(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108246466 A
(43)申请公布日 2018.07.06

(21)申请号 201711276536.6

(22)申请日 2017.12.06

(71)申请人 格林美(无锡)能源材料有限公司
地址 214000 江苏省无锡市新吴区硕放振发路235号
申请人 荆门市格林美新材料有限公司

(72)发明人 潘骅 李文强 陈晨 邱新民 吴正锋

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
代理人 王莹 吴欢燕

(51)Int.Cl.
B02C 21/00(2006.01)
B02C 23/16(2006.01)
B02C 23/20(2006.01)
B02C 23/26(2006.01)
B07B 1/28(2006.01)

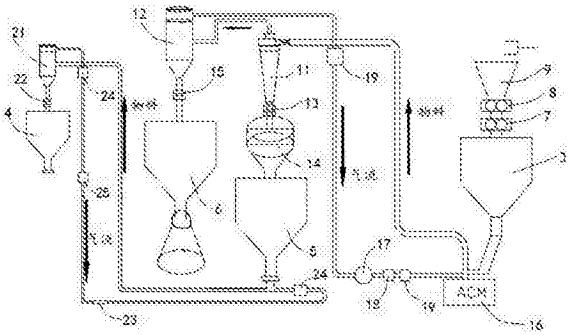
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种正极材料粉碎分级系统

(57)摘要

本发明提供了一种正极材料粉碎分级系统，包括：第一空气输送子系统和第二空气输送子系统，所述第一空气输送子系统与所述第二空气输送子系统横向布置于同一平面；所述第一空气输送子系统的输入端接收粗粉碎品，所述第一空气输送子系统的输出端与所述第二空气输送子系统的输入端连接，所述第二空气输送子系统的输出端输出成品物料；所述第一空气输送子系统及所述第二空气输送子系统各包含至少一个风机。本发明通过利用空气输送物料的方式，将整个粉碎分级系统横向布置，一方面减小了整体设备的纵向高度，使得对生产场地的要求较低；另一方面利用空气输送，提高了物料的运输效率，有效提高了正极材料的粉碎加工效率。



CN 108246466 A

1.一种正极材料粉碎分级系统，其特征在于，包括：

第一空气输送子系统和第二空气输送子系统，所述第一空气输送子系统与所述第二空气输送子系统横向布置于同一平面；

所述第一空气输送子系统的输入端接收粗粉碎品，所述第一空气输送子系统的输出端与所述第二空气输送子系统的输入端连接，所述第二空气输送子系统的输出端输出成品物料；

所述第一空气输送子系统及所述第二空气输送子系统各包含至少一个风机。

2.根据权利要求1所述的系统，其特征在于，

所述第一空气输送子系统进一步包括旋风分离器(11)和第一捕集器(12)；所述第二空气输送子系统进一步包括第二捕集器(21)；

所述旋风分离器(11)的第一输出端通过第一双重挡板阀(13)及超声波振动筛(14)与粉碎品料仓(5)连接；所述旋风分离器的第二输出端与所述第一捕集器(12)的输入端连接；

