(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 105304969 B
(45)授权公告日 2017.07.28

(21)申请号 201510811160.9

(22)申请日 2015.11.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105304969 A

(43)申请公布日 2016.02.03

(73)专利权人 襄阳远锐资源工程技术有限公司
地址 441000 湖北省襄樊市老河口城东大道西侧
专利权人 武汉科技大学
贵州岑祥资源科技有限责任公司

(72)发明人 杨金堂 杨正群 刘爽 柯昌美 晏远志 陈展

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102
代理人 胡琳萍

(51)Int.Cl.
H01M 10/54(2006.01)

(56)对比文件
CN 205122721 U,2016.03.30,
CN 102148414 A,2011.08.10,
CN 104157927 A,2014.11.19,
KR 10-2011-0046938 A,2011.05.06,全文.

审查员 廖菊蓉

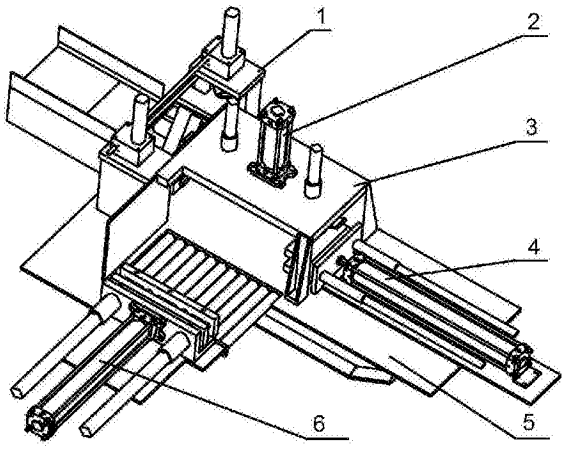
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种用于铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机及分离方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机及分离方法，刀片高度调节装置、压紧空腔以及切割进给机构三者呈直线设置在底座上，在压紧空腔内与电池进口相对的一侧竖直设置夹紧限位板对电池进行导向；与该直线方向垂直的水平前方设置有电池夹紧机构，电池夹紧机构将电池从压紧空腔前侧面进口推入压紧空腔内而压紧定位；切割进给机构的推送端能够从压紧空腔中直线通过将电池直线推送到刀切位置进行上盖刀切。本发明使得电池入口推送机构和定位压紧装置结构简单方便，而推送刀切机构和各分离机构又简单可行并在空间上优化设计，一次切割推送即可实现电池的上下部分分离隔开，切割效率高。



CN 105304969 B

1.一种用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机，其特征在于：主要包括刀片高度调节装置、电池压紧机构、切割进给机构、电池夹紧机构；电池压紧机构的下方主体为一个压紧空腔，压紧空腔由具有顶板的压紧支架形成，压紧支架的顶板上设置压紧气缸，压紧气缸的推杆竖直穿过压紧支架连接压紧头用于对压紧空腔内的电池进行夹紧而定位；刀片高度调节装置、压紧空腔以及切割进给机构三者呈直线设置在底座上，沿该直线方向，压紧空腔的出口方设置刀片高度调节装置，出口方对侧设置切割进给机构，在压紧空腔内与电池进口相对的一侧竖直设置夹紧限位板对电池进行导向，夹紧限位板设置在底座上且沿所述直线方向贯穿刀片高度调节装置、压紧空腔以及切割进给机构；与该直线方向垂直的水平前方设置有电池夹紧机构，所述电池夹紧机构和压紧空腔一侧相对接而将电池从压紧空腔前侧面进口推入压紧空腔内而压紧定位；所述切割进给机构的推送端能够从压紧空腔中直线通过，对由切割进给机构推送过来的电池进行上盖刀切；刀片高度调节装置通过上下调整刀片高度，以使刀切高度与定位好且即将被直线推送到压紧空腔出口侧的电池的切割位置相对应。

2.根据权利要求1所述的用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机，其特征在于：压紧空腔由具有顶板的压紧支架形成，压紧支架的顶板上设置压紧气缸，压紧气缸的推杆竖直穿过压紧支架连接压紧头用于对压紧空腔内的电池进行夹紧而定位；压紧支架与电池夹紧机构相对接的竖直侧面设置电池进口。

3.根据权利要求1所述的用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机，其特征在于：刀片高度调节装置包括刀片和升降机，刀片安装在升降机上，升降机分为两个竖直升降杆，该两个竖直升降杆分别固定安装在底座上的两个T型柱上，且两个竖直升降杆自由活动端对向往内悬空伸出后往下分别连接一个刀片支撑块，刀片支撑块上安装有刀片；两个竖直升降杆由一根同步传动轴连接使得刀片支撑块带动刀片同步升降；在刀片支撑块上还悬空设置上盖导槽板，上盖导槽板设置的右侧固定在刀片支撑块的端头左侧，使得上盖导槽板高度随刀片高度调整而改变；上盖导槽板的正下方为下导槽。

