



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117160314 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 05

(21) 申请号 202310961173.9

B01J 19/18 (2006.01)

(22) 申请日 2023.08.01

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105197966 A, 2015.12.30

申请公布号 CN 117160314 A

CN 109303123 A, 2019.02.05

(43) 申请公布日 2023.12.05

CN 113976024 A, 2022.01.28

CN 218654200 U, 2023.03.21

(73) 专利权人 多氟多阳福新材料有限公司

审查员 严凯龄

地址 045000 山西省阳泉市经济技术开发区

区庙堰新材料产业园(南3区-化工)

(72) 发明人 徐州 周小平 张铜奇 左冬哲

张国辉 张鹏 许庆生 牛强强

马城龙 梁凯凯

(51) Int. Cl.

B01F 33/83 (2022.01)

C01D 15/04 (2006.01)

B01F 33/80 (2022.01)

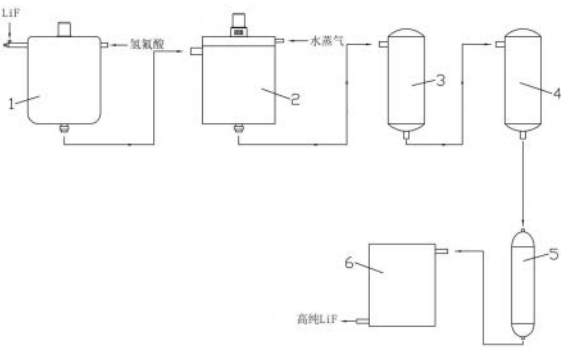
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种电池级高纯氟化锂纯化系统

(57) 摘要

本发明涉及一种电池级高纯氟化锂纯化系统。该电池级高纯氟化锂纯化系统包括依次连接的调和罐、纯化釜、过滤器、洗涤塔、气流干燥塔以及真空干燥器；纯化釜包括釜体，釜体内设有通过隔板分隔的蒸汽腔以及纯化腔，纯化腔内转动安装有若干个研磨组件以及翻料组件，研磨组件包括中心轴以及若干个沿轴向固定连接在中心轴上的研磨框，中心轴转动安装在隔板上，中心轴的上端伸入蒸汽腔内，研磨框内设有若干个研磨球，翻料组件包括料筒以及设置在料筒内的蛟龙，料筒的上端固定连接在隔板上，蛟龙的转轴转动安装在隔板上，转轴的上端伸入蒸汽腔内。本发明的电池级高纯氟化锂纯化系统有效提高了氟化锂纯度，满足电池级氟化锂使用需求。



