(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118491890 A
(43)申请公布日 2024.08.16

(21)申请号 202410767279.X

(22)申请日 2024.06.14

(71)申请人 中南大学
地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路932号

(72)发明人 刘军 刘文新 李忠恺 李洋洋 潘小芳

(74)专利代理机构 长沙瀚顿知识产权代理事务所(普通合伙) 43223
专利代理师 吴亮 朱敏

(51)Int.Cl.
B07C 5/34(2006.01)
B07C 5/36(2006.01)

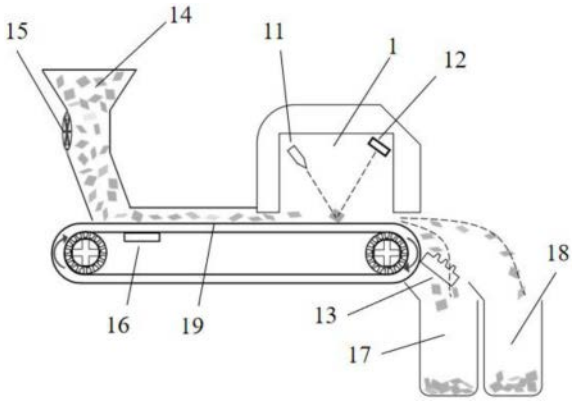
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种用于回收锂离子电池正负极电极片的分选装置、分选方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于回收锂离子电池正负极电极片的分选装置,包括:X光分选腔室和进料口,设置于X光分选腔室内的X-ray光管和探测器,设置于X光分选腔室和进料口下方的传送带,进料口的进料管路上设置有风扇和振动装置,传送带的起始端设置有振动器,传送带的末端设置有气流喷头,传送带末端下方设置有第一接收仓和第二接收仓。还公开了一种回收锂离子电池正负极电极片的分选方法。本发明采用将锂离子电池正负极电极片大量放入进料口,使其经过管路中气流和振动装置,快速地、均匀地、分散地输送到传送带上,运输效率高,且仅使用简易设备,成本更低。



CN 118491890 A

1.一种用于回收锂离子电池正负极电极片的分选装置,其特征在于,所述分选装置包括:X光分选腔室(1)和进料口(14),设置于所述X光分选腔室(1)内的X-ray光管(11)和探测器(12),设置于所述X光分选腔室(1)和所述进料口(14)下方的传送带(19),所述传送带(19)用于将待分选的锂离子电池正负极电极片从所述进料口(14)传送到所述X光分选腔室(1);

所述进料口(14)的进料管路上设置有风扇和振动装置(15),所述传送带(19)的起始端设置有振动器(16),所述传送带(19)的末端设置有气流喷头(13),所述传送带(19)末端下方设置有第一接收仓(17)和第二接收仓(18),所述第一接收仓(17)与所述第二接收仓(18)的间距可以调整。

2.一种回收锂离子电池正负极电极片的分选方法,使用如权利要求1所述的分选装置,其特征在于,包括以下步骤:

S1,将待分选的锂离子电池正负极电极片放入到分选装置的进料口内,锂离子电池正负极电极片在进料口内通过风扇和振动装置的作用,使锂离子电池正负极电极片快速地、分散地输送到传送带上;

S2,锂离子电池正负极电极片输送到传送带上后,通过振动器的振动使得锂离子电池正负极电极片在传送带上均匀分散分布,并随着传送带向着X光分选腔室内移动;

S3,锂离子电池正负极电极片进入X光分选腔室内,由X-ray光管发出的射线照射电极片后通过探测器捕捉信号,再通过与探测器连接的信号处理设备进行分析锂离子电池电极片的正负极;

S4,气流喷头通过X光分选腔室的控制,喷出气流将锂离子电池正负极电极片进行选择性分离;锂离子电池正负极电极片被分离后分别掉落到第一接收仓和第二接收仓,完成锂离子电池正负极电极片的分选。

3.根据权利要求1所述的分选方法,其特征在于,进料管路上的风扇和振动装置的风速和振动频率可自主调节,传送带起始端振动器的振动频率可自主调节,风速和振动频率的调节是为了快速将锂离子电池正负极电极片均匀分散地输送到传送带上并输送到X光分选腔室内。

4.根据权利要求3所述的分选方法,其特征在于,X光分选腔室设置有X-ray光管和探测器,用于分析锂离子电池电极片的正负极和坐标、用于给予信号控制传送带末端的气流喷头;受到信号的气流喷头发出气流,气流大小和角度均可调节,用于分离锂离子电池电极片的正负极。

