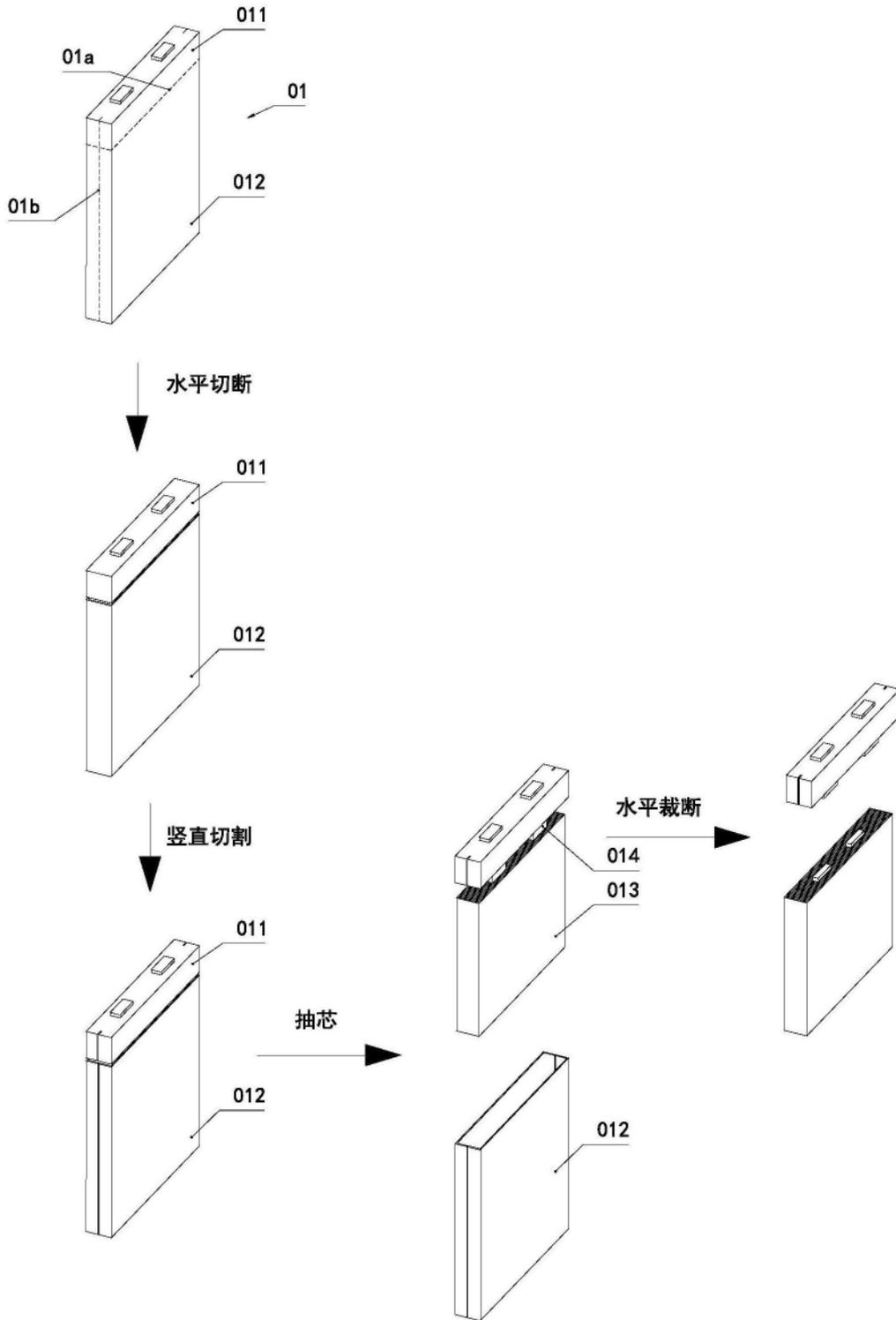


图1