1. 一种电池级高纯氟化锂纯化系统, 其特征在于, 包括依次连接的调和罐、纯化釜、过滤器、洗涤塔、气流干燥塔以及真空干燥器; 所述纯化釜包括釜体, 所述釜体内设有通过隔板分隔的蒸汽腔以及纯化腔, 所述纯化腔内转动安装有若干个研磨组件以及翻料组件, 所述研磨组件包括中心轴以及若干个沿轴向固定连接在所述中心轴上的研磨框, 所述中心轴转动安装在所述隔板上, 所述中心轴的上端伸入所述蒸汽腔内, 所述研磨框内设有若干个研磨球, 所述翻料组件包括料筒以及设置在所述料筒内的蛟龙, 所述料筒的上端固定连接在所述隔板上, 所述蛟龙转轴转动安装在所述隔板上, 所述转轴的上端伸入所述蒸汽腔内, 所述料筒的外壁上端设有落料管, 所述釜体上设有与所述蒸汽腔连通的进气管, 位于所述蒸汽腔的中心轴上设有进汽孔, 位于所述纯化腔的中心轴上设有若干个出汽孔, 所述釜体上设有驱动电机, 所述蒸汽腔内设有传动机构, 所述传动机构用于使所述研磨组件间歇运动以及所述翻料组件连续运动, 所述真空干燥器包括箱体, 所述箱体的侧壁内设有环腔, 所述环腔内设有加热管, 所述箱体内转动安装有主搅拌轴以及通过传动机构传动连接的从搅拌轴, 所述箱体上设有进料口, 所述进料口内导向插装有进料管, 所述从搅拌轴的上端设有与所述进料管的出料口密封配合的密封头, 所述箱体的上侧固定连接有加料箱, 所述加料箱上设有与所述进料管的上端导向密封配合的导向槽, 所述导向槽以及进料管的上端均封口, 所述进料管与所述导向槽围成密封的工作腔, 所述导向槽的槽壁上设有与所述加料箱的箱体内部连通的出料口, 所述进料管的管壁上设有加料口, 所述箱体上设有驱动所述进料管向上运动以及主搅拌轴转动的驱动机构, 所述进料管与所述箱体之间设有驱动所述进料管向下运动的复位弹簧, 所述工作腔上设有单向进气阀以及单向出气阀, 所述单向进气阀通过进气管与所述箱体内部连通; 所述进料管包括第一竖管段以及两个位于所述第一竖管段下侧的第二竖管段, 两个所述第二竖管段对称布置在所述第一竖管段左右两侧, 所述第一竖管段与所述导向槽相配合, 所述加料口设置在所述第一竖管段上, 所述第一竖管段的上端封口, 所述第二竖管段的下端开口, 所述第一竖管段与两个所述第二竖管段通过两个斜管段连接, 所述进料口具有两个, 所述两个第二竖管段分别导向密封插装在两个所述进料口内, 所述从搅拌轴具有两个, 固定连接在两个所述从搅拌轴上端的两个密封头分别与两个所述第二竖管段的下端密封配合, 所述第二竖管段的外壁上固定连接有凸缘, 所述复位弹簧套装在所述第二竖管段上, 所述复位弹簧的上端与所述凸缘固定连接, 下端与所述箱体固定连接; 所述驱动机构包括双出轴电机以及双出轴减速器, 所述双出轴电机的下侧输出轴与所述主搅拌轴固定连接, 所述双出轴电机的上侧输出轴与所述双出轴减速器的输入轴连接, 所述双出轴减速器的两个输出轴端部分别固定连接在两个所述斜管段之间连接有接触板, 所述接触板在所述复位弹簧的作用下与所述凸缘抵接, 所述主搅拌轴以及两个所述从搅拌轴的转轴分别伸出所述箱体下侧, 所述传动机构包括主动齿轮以及两个从动齿轮, 所述主动齿轮固定连接在所述主搅拌轴的转轴下端, 两个所述从动齿轮分别固定连接在两个所述从搅拌轴的转轴下端。

2. 根据权利要求1所述的电池级高纯氟化锂纯化系统, 其特征在于, 所述传动机构包括第一齿圈、第二齿圈以及若干个第一齿轮和第二齿轮, 若干个所述第一齿轮一一固定连接在所述中心轴上端, 若干个所述第二齿轮一一固定连接在所述转轴上端, 所述第二齿圈同轴固定连接在所述第一齿圈上侧, 所述第一齿圈为与若干个所述第二齿轮啮合的内齿圈, 所述第二齿圈为与若干个所述第一齿轮啮合的外齿圈, 所述外齿圈为不完全齿圈, 所述

驱动电机的输出轴与所述第二齿圈通过支架固定连接。

3. 根据权利要求2所述的电池级高纯氟化锂纯化系统, 其特征在于, 所述釜体上端固定连接有机电固定座, 所述驱动电机固定连接在所述电机固定座上侧, 所述支架包括固定环以及若干个连接在所述固定环与所述第二齿圈之间的连接杆, 所述固定环的内部固定连接有机电杆, 所述传动杆的上端通过联轴器与所述驱动电机的输出轴固定连接。

4. 根据权利要求1所述的电池级高纯氟化锂纯化系统, 其特征在于, 所述研磨框包括两个上下平行间隔布置的圆板, 所述圆板的中心设有与所述中心轴固定连接的穿孔, 两个所述圆板之间通过若干个竖板固定连接, 若干个所述研磨球沿所述中心轴周向均匀间隔布置。

5. 根据权利要求4所述的电池级高纯氟化锂纯化系统, 其特征在于, 所述出汽孔分成若干个圈布置, 各圈所述出汽孔沿所述中心轴周向均匀间隔布置, 若干圈所述出汽孔与若干个所述研磨框在所述中心轴轴向上交错布置。

6. 根据权利要求1所述的电池级高纯氟化锂纯化系统, 其特征在于, 所述釜体的外壁上侧设有与所述纯化腔连通的进料管, 所述釜体的底部设有出料管, 所述出料管上设有截止阀。

