



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118299706 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 05

(21) 申请号 202410528874.8

(22) 申请日 2024.04.29

(71) 申请人 天津倾弘能源科技有限公司

地址 300000 天津市静海区子牙经济技术  
开发区十二号路9号

(72) 发明人 宋延冬 宋延辉 李成钢 陈慧军

(74) 专利代理机构 六安立尚专利代理事务所  
(普通合伙) 34264

专利代理师 黄炜

(51) Int. Cl.

H01M 10/54 (2006.01)

H01M 6/52 (2006.01)

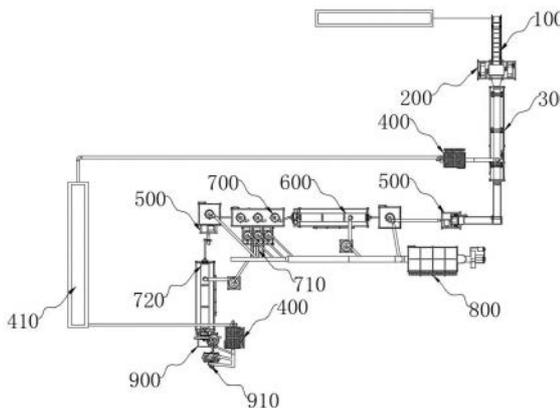
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种废旧锂电池无害化处理的回收利用装置

(57) 摘要

本发明涉及锂电池回收技术领域,具体为一种废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,包括用于抓取电池的机械手臂和用于去除电池内部电荷的放电系统,还包括用于输送电池的进料输送机、用于撕碎电池的撕碎机、将电池内电解液的烘干装置以及将电池正负极片和隔膜纸打散的粉碎机。本发明通过拆解放电、撕碎、烘干、锤振破碎、筛分装置、气流分选组合工艺对废锂电池组成材料进行分离与回收;整套设备运行中所产生的扬尘、超细粉尘即电池中正负极材料经脉冲除尘器负压收集净化;生产过程中气体收集后通过环保处理设备排放,从而将废旧锂电池的无害化处理,避免了环境污染;分类回收实现了资源再利用。



1. 一种废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,包括用于抓取电池的机械手臂和用于去除电池内部电荷的放电系统,其特征在于:还包括用于输送电池的进料输送机(100)、用于撕碎电池的撕碎机(200)、将电池内电解液的烘干装置(300)以及将电池正负极片和隔膜纸打散的粉碎机(500),所述烘干装置(300)与粉碎机(500)进、出料口之间设置有输送带组,所述烘干装置(300)的一侧设置有除尘器(400);

所述粉碎机(500)的出料口一侧设置有利用涡流分流轻、重物料的分料机(700),所述分料机(700)的顶部出料口一侧设置有将轻物质分选而高处走的轻料筛分机(710),所述分料机(700)的底部出料口一侧设置有将重物质分选而低处走的重料筛分机(720),所述重料筛分机(720)的出料口一侧设置有将重物质研磨成粉的研磨机(900);

所述分料机(700)的内部设置有将电池碎料中的磁性物料分选出来的磁选装置,所述轻料筛分机(710)和重料筛分机(720)的一侧设置有用于收集净化粉尘的脉冲除尘器(800)。

2. 根据权利要求1所述的废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,其特征在于:所述分料机(700)的进料口一侧设置有将正负极混合粉筛出的筛分装置(600),所述分料机(700)底部出料口的一侧设置有粉碎机(500)。

3. 根据权利要求2所述的废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,其特征在于:两个所述粉碎机(500)的一侧均设置有气力输送机(820),所述脉冲除尘器(800)的进料口一侧设置有集尘管(810),所述筛分装置(600)和重料筛分机(720)的顶部一侧均设置有抽尘机(830),且抽尘机(830)的输出管与集尘管(810)相连通。

4. 根据权利要求3所述的废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,其特征在于:所述轻料筛分机(710)的顶部一侧设置有与集尘管(810)连接的鼓风机,所述气力输送机(820)顶部安装有鼓风机且其输出管与集尘管(810)相同连接。

5. 根据权利要求4所述的废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,其特征在于:所述研磨机(900)的出料口一侧设置有通过比重分选金属粉料的分选筛(910),所述分选筛(910)的一侧设置有除尘器(400),两个除尘器(400)之间通过管道连接有净化处理设备(410),所述净化处理设备(410)包括废气处理系统和废水处理系统,废气处理系统采用多级过滤和吸附技术,废气处理系统通常包括预处理装置、过滤装置、吸附装置以及排放装置;废水处理系统则采用物理、化学和生物方法,废水处理系统包括预处理单元、生物处理单元、深度处理单元以及排放单元。

6. 根据权利要求5所述的废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,其特征在于:所述撕碎机(200)由刀盘、刀片和动力系统组成;电池被送入撕碎机后,动力系统驱动刀盘旋转,刀片对电池进行切割和撕碎,将其破碎成小碎片。