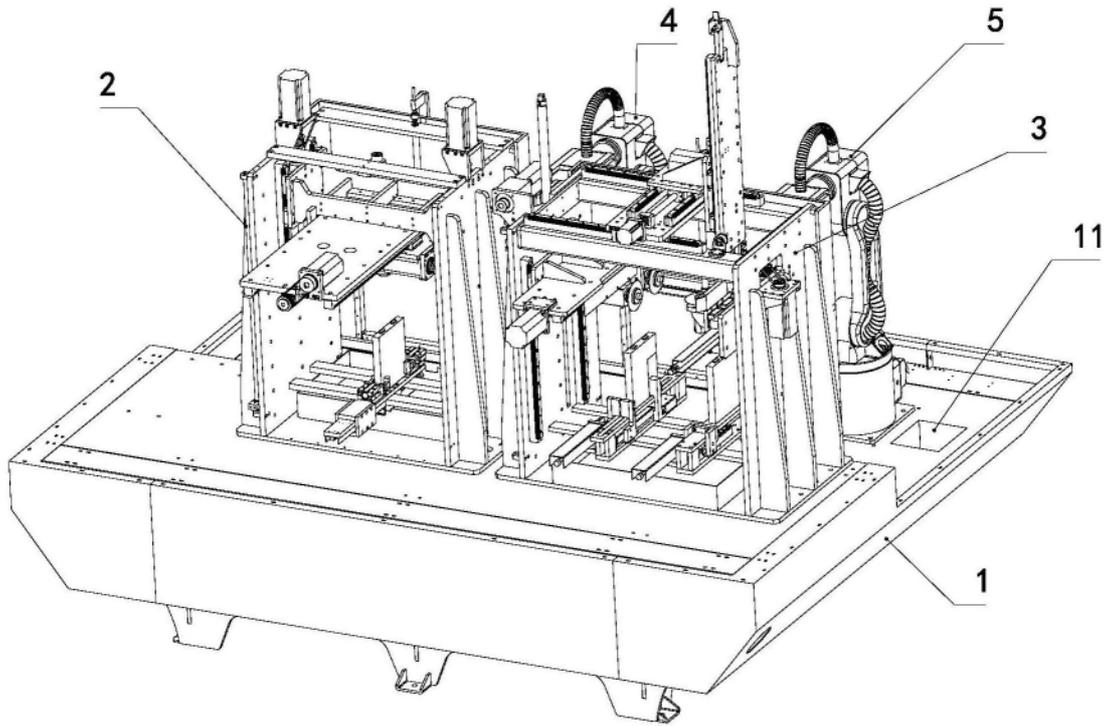


图2