4.根据权利要求3所述的用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机，其特征在于：刀片刀口朝向压紧空腔方向并平行与水平面设置；两个刀片支撑块前后错位使得刀片在水平方向与两个刀片支撑块水平方向连线倾斜设置，倾斜夹角角度为10～40°。

5.根据权利要求4所述的用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机，其特征在于：在刀片的上方两根竖直升降杆之间安装有两根加强杆，电池压紧机构和电池夹紧机构均为气缸驱动，气缸推杆上均连接一个带导杆的推板作为压紧头或夹紧头，带导杆的推板与气缸固定板之间设置弹簧，带导杆的推板外侧间隔平行固定一个带滚轮的挡板；电池夹紧机的带滚轮的挡板从压紧空间的电池进口方向水平侧向与电池接触而将电池推入压紧空腔内；电池压紧机构的带滚轮的挡板从电池上方穿过压紧空腔并竖向与电池接触而将压紧空腔内的电池压紧定位。

6.根据权利要求1所述的用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机，其特征在于：切割进给机构为油缸推动；油缸通过脚座固定在一L型支架的底面上，L型支架的底面固定在底座上；油缸的推杆穿过在L型支架竖直面连接在L型支架竖直面左侧的一个带导杆推板上，该带导杆推板的导杆穿过直线轴承自由滑动，直线轴承固定在L型支架上；在该带导杆推板左侧装有一块橡胶块。

7.根据权利要求1所述的用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机，其特征在于：在电池进口位置前的流水线上设置X光机，所述X光机用于对电池进行高度检测以确定刀切高度，并将检测结果发送给刀片高度调节装置调整切割高度。

8.采用上述权利要求3-7之一所述用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机对电池进行刀切分离的方法，其特征在于：

首先，废旧铅酸蓄电池经过X光机扫描后检测到电池刀切高度，X光机将信息反馈给刀片高度调节装置，刀片高度调节装置调节刀片高度为电池上盖铅板与槽体之间的间隙位置；

然后，废旧铅酸蓄电池将会通过流水线被输送到压紧空腔内并抵靠在夹紧限位板处，电池夹紧机构的气缸与夹紧限位板一起将电池在水平前后方向定位；

之后，电池压紧机构开始工作，在竖直方向将压紧空腔内的电池压紧定位；

随后，压紧空腔右侧的切割进给机构的油缸伸长，沿着夹紧限位板将电池朝向刀片高度调节装置推进，在经过与刀片对应的刀切位置刀片对电池进行上盖刀切，刀切后，通过上盖导槽板分离出电池的上盖部分，通过下导槽分离出用于后续分离的剩余部分。

一种用于铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机及分离方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废旧物资回收利用技术领域，是一种用于废旧铅酸蓄电池进行回收处理的全新刀切分离机及方法。

背景技术

[0002] 铅酸蓄电池是世界上各类电池中产量最大、用途最广的一种电池，它所消耗铅量占全球总耗的82%。而随着铅酸蓄电池使用的日益广泛，铅资源的短缺以及大量废旧铅酸蓄电池也对周围的环境造成的巨大危害已成为我们亟待解决的问题。因此，集中回收处理废旧铅酸蓄电池，提炼出再生铅及其氧化物，实现全循环利用，具有很大的经济效益和社会效益，同时也符合可持续发展战略的基本要求。

[0003] 传统的铅酸蓄电池回收再生行业主要采用破碎机破碎整只电池的“混分分”的方法：即先将整只废旧铅酸蓄电池整体破碎，再从中依次分离出具有回收价值的物质。用此种方法对铅酸蓄电池进行回收预处理，破碎后的铅酸蓄电池各部分混合在一起很难分离；增加了后续的回收难度与分离成本，使得整个再生过程存在回收率低、回收难度大、回收成本高等问题；而破碎过程中流出的酸液一方面极易被带入其他后续设备中对设备造成损害，降低设备的使用寿命，另一方面在高速破碎过程中溢出的酸液以酸雾的形式扩散到周围环境中，对环境造成污染，并严重危害到人民的健康。

[0004] 还有传统的刀切分离即“先切再分”的电池处理方法，它虽然解决了“混分分”电池处理方法的一些问题，但还存在一些问题：用此种方法刀切电池的位置固定，不能针对不同型号的铅酸蓄电池进行刀切，导致刀切的电池分离不彻底，最终仍然导致回收的物质不纯，使新电池中含有杂质，影响电池的性能。

[0005] 发明内容：

[0006] 本发明要解决的技术问题是：针对以上两种方法所暴露的问题，提供一种用于废旧铅酸蓄电池回收处理的全新刀切分离方法及刀切分离机。当废旧铅酸蓄电池通过本机器后，汇流条底部的上盖部分被准确刀切并与电池下部分离，分离出的被切掉上盖的电池将用于后续分离过程。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：