所述第一捕集器(12)的第一输出端通过第二双重挡板阀(15)与细粉仓(6)连接；

所述第二捕集器(21)的第一输出端通过第三双重挡板阀(22)与成品计量仓(4)连接。

3.根据权利要求2所述的系统，其特征在于，

所述第一空气输送子系统的风机为引风机(17)，所述第一空气输送子系统还包括粉碎机(16)；

所述粉碎机(16)的第一输入端与粗粉碎仓(3)的输出端连接，所述粉碎机(16)的输出端与所述旋风分离器(11)的输入端连接；

所述第一捕集器(12)的第二输出端通过所述引风机(17)与所述粉碎机(16)的第二输入端连接。

4.根据权利要求2所述的系统，其特征在于，

所述第二空气输送子系统的风机为送风机(23)；

所述粉碎品仓(5)的输出端与第二捕集器(21)的输入端连接，所述第二捕集器(21)的第二输出端通过所述送风机(23)与粉碎品仓(5)的输入端连接。

5.根据权利要求3所述的系统，其特征在于，

所述第一空气输送子系统还包括第一换热器(18)和至少两个第一过滤器(19)；

所述第一换热器(18)设置于所述引风机(17)与所述粉碎机(16)之间；

所述至少两个第一过滤器(19)中的一个设置于所述第一换热器(18)与所述粉碎机(16)之间；

所述至少两个第一过滤器(19)中的另一个设置于所述第一捕集器(12)与所述引风机(17)之间。

6.根据权利要求4所述的系统，其特征在于，

所述第二空气输送子系统还包括第二换热器(25)和至少两个第二过滤器(24)；

所述第二换热器(25)设置于所述第二捕集器(21)与所述送风机(23)之间；

所述至少两个第二过滤器(24)中的一个设置于所述第二捕集器(21)与所述第二换热器(25)之间；

所述至少两个第二过滤器(24)中的另一个设置于所述送风机(23)与所述粉碎品料仓(5)的输出端之间。

7.根据权利要求1所述的系统，其特征在于，还包括吨袋；

所述吨袋与所述细粉仓(6)的输出端连接。

8.根据权利要求3所述的系统，其特征在于，还包括：圆辊(7)、波纹辊(8)和块状料仓(9)；

所述块状料仓(9)依次通过所述波纹辊(8)、所述圆辊(7)与所述粗粉碎品料仓(3)连接。

9.根据权利要求3或4所述的系统，其特征在于，

所述粉碎机(16)为ACM粉碎机，所述引风机(17)和所述送风机(23)为罗茨风机。

一种正极材料粉碎分级系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池加工技术领域，具体涉及一种正极材料粉碎分级系统。

背景技术

[0002] 随着手机、数码相机、笔记本电脑等便携式电子设备的日益小型化、轻薄化，市场对锂离子电池的能量密度、安全性能、循环寿命的要求也不断提高。

[0003] 锂离子电池一般包括：正极片、负极片、间隔与正负极片之间的隔离膜，以及电解液，其中正极片包括正集流体和分布在正极集流体上的正极材料，负极片包括负集流体和分布在负集流体上的负极材料。目前，常用的锂离子电池正极材料有$LiCoO_2$、$LiNiCoO_2$、$LiMn_2O_4$和$LiNiCoMnO_2$等。

[0004] 正极材料粉碎分级系统的处理流程较多，需要将物料运送到不同设备进行相应处理；现有技术中的粉碎系统多为立式，即采用纵向、自上而下的布置，物料依靠重力作用运输；例如一种锂电池正极材料气流粉碎机粉碎箱，包括粉碎箱主体，粉碎箱主体的顶部设置有变径腔部，变径腔部的顶部连接有小腔部，粉碎箱主体的底部设置有集气腔，集气腔的一侧连接有主进气管，粉碎箱主体的一侧设置有喷吹管，喷吹管上连接有进料口，粉碎箱主体上设置有温度表、气压表和警报器，温度表和气压表内置电池和相应的感应器，温度表在气压表和警报器的上方。

[0005] 因此，现有技术至少存在以下技术缺陷：由于立式设备自上而下地布置，使得设备整体非常高，导致对生产场地具有较高要求；并且，利用重力运送物料的效率较低。

发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的上述缺陷，本发明提供一种正极材料粉碎分级系统。

[0007] 本发明提供一种正极材料粉碎分级系统，包括：第一空气输送子系统和第二空气输送子系统，所述第一空气输送子系统与所述第二空气输送子系统横向布置于同一平面；所述第一空气输送子系统的输入端接收粗粉碎品，所述第一空气输送子系统的输出端与所述第二空气输送子系统的输入端连接，所述第二空气输送子系统的输出端输出成品物料；所述第一空气输送子系统及所述第二空气输送子系统各包含至少一个风机。