一种电池级高纯氟化锂纯化系统

技术领域

[0001] 本发明属于氟化锂纯化技术领域,具体涉及一种电池级高纯氟化锂纯化系统。

背景技术

[0002] 锂金属及锂离子产品是21世纪的新型能源物资,在许多领域,尤其是在新能源和新能源汽车领域的应用越来越广泛。氟化锂作为一种重要的无机氟化物,在诸多领域有着广泛的应用。特别重要的是,氟化锂是制造锂离子二次电池用电解质六氟磷酸锂的主要原料,目前大规模工业化生产上,均采用氟化锂和五氟化制造六氟磷酸锂。六氟磷酸锂是锂离子电池中使用的最主要的电解质锂盐。至今为止仍未找到完全替代六氟磷酸锂的电解质,预计今后十年内仍然是大规模使用的电解质盐,这意味着氟化锂未来的市场需求量仍将不断扩大。

[0003] 高纯氟化锂的生产对六氟磷酸锂的合成技术进步起到关键作用,制造六氟磷酸锂用的高纯氟化锂不同于传统意义的材料,对其纯度要求非常高,其中的金属质量分数必须小于 $10\mu\text{g/g}$ 。目前,国内外有报道的高纯氟化锂制备方法主要包括直接合成法、离子交换法、萃取法以及复分解法。其中,离子交换法和萃取法工艺流程长,工序转换频繁,生产过程易引入杂质,设备投入较大。高纯碳酸锂与氢氟酸直接反应法使用最为普遍,由于是固液反应,而反应产出的产物氟化锂也是固体,即使保证较高的酸度,在碳酸锂表面覆盖了氟化锂后,氟化反应就不可能进行完全,因此用该方法得到的氟化锂产品中都包杂有一定量的碳酸锂,产品纯度不高,直接影响六氟磷酸锂的产品指标。多个学者认为,氟化锂需进行后续纯化才能用于锂电池、激光、核电等行业。因此,有必要提供一种电池级高纯氟化锂纯化系统。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种电池级高纯氟化锂纯化系统。

[0005] 本发明的一种电池级高纯氟化锂纯化系统的技术方案是:

[0006] 一种电池级高纯氟化锂纯化系统,包括依次连接的调和罐、纯化釜、过滤器、洗涤塔、气流干燥塔以及真空干燥器;所述纯化釜包括釜体,所述釜体内设有通过隔板分隔的蒸汽腔以及纯化腔,所述纯化腔内转动安装有若干个研磨组件以及翻料组件,所述研磨组件包括中心轴以及若干个沿轴向固定连接在所述中心轴上的研磨框,所述中心轴转动安装在所述隔板上,所述中心轴的上端伸入所述蒸汽腔内,所述研磨框内设有若干个研磨球,所述翻料组件包括料筒以及设置在所述料筒内的绞龙,所述料筒的上端固定连接在所述隔板上,所述绞龙的转轴转动安装在所述隔板上,所述转轴的上端伸入所述蒸汽腔内,所述料筒的外壁上端设有落料管,所述釜体上设有与所述蒸汽腔连通的进汽管,位于所述蒸汽腔的中心轴上设有进汽孔,位于所述纯化腔的中心轴上设有若干个出汽孔,所述釜体上设有驱动电机,所述蒸汽腔内设有传动机构,所述传动机构用于使所述研磨组件间歇运动以及所述翻料组件连续运动。

[0007] 进一步的,所述传动机构包括第一齿圈、第二齿圈以及若干个第一齿轮和第二齿轮,若干个所述第一齿轮一一固定连接在所述中心轴上端,若干个所述第二齿轮一一固定连接在所述转轴上端,所述第二齿圈同轴固定连接在所述第一齿圈上侧,所述第一齿圈为与若干个所述第二齿轮啮合的内齿圈,所述第二齿圈为与若干个所述第一齿轮啮合的外齿圈,所述外齿圈为不完全齿圈,所述驱动电机的输出轴与所述第二齿圈通过支架固定连接。