一种用于回收锂离子电池正负极电极片的分选装置、分选方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废旧锂离子电池回收技术领域,特别涉及一种用于回收锂离子电池正负极电极片的分选装置,以及利用该分选装置的锂离子电池正负极电极片的分选方法。

背景技术

[0002] 国内推广新能源力度空前,而新能源的电池一般寿命为3-5年、5-8年,目前已有大量电池进行报废回收利用,未来的电池报废将与日俱增。据测算,预计2025年的退役的动力电池将达到93亿瓦时,且每年退役电池数量增长将超过100万量级,由此将带来巨大的回收利用潜在市场价值。但电池含有多种元素,目前回收方式不能有效分离电池的各种组成部分,并且在处理过程中会环境危害。因此,防止资源浪费和环境污染,对废旧锂离子电池的分类回收利用的研究具有重要的实际意义。

[0003] 目前电池回收的电池电极片处理工作以研磨打粉为主,这些处理方式操作复杂,需要多次分选电池材料如:外壳、铜箔、铝箔、隔膜、黑粉,效率低下且周期长;针对现有的回收技术,发明一种高效分类、可连续生产作业的锂离子电池回收方法及装置已迫在眉睫。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种用于回收锂离子电池正负极电极片的分选装置,以及利用该分选装置的回收锂离子电池正负极电极片的分选方法,可高效分类、可连续生产作业地分选锂离子电池正负极电极片,适应工业大规模自动化回收锂离子电池。为此,本发明提供的技术方案如下:

[0005] 本发明的一种用于回收锂离子电池正负极电极片的分选装置,所述分选装置包括:X光分选腔室和进料口,设置于所述X光分选腔室内的X-ray光管和探测器,设置于所述X光分选腔室和所述进料口下方的传送带,所述传送带用于将待分选的锂离子电池正负极电极片从所述进料口传送到所述X光分选腔室;所述进料口的进料管路上设置有风扇和振动装置,所述传送带的起始端设置有振动器,所述传送带的末端设置有气流喷头,所述传送带末端下方设置有第一接收仓和第二接收仓,所述第一接收仓与所述第二接收仓的间距可以调整。

[0006] 其中,进料口输送管路上设置风扇和振动装置,以及传送带起始端设置振动器,风扇和振动装置和传送带上的振动器是用于锂离子电池正负极电极片均匀分散分布在传送带,并均匀分散地传输到X光分选腔室内;X光分选腔室内设置X-ray光管和探测器是用于分析锂离子电池电极片的正负极和坐标,并给予信号控制传送带末端的气流喷头以控制信号;传送带末端设置的气流喷头是用于分离锂离子电池电极片的正负极;传送带末端下方设置的第一接收仓和第二接收仓是用于分选后锂离子电池的电极片正负极的收集。

[0007] 本发明的一种回收锂离子电池正负极电极片的分选方法,使用如上所述的分选装置,包括以下步骤:

[0008] S1,将待分选的锂离子电池正负极电极片放入到分选装置的进料口内,锂离子电池正负极电极片在进料口内通过风扇和振动装置的作用,使锂离子电池正负极电极片快速地、分散地输送到传送带上;

[0009] S2,锂离子电池正负极电极片输送到传送带上后,通过振动器的振动使得锂离子电池正负极电极片在传送带上均匀分散分布,并随着传送带向着X光分选腔室内移动;

[0010] S3,锂离子电池正负极电极片进入X光分选腔室内,由X-ray光管发出的射线照射电极片后通过探测器捕捉信号,再通过与探测器连接的信号处理设备进行分析锂离子电池电极片的正负极;

[0011] S4,气流喷头通过X光分选腔室的控制,喷出气流将锂离子电池正负极电极片进行选择性分离;锂离子电池正负极电极片被分离后分别掉落到第一接收仓和第二接收仓,完成锂离子电池正负极电极片的分选。

[0012] 进一步地,进料管路上的风扇和振动装置的风速和振动频率可自主调节,传送带起始端振动器的振动频率可自主调节,风速和振动频率的调节是为了快速将锂离子电池正负极电极片均匀分散地输送到传送带上并输送到X光分选腔室内。

[0013] 进一步地,X光分选腔室设置有X-ray光管和探测器,用于分析锂离子电池电极片的正负极和坐标、用于给予信号控制传送带末端的气流喷头;受到信号的气流喷头发出气流,气流大小和角度均可调节,用于分离锂离子电池电极片的正负极。

[0014] 本发明提供的用于回收锂离子电池正负极电极片的分选装置以及分选方法的有益效果是:

[0015] 采用将锂离子电池正负极电极片大量放入进料口,使其经过管路中气流和振动装置,快速地、均匀地、分散地输送到传送带上,运输效率高,且仅使用简易设备,成本更低。采用X-ray分选锂离子电池正负极电极片,利用信号处理设备进行分析锂离子电池电极片的正负极和坐标,高效准确地判断锂离子电池电极片的正负极。采用在传送带末端的气流喷头装置发射出气流分离锂离子电池电极片的正负极的方法,其发射气流由X光分选设备信号控制,实现连续自动化生产。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1是本发明用于回收锂离子电池正负极电极片分选的装置的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明实施例中的技术方案,并使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明。

[0019] 在此需要说明的是,对于这些实施方式的说明用于帮助理解本发明,但并不构成对本发明的限定。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及的技术特征只要彼此

之间未构成冲突就可以相互结合。

[0020] 实施例一

[0021] 参考图1,本实施例的一种用于回收锂离子电池正负极电极片的分选装置,该分选装置包括:X光分选腔室1和进料口14,设置于X光分选腔室1内的X-ray光管11和探测器12,设置于X光分选腔室1和进料口14下方的传送带19,传送带19用于将待分选的锂离子电池正负极电极片从进料口14传送到X光分选腔室1;进料口14的进料管路上设置有风扇和振动装置15,传送带19的起始端设置有振动器16,传送带19的末端设置有气流喷头13,传送带19末端下方设置有第一接收仓17和第二接收仓18,第一接收仓17与第二接收仓18的间距可以调整。

[0022] 其中,在进料口14下方连接处设置有风扇和振动装置15,给输送管道提供气流和振动,使得锂离子电池正负极电极片不粘连一起且快速的进入传送带19;该风扇和振动装置15能够调整气流大小和振动频率,可控制进料口14的物料重量,进而控制生产的节奏。传送带19的传送速度可以根据实际需要进行调节,传送带末端的气流喷头13可以调整气流速度和方向,下方的第一接收仓17和第二接收仓18也可以调整位置和挡板角度,倾斜的角度根据实际需要可以适当调节。

[0023] 锂离子电池正负极电极片输送到传送带19起始端后,该位置设置有振动器16,振动器16能调整振动频率和幅度使得锂离子电池正负极电极片均匀分布至传送带上方,且随着传送带向X光分选腔室1移动。X光分选腔室1内部设置X-ray光管11和探测器12,X-ray光管11通过发射X光射线照射锂离子电池正负极电极片后,探测器接收照射电极片后的X光射线,通过连接的信号处理设备组合的运用分选锂离子电池的正负极电极片,判断电极片的正负极和坐标后将信号发送给传送带19末端下方的气流喷头13。传送带19末端地气流喷头13,喷出的气体为高压压缩气体,在受X光分选腔室的信号控制后,控制气流喷吹将锂离子电池电极片的正负极进行选择分离,经过气流喷头13后掉落第一接收仓17和第二接收仓18。

[0024] 该用于锂离子电池正负极电极片的分选装置的工作原理是:

[0025] 锂离子电池的正负极电极片送入到进料口14内,依次经过风扇和振动装置15后掉落到传送带19上,传送带19带着锂离子电池的正负极电极片向着X光分选腔室1内移动,锂离子电池的正负极电极片在移动的过程中通过振动器16的震动调整,使得锂离子电池的正负极电极片均匀分散于传送带19上方。在进入分选腔室1后,由X-ray光管11发出的射线照射电极片后,激发电极片发射出荧光X射线,通过探测器12捕捉信号,信号处理设备进行数据分析,判断锂离子电池电极片的正负极类型和确定电极片的坐标,将信号发送并控制位于传送带19的末端气流喷头13,使得锂离子电池电极片的正负极分开,并掉落到第一接收仓17和第二接收仓18进行收集,完成锂离子电池的电极片正负极分选。

[0026] 实施例二

[0027] 本实施例的一种回收锂离子电池正负极电极片的分选方法,使用如实施例一所述的分选装置,包括以下步骤:

[0028] S1,将待分选的锂离子电池正负极电极片放入到分选装置的进料口内,锂离子电池正负极电极片在进料口内通过风扇和振动装置的作用,使锂离子电池正负极电极片快速地、分散地输送到传送带上;

[0029] S2,锂离子电池正负极电极片输送到传送带上后,通过振动器的振动使得锂离子电池正负极电极片在传送带上均匀分散分布,并随着传送带向着X光分选腔室内移动;

[0030] S3,锂离子电池正负极电极片进入X光分选腔室内,由X-ray光管发出的射线照射电极片后通过探测器捕捉信号,再通过与探测器连接的信号处理设备进行分析锂离子电池电极片的正负极;