7. 根据权利要求6所述的废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,其特征在于:所述粉碎机(500)采用强力锤击和剪切方式,通过高速旋转的锤头和剪切刀片,对电池碎片进行进一步破碎,将正负极片及隔膜纸打散。

8. 根据权利要求7所述的废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,其特征在于:所述筛分装置(600)由振动筛、筛网和收集装置组成;打散后的物料在振动筛上振动,通过不同孔径的筛网,将不同粒度的物料进行分离;正负极混合粉细小颗粒通过筛网落下,而较大颗粒则被筛网拦截,实现物料的分级。

9. 根据权利要求8所述的废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,其特征在于:所述脉冲除尘器(800)由主体部分、加速压力形成部分和集尘室组成;主体部分由过滤布、吸风口、过流口夹板、球形隔板、风门等零部件构成;加速压力形成部分则包括吹风装置、真空泵装置、储存容器;所述气力输送机(820)由气源设备、输送管道、供料器和分离器等组成;输送管道用于连接各部件并形成一个封闭的系统,供料器用于将物料送入管道,而分离器则用于在输送终点将物料与气流分离。

10. 根据权利要求9所述的废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,其特征在于:所述研磨机(900)由研磨盘、研磨介质和动力系统组成;物料进入后,动力系统驱动研磨盘旋转,研磨介质对物料进行撞击和摩擦,将物料研磨成更细小的颗粒。

## 一种废旧锂电池无害化处理的回收利用装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池回收技术领域,具体为一种废旧锂电池无害化处理的回收利用装置。

### 背景技术

[0002] 随着电动汽车和储能系统的广泛应用,废旧锂电池的数量不断增加。报废的锂电池回收也成了一定的问题。退役的磷酸铁锂电池仍具有较好的循环性和安全性,最好的回收方法就是先进行梯次利用,再进行资源再生利用。总的来说,废旧锂电池的回收、无害化处理及资源再利用是保护环境、节约资源的必要措施。通过科学有效的处理和再利用废旧锂电池,不仅可以减少环境污染,还可以促进资源的可持续利用。

[0003] 现如今使用化学溶解技术、生物浸出技术、电池拆解技术、热处理技术处理废旧锂电池后,会有有害气体和废液,需要进行环保处理,或是成本高、耗能耗力大。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有技术中的缺陷,本发明的目的在于提供一种废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,包括用于抓取电池的机械手臂和用于去除电池内部电荷的放电系统,还包括用于输送电池的进料输送机、用于撕碎电池的撕碎机、将电池内电解液的烘干装置以及将电池正负极片和隔膜纸打散的粉碎机,所述烘干装置与粉碎机进、出料口之间设置有输送带组,所述烘干装置的一侧设置有除尘器;

所述粉碎机的出料口一侧设置有利用涡流分流轻、重物料的分料机,所述分料机的顶部出料口一侧设置有将轻物质分选而高处走的轻料筛分机,所述分料机的底部出料口一侧设置有将重物质分选而低处走的重料筛分机,所述重料筛分机的出料口一侧设置有将重物质研磨成粉的研磨机;

所述分料机的内部设置有将电池碎料中的磁性物料分选出来的磁选装置,所述轻料筛分机和重料筛分机的一侧设置有用于收集净化粉尘的脉冲除尘器。

[0006] 作为本技术方案的进一步改进,所述分料机的进料口一侧设置有将正负极混合粉筛出的筛分装置,所述分料机底部出料口的一侧设置有粉碎机。

[0007] 作为本技术方案的进一步改进,两个所述粉碎机的一侧均设置有气力输送机,所述脉冲除尘器的进料口一侧设置有集尘管,所述筛分装置和重料筛分机的顶部一侧均设置有抽尘机,且抽尘机的输出管与集尘管相连通。

[0008] 作为本技术方案的进一步改进,所述轻料筛分机的顶部一侧设置有与集尘管连接的鼓风机,所述气力输送机顶部安装有鼓风机且其输出管与集尘管相同连接。

[0009] 作为本技术方案的进一步改进,所述研磨机的出料口一侧设置有通过比重分选金属粉料的分选筛,所述分选筛的一侧设置有除尘器,两个除尘器之间通过管道连接有净化

处理设备,所述净化处理设备包括废气处理系统和废水处理系统,废气处理系统采用多级过滤和吸附技术,废气处理系统通常包括预处理装置、过滤装置、吸附装置以及排放装置;废水处理系统则采用物理、化学和生物方法,废水处理系统包括预处理单元、生物处理单元、深度处理单元以及排放单元。

[0010] 作为本技术方案的进一步改进,所述撕碎机由刀盘、刀片和动力系统组成;电池被送入撕碎机后,动力系统驱动刀盘旋转,刀片对电池进行切割和撕碎,将其破碎成小碎片。