[0008] 进一步的,所述釜体上端固定连接有机电固定座,所述驱动电机固定连接在所述电机固定座上侧,所述支架包括固定环以及若干个连接在所述固定环与所述第二齿圈之间的连接杆,所述固定环的内部固定连接有机电杆,所述传动杆的上端通过联轴器与所述驱动电机的输出轴固定连接。

[0009] 进一步的,所述研磨框包括两个上下平行间隔布置的圆板,所述圆板的中心设有与所述中心轴固定连接的穿孔,两个所述圆板之间通过若干个竖板固定连接,若干个所述研磨框沿所述中心轴周向均匀间隔布置。

[0010] 进一步的,所述出汽孔分成若干圈布置,各圈所述出汽孔沿所述中心轴周向均匀间隔布置,若干圈所述出汽孔与若干个所述研磨框在所述中心轴轴向上交错布置。

[0011] 进一步的,所述釜体的外壁上侧设有与所述纯化腔连通的进料管,所述釜体的底部设有出料管,所述出料管上设有截止阀。

[0012] 进一步的,所述真空干燥器包括箱体,所述箱体的侧壁内设有环腔,所述环腔内设有加热管,所述箱体内转动安装有主搅拌轴以及通过传动机构传动连接的从搅拌轴,所述箱体上设有进料口,所述进料口内导向插装有进料管,所述从搅拌轴的上端设有与所述进料管的出料口密封配合的密封头,所述箱体的上侧固定连接有加料箱,所述加料箱上设有与所述进料管的上端导向密封配合的导向槽,所述导向槽以及进料管的上端均封口,所述进料管与所述导向槽围成密封的工作腔,所述导向槽的槽壁上设有与所述加料箱的箱体内部连通的出料口,所述进料管的管壁上设有加料口,所述箱体上设有驱动所述进料管向上运动以及主搅拌轴转动的驱动机构,所述进料管与所述箱体之间设有驱动所述进料管向下运动的复位弹簧,所述工作腔上设有单向进气阀以及单向出气阀,所述单向进气阀通过进气管与所述箱体内部连通。

[0013] 进一步的,所述进料管包括第一竖管段以及两个位于所述第一竖管段下侧的第二竖管段,两个所述第二竖管段对称布置在所述第一竖管段左右两侧,所述第一竖管段与所述导向槽相配合,所述加料口设置在所述第一竖管段上,所述第一竖管段的上端封口,所述第二竖管段的下端开口,所述第一竖管段与两个所述第二竖管段通过两个斜管段连接,所述进料口具有两个,所述所述第二竖管段分别导向密封插装在两个所述进料口内,所述从搅拌轴具有两个,固定连接在两个所述从搅拌轴上端的两个密封头分别与两个所述第二竖管段的下端密封配合,所述第二竖管段的外壁上固定连接有机电缘,所述复位弹簧套装在所述第二竖管段上,所述复位弹簧的上端与所述凸缘固定连接,下端与所述箱体固定连接。

[0014] 进一步的,所述驱动机构包括双出轴电机以及双出轴减速器,所述双出轴电机的下侧输出轴与所述主搅拌轴固定连接,所述双出轴电机的上侧输出轴与所述双出轴减速器的输入轴连接,所述双出轴减速器的两个输出轴端部分别固定连接有机电缘,两个所述斜管段之间连接有接触板,所述接触板在所述复位弹簧的作用下与所述凸缘抵接,所述主搅拌

轴以及两个所述从搅拌轴的转轴分别伸出所述箱体下侧,所述传动机构包括主动齿轮以及两个从动齿轮,所述主动齿轮固定连接在所述主搅拌轴的转轴下端,两个所述从动齿轮分别固定连接在两个所述从搅拌轴的转轴下端。

[0015] 本发明提供了一种电池级高纯氟化锂纯化系统,其有益效果是:

[0016] 本发明使用时,氢氟酸溶液与待纯化的氟化锂加入至调和罐中,调配成一定质量分数的氟化锂料浆。氟化锂料浆被连续加入至纯化釜中,启动驱动电机,驱动电机通过传动机构带动研磨组件间歇性转动以及翻料组件连续转动,研磨组件中的研磨球在间歇性转动过程中发生多次碰撞,研磨球碰撞过程中将氟化锂中包裹的碳酸锂露出,碳酸锂与氢氟酸反应生成氟化锂。纯化釜中的氟化锂料浆纯化后,依次通过过滤器和洗涤塔,得到氟化锂微晶体。高纯氟化锂微晶在氮气保护下在气流干燥塔进行气流干燥,气流干燥后的物料再进行真空干燥,得到高纯氟化锂。本发明的电池级高纯氟化锂纯化系统有效提高了氟化锂纯度,满足电池级氟化锂使用需求。

