



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220393326 U

(45) 授权公告日 2024. 01. 26

(21) 申请号 202322002976.X

(22) 申请日 2023.07.28

(73) 专利权人 郑州中科新兴产业技术研究院
地址 450000 河南省郑州市金水区杨金路
牛顿国际A座10层
专利权人 中国科学院过程工程研究所

(72) 发明人 张海涛 申长洁 曹相斌 邢盛洲

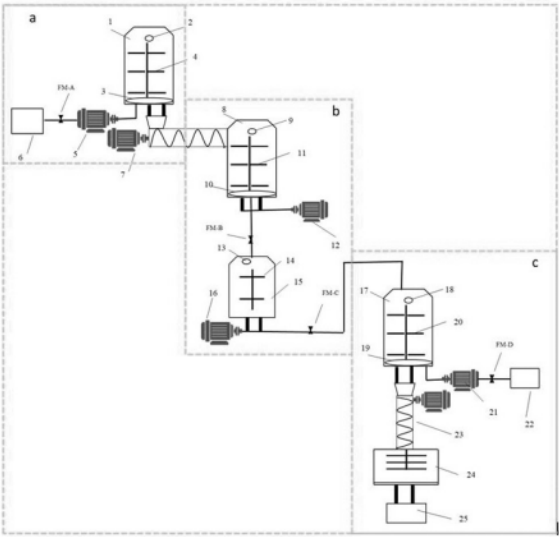
(74) 专利代理机构 郑州优盾知识产权代理有限公司 41125
专利代理师 孙诗雨

(51) Int.Cl.
C01B 25/45 (2006.01)
H01M 10/54 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称
一种废旧磷酸铁锂粉高效再生系统

(57) 摘要
本实用新型提供了一种废旧磷酸铁锂粉高效再生系统,包括选择性浸出单元、高效溶解单元和短程再生单元,选择性浸出单元包括浸出罐,浸出罐底部与浸出液收集器连接,浸出罐底部通过螺旋输送装置A与高效溶解单元的溶解罐上部连接,溶解罐底部与补料罐连接,补料罐与短程再生单元的再生沉淀罐的上部连接,再生沉淀罐的底部一侧通过螺旋输送装置B与烘干箱连接,所述烘干箱与粉体收集器连接,再生沉淀罐的底部另一侧通过管道IV与液体收集器连接。本实用新型的再生系统完全密封连接,避免了环境污染;可实现废旧磷酸铁锂粉高效短程再生,节约环保。整个回收过程绿色高效,制备的磷酸铁纯度高,实现废旧磷酸铁锂粉的高附加值回收利用。



1. 一种废旧磷酸铁锂粉高效再生系统,其特征在于:包括选择性浸出单元、高效溶解单元和短程再生单元,所述选择性浸出单元与高效溶解单元连接,所述高效溶解单元通过管道与短程再生单元连接;所述选择性浸出单元包括浸出罐(1),浸出罐(1)底部通过管道I与浸出液收集器(6)连接,管道I上设有阀门A和第一液流泵(5);

所述浸出罐(1)上设有浸出罐进料口(2),浸出罐(1)内设有浸出罐搅拌器(4),浸出罐(1)下部设有浸出罐过滤器(3),浸出罐(1)底部通过螺旋输送装置A(7)与高效溶解单元连接;

所述高效溶解单元包括溶解罐(8),浸出罐(1)底部通过螺旋输送装置A(7)与溶解罐(8)上部连接,溶解罐(8)底部通过管道II与补料罐(15)连接,所述补料罐(15)通过管道III与短程再生单元连接;

所述溶解罐(8)上设有溶解罐进料口(9),溶解罐(8)内设有溶解罐搅拌器(11),溶解罐(8)下部设有溶解罐过滤器(10),管道II上设有阀门B和第二液流泵(12),补料罐(15)上设有补料罐进料口(13),补料罐(15)内设有补料罐搅拌器(14);

