



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112242576 A

(43)申请公布日 2021.01.19

(21)申请号 201910649377.2

(22)申请日 2019.07.18

(71)申请人 中国科学院过程工程研究所

地址 100190 北京市海淀区中关村北二条1号

(72)发明人 曹宏斌 康飞 孙峙

(74)专利代理机构 北京方安思达知识产权代理有限公司 11472

代理人 陈琳琳 刘振

(51)Int.Cl.

H01M 10/54(2006.01)

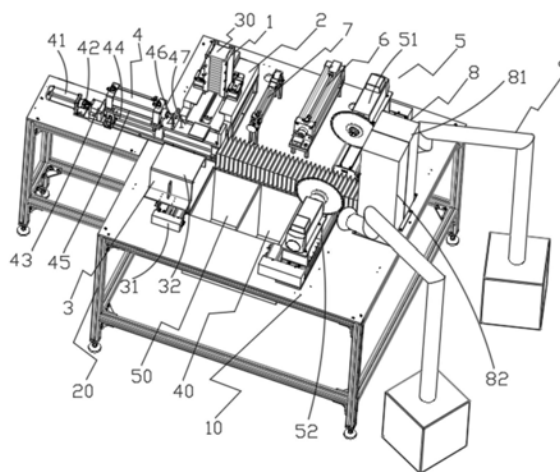
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种用于新能源汽车废旧动力电池的拆解设备及方法

(57)摘要

本发明属于回收设备技术领域,具体涉及一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备,操作平台(10)固设连接于支撑架体(20)的上方,沿操作平台(10)的中线位置上设置夹持传送组件(4),夹持传送组件(4)一侧设有上料组件(1)、推送组件(2)、芯壳分离组件(6)、外壳回收组件(7)、第一切割组件(51)、第一集尘器(81)和第一尾气处理器(91);其另一侧有限位组件(3)、第二切割组件(52)、第二集尘器(82)和第二尾气处理器(92);本发明的拆解设备集上料、推料传送、定位夹持、外壳切割、芯壳分离、材料回收于一体的拆解设备,实现了废旧动力电池外壳安全高效拆解与回收处理;设备结构简单,自动化程度高。



1. 一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备,其特征在于,其包括:上料组件(1)、推送组件(2)、夹持传送组件(4)、切割组件(5)、芯壳分离组件(6)、外壳回收组件(7)、集尘组件(8)、尾气处理组件(9)、操作平台(10)、支撑架体(20)、第一回收储存箱(40)和第二回收储存箱(50);

其中,所述切割组件(5)包括:第一切割组件(51)和第二切割组件(52);所述集尘组件(8)包括:第一集尘器(81)和第二集尘器(82);所述尾气处理组件(9)包括:第一尾气处理器(91)和第二尾气处理器(92);

操作平台(10)固设连接于支撑架体(20)的上方,沿操作平台(10)的中线位置上设置夹持传送组件(4),夹持传送组件(4)的一侧设有上料组件(1)、推送组件(2)、芯壳分离组件(6)、外壳回收组件(7)、第一切割组件(51)、第一集尘器(81)和第一尾气处理器(91);夹持传送组件(4)的另一侧有限位组件(3)、第二切割组件(52)、第二集尘器(82)和第二尾气处理器(92);

上料组件(1)安装在推送组件(2)上,且推送组件(2)与夹持传送组件(4)呈垂直放置,限位组件(3)与推送组件(2)对称放置;外壳回收组件(7)靠近推送组件(2)的一侧,且与推送组件(2)平行放置;芯壳分离组件(6)靠近外壳回收组件(7)的一侧,且与外壳回收组件(7)平行放置;第一切割组件(51)与第二切割组件(52)对称放置在夹持传送组件(4)的两侧,第一集尘器(81)和第二集尘器(82)对称分布在夹持传送组件(4)的两侧,且分别对应靠近第一切割组件(51)和第二切割组件(52);第一尾气处理器(91)位于第一切割组件(51)和第一集尘器(81)之间,第二尾气处理器(92)位于第二切割组件(52)和第二集尘器(82)之间;所述限位组件(3)与第二切割组件(52)之间设有并排放置的第一回收储存箱(40)和第二回收储存箱(50)。

2. 根据权利要求1所述的拆解设备,其特征在于,所述夹持传送组件(4)包括依次顺序连接的夹持传送电机(41)、联轴器(42)、运动支撑组件(43)、丝杠导轨组件(44),及位于丝杠导轨组件(44)之上的夹持气缸(45),以及与夹持气缸(45)连接的夹持手指(46)、夹持挡板(47);与丝杠导轨组件(44)水平延长段上设有上料工位、切割工位、分离工位和回收工位,且上料工位、切割工位、分离工位和回收工位均位于操作平台(10)上。

3. 根据权利要求1所述的拆解设备,其特征在于,所述上料组件(1)呈弹夹式结构,其具体包括:两个上料驱动组件(11)、两个曲柄连杆组件(12)、两个上料支撑组件(13)、若干对活动手(14)、第一上料壳体(15)和第二上料壳体(16);

第一上料壳体(15)和第二上料壳体(16)均呈U形槽结构,且二者相对竖直立在推送组件(2)上;第一上料壳体(15)的外侧和第二上料壳体(16)的外侧分别安装上料驱动组件(11)、曲柄连杆组件(12)和上料支撑组件(13),上料支撑组件(13)固定在第一上料壳体(15)或第二上料壳体(16)的外侧,曲柄连杆组件(12)的一端穿过上料支撑组件(13)与若干对活动手(14)连接,其另一端连接上料驱动组件(11);若干对活动手(14)等间距地分布在第一上料壳体(15)的内侧和第二上料壳体(16)的内侧。

4. 根据权利要求1所述的拆解设备,其特征在于,所述推送组件(2)呈弹簧式推拉结构,其包括:支撑腿(21)、推送支撑板(22)、模组驱动组件(23)、连接螺栓(24)、螺栓支撑板(25)、推送弹簧组件(26)和放置槽(27);

支撑腿(21)固定于操作平台(10)上,支撑腿(21)上设有放置槽(27),推送支撑板(22)

固定在操作平台(10)上,且推送支撑板(22)位于放置槽(27)下,推送支撑板(22)的一端固定模组驱动组件(23),连接螺栓(24)和螺栓支撑板(25)安装在放置槽(27)内,通过连接螺栓(24),将螺栓支撑板(25)、放置槽(27)、推送支撑板(22)的另一端进行固定连接;推送弹簧组件(26)设于螺栓支撑板(22)的一侧,模组驱动组件(23)作为驱动源,驱动推送弹簧组件(26),将位于放置槽(27)内的废旧动力电池(30)传送至夹持传送组件(4)的夹持挡板(47)上,夹持气缸(45)推动夹持手指(46)向夹持挡板(47)的垂直板方向运动,完成废旧动力电池(30)的夹持,然后推送弹簧组件(26)复位。