附图说明

[0017] 图1是本发明实施例的电池级高纯氟化锂纯化系统的原理图;

[0018] 图2是本发明实施例的电池级高纯氟化锂纯化系统中纯化釜的结构示意图;

[0019] 图3是本发明实施例的电池级高纯氟化锂纯化系统中纯化釜的断面图;

[0020] 图4是本发明实施例的电池级高纯氟化锂纯化系统中纯化釜的部分结构示意图;

[0021] 图5是本发明实施例的电池级高纯氟化锂纯化系统中纯化釜的传动机构的结构示意图;

[0022] 图6是本发明实施例的电池级高纯氟化锂纯化系统中纯化釜的研磨组件的结构示意图;

[0023] 图7是本发明实施例的电池级高纯氟化锂纯化系统中真空干燥器的结构示意图;

[0024] 图8是图7中A处的放大图;

[0025] 图9是图7中B处的放大图;

[0026] 图10是图7中C处的放大图;

[0027] 图11是本发明实施例的电池级高纯氟化锂纯化系统中真空干燥器中密封头的结构示意图;

[0028] 图中:1、调和罐;2、纯化釜;3、过滤器;4、洗涤塔;5、气流干燥塔;6、真空干燥器;7、釜体;8、氟化锂料浆进料管;9、进汽管;10、出料管;11、截止阀;12、纯化腔;13、蒸汽腔;14、隔板;15、中心轴;16、研磨框;17、圆板;18、竖板;19、研磨球;20、出汽孔;21、料筒;22、蛟龙;23、落料管;24、电机固定座;25、驱动电机;26、联轴器;27、第一齿圈;28、第二齿圈;29、固定环;30、连接杆;31、传动杆;32、第一齿轮;33、第二齿轮;34、箱体;35、环腔;36、加热管;37、支撑腿;38、出料管;39、抽真空管;40、主搅拌轴;41、从搅拌轴;42、主动齿轮;43、从动齿轮;44、密封套;45、进料管;46、密封头;47、本体;48、分散板;49、凸缘;50、复位弹簧;51、加料箱;52、固定杆;53、工作腔;54、出料口;55、加料口;56、进气管;57、单向进气阀;58、单向出气阀;59、双出轴电机;60、双出轴减速器;61、凸轮;62、接触板。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图及具体实施方式对本发明作进一步详细描述:

[0030] 本发明的电池级高纯氟化锂纯化系统的具体实施例,如图1至图11所示,包括调和罐1、纯化釜2、过滤器3、洗涤塔4、气流干燥塔5以及真空干燥器6,其中,调和罐1的外壁上侧具有固定输送机以及氢氟酸进料管,调和罐1的下端固定连接放料管,放料管上固定连接控制阀,调和罐1内安装有搅拌器。待纯化的氟化锂通过固定输送机加入至调和罐1内,氢氟酸溶液通过氢氟酸进料管加入至调和罐1中,搅拌器对调和罐1内的氟化氢溶液和待纯化的氟化锂进行混合,形成氟化锂料浆。调和罐1的放料管通过第一连接管与纯化釜2连接,调和罐1内的氟化锂料浆通过第一连接管加入至纯化釜2内。

[0031] 纯化釜2包括釜体7,釜体7呈圆柱状结构,釜体7的内壁固定隔板14,隔板14水平布置,隔板14将釜体7内壁分隔成上下布置的蒸汽腔13以及纯化腔12,蒸汽腔13位于纯化腔12上侧。釜体7的外壁上固定连接有与蒸汽腔13连通的进汽管9,还固定连接有与纯化腔12上侧连通的氟化锂料浆进料管8,氟化锂料浆进料管8与第一连接管固定连接。釜体7的底部固定连接出料管10,出料管10上固定连接截止阀11。隔板14上转动安装有若干个研磨组件以及若干个翻料组件,若干个研磨组件沿釜体7周向均匀间隔布置,若干个翻料组件沿釜体7周向均匀间隔布置,若干个研磨组件与若干个翻料组件交错布置。