所述短程再生单元包括再生沉淀罐(17),补料罐(15)通过管道III与再生沉淀罐(17)的上部连接,再生沉淀罐(17)的底部一侧通过螺旋输送装置B(23)与烘干箱(24)连接,再生沉淀罐(17)的底部另一侧通过管道IV与液体收集器(22)连接。

2. 根据权利要求1所述的废旧磷酸铁锂粉高效再生系统,其特征在于:所述管道III上设有阀门C和第三液流泵(16),管道IV上设有阀门D和第四液流泵(21)。

3. 根据权利要求1所述的废旧磷酸铁锂粉高效再生系统,其特征在于:所述再生沉淀罐(17)上设有再生罐进料口(18),再生沉淀罐(17)内部设有再生沉淀罐搅拌器(20),再生沉淀罐(17)下部设有再生沉淀罐过滤器(19)。

4. 根据权利要求1所述的废旧磷酸铁锂粉高效再生系统,其特征在于:所述烘干箱(24)与粉体收集器(25)连通。

5. 根据权利要求1所述的废旧磷酸铁锂粉高效再生系统,其特征在于:所述选择性浸出单元与高效溶解单元的连接以及高效溶解单元与短程再生单元的连接可以是固定连接或可拆卸连接。

一种废旧磷酸铁锂粉高效再生系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及废旧电池材料的回收再生领域,具体涉及一种废旧磷酸铁锂粉高效再生系统。

背景技术

[0002] 锂电池具有储能高、寿命长和绿色环保等优点,在各个领域得到了广泛的应用。磷酸铁锂电池具有成本相对较低、循环寿命长等优点,近年在新能源汽车和储能领域占有率快速提升。然而,近些年随着磷酸铁锂电池的大规模使用,大量的废旧磷酸铁锂电池即将到达使用寿命的终点,如何妥善处置这些废旧电池,将严重影响锂电池行业发展前景。若废旧电池处理不当,不仅可造成资源浪费,也会严重污染环境,对人体健康产生重大危害。因此,对废旧电池的回收再利用刻不容缓。

[0003] 为实现废旧磷酸铁锂粉的绿色高效再生利用,本实用新型采用湿法冶金方法,根据选择性浸出、高效溶解和沉淀再生的回收步骤,将选择性浸出单元、高效溶解单元与短程再生单元全套集成在废旧磷酸铁锂粉的回收系统中。总体上,该系统工艺流程简单、工艺连续性强、工艺能耗较低,且整个过程中不产生二次污染,回收制备的磷酸铁纯度高,实现废旧磷酸铁锂粉的高附加值利用。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种废旧磷酸铁锂粉高效再生系统,解决了废旧磷酸铁锂粉回收问题,充分利用废旧磷酸铁锂正极材料中有价元素,实现了废旧锂离子电池的资源化利用,避免了环境的污染。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型的技术方案是:

[0006] 一种废旧磷酸铁锂粉高效再生系统,包括选择性浸出单元、高效溶解单元和短程再生单元,所述选择性浸出单元与高效溶解单元连接,所述高效溶解单元通过管道与短程再生单元连接。

[0007] 进一步地,所述选择性浸出单元包括浸出罐,浸出罐底部通过管道I与浸出液收集器连接,管道I上设有阀门A和第一液流泵。

[0008] 进一步地,所述浸出罐上设有浸出罐进料口,浸出罐内设有浸出罐搅拌器,浸出罐下部设有浸出罐过滤器,浸出罐底部通过螺旋输送装置A与高效溶解单元连接。

[0009] 进一步地,所述高效溶解单元包括溶解罐,浸出罐底部通过螺旋输送装置A与溶解罐上部连接,溶解罐底部通过管道II与补料罐连接,所述补料罐通过管道III与短程再生单元连接。

[0010] 进一步地,所述溶解罐上设有溶解罐进料口,溶解罐内设有溶解罐搅拌器,溶解罐下部设有溶解罐过滤器,管道II上设有阀门B和第二液流泵,补料罐上设有补料罐进料口,补料罐内设有补料罐搅拌器。