[0011] 作为本技术方案的进一步改进,所述粉碎机采用强力锤击和剪切方式,通过高速旋转的锤头和剪切刀片,对电池碎片进行进一步破碎,将正负极片及隔膜纸打散。

[0012] 作为本技术方案的进一步改进,所述筛分装置由振动筛、筛网和收集装置组成;打散后的物料在振动筛上振动,通过不同孔径的筛网,将不同粒度的物料进行分离;正负极混合粉细小颗粒通过筛网落下,而较大颗粒则被筛网拦截,实现物料的分级。

[0013] 作为本技术方案的进一步改进,所述脉冲除尘器由主体部分、加速压力形成部分和集尘室组成;主体部分由过滤布、吸风口、过流口夹板、球形隔板、风门等零部件构成;加速压力形成部分则包括吹风装置、真空泵装置、储存容器;所述气力输送机由气源设备、输送管道、供料器和分离器等组成;输送管道用于连接各部件并形成一封闭的系统,供料器用于将物料送入管道,而分离器则用于在输送终点将物料与气流分离。

[0014] 作为本技术方案的进一步改进,所述研磨机由研磨盘、研磨介质和动力系统组成;物料进入后,动力系统驱动研磨盘旋转,研磨介质对物料进行撞击和摩擦,将物料研磨成更细小的颗粒。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

该废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,通过拆解放电、撕碎、烘干、锤振破碎、筛分装置、气流分选组合工艺对废锂电池组成材料进行分离与回收;整套设备运行中所产生的扬尘、超细粉尘即电池中正负极材料经脉冲除尘器负压收集净化;生产过程中气体收集后通过环保处理设备进行排放,实现了废旧电池的无害化处理和资源化利用;对空气无污染,无废气废水污染物排放,最终得到正负极混合粉、铜、铝、镍等物料,其中的废气仍通过环保设备进行净化处理,从而分类回收实现了资源再利用。

## 附图说明

[0016] 在此描述的附图仅用于解释目的,而不意图以任何方式来限制本发明公开的范围。另外,图中的各部件的形状和比例尺寸等仅为示意性的,用于帮助对本发明的理解,并不是具体限定本发明各部件的形状和比例尺寸。本领域的技术人员在本发明的教导下,可以根据具体情况选择各种可能的形状和比例尺寸来实施本发明。

[0017] 图1为本发明的整体结构俯视图;

图2为本发明的局部结构俯视图之一;

图3为本发明的局部结构俯视图之二;

图4为本发明的局部结构俯视图之三。

[0018] 图中各个标号意义为:

100、进料输送机;200、撕碎机;300、烘干装置;400、除尘器;410、净化处理设备;  
500、粉碎机;600、筛分装置;

700、分料机;710、轻料筛分机;720、重料筛分机;  
800、脉冲除尘器;810、集尘管;820、气力输送机;830、抽尘机;  
900、研磨机;910、分选筛。

### 具体实施方式

[0019] 结合附图和本发明具体实施方式的描述,能够更加清楚地了解本发明的细节。但是,在此描述的本发明的具体实施方式,仅用于解释本发明的目的,而不能以任何方式理解成是对本发明的限制。在本发明的教导下,技术人员可以构想基于本发明的任意可能的变形,这些都应被视为属于本发明的范围。术语“安装”、“连接”应作广义理解,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。

[0020] 本文所使用的术语“中心轴”、“竖向”、“水平”、“前”、“后”、“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,在本发明的描述中,“若干”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0021]

请参阅图1-图4所示,本发明提供一种废旧锂电池无害化处理的回收利用装置,包括用于抓取电池的机械手臂和用于去除电池内部电荷的放电系统,通过机械手臂和夹具能够精确抓取电池,然后利用放电系统对电池进行安全放电,去除电池内部的电荷,确保后续处理过程的安全;还包括用于输送电池的进料输送机100、用于撕碎电池的撕碎机200、将电池内电解液的烘干装置300以及将电池正负极片和隔膜纸打散的粉碎机500,烘干装置300与粉碎机500进、出料口之间设置有输送带组,烘干装置300的一侧设置有除尘器400;

粉碎机500的出料口一侧设置有利用涡流分流轻、重物料的分料机700,分料机700的顶部出料口一侧设置有将轻物质分选而高处走的轻料筛分机710,分料机700的底部出料口一侧设置有将重物质分选而低处走的重料筛分机720,重料筛分机720的出料口一侧设置有将重物质研磨成粉的研磨机900;

分料机700的内部设置有将电池碎料中的磁性物料分选出来的磁选装置,轻料筛分机710和重料筛分机720的一侧设置有用于收集净化粉尘的脉冲除尘器800;

分料机700的进料口一侧设置有将正负极混合粉筛出的筛分装置600,分料机700底部出料口的一侧设置有粉碎机500;两个粉碎机500的一侧均设置有气力输送机820,脉冲除尘器800的进料口一侧设置有集尘管810,筛分装置600和重料筛分机720的顶部一侧均设置有抽尘机830,且抽尘机830的输出管与集尘管810相连通;