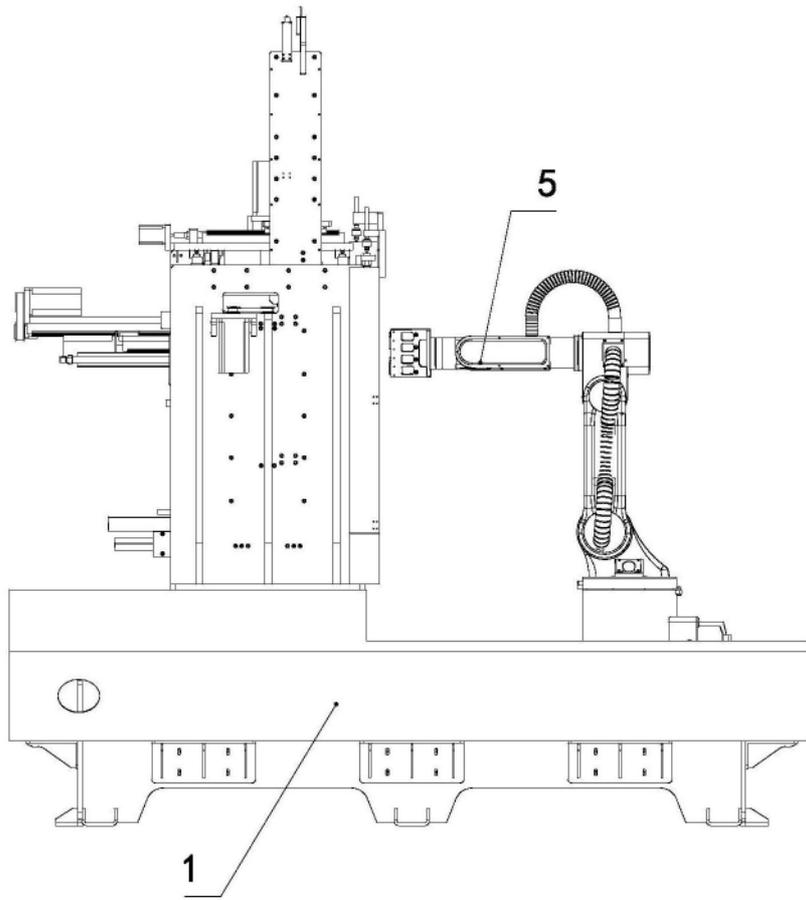


图3