[0008] 其中，所述第一空气输送子系统进一步包括旋风分离器11和第一捕集器12；所述第二空气输送子系统进一步包括第二捕集器21；所述旋风分离器11的第一输出端通过第一双重挡板阀13及超声波振动筛14与粉碎品料仓5连接；所述旋风分离器的第二输出端与所述第一捕集器12的输入端连接；所述第一捕集器12的第一输出端通过第二双重挡板阀15与细粉仓6连接；所述第二捕集器21的第一输出端通过第三双重挡板阀22与成品计量仓4连接。

[0009] 其中，所述第一空气输送子系统的风机为引风机17，所述第一空气输送子系统还包括粉碎机16；所述粉碎机16的第一输入端与粗粉碎仓3的输出端连接，所述粉碎机16的输出端与所述旋风分离器11的输入端连接；所述第一捕集器12的第二输出端通过所述引风机

17与所述粉碎机16的第二输入端连接。

[0010] 其中，所述第二空气输送子系统的风机为送风机23；所述粉碎品仓5的输出端与第二捕集器21的输入端连接，所述第二捕集器21的第二输出端通过所述送风机23与粉碎品仓5的输入端连接。

[0011] 其中，所述第一空气输送子系统还包括第一换热器18和至少两个第一过滤器19；所述第一换热器18设置于所述引风机17与所述粉碎机16之间；所述至少两个第一过滤器19中的一个设置于所述第一换热器18与所述粉碎机16之间；所述至少两个第一过滤器19中的另一个设置于所述第一捕集器12与所述引风机17之间。

[0012] 其中，所述第二空气输送子系统还包括第二换热器25和至少两个第二过滤器24；所述第二换热器25设置于所述第二捕集器21与所述送风机23之间；所述至少两个第二过滤器24中的一个设置于所述第二捕集器21与所述第二换热器25之间；所述至少两个第二过滤器24中的另一个设置于所述送风机23与所述粉碎品料仓5的输出端之间。

[0013] 其中，所述系统还包括吨袋；所述吨袋与所述细粉仓6的输出端连接。

[0014] 其中，所述系统还包括：圆辊7、波纹辊8和块状料仓9；所述块状料仓9依次通过所述波纹辊8、所述圆辊7与所述粗粉碎品料仓3连接。

[0015] 其中，所述粉碎机16为ACM粉碎机，所述引风机17和所述送风机23为罗茨风机。

[0016] 本发明提供的正极材料粉碎分级系统，通过利用空气输送物料的方式，将整个粉碎分级系统横向布置，一方面减小了整体设备的纵向高度，使得对生产场地的要求较低；另一方面利用空气输送，提高了物料的运输效率，有效提高了正极材料的粉碎加工效率。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明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一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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。

[0018] 图1为本发明实施例提供的正极材料粉碎分级系统的结构示意图；

[0019] 图中，11：旋风分离器；12：第一捕集器；13：第一双重挡板阀；14：超声波振动筛；15：第二双重挡板阀；16：粉碎机；17：引风机；18：第一换热器；19：第一过滤器；21：第二捕集器；22：第三双重挡板阀；23：送风机；24：第二过滤器；25：第二换热器；3：粗粉碎品料仓；4：成品计量仓；5：粉碎品料仓；6：细粉仓；7：圆辊；8：波纹辊；9：块状料仓。

具体实施方式

[0020] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0021] 在本发明实施例的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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实施例和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具

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实施例的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0022] 在本发明实施例的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明实施例中的具体含义。

[0023] 图1为本发明实施例提供的正极材料粉碎分级系统的结构示意图，如图1所示，包括：第一空气输送子系统和第二空气输送子系统，所述第一空气输送子系统与所述第二空气输送子系统横向布置于同一平面；所述第一空气输送子系统的输入端接收粗粉碎品，所述第一空气输送子系统的输出端与所述第二空气输送子系统的输入端连接，所述第二空气输送子系统的输出端输出成品物料；所述第一空气输送子系统及所述第二空气输送子系统各包含至少一个风机。