轻料筛分机710的顶部一侧设置有与集尘管810连接的鼓风机,气力输送机820顶部安装有鼓风机且其输出管与集尘管810相同连接;

废旧锂电池主要通过拆解放电、撕碎、烘干、锤振破碎、筛分装置、气流分选组合工艺对废锂电池组成材料进行分离与回收;整套设备运行中所产生的扬尘、超细粉尘即电池中正负极材料经脉冲除尘器负压收集净化;生产过程中气体收集后通过环保处理设备进行排放,实现了废旧电池的无害化处理和资源化利用;对空气无污染,无废气废水污染物排放,最终得到正负极混合粉、铜、铝、镍带等物料,其中的废气仍通过环保设备进行净化处

理。

[0022] 具体地,研磨机900的出料口一侧设置有通过比重分选金属粉料的分选筛910,分选筛910的一侧设置有除尘器400,两个除尘器400之间通过管道连接有净化处理设备410,净化处理设备410包括废气处理系统和废水处理系统,废气处理系统采用多级过滤和吸附技术,通过活性炭、布袋除尘器等装置,有效去除废气中的颗粒物和有害气体;废气处理系统通常包括预处理装置、过滤装置、吸附装置以及排放装置;预处理装置负责初步处理废气,去除其中的大颗粒物和水分;过滤装置则通过滤材对废气进行过滤,去除其中的悬浮颗粒物;吸附装置则利用活性炭等吸附材料去除废气中的有害气体;排放装置负责将处理后的废气安全排放到大气中;

废气首先经过预处理装置,去除其中的大颗粒物和水分,然后进入过滤装置,过滤装置中的滤材能够有效拦截废气中的悬浮颗粒物,使废气得到初步净化;接下来,废气进入吸附装置,通过活性炭等吸附材料的吸附作用,去除废气中的有害气体成分;最后,经过处理的废气通过排放装置安全排放到大气中,确保排放的废气符合环保标准;

废水处理系统则采用物理、化学和生物方法,去除废水中的重金属、有机物等污染物,实现达标排放;废水处理系统包括预处理单元、生物处理单元、深度处理单元以及排放单元;预处理单元负责去除废水中的大颗粒物和油脂;生物处理单元则利用微生物对废水中的有机物进行降解;深度处理单元进一步去除废水中的重金属和有害物质;排放单元负责将处理后的废水安全排放到环境中;

废水首先进入预处理单元,通过物理和化学方法去除其中的大颗粒物和油脂,为后续处理提供有利条件;然后,废水进入生物处理单元,利用微生物的降解作用,将废水中的有机物转化为无害物质;在深度处理单元中,通过化学沉淀、吸附等方法进一步去除废水中的重金属和有害物质;最后,经过处理的废水通过排放单元安全排放到环境中,确保排放的废水符合排放标准;

通过废气处理系统和废水处理系统的协同工作,废旧锂电池回收处理过程中产生的废气和废水得到了有效的处理,实现了对环境的保护;这些系统不仅提高了资源回收的效率,还降低了对环境的污染,为废旧锂电池的无害化处理和资源化利用提供了有力的技术支撑。

[0023] 进一步地,废气处理系统的预处理装置通常由调温、调湿和粗过滤部分组成;调温和调湿部分可以通过热交换器和湿度调节器来实现,以调整废气的温度和湿度,确保后续处理装置的最佳运行条件;粗过滤部分则采用物理过滤方法,利用不同级别的过滤材料,去除废气中的大颗粒物和尘埃,保护后续处理装置不受堵塞和磨损;

过滤装置主要包括高效过滤器和滤材;高效过滤器采用多级过滤设计,能够有效去除废气中的细微颗粒物;滤材则选用具有优良过滤性能和耐腐蚀性的材料,如玻璃纤维、聚酯纤维等;过滤装置通过合理布置滤材和过滤器,确保废气在通过时能够充分过滤,达到净化目的;

吸附装置主要由吸附箱、吸附材料和支撑结构组成;吸附箱是容纳吸附材料的容器,其设计需考虑废气流动和分布均匀性;吸附材料通常选用活性炭、沸石等,具有高效吸附有害气体的能力;支撑结构则用于固定和支撑吸附材料,确保其在吸附过程中保持稳定;

排放装置主要包括排放管道、风机和监测设备;排放管道负责将处理后的废气输

送至排放口,其设计需考虑废气的流速和流向,避免产生二次污染。风机提供动力,确保废气能够顺利排放;监测设备则用于实时监测排放废气的质量,确保符合环保标准;

这些装置共同构成了废气处理系统,通过协同工作,实现对废气的有效处理,达到环保要求;同时,各装置的结构设计也充分考虑了运行效率、维护便利性和使用寿命等因素,确保整个系统的稳定性和可靠性。