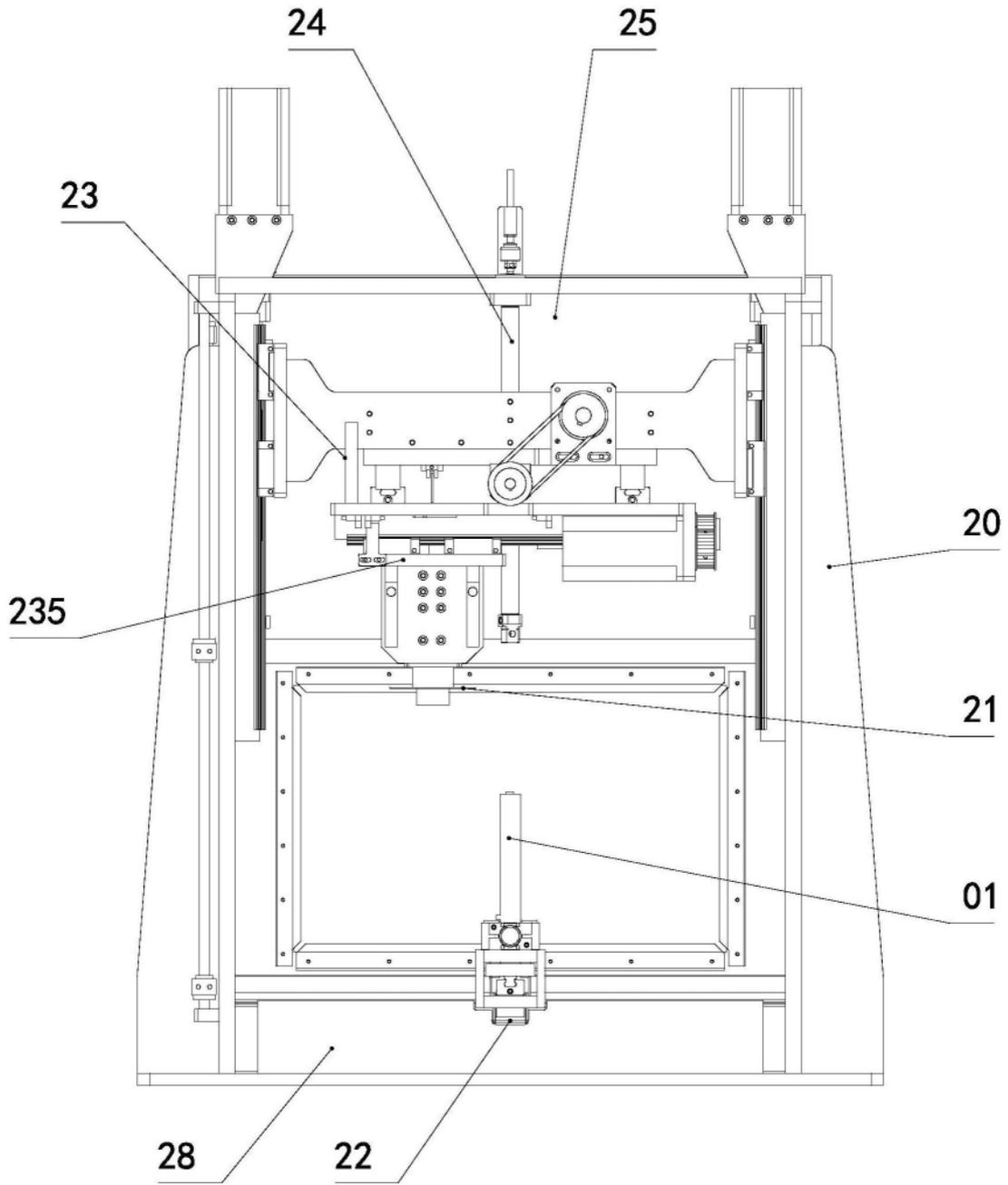


图4

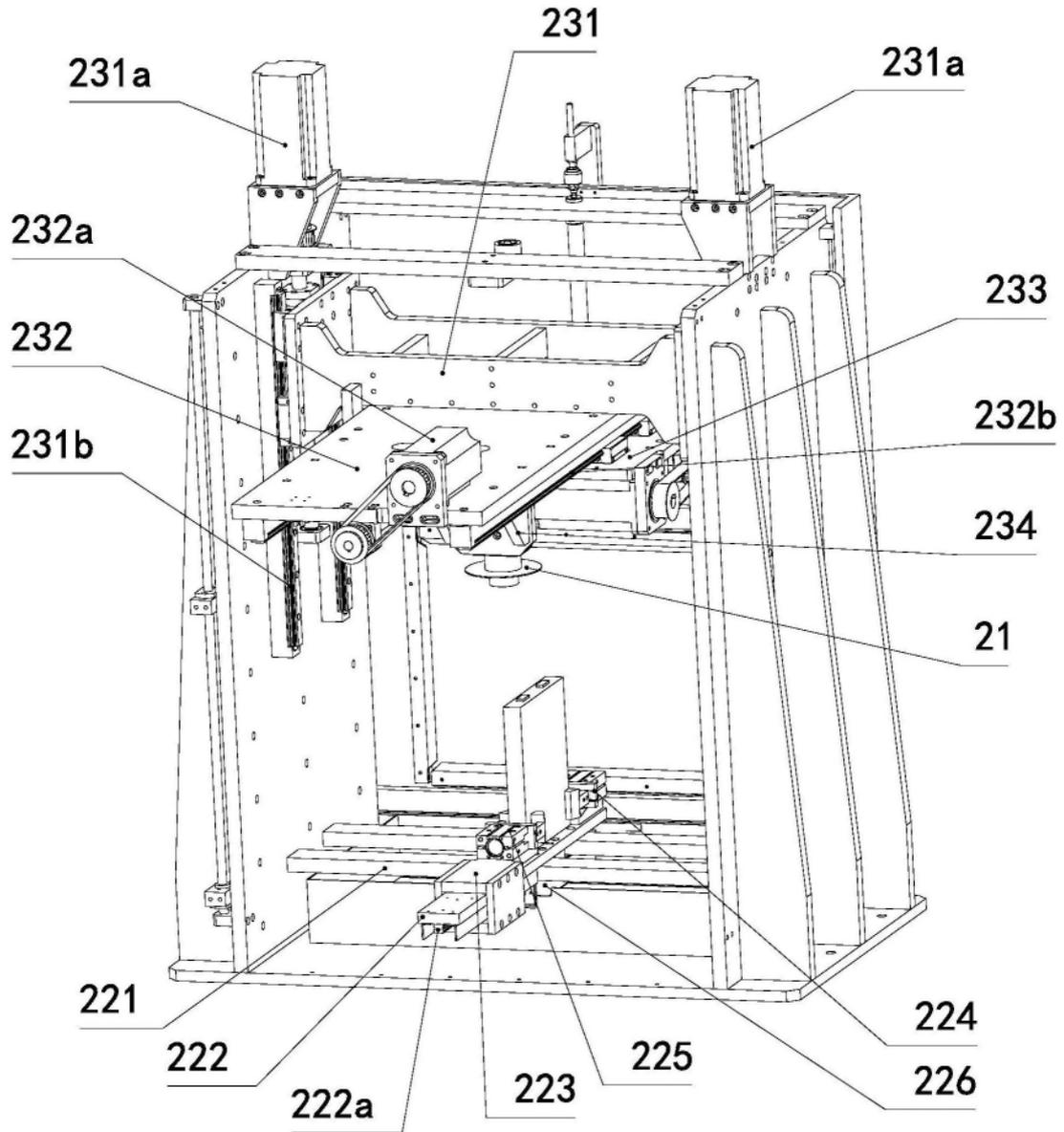