[0008] 一种用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机，其特征在于：主要包括刀片高度调节装置、电池压紧机构、切割进给机构、电池夹紧机构；电池压紧机构的下方主体为一个压紧空腔，压紧空腔由具有顶板的压紧支架形成，压紧支架的顶板上设置压紧气缸，压紧气缸的推杆竖直穿过压紧支架连接压紧头用于对压紧空腔内的电池进行夹紧而定位；刀片高度调节装置、压紧空腔以及切割进给机构三者呈直线设置在底座上，压紧空腔的出口方设置刀片高度调节装置，出口方对侧设置切割进给机构，在压紧空腔内与电池进口相对的一侧竖直设置夹紧限位板对电池进行导向，夹紧限位板设置在底座上且沿所述直线方向贯穿刀片高度调节装置、压紧空腔以及切割进给机构；与该直线方向垂直的水平前方设置有电池夹紧机构，所述电池夹紧机构和压紧空腔一侧相对接而将电池从压紧空腔前侧面进口

推入压紧空腔内而压紧定位；所述切割进给机构的推送端能够从压紧空腔中直线通过，对由切割进给机构推送过来的电池进行上盖刀切；刀片高度调节装置通过上下调整刀片高度，以使刀切高度与定位好且即将被直线推送到压紧空腔出口侧的电池的切割位置相对应。

[0009] 上述技术方案中，压紧空腔由具有顶板的压紧支架形成，压紧支架的顶板上设置压紧气缸，压紧气缸的推杆竖直穿过压紧支架连接压紧头用于对压紧空腔内的电池进行夹紧而定位；压紧支架与电池夹紧机构相对接的竖直侧面设置电池进口。

[0010] 上述技术方案中，刀片高度调节装置包括刀片和升降机，刀片安装在升降机上，升降机分为两个竖直升降杆，该两个竖直升降杆分别固定安装在底座5的上的两个T型柱上，且两个竖直升降杆自由活动端对向往内悬空伸出后往下分别连接一个刀片支撑块，刀片支撑块上安装有刀片；两个竖直升降杆由一根同步传动轴连接使得刀片支撑块带动刀片同步升降；在刀片支撑块上还悬空设置上盖导槽板，上盖导槽板设置的右侧固定在刀片支撑块的端头左侧，使得上盖导槽板高度随刀片高度调整而改变；上盖导槽板的正下方为下导槽。

[0011] 上述技术方案中，刀片刀口朝向压紧空腔方向并平行与水平面设置；两个刀片支撑块前后错位使得刀片在水平方向与两个刀片支撑块连线倾斜设置，倾斜夹角角度为10～40°。

[0012] 上述技术方案中，在刀片的上方两根竖直升降杆之间安装有两根加强杆。上述技术方案中，电池压紧机构和电池夹紧机构均为气缸驱动，气缸推杆上均连接一个带导杆的推板作为压紧头或夹紧头，带导杆的推板与气缸固定板之间设置弹簧，带导杆的推板外侧间隔平行固定一个带滚轮的挡板；电池夹紧机的带滚轮的挡板从压紧空间的电池进口方向水平侧向与电池接触而将电池推入压紧空腔内；电池压紧机构的带滚轮的挡板从电池上方穿过压紧空腔并竖向与电池接触而将压紧空腔内的电池压紧定位。

[0013] 上述技术方案中，切割进给机构为油缸推动；油缸通过脚座固定在一L型支架的底面上，L型支架的底面固定在底座上；油缸的推杆穿过在L型支架竖直面连接在L型支架竖直面左侧的一个带导杆推板上，该带导杆推板的导杆穿过直线轴承自由滑动，直线轴承固定在L型支架上；在该带导杆推板左侧装有一块橡胶块。

[0014] 上述技术方案中，在电池进口位置前的流水线上设置X光机，所述X光机用于对电池进行高度检测以确定刀切高度，并将检测结果发送给刀片高度调节装置调整切割高度。

[0015] 采用所述废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机对电池进行刀切分离的方法如下：

[0016] 首先，废旧铅酸蓄电池经过X光机扫描后检测到电池刀切高度，X光机将信息反馈给刀片高度调节装置，刀片高度调节装置调节刀片高度为电池上盖铅板与槽体之间的间隙位置；

[0017] 然后，废旧铅酸蓄电池将会通过流水线被输送到压紧空腔内并抵靠在夹紧限位板处，电池夹紧机构的气缸与夹紧限位板一起将电池在水平前后方向定位；

[0018] 之后，电池夹紧机构开始工作，在竖直方向将压紧空腔内的电池夹紧定位；

[0019] 随后，压紧空腔右侧的切割进给机构的油缸伸长，沿着夹紧限位板将电池朝向刀片高度调节装置推进，在经过与刀片对应的刀切位置刀片对电池进行上盖刀切，刀切后，通过上导槽盖分离出电池的上盖部分，通过下导槽分离出用于后续分离的剩余部分。

[0020] 由此，本发明所述的刀切分离机能够用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切与初分离，由于汇流条底部是汇流条与网栅链接部分，也是电池中最薄弱处，对于启动电池是铅锑合金与铅钙合金的分界处，对于蓄能电池也可以分离出带铜环或者不锈钢环的极柱。当废旧铅酸蓄电池通过本机器后，刀片从汇流条底部水平对废旧铅酸蓄电池进行切割，上盖部分被准确刀切并通过上导槽与电池下部分离，通过下导槽分离出的被切掉上盖的电池将进入后续装置，进行其他物质的分离。