[0024] 进一步地,废水处理系统中的预处理单元主要包括格栅、调节池和沉砂池;格栅用于去除废水中的大颗粒固体和漂浮物,保护后续处理设备不受损坏;调节池用于均化水质和水量,确保后续处理过程的稳定性;沉砂池则通过重力沉降的方式去除废水中的砂粒和重颗粒物;

生物处理单元通常采用活性污泥法或生物膜法;活性污泥法包括曝气池和沉淀池,通过曝气使废水中的有机物与活性污泥中的微生物充分接触,实现有机物的降解;生物膜法则利用附着在载体上的微生物膜去除有机物;生物处理单元的核心是微生物,它们通过新陈代谢作用将有机物转化为无害物质;

深度处理单元主要包括混凝沉淀、过滤和吸附等过程;混凝沉淀通过投加混凝剂使废水中的胶体颗粒和悬浮物凝聚成较大的颗粒,便于后续过滤去除;过滤则利用滤料去除废水中的悬浮物和胶体颗粒;吸附则通过活性炭等吸附材料去除废水中的溶解性有机物和重金属离子;

排放单元包括消毒设备和排放管道;消毒设备用于杀灭废水中的病原微生物,确保排放的废水不会对环境对人体造成危害;排放管道则将处理后的废水输送至排放口,排放到环境中;为了确保排放的废水符合环保标准,排放单元通常还配备有在线监测设备,实时监测废水的质量;

这些单元相互协作,共同构成了一个完整的废水处理系统,确保了废旧锂电池回收处理过程中产生的废水得到有效处理,达到环保排放要求。

[0025] 进一步地,撕碎机200由刀盘、刀片和动力系统组成;电池被送入撕碎机后,动力系统驱动刀盘旋转,刀片对电池进行切割和撕碎,将其破碎成小碎片,便于后续处理。

[0026] 进一步地,粉碎机500采用强力锤击和剪切方式,通过高速旋转的锤头和剪切刀片,对电池碎片进行进一步破碎,将正负极片及隔膜纸打散,为后续筛选和分离提供便利。

[0027] 进一步地,筛分装置600由振动筛、筛网和收集装置组成;打散后的物料在振动筛上振动,通过不同孔径的筛网,将不同粒度的物料进行分离;正负极混合粉细小颗粒通过筛网落下,而较大颗粒则被筛网拦截,实现物料的分级。

[0028] 具体地,脉冲除尘器800由主体部分、加速压力形成部分和集尘室组成;主体部分由过滤布、吸风口、过流口夹板、球形隔板、风门等零部件构成;加速压力形成部分则包括吹风装置、真空泵装置、储存容器;工作时,废气从吸风口进入过滤布,通过隔板形成多个通道,产生一定的压力差,进而形成独立的真空区和压强区。脉冲波的产生和释放,使得附着在滤布上的粉尘被抖落,落入集尘室,从而实现除尘的目的;

气力输送机820由气源设备、输送管道、供料器和分离器等组成;输送管道用于连接各部件并形成一个封闭的系统,供料器用于将物料送入管道,而分离器则用于在输送终点将物料与气流分离;

气力输送机利用气流的动压和静压,使物料颗粒悬浮于气流中或成集团沿管道输

送;当鼓风机或压缩机产生气流时,物料通过供料器进入输送管道;在气流的作用下,物料颗粒被悬浮并随气流沿管道移动;这个过程中,物料颗粒与管道壁之间保持一定的距离,从而减少了摩擦和磨损;

在输送终点,气流通过分离器与物料分离;分离器的设计使气流改变方向或速度,从而使物料颗粒因惯性或重力作用而从气流中分离出来;分离后的物料从分离器排出,而气流则经过除尘器净化后再排入大气或循环使用;

通过气力输送机,正负极混合粉等物料可以高效、连续地输送到筛分设备,为后续筛分过程提供便利;同时,气力输送具有输送距离长、适应性强、对物料破损小等优点,特别适用于不易破碎颗粒和粉状物料的输送。

[0029] 进一步地,研磨机900由研磨盘、研磨介质和动力系统组成;物料进入后,动力系统驱动研磨盘旋转,研磨介质对物料进行撞击和摩擦,将物料研磨成更细小的颗粒,以满足后续处理的粒度要求;通过以上设备的协同工作,废旧锂电池得到了有效的无害化处理和资源化利用,实现了环境保护和资源回收的双重目标。