图5

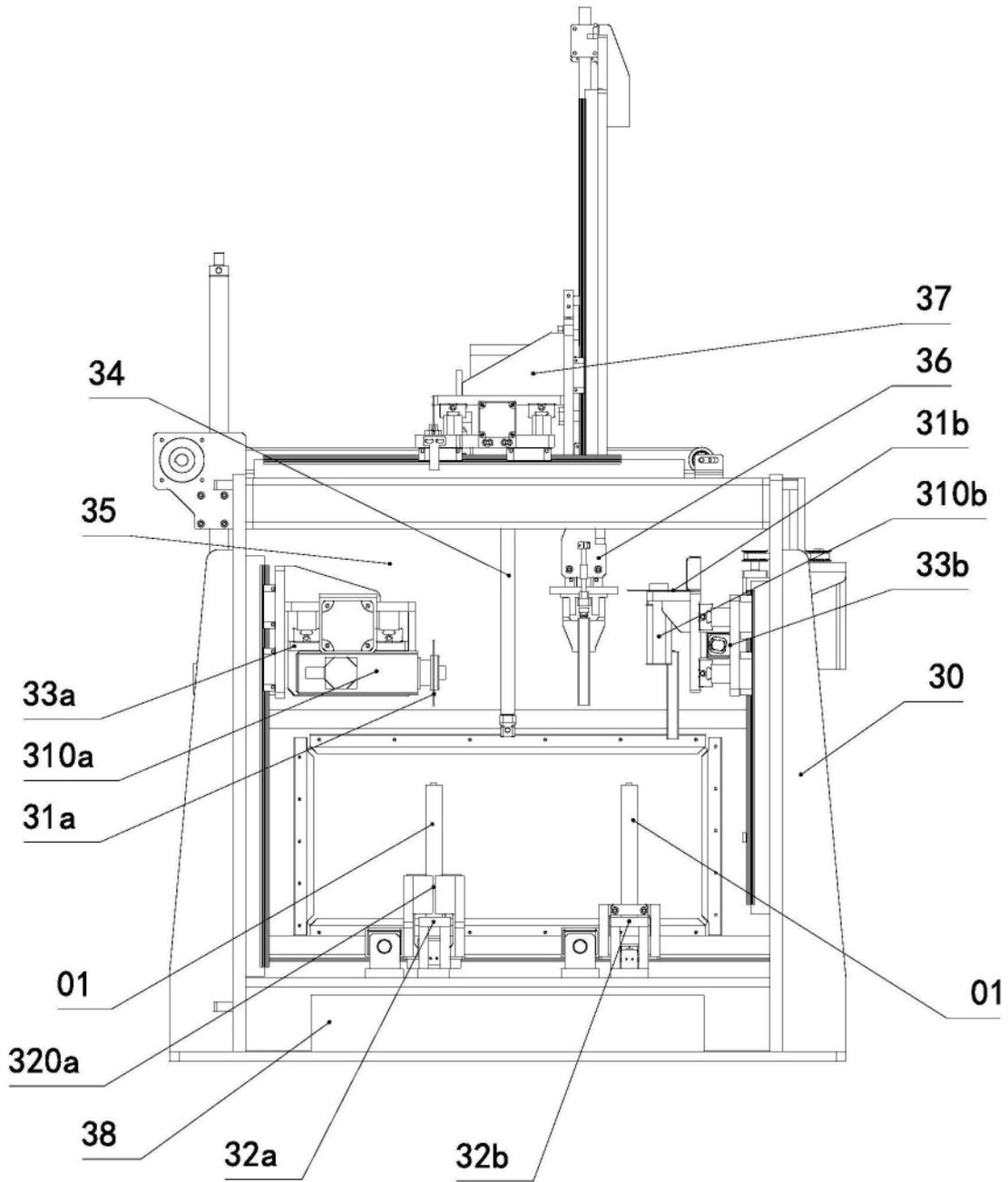