5. 根据权利要求1所述的拆解设备,其特征在于,所述限位组件(3)包括:限位运动组件(31)和限位挡板(32);

所述限位运动组件(31)安装在操作平台(10)上,且与推送组件(2)相对放置;限位挡板(32)安装在限位运动组件(31)上。

6. 根据权利要求5所述的拆解设备,其特征在于,所述限位挡板(31)为具有Z形结构的限位挡板,且该限位挡板(31)采用绝缘体材料制成;其中,限位挡板的宽度大于每个废旧动力电池的宽度。

7. 根据权利要求1所述的拆解设备,其特征在于,所述第一切割组件(51)包括:切割运动组件(511)、切割支撑组件(512)、夹具电机(513)和圆锯片(514);切割运动组件(511)安装在操作平台(10)上,其上设有导轨,切割支撑组件(512)安装在该导轨上,可实现水平移动,切割支撑组件(512)上设有夹具电机(513),夹具电机(513)的旋转端安装圆锯片(514)。

8. 根据权利要求1所述的拆解设备,其特征在于,所述芯壳分离组件(6)包括:若干分离支撑腿(61)、分离支撑板(62)、分离气缸(63)和分离手指(64);

所述若干分离支撑腿(61)固设于操作平台(10)上,分离支撑腿(61)上设置有分离支撑板(62),分离支撑板(62)上设置分离气缸(63),分离气缸(63)的伸缩杆末端设置有分离手指(64)。

9. 根据权利要求1所述的拆解设备,其特征在于,所述外壳回收组件(7)包括:若干回收支撑腿(71)、回收支撑板(72)、回收气缸(73)和回收推板(74);回收支撑腿(71)固设于操作平台(10)上,其上设置有回收支撑板(72),回收支撑板(72)上设置回收气缸(73),回收气缸(73)的伸缩杆末端安装有回收推板(74);

夹持气缸(45)缩回后,夹持传送组件(4)驱动其上的经过芯壳分离后的废旧动力电池运动至夹持传送组件上的回收工位时,回收气缸(73)驱动回收推板(74),将位于回收工位上的夹持挡板(47)上的废旧动力电池的外壳推送至第二回收储存箱(50),回收气缸(73)复位;

其中,所述回收推板(74)为由圆推板与圆柱体组成的T形结构;其中,圆柱体固定在圆推板上,圆推板的直径大于圆柱体的直径。

10. 一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解方法,该方法依据上述权利要求1-12中任一所述的用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备来实现,其特征在于,该方法包括:

人工将废旧动力电池(30)存放入上料组件(1)中,通过上料驱动组件(11)驱动曲柄连杆组件(12)实现多对活动手(14)的伸缩,并逐一将从上料组件(1)的出料口掉落的废旧动力电池(30)落入放置槽(27)内;

当夹持传送组件(4)运动至上料工位时,模组驱动组件(23)驱动推送弹簧组件(26),同

时夹持气缸(45)推动夹持手指(46)向夹持挡板(47)的垂直板方向运动,将位于放置槽(27)内的废旧动力电池(30)逐一传送至上料工位,然后推送弹簧组件(26)复位;

依据所需切割的废旧动力电池的尺寸,切割运动组件(511)驱动切割支撑组件(512)水平移动,调整圆片锯(514)与所需切割的废旧动力电池之间的间距,夹具电机(513)驱动圆锯片(514)旋转,夹持传送组件(4)驱动其上的所需切割的废旧动力电池从上料工位运动至切割工位,将废旧动力电池两端正负极头进行切割,切割后的正负极头掉落至外部的废料回收箱内;

夹持传送组件(4)驱动其上的经过切割后的废旧动力电池从切割工位运动至分离工位,分离气缸(63)驱动分离手指(64)将切割后的废旧动力电池外壳内的电芯顶出至第一回收储存箱(40)内;然后,分离气缸(63)带动分离手指(64)复位,完成芯壳分离后,夹持传送组件(4)的夹持气缸(45)缩回松开剩余的电池外壳;

夹持气缸(45)缩回后,夹持传送组件(4)驱动其上的经过芯壳分离后的废旧动力电池从分离工位运动至回收工位,回收气缸(73)驱动回收推板(74),将位于回收工位上的夹持挡板(47)上的废旧动力电池的外壳推送至第二回收储存箱(50),回收气缸(73)复位;完成拆解。

一种用于新能源汽车废旧动力电池的拆解设备及方法

技术领域

[0001] 本发明属于新能源汽车动力废旧电池资源回收设备和电池再利用技术领域,特别涉及一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备及方法。

背景技术

[0002] 当前,新能源汽车产业进入快速发展期,产量和销售量快速增长,2016年产量为51.9万台,2017年为79.4万台,而2018年产量为127万台。随着首批新能源汽车上路已满8年,我国即将迎来动力电池退役“小高峰”。动力电池具有资源、环境与安全多重属性:从安全层面来看,废旧动力蓄电池处置不当存在触电、短路燃爆以及氟化氢腐蚀等隐患;从环境层面看,存在镍钴铜锰等重金属污染和电解液等有机污染,回收过程可能会存在粉尘、废气、废水和废渣污染;从资源层面看,含有锂、镍、钴、锰及稀土(镍氢电池)等关键资源。废旧动力电池的回收势在必行。

[0003] 目前,废旧动力电池回收主要以人工拆解和粗放式破碎预处理为主,上述现有的拆解装置存在拆解难度大、自动化水平低、二次污染重,资源综合回收效率低等缺陷。人工拆解或粗放式破碎动力电池时,极易出现短路起火、产生大量有机废气、分离不彻底等现象,为实现清洁高值化回收动力电池内的贵金属,降低劳动强度,保证人身安全,需要一种自动化拆解装置,将动力电池内的电芯安全无损取出,为实现贵金属资源回收利用提供便利条件,为新能源汽车产业的可持续发展提供支撑。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,为解决现有的清洁锂电池放电的方法存在的上述缺陷,本发明提出了一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备,在操作平台的中线位置设有可沿直线运输废旧动力电池的夹持传送组件,夹持传送组件的左、右两侧分别依次设置有上料组件、外壳回收组件、芯壳分离组件、切割组件及限位组件,经过放电后的废旧动力电池经上料组件传送进入夹持传送组件的专用夹具内,且该废旧动力电池的两端悬空,该废旧动力电池随夹持传送组件依次经切割、芯壳分离、外壳回收工序,由此实现新能源汽车废旧动力电池的外壳拆解;集上料、推料传送、定位夹持、外壳切割、芯壳分离、材料回收于一体的拆解设备,实现了废旧动力电池外壳安全高效拆解与回收处理;本发明的拆解设备适用于处理方形、圆柱、软包等多种形状规格的电池,效率较高,可进行批量操作,废气净化技术使整个过程清洁无污染,适于工业化应用,设备结构简单,自动化程度高。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提出了一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备,其包括:上料组件、推送组件、夹持传送组件、切割组件、芯壳分离组件、外壳回收组件、集尘组件、尾气处理组件、操作平台、支撑架体、第一回收储存箱和第二回收储存箱;