[0024] 其中，正极材料粉碎分级系统用于对正极材料进行粉碎及分级处理，根据物料粒径的不同将物料分级至不同的料仓。

[0025] 如图1所示，正极材料粉碎分级系统的处理流程从右至左，主要包括第一空气输送子系统和第二空气输送子系统；并且，上述两个空气输送子系统为横向布置，可以布置在同一水平面；而由于横向布置不能利用重力对物料进行运输，因此，第一空气输送子系统和第二空气输送子系统都包含有至少一个风机，利用风机产生的风力对物料进行系统内的运输。

[0026] 本发明实施例提供的正极材料粉碎分级系统，通过利用空气输送物料的方式，将整个粉碎分级系统横向布置，一方面减小了整体设备的纵向高度，使得对生产场地的要求较低；另一方面利用空气输送，提高了物料的运输效率，有效提高了正极材料的粉碎加工效率。

[0027] 在上述任一实施例的基础上，所述第一空气输送子系统进一步包括旋风分离器11和第一捕集器12；所述第二空气输送子系统进一步包括第二捕集器21；所述旋风分离器11的第一输出端通过第一双重挡板阀13及超声波振动筛14与粉碎品料仓5连接；所述旋风分离器的第二输出端与所述第一捕集器12的输入端连接；所述第一捕集器12的第一输出端通过第二双重挡板阀15与细粉仓6连接；所述第二捕集器21的第一输出端通过第三双重挡板阀22与成品计量仓4连接。

[0028] 其中，挡板阀设置在管道中，用于接通或断开管道中的气流；双重挡板阀则是在管路中连续设置两个挡板阀。

[0029] 其中，旋风分离器，是用于气固体系或者液固体系的分离的一种设备；工作原理为靠气流切向引入造成的旋转运动，使具有较大惯性离心力的固体颗粒或液滴甩向外壁面分开；本发明实施例中，旋风分离器能够根据粒径大小对正极材料物料进行分离。

[0030] 其中，超声波振动筛是将电能转化为高频电能，输入超声换能器，将其变成机械振动，从而达到高效筛分和清网的目的；其在传统的振动筛基础上再筛网上引入一个低振幅、高频率的超声波振动波(机械波)，超微细粉体接受巨大的超声加速度，使筛面上的物料始终保持悬浮状态，从而抑制粘附、摩擦、平降、等堵网因素；解决了强吸附性、易团聚、高静

电、高精细、高密度、轻比重等筛分难题。

[0031] 其中，捕集器用于捕集正极材料的物料；在本发明实施例提供的系统中，第一空气输送子系统和第二空气输送子系统分别设置一捕集器。

[0032] 具体地，在第一空气输送子系统中，物料进入旋风分离器11中后，根据物料粒径的不同，被旋风分离器11分离；其中，具有较大粒径的物料从旋风分离器11下部的第一输出端输出至第一双重挡板阀13，具有较小粒径的物料从旋风分离器11上部的第二输出端输出至第一捕集器12。其中，具有较大粒径的物料通过第一双重挡板阀13进入超声波振动筛14，经筛选后进入粉碎品料仓5中；具有较小粒径的物料进入第一捕集器12后，被捕集并通过第二双重挡板阀15进入细分仓6中。

[0033] 具体地，在第二空气输送子系统中，与第一空气输送子系统类似的，物料经第二捕集器21捕集后，从第二捕集器21下部的第一输出端输出，并通过第三双重挡板阀22进入成品计量仓4中。