[0021] 相对于现有技术，本发明具有以下有益效果：本发明所述的刀切分离机能够根据X光机的结果找到刀切点，并调节刀片高度，对铅酸蓄电池进行精确的刀切，使得刀切位置的上面为上盖上的极柱、汇流条、槽体塑料(上)和塑料上盖，下面为其他部分极群组、槽体塑料(下)和稀硫酸液，并且能够针对不同尺寸的电池进行刀切，适用性广。

[0022] 其次，本发明优化设计刀切分离机的结构，使得电池入口推送机构和定位压紧装置结构简单方便，而推送刀切机构和各分离机构又简单可行并在空间上优化设计，一次切割推送即可实现电池的上下部分分离隔开，切割效率高。

附图说明

[0023] 图1为本发明用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机整体结构示意图；

[0024] 图2为刀片高度调节装置安装立体示意图；

[0025] 图3为刀架部分正视图；

[0026] 图4为刀架部分俯视图；

[0027] 图5为电池夹紧部分结构示意图；

[0028] 图6为切割进给机构结构示意图；

[0029] 图7为底座机构示意图；

[0030] 图8为电池夹紧机构结构示意图；

[0031] 图9为电池上盖结构示意图；

[0032] 图10为电池槽结构剖面示意图。

具体实施方式

[0033] 根据本发明实施的用于废旧铅酸蓄电池回收处理的刀切分离机，如图1-10所示。主要包括设置在底座5上的刀片高度调节装置1、电池压紧机构2、切割进给机构4、电池夹紧机构6。如图1所示，电池压紧机构2为一个能容纳电池并将电池上下方向进行压紧而定位的压紧空腔，该压紧空腔由具有顶板的压紧支架3形成，压紧支架3的顶板上设置压紧气缸15，压紧气缸15的推杆18竖直穿过压紧支架3用于对空腔内的电池进行压紧而定位；压紧空腔的出口方设置刀片高度调节装置1，与出口方向相对的方向设置切割进给机构4；刀片高度调节装置1、压紧空腔以及切割进给机构4三者呈直线设置在底座5上；与该直线方向垂直的水平方向设置有电池夹紧机构6，所述电池夹紧机构6和压紧空腔一侧相对接而将电池从压紧支架3的侧面进口推入压紧空腔内夹紧定位。如图1和4所示，刀片高度调节装置1通过上下调整刀片13高度，以便与定位好即将被直线水平推送到出口侧的电池刀切位置相对应，所述切割进给机构4的推送端能够从压紧空腔中直线通过，对由切割进给机构4推送过来的电池进行上盖刀切。

[0034] 如图1～4所示，刀片高度调节装置1包括刀片13和升降机9，刀片13安装在升降机9上，升降机9分为两个竖直升降杆，该两个竖直升降杆分别固定安装在底座5的上的两个T型柱10上，且两个竖直升降杆自由活动端对向往内悬空伸出后往下分别连接一个刀片支撑块11，刀片支撑块11上的凹槽内安装有刀片13，固定压片8压在刀片13上面并由螺栓14固定在刀片支撑块11上；两个竖直升降杆由一根同步传动轴7连接使得刀片支撑块11带动刀片13同步升降；升降机9做上下运动可带动刀片支撑块11以及刀片13上下升降，由此起到调节刀片高度的功能。

[0035] 如图2～4所示，刀片13切口与水平面平行设置，且在水平方向刀片13斜向设置在两个刀片支撑块11之间(如图4所示)，其角度相对两刀片支撑块11水平连线倾斜角度为10～40°，这样可使刀切时更加容易；如图1和7所示，在刀片支撑块11上还悬空设置上盖导槽板33，上盖导槽板33的右侧通过合页26固定在刀片支撑块11的端头，使得上盖导槽板33高度随刀片13高度调整而改变；这样不论刀切高度如何改变，被切除的上盖很容易从上盖导槽板33被运输；上盖导槽板33的正下方底座底板29以上空间为下导槽27，这样便实现了电池上盖与剩余部分的分离。底座底板29为底座5的主体。

[0036] 升降机9接收到信号之后调节刀片13的高度，以保证恰好只有电池的上盖部分被刀切掉。如图2所示，为确保电池上盖被切除以后不被弹开，在刀片13的上方安装有两根加强杆12，可以使此部分更加坚固，同时为了使电池在切割进给机构4推动过程中不发生扭动，如图7所示，需要在压紧空腔内电池进给方向的一侧竖直设置夹紧限位板28对电池进行导向，夹紧限位板28设置在底座底板29上。