[0011] 进一步地,所述短程再生单元包括再生沉淀罐,补料罐通过管道III与再生沉淀罐

的上部连接,再生沉淀罐的底部一侧通过螺旋输送装置B与烘干箱连接,过滤后样品通过螺旋输送装置B与烘干箱连接,再生沉淀罐的底部另一侧通过管道IV与液体收集器连接。

[0012] 进一步地,所述管道III上设有阀门C和第三液流泵,管道IV上设有阀门D和第四液流泵。

[0013] 进一步地,所述再生沉淀罐上设有再生罐进料口,再生沉淀罐内部设有再生沉淀罐搅拌器,再生沉淀罐下部设有再生沉淀罐过滤器。

[0014] 进一步地,所述烘干箱与粉体收集器连通。

[0015] 进一步,上述的选择性浸出单元与高效溶解单元的连接以及高效溶解单元与短程再生单元的连接可以是固定连接,也可以是可拆卸连接。优选的,本实用新型的再生系统各部件通过法兰紧固实现完全密封连接。

[0016] 本实用新型的有益效果是:一种废旧磷酸铁锂粉高效再生系统是通过拆卸连接的,结构设计巧妙,解决了现有回收再生过程中连续性差、工作效率低等问题,并且方便对于设备的清理及维护;本设备通过一体贯通式连接,多个工序可以实现连续运行,提高生产效率,降低成本,实现废旧磷酸铁锂粉的全流程处理。本实用新型的再生系统完全密封连接,避免了环境污染;可实现废旧磷酸铁锂粉高效短程再生,节约环保。本实用新型在充分利用废旧磷酸铁锂正极材料中有价元素的同时,有效降低了回收成本,提高了工作效率,实现废旧磷酸铁锂粉的绿色高效回收利用。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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实用新型的一些实施例,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。

[0018] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0019] 图中各项分别为:

[0020] a:选择性浸出单元;

[0021] b:磷酸铁浸出单元;

[0022] c:磷酸铁再生单元;

[0023] 1:浸出罐;

[0024] 2:浸出罐进料口;

[0025] 3:浸出罐过滤器;

[0026] 4:浸出罐搅拌器;

[0027] 5:第一液流泵;

[0028] 6:浸出液收集器;

[0029] 7:螺旋输送装置A;

[0030] 8:溶解罐;

[0031] 9:溶解罐进料口;

[0032] 10:溶解罐过滤器;

[0033] 11:溶解罐搅拌器;

- [0034] 12:第二液流泵;
- [0035] 13:补料罐进料口;
- [0036] 14:补料罐搅拌器;
- [0037] 15:补料罐;
- [0038] 16:第三液流泵;
- [0039] 17:再生沉淀罐;
- [0040] 18:再生沉淀罐进料口;
- [0041] 19:再生沉淀罐过滤器;
- [0042] 20:再生沉淀罐搅拌器;
- [0043] 21:第四液流泵;
- [0044] 22:液体收集器;
- [0045] 23:螺旋输送装置B;
- [0046] 24:烘干箱;
- [0047] 25:粉体收集器。

具体实施方式

[0048] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0049] 实施例1

[0050] 如图1所示,一种废旧磷酸铁锂粉高效再生系统,包括选择性浸出单元、高效溶解单元和短程再生单元,所述选择性浸出单元与高效溶解单元连接,所述高效溶解单元通过管道与短程再生单元连接。所述选择性浸出单元包括浸出罐1,浸出罐1底部通过管道I与浸出液收集器6连接,管道I上设有阀门A和第一液流泵5。所述浸出罐1上设有浸出罐进料口2,浸出罐1内设有浸出罐搅拌器4,浸出罐1下部设有浸出罐过滤器3,浸出罐1底部通过螺旋输送装置A7与高效溶解单元连接。

[0051] 高效溶解单元包括溶解罐8,浸出罐1底部通过螺旋输送装置A7与溶解罐8上部连接,溶解罐8底部通过管道II与补料罐15连接,管道II上设有阀门B和第二液流泵12,所述补料罐15通过管道III与短程再生单元连接。所述溶解罐8上设有溶解罐进料口9,溶解罐8内设有溶解罐搅拌器11,溶解罐8下部设有溶解罐过滤器10,补料罐15上设有补料罐进料口13,补料罐15内设有补料罐搅拌器14。