[0006] 其中,所述切割组件包括:第一切割组件和第二切割组件;所述集尘组件包括:第一集尘器和第二集尘器;所述尾气处理组件包括:第一尾气处理器和第二尾气处理器;

[0007] 操作平台固设连接于支撑架体的上方,沿操作平台的中线位置上设置夹持传送组

件,夹持传送组件的一侧设有上料组件、推送组件、芯壳分离组件、外壳回收组件、第一切割组件、第一集尘器和第一尾气处理器;夹持传送组件的另一侧有限位组件、第二切割组件、第二集尘器和第二尾气处理器;

[0008] 上料组件安装在推送组件上,且推送组件与夹持传送组件呈垂直放置,限位组件与推送组件对称放置;外壳回收组件靠近推送组件的一侧,且与推送组件平行放置;芯壳分离组件靠近外壳回收组件的一侧,且与外壳回收组件平行放置;第一切割组件与第二切割组件对称放置在夹持传送组件的两侧,第一集尘器和第二集尘器对称分布在夹持传送组件的两侧,且分别对应靠近第一切割组件和第二切割组件;第一尾气处理器位于第一切割组件和第一集尘器之间,第二尾气处理器位于第二切割组件和第二集尘器之间;所述限位组件与第二切割组件之间设有并排放置的第一回收储存箱和第二回收储存箱。

[0009] 作为上述技术方案的改进之一,所述夹持传送组件包括依次顺序连接的夹持传送电机、联轴器、运动支撑组件、丝杠导轨组件,及位于丝杠导轨组件之上的夹持气缸,以及与夹持气缸连接的夹持手指、夹持挡板;与丝杠导轨组件水平延长段上设有上料工位、切割工位、分离工位和回收工位,且上料工位、切割工位、分离工位和回收工位均位于操作平台上。

[0010] 作为上述技术方案的改进之一,所述上料组件呈弹夹式结构,其具体包括:两个上料驱动组件、两个曲柄连杆组件、两个上料支撑组件、若干对活动手、第一上料壳体 and 第二上料壳体;

[0011] 第一上料壳体和第二上料壳体均呈U形槽结构,且二者相对竖直立立在推送组件上;第一上料壳体的外侧和第二上料壳体的外侧分别安装上料驱动组件、曲柄连杆组件和上料支撑组件,上料支撑组件固定在第一上料壳体或第二上料壳体的外侧,曲柄连杆组件的一端穿过上料支撑组件与若干对活动手连接,其另一端连接上料驱动组件;若干对活动手等间距地分布在第一上料壳体的内侧和第二上料壳体的内侧。其中,第一上料壳体和第二上料壳体共同组成的上料组件的顶部为入料口,用于存放废旧动力电池;其下部为出料口,用于逐一传送至推送组件。

[0012] 作为上述技术方案的改进之一,所述推送组件呈弹簧式推拉结构,其包括:支撑腿、推送支撑板、模组驱动组件、连接螺栓、螺栓支撑板、推送弹簧组件和放置槽;

[0013] 支撑腿固定于操作平台上,支撑腿上设有放置槽,推送支撑板固定在操作平台上,且推送支撑板位于放置槽下,推送支撑板的一端固定模组驱动组件,连接螺栓和螺栓支撑板安装在放置槽内,通过连接螺栓,将螺栓支撑板、放置槽、推送支撑板的另一端进行固定连接,从而实现螺栓支撑板与模组驱动组件通过连接螺栓连接固定,推送弹簧组件设于螺栓支撑板的一侧,模组驱动组件作为驱动源,驱动推送弹簧组件,将位于放置槽内的废旧动力电池传送至夹持传送组件的夹持挡板上,夹持气缸推动夹持手指向夹持挡板的垂直板方向运动,完成电池的夹持,然后推送弹簧组件复位;

[0014] 作为上述技术方案的改进之一,所述限位组件包括:限位运动组件和限位挡板;

[0015] 所述限位运动组件安装在操作平台上,且与推送组件相对放置;限位挡板安装在限位运动组件上。

[0016] 作为上述技术方案的改进之一,所述限位挡板为具有Z形结构的限位挡板,且该限位挡板采用绝缘体材料制成。其中,限位挡板的宽度大于每个废旧动力电池的宽度。

[0017] 作为上述技术方案的改进之一,所述第一切割组件包括:切割运动组件、切割支撑

组件、夹具电机和圆锯片；切割运动组件安装在操作平台上，其上设有导轨，切割支撑组件安装在导轨上，可实现水平移动，切割支撑组件上设有夹具电机，夹具电机的旋转端安装圆锯片。

[0018] 作为上述技术方案的改进之一，所述芯壳分离组件包括：若干分离支撑腿、分离支撑板、分离气缸和分离手指；

[0019] 所述若干分离支撑腿固设于操作平台上，分离支撑腿上设置有分离支撑板，分离支撑板上设置分离气缸，分离气缸的伸缩杆末端设置有分离手指。

[0020] 作为上述技术方案的改进之一，所述分离手指呈正棱台形状或圆柱状结构。

[0021] 作为上述技术方案的改进之一，所述外壳回收组件包括：若干回收支撑腿、回收支撑板、回收气缸和回收推板；回收支撑腿固设于操作平台上，其上设置有回收支撑板，回收支撑板上设置回收气缸，回收气缸的伸缩杆末端安装有回收推板。

[0022] 夹持气缸缩回后，夹持传送组件驱动其上的经过芯壳分离后的废旧动力电池运动至夹持传送组件上的回收工位时，回收气缸驱动回收推板，回收推板在回收气缸的驱动下，将位于回收工位上的夹持挡板47上的废旧动力电池的外壳推送至第二回收储存箱，回收气缸复位。

[0023] 其中，所述回收推板为由圆推板与圆柱体组成的T形结构；其中，圆柱体固定在圆推板上，圆推板的直径大于圆柱体的直径。

[0024] 作为上述技术方案的改进之一，所述第一集尘器和第二集尘器，均用于回收来自切割废旧动力电池正负极头产生的粉尘碎屑；二者均为集尘箱；其中，该集尘箱的尺寸由圆锯片的尺寸决定，具体地，集尘箱的宽度及高度依据圆锯片的直径及中心高度而设定。