[0031] S4,气流喷头通过X光分选腔室的控制,喷出气流将锂离子电池正负极电极片进行选择性分离;锂离子电池正负极电极片被分离后分别掉落到第一接收仓和第二接收仓,完成锂离子电池正负极电极片的分选。

[0032] 优选地,进料管路上的风扇和振动装置的风速和振动频率可自主调节,传送带起始端振动器的振动频率可自主调节,风速和振动频率的调节是为了快速将锂离子电池正负极电极片均匀分散地输送到传送带上并输送到X光分选腔室内。

[0033] 优选地,X光分选腔室设置有X-ray光管和探测器,用于分析锂离子电池电极片的正负极和坐标、用于给予信号控制传送带末端的气流喷头;受到信号的气流喷头发出气流,气流大小和角度均可调节,用于分离锂离子电池电极片的正负极。

[0034] 具体地,参考图1,X光分选腔室1内部设置X-ray光管11和探测器12,X-ray光管11通过发射X光射线照射锂离子电池正负极电极片后,探测器接收照射电极片后的荧光X光射线,通过连接的信号处理设备组合的运用分选锂离子电池的正负极电极片,由于回收的锂离子电池电极片存在各种类型,在电极片正负极有被不同电池材料涂覆的铜箔、铝箔,也有被其他物质覆盖,甚至是裸露的铜箔、铝箔,在X光分选腔室内分选的种类不同,选择需求不同的信号发送至气流喷头13进行控制,用于筛选各种类型的锂离子电池正负极电极片。

[0035] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处。

[0036] 以上结合附图对本发明的实施方式作出详细说明,但本发明不局限于所描述的实施方式。对本领域的技术人员而言,在不脱离本发明的原理和精神的情况下对这些实施例进行的多种变化、修改、替换和变型均仍落入在本发明的保护范围之内。

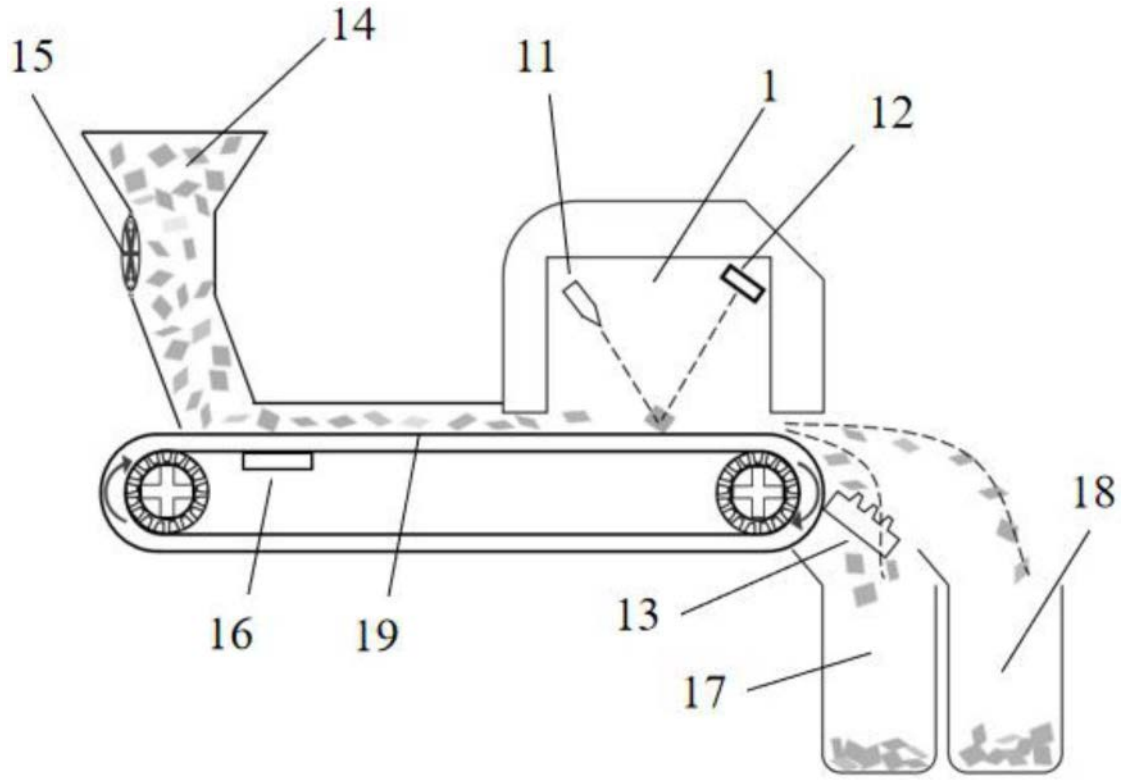


图1