[0037] 电池压紧机构2的压紧气缸15主要是在刀切时对电池进行约束，起到固定的作用，如图1和5所示，在刀切机所在高度上面的压紧气缸15对电池进行竖直方向的固定，使其刀切时更加平稳。压紧气缸15 的推杆18往下穿过压紧支架3的顶板后连接一个带导杆的推板，其导杆I16套在直线轴承I17中，直线轴承I17固定在压紧支架3的顶板上。带导杆推板的作用是保护压紧气缸15的推杆18，使气缸推杆的运动方向固定。在带导杆推板的下方间隔固定一个平行且带滚轮20的挡板19，并且挡板19和压紧支架3的顶板之间安装有弹簧。在固定电池的时候，压紧气缸15的推杆18伸长，当接触到电池的时候因为有弹簧的作用会给推杆18一个缓冲，也起到保护的作用。而挡板19上的滚轮20因为可以在挡板19上自由旋转，则可以在电池被切割进给机构4推进时减小顶部摩擦，使切割进给机构4在推动电池进行刀切时阻力更小，更有益于刀切。

[0038] 如图1和6所示，切割进给机构4为油缸推动；油缸22通过脚座固定在另一L型支架23的底面上，L型支架23的底面固定在底座5上。为保护油缸22的推杆，油缸22的推杆也是穿过在L型支架23竖直面连接在L型支架23竖直面左侧的一个带导杆推板上，该带导杆推板的导杆Ⅱ21穿过直线轴承Ⅱ24自由滑动，直线轴承Ⅱ24固定在L型支架23上。在该带导杆推板左侧装的是一块橡胶块25，当刀切时如果和刀片向碰也不会损坏刀具。

[0039] 如图1、7和8所示，电池夹紧机构6为气缸推动机构，包括固定在另一个L型支架38上的夹紧气缸37；夹紧气缸37的推杆穿过L型支架38连接在另一个带导杆推板上， 另一个带导杆推板的导杆Ⅲ36穿过直线轴承Ⅲ35，直线轴承Ⅲ35固定在L型支架38竖直面上。在该另一个带导杆推板和L 型支架38两板的中间也安装有弹簧。在该另一个带导杆推板的前面也有一个带滚轮的挡板34，以在电池被切割进给机构4推进时减小侧面摩擦，使切割进给机

构4在推动电池进行刀切时阻力更小，更有益于刀切。如图5所示，所述电池夹紧机构6和压紧空腔一侧之间通过设置推送辊道31相对接，电池夹紧机构6和压紧空腔底面与该推送辊道31面相平齐。推送辊道31由工字钢30支撑在底座5上，推送辊道31的左侧与压紧支架3的侧面进口左边缘相平齐竖直设置进料限位板32，进料限位板32方向与推送辊道31推送方向一致。

[0040] 如图1和7所示，刀切机的底部有两条工字钢30固定在底座底板29上，底座底板29两侧的两条工字钢30的两端都有两个圆孔，便于刀切机的搬运，只要最后把刀切机固定在指定的位置即可。

[0041] 更进一步的，在本刀切机的入口方设置X光机，所述X光机用于对电池进行高度检测以确定刀切高度。铅酸蓄电池被传送上流水线，首先会经过X光机，X光机能够检测到电池刀切高度，目的是找到刀切点，输出高度尺寸，并把信息反馈给刀切部分的升降机软件控制部分，在控制系统的作用下能够自动调节刀片高度，即把刀片的高度准确调节为电池上盖铅板与槽体之间的间隙位置。此位置的上面为上盖部分极柱、汇流条和部分塑料壳，下面为其他部分极群组、槽体和稀硫酸液，在这个位置刀切刚好能把电池的上盖部分的含合金铅刀切下来。当废旧铅酸蓄电池经过X光机后，尺寸信息已经被刀切机收到并调好刀片位置。此时，废旧铅酸蓄电池将会通过流水线被输送到刀切部分。

[0042] 如图1～10所示，采用本发明的刀切分离进行废旧铅酸蓄电池刀切分离方法所包含的具体如下：

[0043] 当废旧铅酸蓄电池经推送辊道31传送至压紧空腔内并抵靠在夹紧限位板28上后，加紧气缸37与夹紧限位板28一起将电池在水平方向上定位(夹紧限位板28将刀片高度调节装置1、压紧空腔以及切割进给机构4沿电池所在直线进给方向串联起来)；

[0044] 之后安装在压紧支架3上的压紧气缸15伸长，通过压紧气缸推杆18来推动导杆I16，进而推动连接在推杆下的挡板19来对废旧铅酸蓄电池进行压紧，挡板上方的导杆I16和挡板19之间装有弹簧，当挡板19被推动到接触到电池时，挡板与推杆之间的弹簧能够有效的起到缓冲的作用；在挡板19与废旧铅酸蓄电池接触的那一面安装有滚轮20，这可使油缸22推动电池进行刀切时减小由于夹紧所产生的摩擦阻力；

[0045] 当废旧铅酸蓄电池被压紧气缸15夹紧后，压紧空腔右侧的切割进给机构4的油缸22伸长将会把电池水平推过刀片13进行刀切，在油缸22推动电池前进时，装在轨道侧面的夹紧限位板28也会对电池起到夹紧作用，防止其扭转。就这样在油缸22的驱动下，刀片13能够轻松的对废旧铅酸蓄电池完成刀切。