[0025] 作为上述技术方案的改进之一，所述第一尾气处理器和第二尾气处理器，均用于收集圆锯片在切割时周围飞溅的粉尘及切割电池时挥发的酯类有机物和可能产生的HF/PF5气体，将上述粉尘和气体经绿色处理后排放。

[0026] 基于所述的用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备，本发明还提供了一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解方法，该方法包括：

[0027] 人工将废旧动力电池存放入上料组件中，通过上料驱动组件驱动曲柄连杆组件实现多对活动手的伸缩，并逐一将从上料组件的出料口掉落的废旧动力电池落入放置槽内；

[0028] 当夹持传送组件运动至上料工位时，模组驱动组件驱动推送弹簧组件，同时夹持气缸推动夹持手指向夹持挡板的垂直板方向运动，将位于放置槽内的废旧动力电池逐一传送至上料工位，然后推送弹簧组件复位；

[0029] 依据所需切割的废旧动力电池的尺寸，切割运动组件驱动切割支撑组件水平移动，调整圆片锯与所需切割的废旧动力电池之间的间距，夹具电机驱动圆锯片旋转，夹持传送组件驱动其上的所需切割的废旧动力电池从上料工位运动至切割工位，将废旧动力电池两端正负极头进行切割，切割后的正负极头掉落至外部的废料回收箱内；

[0030] 夹持传送组件驱动其上的经过切割后的废旧动力电池从切割工位运动至分离工位，分离气缸驱动分离手指将切割后的废旧动力电池外壳内的电芯顶出；然后，分离气缸带动分离手指复位，完成芯壳分离后，夹持传送组件的夹持气缸缩回松开剩余的电池外壳；

[0031] 夹持气缸缩回后，夹持传送组件驱动其上的经过芯壳分离后的废旧动力电池从分离工位运动至回收工位，回收气缸驱动回收推板，将位于回收工位上的夹持挡板47上的废

旧动力电池的外壳推送至第二回收储存箱,回收气缸复位;完成拆解。

[0032] 本发明相比于现有技术的有益效果在于:

[0033] 1、本发明的拆解设备结构简单,流程清晰,能够实现大规模连续化生产,适于工业应用;

[0034] 2、本发明的拆解设备可实现方形、圆柱、软包等多种型号废旧动力电池的拆解,通用性好;

[0035] 3、本发明的拆解设备中的上料组件、推送组件、限位组件共同作用实现废旧动力电池间隔有序精准上料,防止废旧动力电池在散乱状态下短路,保证安全连续生产;

[0036] 4、本发明的拆解设备中的夹持传送组件的电池夹具为柔性设计,可依据电池尺寸调整夹具距离,同时可具有平板型及V型槽两种夹具类型适用于不同种类电池的夹持;

[0037] 5、本发明的拆解设备的切割工序位于设备末端,且分别设置有切割工位、分离工位,避免产生的粉尘碎屑污染电池芯包,简化后续回收除杂的流程。

附图说明

[0038] 图1是本发明的一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备的结构示意图;

[0039] 图2是本发明的一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备的上料组件的结构示意图;

[0040] 图3是本发明的一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备的推送组件的结构示意图;

[0041] 图4是本发明的一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备的第一切割组件的结构示意图;

[0042] 图5是本发明的一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备的第二切割组件的结构示意图;

[0043] 图6是本发明的一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备的芯壳分离组件的结构示意图;

[0044] 图7是本发明的一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备的外壳回收组件的结构示意图。

[0045] 附图标记:

- | | |
|-------------------|------------|
| [0046] 1、上料组件 | 2、推送组件 |
| [0047] 3、限位组件 | 4、夹持传送组件 |
| [0048] 5、切割组件 | 6、芯壳分离组件 |
| [0049] 7、外壳回收组件 | 8、集尘组件 |
| [0050] 9、尾气处理组件 | |
| [0051] 10、操作平台 | 20、支撑架体 |
| [0052] 30、废旧动力电池 | 40、第一回收储存箱 |
| [0053] 50、第二回收储存箱 | |
| [0054] 11、上料驱动组件 | 12、曲柄连杆组件 |
| [0055] 13、上料支撑组件 | 14、活动手指 |
| [0056] 15、第一上料壳体 | 16、第二上料壳体 |

[0057]	21、支撑腿	22、推送支撑板	
[0058]	23、模组驱动组件	24、连接螺栓	
[0059]	25、螺栓支撑板	26、推送弹簧组件	27、放置槽
[0060]	31、限位运动组件	32、限位挡板	
[0061]	41、夹持传送电机	42、联轴器	
[0062]	43、运动支撑组件	44、丝杠导轨组件	
[0063]	45、夹持气缸	46、夹持手指	47、夹持挡板
[0064]	51、第一切割组件	52、第二切割组件	
[0065]	511、切割运动组件	512、切割支撑组件	
[0066]	513、夹具电机	514、圆锯片	
[0067]	521、切割运动组件	522、切割支撑组件	
[0068]	523、夹具电机	524、圆锯片	
[0069]	61、分离支撑腿	62、分离支撑板	
[0070]	63、分离气缸	64、分离手指	
[0071]	71、回收支撑腿	72、回收支撑板	
[0072]	73、回收气缸	74、回收推板	
[0073]	81、第一集尘器	82、第二集尘器	
[0074]	91、第一尾气处理器	92、第二尾气处理器	

具体实施方式

[0075] 现结合附图对本发明作进一步的描述。

[0076] 如图1所示,本发明提出了一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备,其包括:上料组件1、推送组件2、夹持传送组件4、切割组件5、芯壳分离组件6、外壳回收组件7、集尘组件8、尾气处理组件9、操作平台10、支撑架体20和第一回收储存箱40和第二回收储存箱50;其中,所述切割组件5包括:第一切割组件51和第二切割组件52;所述集尘组件8包括:第一集尘器81和第二集尘器82;所述尾气处理组件9包括:第一尾气处理器91和第二尾气处理器92;

[0077] 操作平台10固设连接于支撑架体20的上方,沿操作平台10的中线位置上设置夹持传送组件4,夹持传送组件4的一侧设有上料组件1、推送组件2、芯壳分离组件6、外壳回收组件7、第一切割组件51、第一集尘器81和第一尾气处理器91;夹持传送组件4的另一侧设有限位组件3、第二切割组件52、第二集尘器82和第二尾气处理器92;其中,上料组件1、外壳回收组件7、芯壳分离组件6三者之间的间距相等;第一切割组件51与芯壳分离组件6之间的间隔距离等于上料组件1与外壳回收组件7之间的间隔距离;