[0030] 本发明的废旧锂电池无害化处理的回收利用装置在工作时,废旧锂电池经拆解放电装置,主要去除电池外包装包括电池壳体等,剩余的电池通过撕碎机200撕碎后进入烘干装置300内,主要去除电池内电解液、粘接剂等;烘干装置300出料经冷却后进入粉碎机500进行破碎,将电池正负极片及隔膜纸打散,打散的物料经气力输送机820进入筛分装置600,此过程可将打散脱落的正负极混合粉筛选出;筛分后的物料经过磁选装置可将锂电池碎料中的磁性物料,如铁壳、镍带等分选出来;经分料机700上的鼓风机抽出剩余碎料,形成涡流,使轻物料往高处走,重物料往下落,进而让轻物质的隔膜、包装纸、塑料收集分选出;经由筛分后的物料进入研磨机900中,将物料做最终的研磨粉碎处理,并通过分选筛910进行比重分选而将铜和铝进行筛选;从而将整套设备运行中所产生的扬尘、超细粉尘即电池中正负极材料进行负压收集处理,生产过程中气体收集后通过环保处理设备排放。

[0031] 需要说明的是,上述实施方式只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

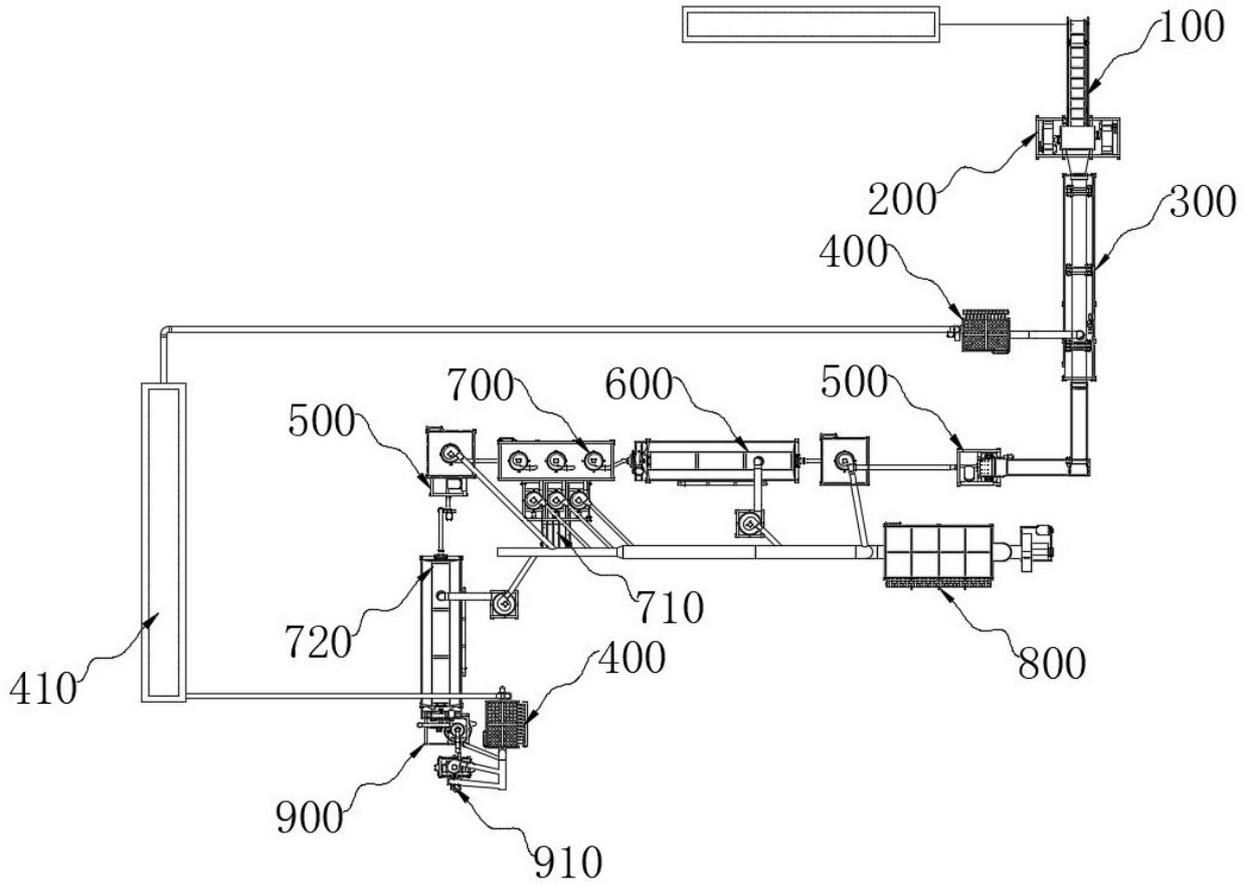


图 1

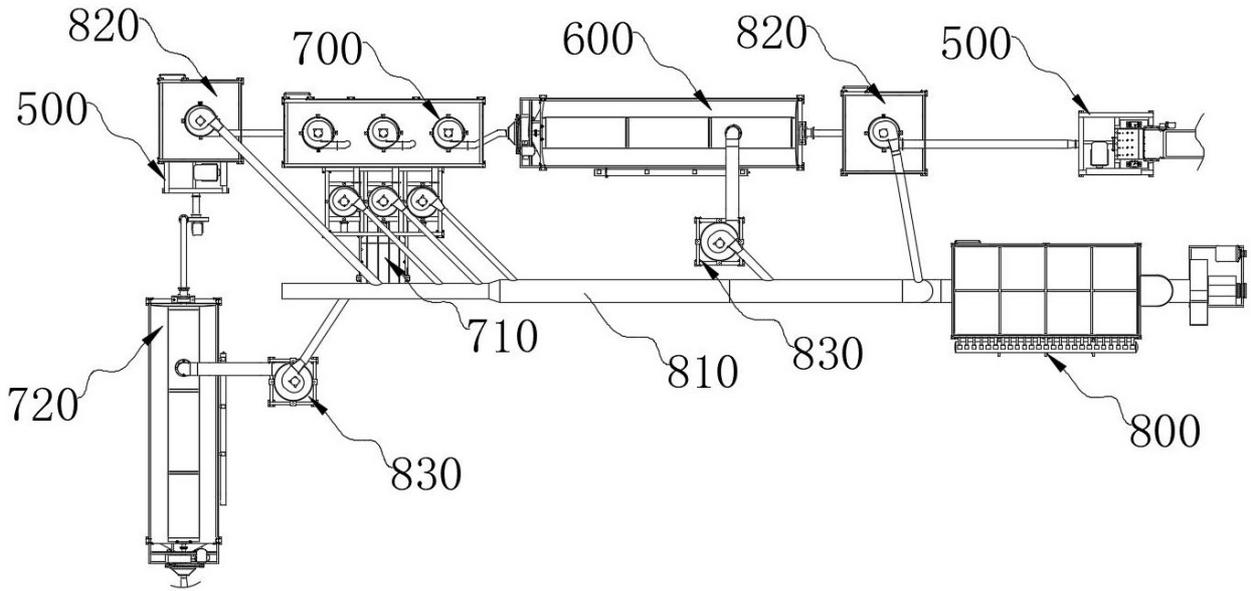


图 2

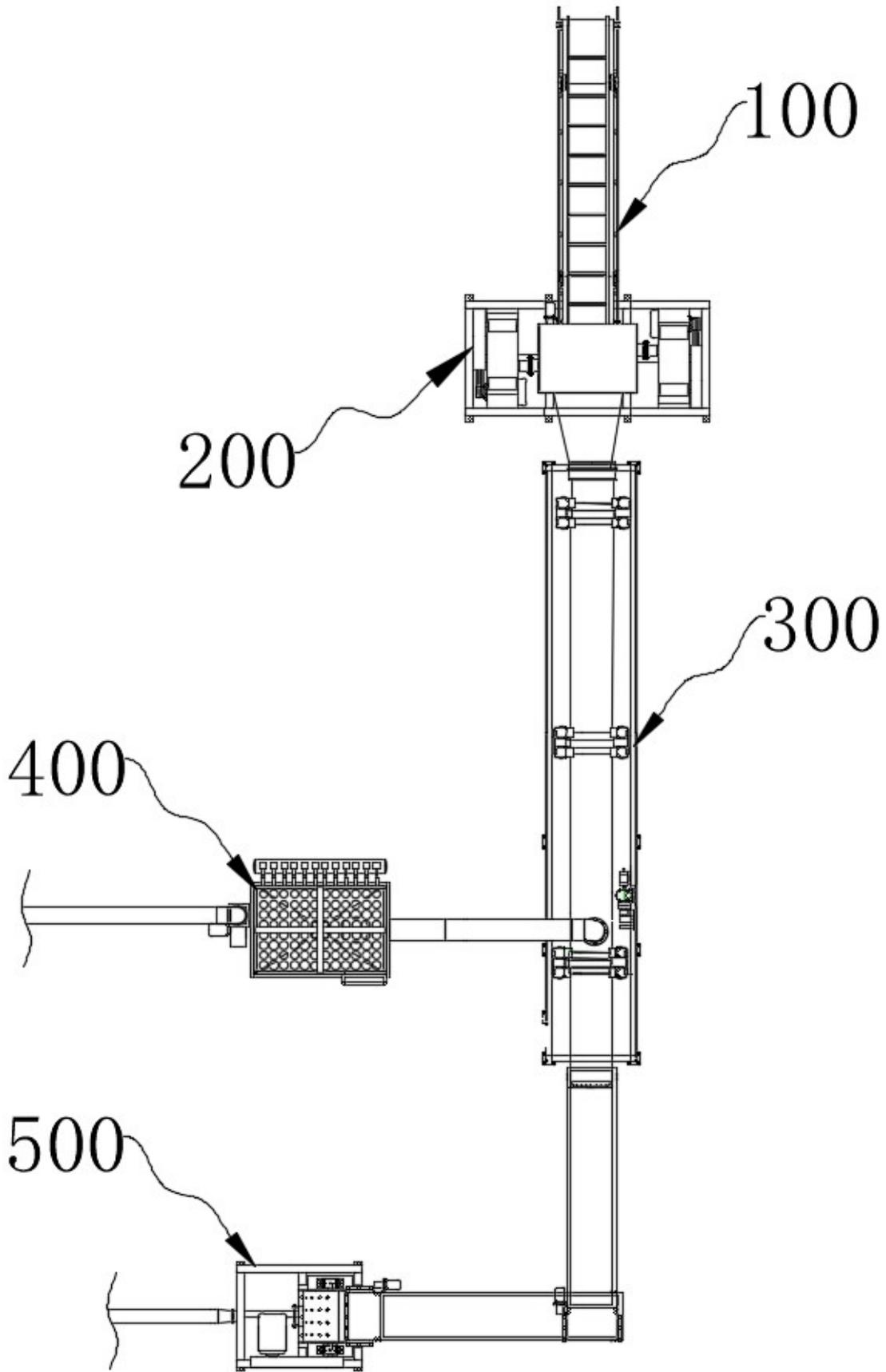


图 3

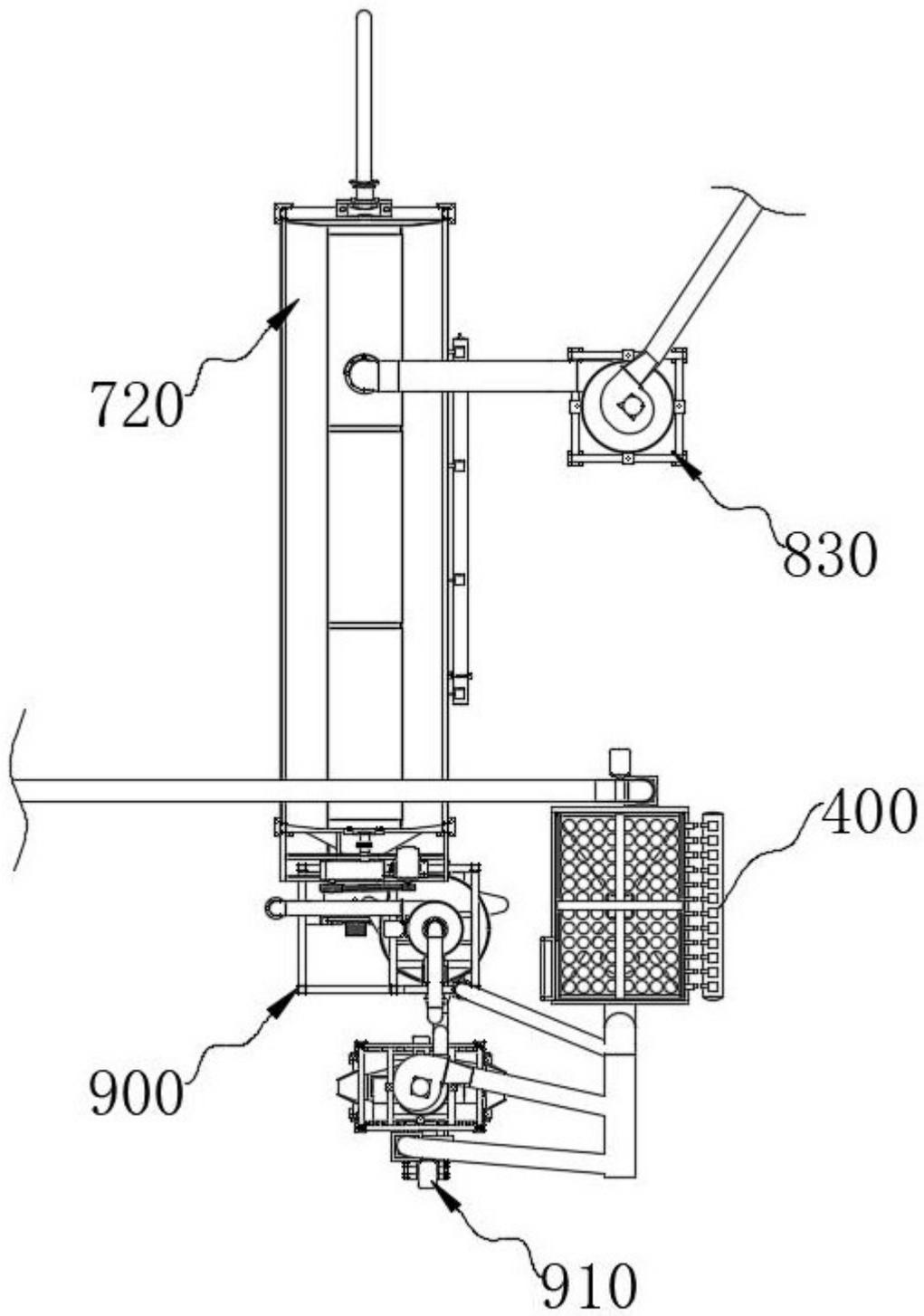


图 4