图6

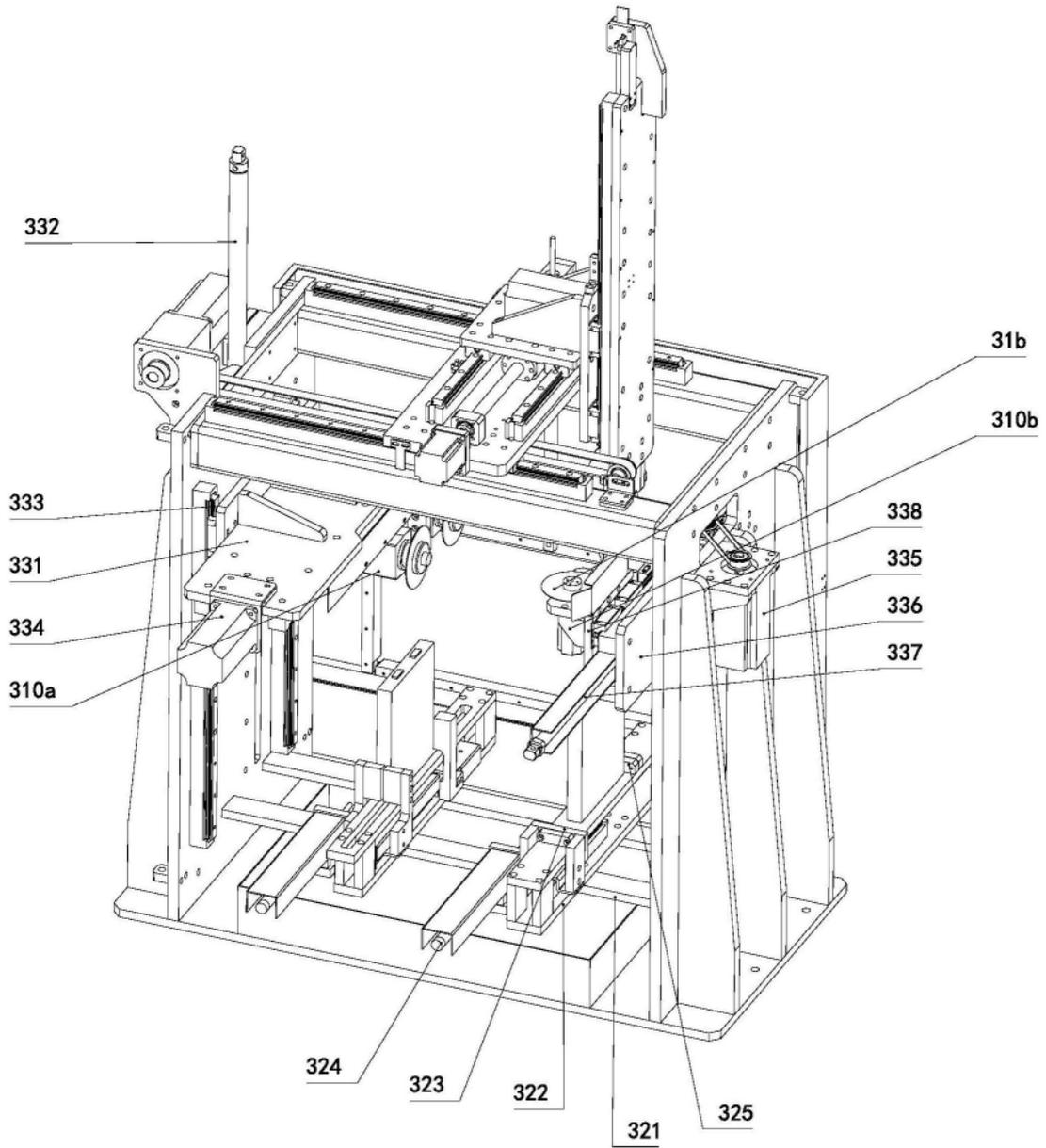