[0052] 短程再生单元包括再生沉淀罐17,补料罐15通过管道III与再生沉淀罐17的上部连接,再生沉淀罐17的底部一侧通过螺旋输送装置B23与烘干箱24连接,烘干箱24与粉体收集器25连通。再生沉淀罐17的底部另一侧通过管道IV与液体收集器22连接。再生沉淀罐17上设有再生罐进料口18,再生沉淀罐17内部设有再生沉淀罐搅拌器20,再生沉淀罐17下部设有再生沉淀罐过滤器19。所述管道III上设有阀门C和第三液流泵16,管道IV上设有阀门D和第四液流泵21。

[0053] 本实用新型所述的选择性浸出单元与高效溶解单元的连接以及高效溶解单元与

短程再生单元的连接可以是固定连接,也可以是可拆卸连接。

[0054] 本实用新型选择性浸出单元、高效溶解单元和短程再生单元组成,对应废旧磷酸铁锂粉选择性浸出、磷酸铁的高效溶解、磷酸铁结晶再生过程,具体工作流程为:

[0055] a选择性浸出过程

[0056] 1、将废旧磷酸铁锂粉通过浸出罐进料口2送入浸出罐1中;

[0057] 2、通过浸出罐进料口2,向浸出罐1中注入酸溶液与其他添加剂体系,单次进料固液比范围为1:20~5:1,控制溶液的pH值在0-6之间;

[0058] 3、启动浸出罐搅拌器4开始搅拌,搅拌4h后,关闭搅拌器4;

[0059] 4、启动第一液流泵5,打开阀门A,浸出液通过浸出罐过滤器3过滤掉不溶物,得到的含锂及其他杂质离子滤液在第一液流泵5的作用下经管道I流入浸出液收集器6中;

[0060] 5、浸出液收集完毕后,关闭阀门A。

[0061] b磷酸铁的高效溶解过程

[0062] 1、浸出罐过滤器3过滤得到的滤渣经螺旋输送装置A7转运进入到溶解罐8中;

[0063] 2、通过溶解罐进料口9,向溶解罐8中再次注入酸溶液,单次进料固液比范围为1:20~5:1,控制溶解的pH在0-3之间;

[0064] 3、启动溶解罐搅拌器11开始搅拌,搅拌若干小时后,关闭溶解罐搅拌器11;

[0065] 4、启动第二液流泵12,打开阀门B,浸出液通过溶解罐过滤器10过滤掉不溶物,得到含磷铁离子浸出液流入补料罐14中;

[0066] 5、液体收集完毕后,关闭管阀门FM-B;

[0067] 6、对补料罐14中的含磷铁离子浸出液成分分析后,通过补料罐进料口13对浸出液进行补液,调控溶液中磷铁比;

[0068] 7、补料完成后,启动补料罐搅拌器14;

[0069] 8、搅拌完成后启动第三液流泵16,打开阀门C,流入再生沉淀罐17中。

[0070] c磷酸铁结晶再生过程

[0071] 1、根据设定的pH值,通过再生沉淀罐进料口18加入pH调节剂,启动再生沉淀罐搅拌器20,对溶液与pH值调节剂进行搅拌混合;

[0072] 2、至再生沉淀罐17内溶液pH值稳定后,搅拌若干小时至反应完全;

[0073] 3、反应结束后,启动第四液流泵21,打开阀门D,沉淀过滤液流入溶液收集器22中;

[0074] 4、再生沉淀罐17下部设有再生沉淀罐过滤器19,过滤完成后,磷酸铁固体存储于其中,然后通过螺旋输送装置B23将磷酸铁固体转移至干燥箱24中鼓风干燥;