[0078] 上料组件1安装在推送组件2上,且推送组件2与夹持传送组件4呈垂直放置,限位组件3与推送组件2对称放置;外壳回收组件7靠近推送组件2的一侧,且与推送组件2平行放置;芯壳分离组件6靠近外壳回收组件7的一侧,且与外壳回收组件7平行放置;第一切割组件51与第二切割组件52对称放置在夹持传送组件4的两侧,第一集尘器81和第二集尘器82对称分布在夹持传送组件4的两侧,且分别对应靠近第一切割组件51和第二切割组件52;第一尾气处理器91位于第一切割组件51和第一集尘器81之间,第二尾气处理器92位于第二切

割组件52和第二集尘器82之间;所述限位组件3与第二切割组件52之间设有并排放置的第一回收储存箱40和第二回收储存箱50。

[0079] 如图1所示,所述夹持传送组件4包括依次顺序连接的夹持传送电机41、联轴器42、运动支撑组件43、丝杠导轨组件44,及位于丝杠导轨组件44之上的夹持气缸45,以及与夹持气缸45连接的夹持手指46、夹持挡板47;与丝杠导轨组件44水平延长段上依次顺序设有上料工位、切割工位、分离工位和回收工位,且上料工位、切割工位、分离工位和回收工位均位于操作平台10上;将推送组件2推送的废旧动力电池30传送至上料工位,在夹持气缸45的驱动下,依据所拆解的废旧动力电池的电池类型,调整由夹持手指46和夹持挡板47的组成电池夹具的形状,用于不同类型的废旧动力电池的拆解。

[0080] 具体地,当拆解方形废旧动力电池30时,电池夹具为平面板型,夹持手指46为具有较大摩擦系数的平板,夹持挡板47为L型平板,组成方形结构,用于夹持方形废旧动力电池30。当拆解圆柱形废旧动力电池30时,电池夹具为V型凹槽,夹持手指46调整为具有V形槽结构,夹持挡板47的垂直侧有呈V型的凹槽,组成V形结构,用于夹持圆柱形废旧动力电池30。

[0081] 在夹持传送电机41、联轴器42、运动支撑组件43、丝杠导轨组件44组成的运动机构驱动下,夹持传送组件4在此中线位置不断往复运动,在其运动的直线方向分别设有上料工位、切割工位、分离工位、回收工位。

[0082] 其中,电池夹具的宽度小于废旧动力电池的正、负极间距,即废旧动力电池的竖直高度,使废旧动力电池两端的正、负极头凸出悬空,电池夹具的夹持范围大于所有已知型号的电池宽度,该电池夹具的深度大于废旧动力电池的厚度。

[0083] 如图2所示,所述上料组件1呈弹夹式结构,用于控制废旧动力电池间隔有序的落料,即将人工存放在上料组件1中的废旧动力电池逐一弹送至推送组件2;其具体包括:两个上料驱动组件11、两个曲柄连杆组件12、两个上料支撑组件13、若干对活动手14、第一上料壳体15和第二上料壳体16;

[0084] 第一上料壳体15和第二上料壳体16均呈U形槽结构,且二者相对竖直立在推送组件2上;第一上料壳体15和第二上料壳体16的外侧分别安装上料驱动组件11、曲柄连杆组件12和上料支撑组件13,上料支撑组件13固定在第一上料壳体15或第二上料壳体16的外侧,曲柄连杆组件12的一端穿过上料支撑组件13与若干对活动手14连接,其另一端连接上料驱动组件11;若干对活动手14等间距地分布在第一上料壳体15的内侧和第二上料壳体16的内侧。其中,第一上料壳体15和第二上料壳体16共同组成的上料组件1的顶部为入料口,用于存放多个废旧动力电池30;其下部为出料口,用于逐一传送至推送组件2。

[0085] 其中,所述活动手14采用U形实心光滑材料制成;上料驱动组件11作为驱动源,曲柄连杆组件12与若干对活动手14同步联动伸缩,将废旧动力电池间隔有序地落入推送组件2上;具体地,通过上料驱动组件11驱动曲柄连杆组件12实现多对活动手14在第一上料壳体15的内侧或第二上料壳体16的内侧的伸缩,即多对活动手14在第一上料壳体内侧或第二上料壳体内侧活动,用于废旧动力电池的上料和将废旧动力电池逐一传送至推送组件2上。

[0086] 如图3所示,所述推送组件2呈弹簧式推拉结构,其包括:支撑腿21、推送支撑板22、模组驱动组件23、连接螺栓24、螺栓支撑板25、推送弹簧组件26和放置槽27;

[0087] 支撑腿21固定于操作平台10上,支撑腿21上设有放置槽27,推送支撑板22固定在操作平台10上,且推送支撑板22位于放置槽27下,推送支撑板22的一端固定模组驱动组件

23,连接螺栓24和螺栓支撑板25安装在放置槽27内,通过连接螺栓24,将螺栓支撑板25、放置槽27、推送支撑板22的另一端进行固定连接,从而实现螺栓支撑板25与模组驱动组件23通过连接螺栓24连接固定,推送弹簧组件26设于螺栓支撑板25的一侧,模组驱动组件23作为驱动源,驱动推送弹簧组件26,将位于放置槽27内的废旧动力电池传送至夹持传送组件4的夹持挡板47上,夹持气缸45推动夹持手指46向夹持挡板47的垂直板方向运动,完成电池的夹持,然后推送弹簧组件26复位;

[0088] 所述推送弹簧组件26包括若干弹簧和极板;极板上固定若干弹簧,若干弹簧抵在螺栓支撑板上;通过模组驱动组件23推动推送弹簧组件26,实现弹簧的伸缩,从而实现废旧动力电池30推送至夹持挡板47上,然后通过若干弹簧的伸缩,实现推送弹簧组件26的复位。

[0089] 其中,所述推送组件2将落到放置槽27上的废旧动力电池27推送至夹持传送组件4内的夹持挡板47,其具有若干弹簧及极板组成的推送弹簧组件,其能够保证电池推送准确到位,避免驱动源过载。推送组件上安装有连接螺栓,可调节连接螺栓旋入深度进而调整推送弹簧组件的高度,保证电池推送平稳准确。

[0090] 上料组件1的出料口掉落的废旧动力电池30落入放置槽27内,当夹持传送组件4运动至上料工位时,推送弹簧组件26将放置槽27内的废旧动力电池30推送至夹持挡板47上,所述推送弹簧组件26为极板压缩弹簧式结构,推送废旧动力电池时,既保证电池到位,又不损害驱动源,可通过调节连接螺栓24上的限位螺母的位置高度,进而调整推送固定组件23的高度。