[0046] 在刀切完成后，电池上盖(包括极柱39、上盖塑料40、汇流条41、槽体塑料(上)42)将通过上盖导槽板33进行分离，而电池剩余部分(包括稀硫酸液43、槽体塑料(下)44、极群组45)将通过下导槽27进入另一装置，进行剩余部分的分离。

[0047] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求所界定的保护范围为准。

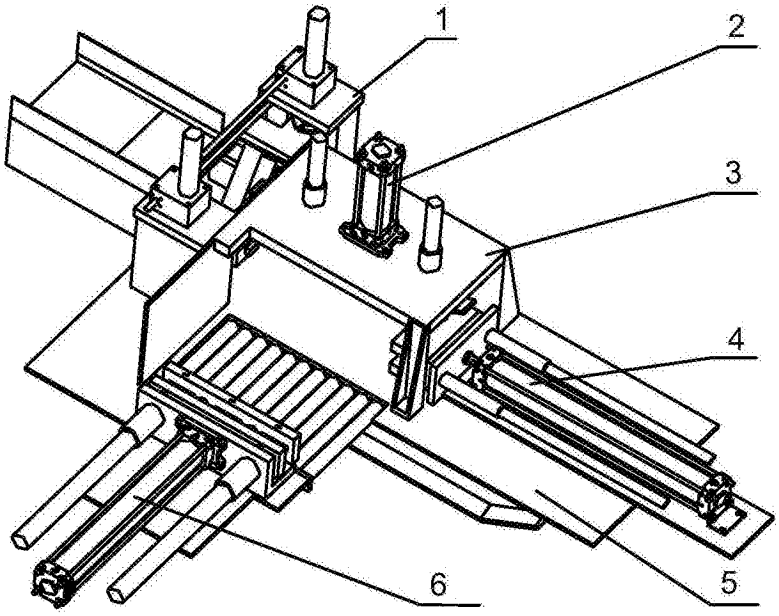