图7

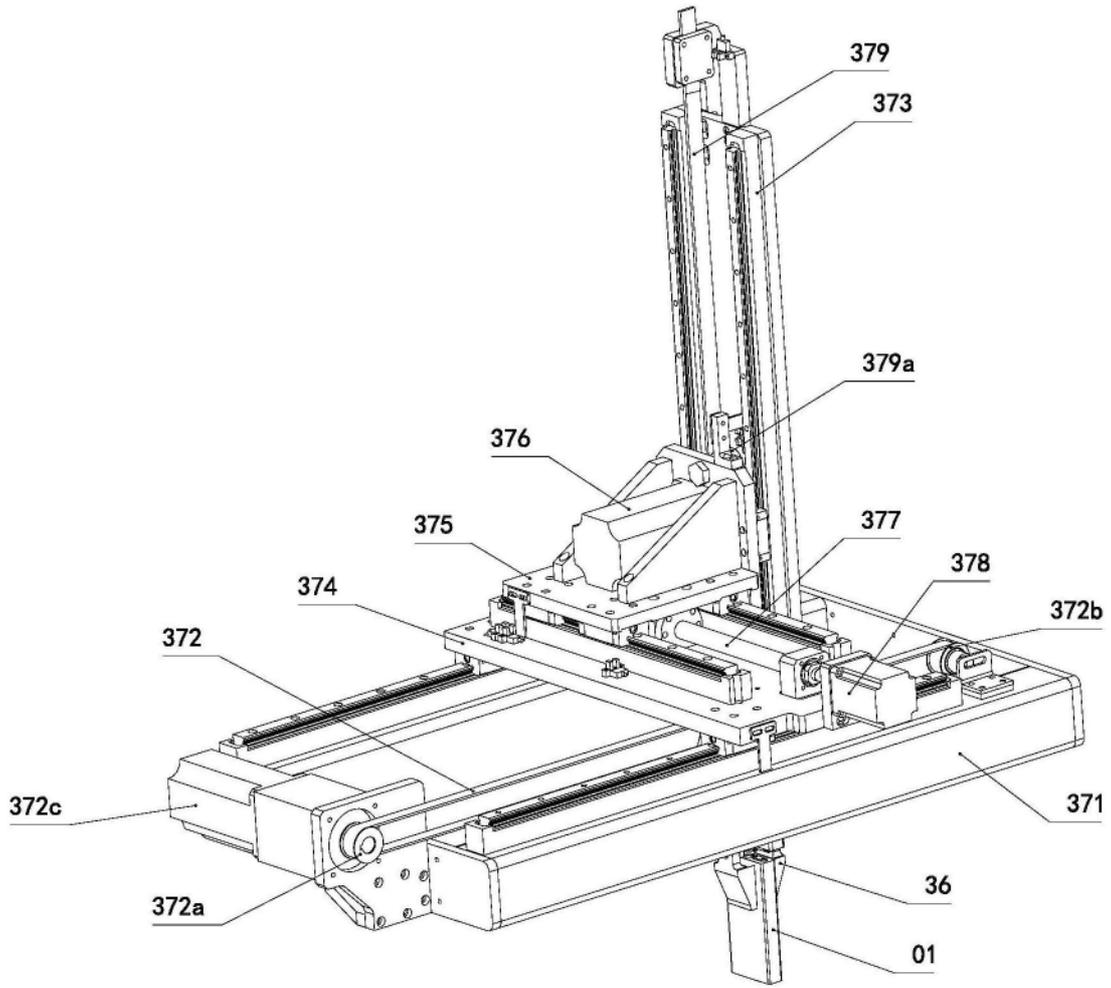


图8