[0091] 如图1所示,所述限位组件3包括:限位运动组件31和限位挡板32;所述限位运动组件31安装在操作平台10上,且与推送组件2相对放置;限位挡板32安装在限位运动组件31上;所述限位挡板32为具有Z形结构的限位挡板,且该限位挡板32采用绝缘体材料制成。其中,限位挡板的宽度大于每个废旧动力电池的宽度。

[0092] 具体地,当废旧动力电池30落入放置槽27内时,限位运动组件31作为动力源,用于驱动限位挡板32运动至所需位置,用于对废旧动力电池精确定位。所述限位组件用于不同尺寸电池的位置限定,保证后续切割的精准。

[0093] 如图4所示,所述第一切割组件51包括:切割运动组件511、切割支撑组件512、夹具电机513和圆锯片514;切割运动组件511安装在操作平台10上,其上设有导轨,切割支撑组件512安装在导轨上,可实现水平移动,切割支撑组件512上设有夹具电机513,夹具电机513的旋转端安装圆锯片514;

[0094] 如图5所示,所述第二切割组件52包括:切割运动组件521、切割支撑组件522、夹具电机523和圆锯片524;切割运动组件521安装在操作平台10上,其上设有导轨,切割支撑组件522安装在导轨上,可实现水平移动,切割支撑组件522上设有夹具电机523,夹具电机523的旋转端安装圆锯片524;

[0095] 依据所需切割的废旧动力电池的尺寸,切割运动组件511作为动力源,驱动切割支撑组件512水平移动,调整圆片锯514与所需切割的废旧动力电池之间的间距,夹具电机513驱动圆锯片514旋转,夹持传送组件4驱动其上的所需切割的废旧动力电池运动至夹持传送组件4上的切割工位时,对所需切割的废旧动力电池进行切割,逐渐完成将废旧动力电池两端正负极头进行切割,切割后的正负极头掉落至外部放废料回收箱内。

[0096] 第一切割组件51的结构与第二切割组件52的结构相同;第一切割组件51和第二切

割组件52均为柔性设置,可依据电池形状及尺寸调整切割间距,可实现废旧动力电池正负极头的锯切。夹持传送组件4的两侧分布一对对称布置的夹具电机513和圆锯片514,且所述两圆锯片间距可调,适用于不同型号尺寸的废旧动力电池切割。

[0097] 如图6所示,所述芯壳分离组件6包括:若干分离支撑腿61、分离支撑板62、分离气缸63和分离手指64;所述若干分离支撑腿61固设于操作平台10上,分离支撑腿61上设置有分离支撑板62,分离支撑板62上设置分离气缸63,分离气缸63的伸缩杆末端设置有分离手指64。

[0098] 夹持传送组件4驱动其上的经过切割组件切割后的废旧动力电池运动至夹持传送组件4上的分离工位时,分离气缸63驱动分离手指64将切割后的废旧动力电池外壳内的电芯顶出,并将其传送至第二回收储存箱50内,用于后续贵金属提取回收工艺;然后,分离气缸63带动分离手指64复位,完成芯壳分离后,夹持传送组件4的夹持气缸45缩回松开剩余的电池外壳。

[0099] 所述分离手指64呈正棱台形状或圆柱状结构;具体地,当分离方形废旧动力电池时,所述分离手指64为正棱台形状,用于直接顶出废旧动力电池外壳内的电芯;当进行圆柱状废旧动力电池的分离时,所述分离手指64为小于圆柱电池直径的圆柱状,用于直接顶出废旧动力电池外壳内的电芯。

[0100] 所述芯壳分离组件6能够将切割后的废旧动力电池电芯从外壳内分离出来。芯壳分离组件6将废旧动力电池电芯从外壳内部顶出,所述分离手指64依据所拆解电池的形状,来使用对应的正棱台形状或圆柱体形状的分手指进行分离。

[0101] 如图7所示,所述外壳回收组件7,用于将废旧动力电池的外壳推送至第二回收储存箱50。所述外壳回收组件7包括:若干回收支撑腿71、回收支撑板72、回收气缸73和回收推板74;回收支撑腿71固设于操作平台10上,其上设置有回收支撑板72,回收支撑板72上设置回收气缸73,回收气缸73的伸缩杆末端安装有回收推板74。

[0102] 夹持气缸45缩回后,夹持传送组件4驱动其上的经过芯壳分离后的废旧动力电池运动至夹持传送组件上的回收工位时,回收气缸73驱动回收推板74,回收推板74在回收气缸73的驱动下,将位于回收工位上的夹持挡板47上的废旧动力电池的外壳推送至第二回收储存箱50,回收气缸73复位。

[0103] 其中,所述回收推板74为由圆推板与圆柱体组成的T形结构;其中,圆柱体固定在圆推板上,圆推板的直径大于圆柱体的直径。

[0104] 所述第一集尘器81和第二集尘器82,均用于回收来自切割废旧动力电池正负极头产生的粉尘碎屑;二者均为集尘箱;其中,该集尘箱的尺寸由圆锯片的尺寸决定,具体地,集尘箱的宽度及高度依据圆锯片的直径及中心高度而设定。

[0105] 所述第一尾气处理器91和第二尾气处理器92,均用于收集圆锯片在切割时周围飞溅的粉尘及切割电池时挥发的酯类有机物和可能产生的HF/PF5气体,将上述粉尘和气体经绿色处理后排放。

[0106] 基于所述的用于新能源汽车动力废旧电池的拆解设备,本发明还提供了一种用于新能源汽车动力废旧电池的拆解方法,该方法包括:

[0107] 人工将废旧动力电池30存放入上料组件1中,通过上料驱动组件11驱动曲柄连杆组件12实现多对活动手14的伸缩,并逐一将从上料组件1的出料口掉落的废旧动力电池30

落入放置槽27内；

[0108] 当夹持传送组件4运动至上料工位时，模组驱动组件23驱动推送弹簧组件26，同时夹持气缸45推动夹持手指46向夹持挡板47的垂直板方向运动，将位于放置槽27内的废旧动力电池30逐一传送至上料工位，然后推送弹簧组件26复位；

[0109] 依据所需切割的废旧动力电池的尺寸，切割运动组件51驱动切割支撑组件52水平移动，调整圆片锯514与所需切割的废旧动力电池之间的间距，夹具电机53驱动圆锯片514旋转，夹持传送组件4驱动其上的所需切割的废旧动力电池从上料工位运动至切割工位，将废旧动力电池两端正负极头进行切割，切割后的正负极头掉落至废料回收箱（未示出）内；