[0075] 5、将干燥后得到的磷酸铁固体送入高效溶解单元的溶解罐8中酸洗浸出,之后进入短程再生单元进行重结晶沉淀生成磷酸铁,重复操作1~5次。

[0076] 本实用新型未详尽之处均为本领域技术人员所公知的常规技术手段。

[0077] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

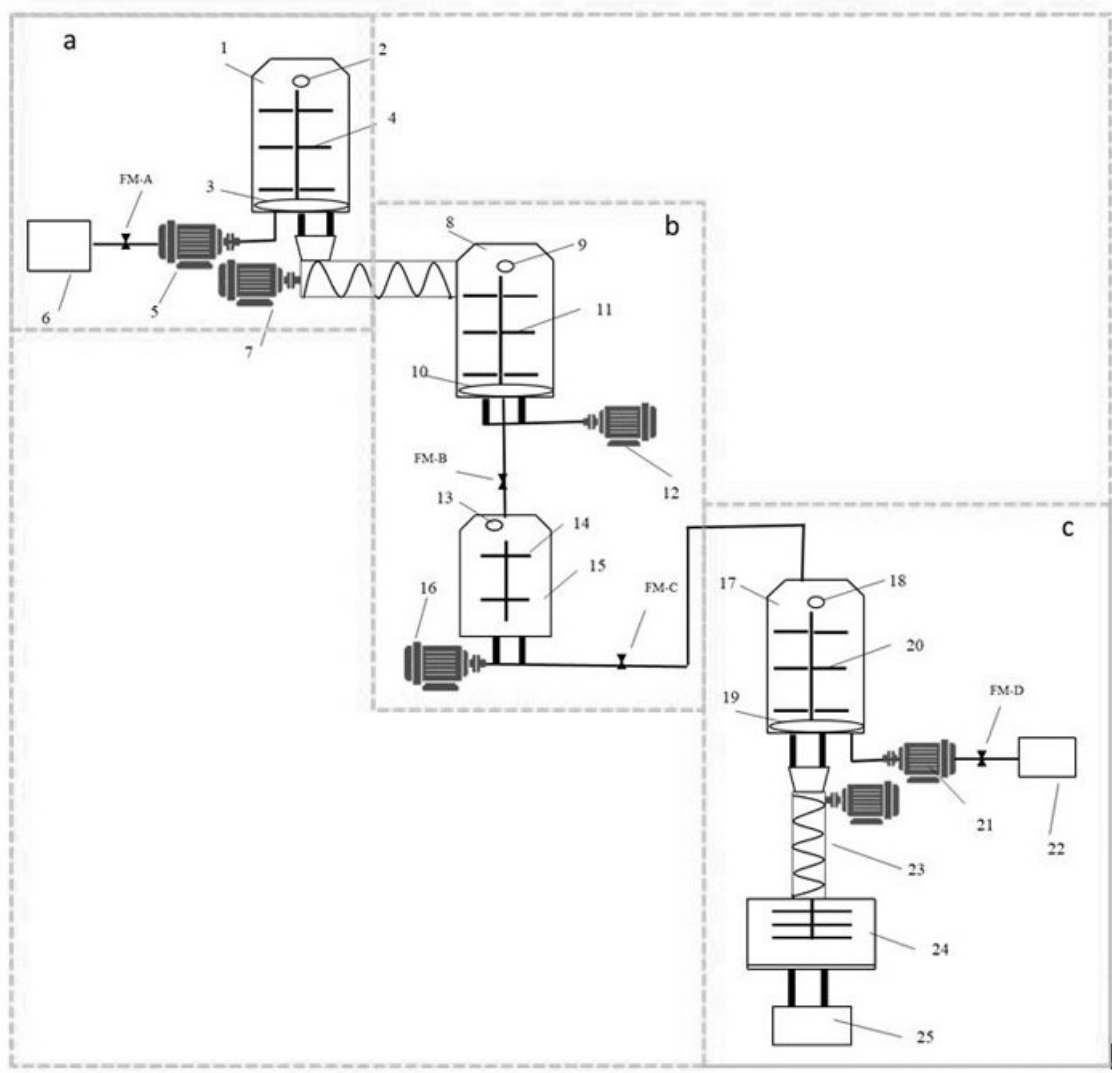


图1