[0034] 以下以第一双重挡板阀13为例，对双重挡板阀的工作原理进行说明：双重挡板阀13具有上下连续设置的两个挡板阀，在接收超声波振动筛14输入的物料时，将上部的阀门打开，下部的阀门关闭，使得物料能够进入两个挡板阀之间；在需要将物料输送至粉碎品仓5中时，首先关闭上部的阀门，再打开下部的阀门，使物料输送至粉碎品料仓5中；为了保持整个粉碎分级系统的密闭性，应当至少关闭两个阀门中的一个；第二双重挡板阀15和第三双重挡板阀22的原理一致，在此不再赘述。

[0035] 通过设置双重挡板阀，有效保证了整个粉碎分级系统的密闭性，并能防止异物进入。

[0036] 在上述任一实施例的基础上，所述第一空气输送子系统的风机为引风机17，所述第一空气输送子系统还包括粉碎机16；所述粉碎机16的第一输入端与粗粉碎仓3的输出端连接，所述粉碎机16的输出端与所述旋风分离器11的输入端连接；所述第一捕集器12的第二输出端通过所述引风机17与所述粉碎机16的第二输入端连接。

[0037] 具体地，在第一空气输送子系统中，粉碎机16接收粗粉碎仓3输入的物料后，对物料进行细粉碎；粉碎后，气流携带物料进入旋风分离器11；物料经分离后，细粉的物料经旋风分离器11的第二输出端进入第一捕集器12中；物料在第一捕集器12中被捕集后，气流经引风机17及粉碎机16的第二输入端回流，并携带经粉碎后的物料进入下一次循环。

[0038] 在上述任一实施例的基础上，所述第二空气输送子系统的风机为送风机23；所述粉碎品仓5的输出端与第二捕集器21的输入端连接，所述第二捕集器21的第二输出端通过所述送风机23与粉碎品仓5的输入端连接。

[0039] 具体地，在第二空气输送子系统中，粉碎品料仓5内的物料经气流携带，进入第二捕集器21；物料经捕集后，气流经送风机23回流至粉碎品料仓5，并携带物料进入下一次循环。

[0040] 在上述任一实施例的基础上，所述第一空气输送子系统还包括第一换热器18和至少两个第一过滤器19；所述第一换热器18设置于所述引风机17与所述粉碎机16之间；所述至少两个第一过滤器19中的一个设置于所述第一换热器18与所述粉碎机16之间；所述至少两个第一过滤器19中的另一个设置于所述第一捕集器12与所述引风机17之间。

[0041] 其中，第一过滤器19用于过滤回流至粉碎机16的气流中的物料，以免物料再次进

入粉碎机16中;可以根据生产需求将过滤器设置在相应位置,本发明实施例中是设置在第一捕集器12与引风机17之间,以及第一换热器18与粉碎机16之间。

[0042] 应当说明的是,上述两个第一过滤器19可以设置为对不同大小粒径的物料进行过滤,设置至少两个过滤器能够充分过滤物料。

[0043] 其中,换热器能够吸收气流的热量;由于正极材料是经烧结后进入本发明实施例提供的粉碎分级系统,因此可以利用第一换热器18降低第一空气输送子系统的热量。

[0044] 在上述任一实施例的基础上,所述第二空气输送子系统还包括第二换热器25和至少两个第二过滤器24;所述第二换热器25设置于所述第二捕集器21与所述送风机23之间;所述至少两个第二过滤器24中的一个设置于所述第二捕集器21与所述第二换热器25之间;所述至少两个第二过滤器24中的另一个设置于所述送风机23与所述粉碎品料仓5的输出端之间。

[0045] 其中,第二过滤器24用于过滤回流至粉碎品料仓5的气流中的物料,以免物料再次进入粉碎品料仓5中;可以根据生产需求将过滤器设置在相应位置,本发明实施例中是设置在第二捕集器21与第二换热器25之间,以及送风机23与粉碎品料仓5之间;