[0110] 夹持传送组件4驱动其上的经过切割后的废旧动力电池从切割工位运动至分离工位，分离气缸63驱动分离手指64将切割后的废旧动力电池外壳内的电芯顶出；然后，分离气缸63带动分离手指64复位，完成芯壳分离后，夹持传送组件4的夹持气缸45缩回松开剩余的电池外壳；

[0111] 夹持气缸45缩回后，夹持传送组件4驱动其上的经过芯壳分离后的废旧动力电池从分离工位运动至回收工位，回收气缸73驱动回收推板74，将位于回收工位上的夹持挡板47上的废旧动力电池的外壳推送至第二回收储存箱50，回收气缸73复位；夹持传送组件4复位至起始点，完成拆解。

[0112] 最后所应说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制。尽管参照实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，都不脱离本发明技术方案的精神和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

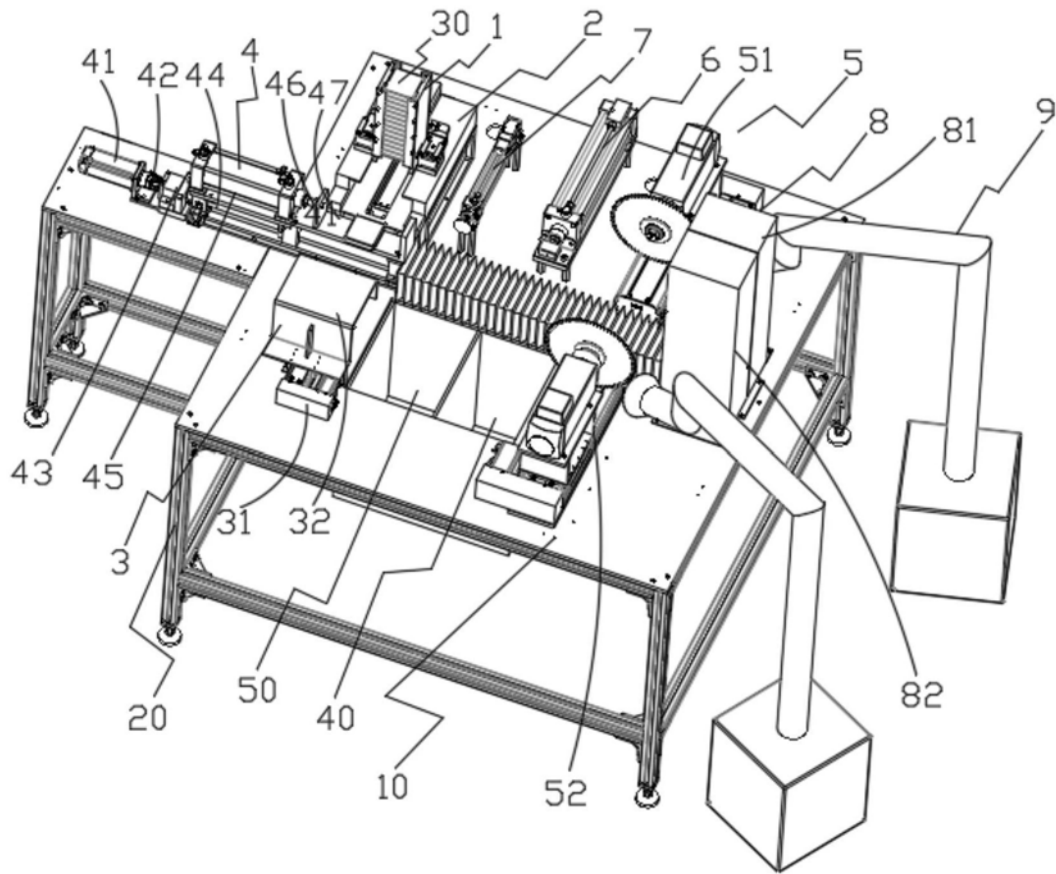


图1

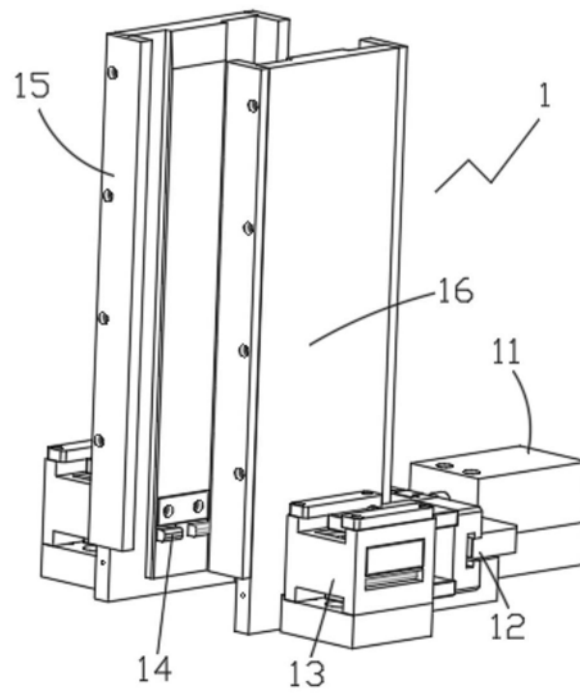


图2

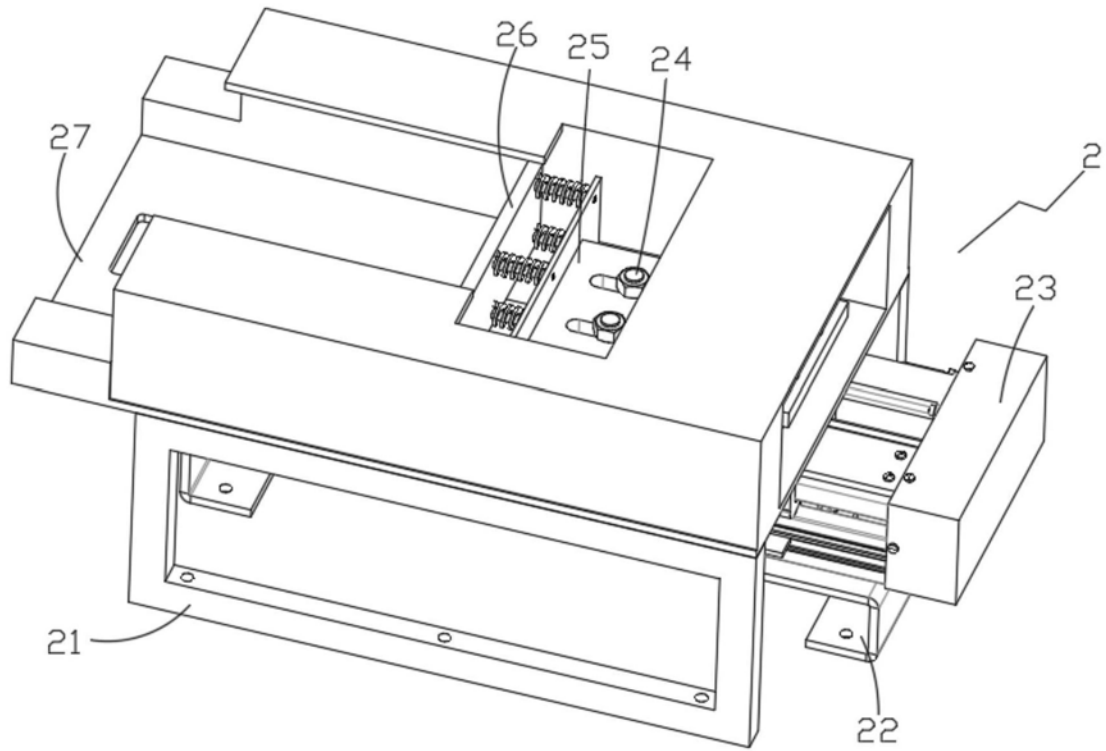


图3

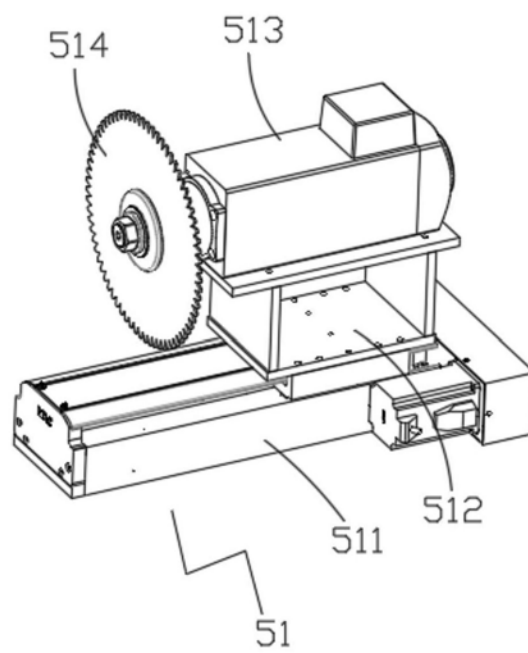


图4

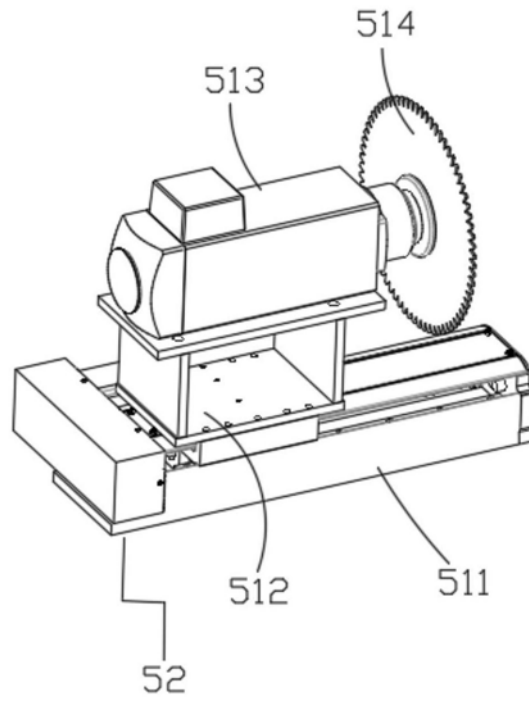


图5

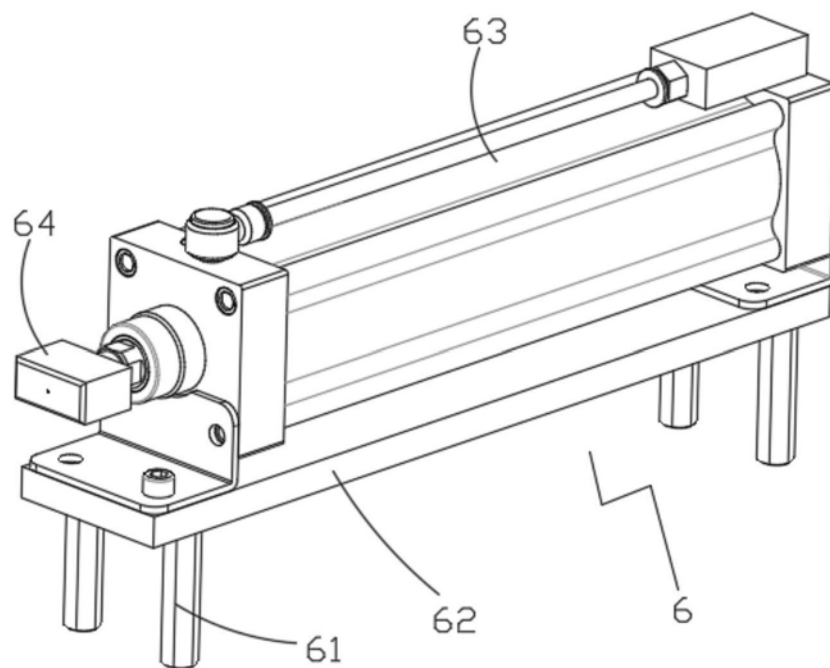


图6

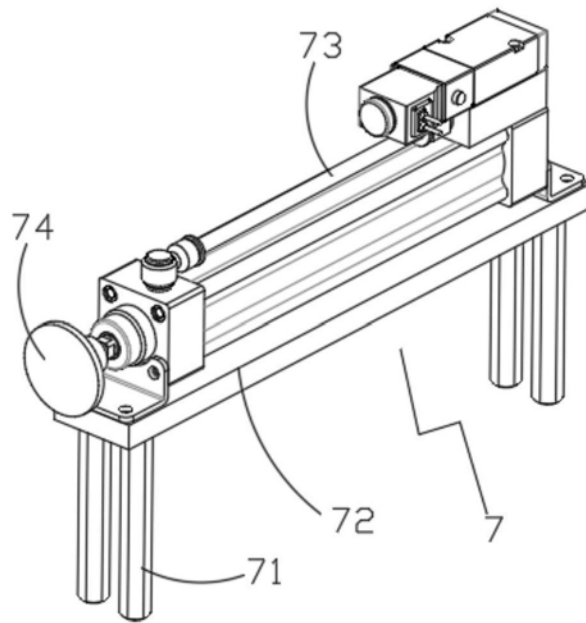


图7