图1

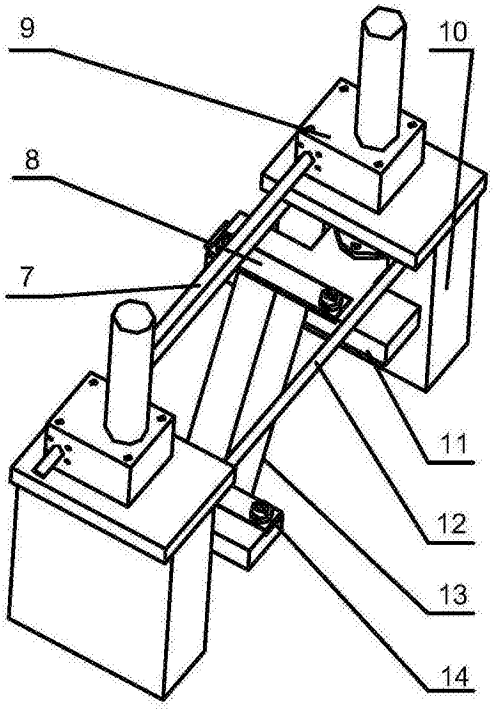


图2

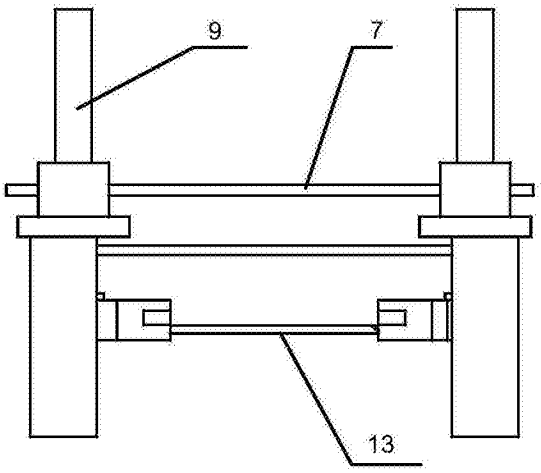


图3

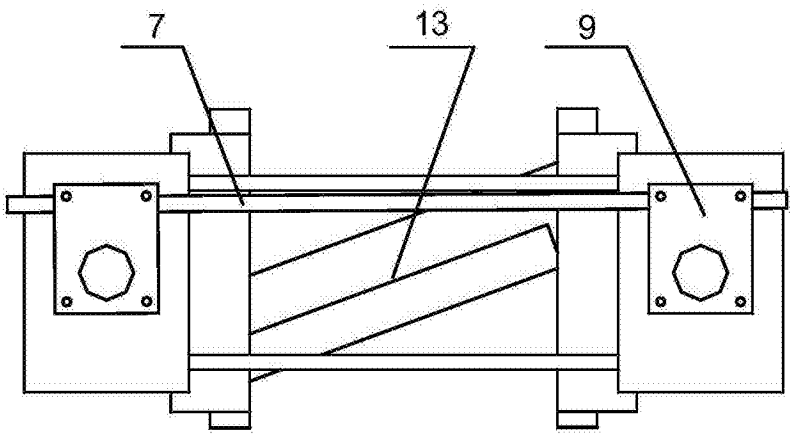


图4

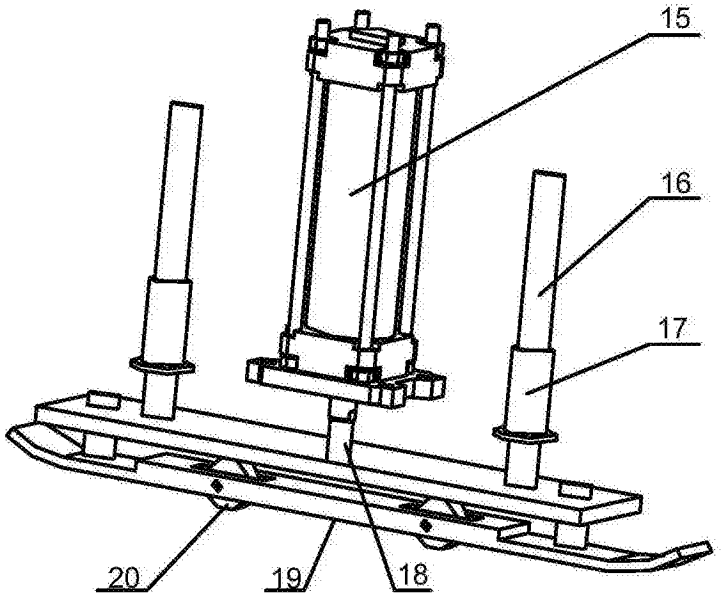


图5