[0046] 应当说明的是,上述两个第二过滤器19可以设置为对不同大小粒径的物料进行过滤,设置至少两个过滤器能够充分过滤物料。

[0047] 其中,换热器能够吸收气流的热量;由于正极材料是经烧结后进入本发明实施例提供的粉碎分级系统,因此可以利用第二换热器25降低第二空气输送子系统的热量。

[0048] 在上述任一实施例的基础上,所述系统还包括吨袋;所述吨袋与所述细粉仓6的输出端连接。吨袋用于收集细分仓6中的细粉物料。

[0049] 在上述任一实施例的基础上,所述系统还包括:圆辊7、波纹辊8和块状料仓9;所述块状料仓9依次通过所述波纹辊8、所述圆辊7与所述粗粉碎品料仓3连接。

[0050] 在上述任一实施例的基础上,所述粉碎机16为ACM粉碎机,所述引风机17和所述送风机23为罗茨风机。

[0051] 具体地,烧结出的正极材料经机械手反转倒入块状料仓9,经波纹辊8和圆辊7初粉碎后进入粗粉碎料仓3中;粗粉碎后的正极材料再由ACM粉碎机16细粉。

[0052] 如图1所示,本发明实施例提供的正极材料粉碎分级系统,物料粉碎分级方向从右至左;第一空气输送子系统中,气流携带物料从ACM粉碎机16到旋风分离器11、第一捕集器12,气流经由引风机17、第一换热器18、第一过滤器19回到ACM粉碎机16,物料进入细粉料仓6和粉碎品料仓5;第二空气输送子系统中,气流携带物料从粉碎品料仓5到第二捕集器21,气流经由第二换热器25、送风机23、第二过滤器24回到粉碎品料仓5,物料进入成品计量仓4。

[0053] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

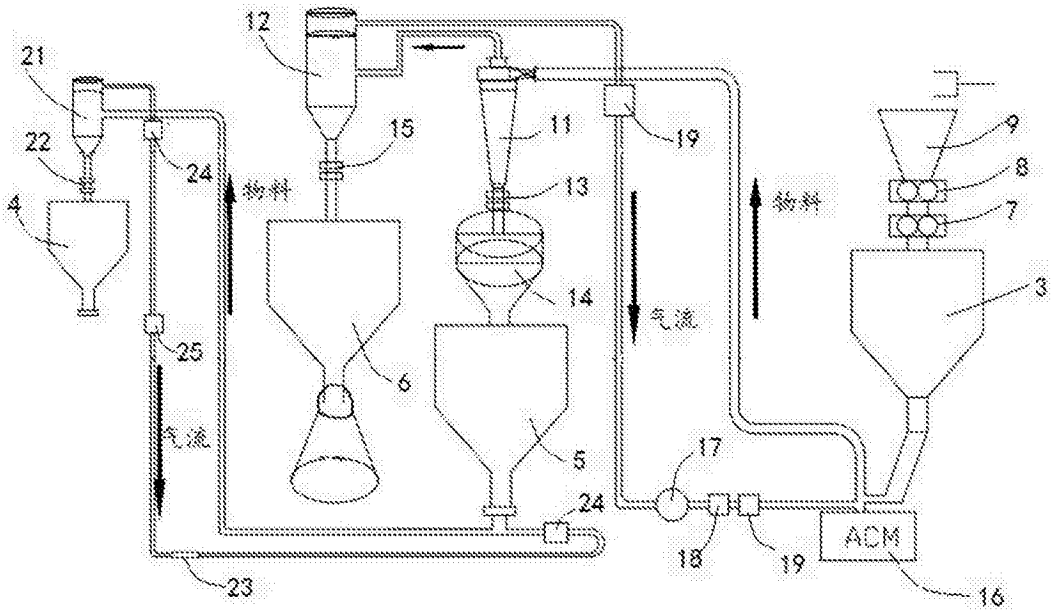

12
21
22
24
15
11
19
9
8
7
4
物料
13
物料
14
3
25
6
气流
气流
5
17
24
18
19
ACM
23
16

图1