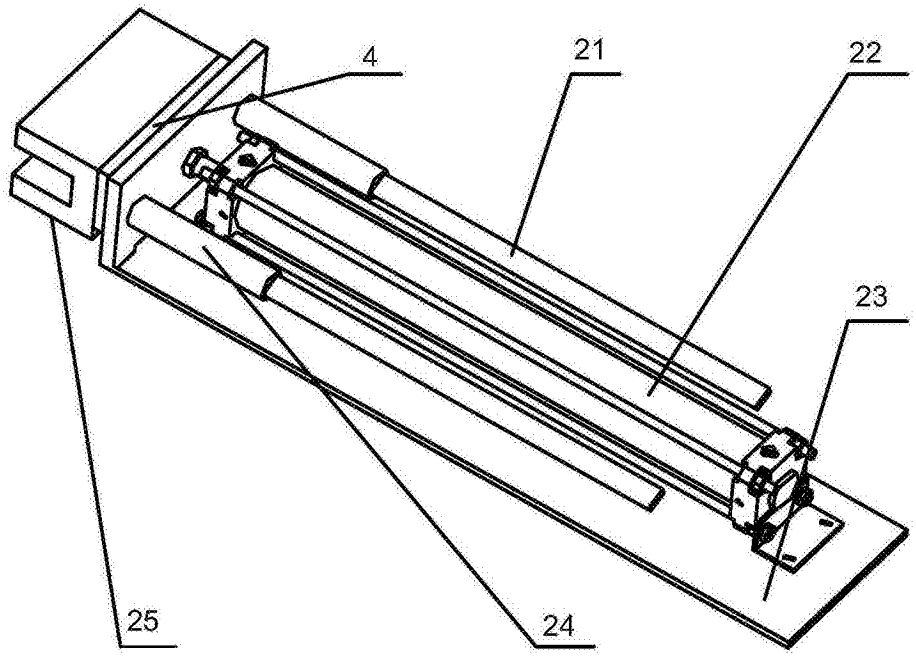


图6

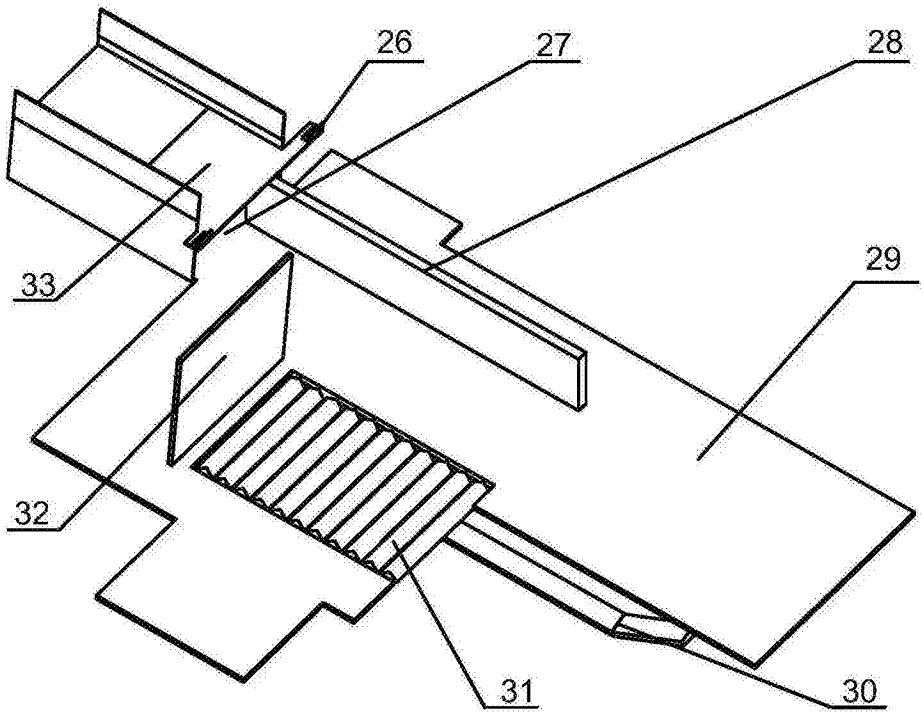


图7

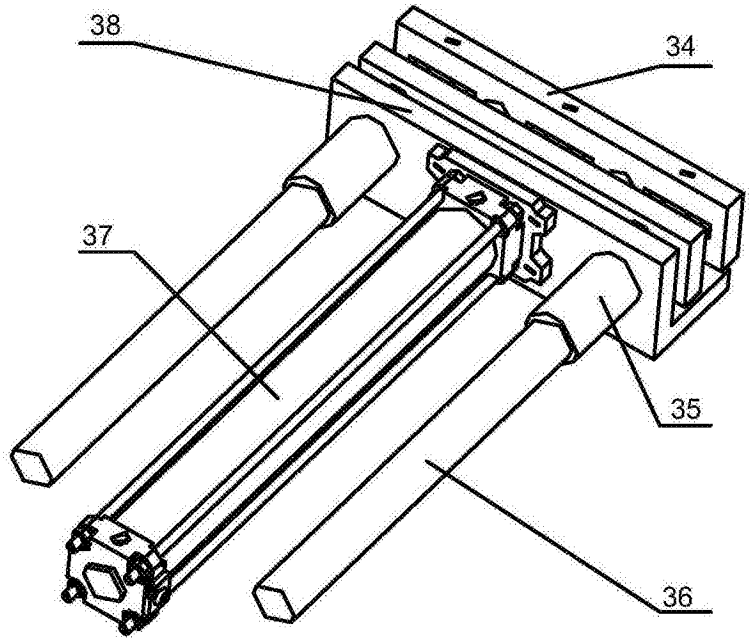


图8

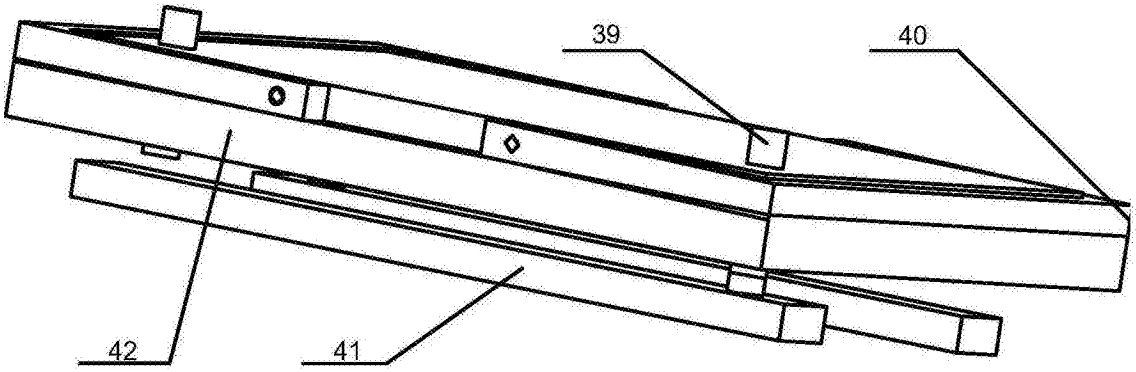


图9

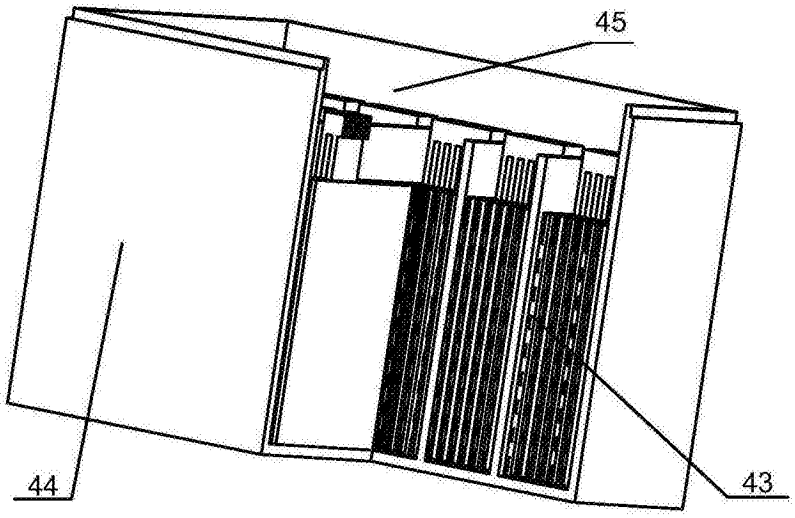


图10