[0032] 研磨组件包括中心轴15,中心轴15通过轴承转动安装在隔板14上,中心轴15的上端伸入蒸汽腔13上侧。位于纯化腔12的中心轴15上固定连接若干个研磨框16,若干个研磨框16沿中心轴15轴向均匀间隔布置。研磨框16包括上下平行间隔布置的圆板17,两个圆板17的外壁上固定连接有若干个竖板18,竖板18将两个圆板17固定连接在一起若干个竖板18沿圆板17周向均匀间隔布置。圆板17的中心位置开设有与中心轴15相匹配的穿孔,圆板17与中心轴15固定连接。两个圆板17之间具有若干个研磨球19,研磨球19的球径略小于两个圆板17之间的距离,若干个研磨球19沿圆板17周向均匀间隔布置,相邻两个竖板18之间形成共氟化锂料浆进入研磨框16内的空隙,空隙的尺寸需满足研磨球19不能穿出。翻料组件包括料筒21以及蛟龙22,料筒21的上端封口、下端开口。料筒21的上端固定连接在隔板14的下侧面上,蛟龙22位于料筒21内,蛟龙22的下端伸出料筒21下侧。蛟龙22的转轴与料筒21同轴布置,转轴的上端通过轴承转动安装在隔板14上,转轴的上端伸入蒸汽腔13内部。料筒21的上端外壁上固定连接有两个对称布置的落料管23,落料管23倾斜布置,有助于料筒21内的物料落下。

[0033] 釜体7的上侧面固定连接电机固定座24,电机固定座24上固定连接驱动电机25,驱动电机25的输出轴伸入电机固定座24内部。蒸汽腔13内具有传动机构,传动机构用于实现驱动电机25与研磨组件和翻料组件运动。传动机构包括第一齿圈27、第二齿圈28、若干个第一齿轮32以及若干个第二齿轮33,若干个第一齿轮32一一对应固定连接中心轴15的上端,若干个第二齿轮33一一对应固定连接转轴的上端。第二齿圈28固定连接第一齿圈27上侧,第一齿圈27和第二齿圈28的外径相等。第二齿圈28通过支架与驱动电机25的输出轴固定连接,支架包括固定环29以及若干个连接在固定环29与第二齿圈28之间的连接杆30,固定环29的内部固定连接传动杆31,传动杆31的上端伸入电机固定座24内部,传动杆31的上端通过联轴器26与驱动电机25的输出轴固定连接。驱动电机25启动时,能够驱动第二齿圈28以及第一齿圈27转动。第一齿圈27为内齿圈,第一齿圈27与若干个第二齿轮33一

一啮合。第二齿圈28为外齿圈,第二齿圈28与若干个第一齿轮32一一啮合,第二齿圈28为不完全齿,第二齿圈28具有四个齿段,四个齿段沿第二齿圈28周向均匀间隔布置。

[0034] 中心轴15为上下两端均封口的中空结构,位于蒸汽腔13内的中心轴15外壁上开设有与中心轴15内部连通的进汽孔。位于纯化腔12内的中心轴15上设有若干圈出汽孔20,各圈出汽孔20沿中心轴15周向均与间隔布置,若干圈出汽孔20以及若干个研磨框16在中心轴15轴向上交错布置。

[0035] 纯化釜2的出料管10通过第二连接管与过滤器3的进料口连接,过滤器3中过滤后的氟化锂被送入洗涤塔4中,洗涤后的氟化锂进入气流干燥塔5内干燥,干燥后的氟化锂进入真空干燥器6内进一步干燥。

[0036] 本实施例中,真空干燥器6包括箱体34,箱体34的下端固定连接有支撑腿37,箱体34的侧壁下端固定连接有出料管38,出料管38上固定连接有控制阀。箱体34的侧壁内部开设有环腔35,环腔35内部安装有加热管36,加热管36通电后能够加热箱体34内部的物料,箱体34的外壁上侧固定连接有抽真空管39。

[0037] 箱体34内转动安装有主搅拌轴40以及通过传动机构传动连接的从搅拌轴41,从搅拌轴41具有两个。主搅拌轴40以及两个从搅拌轴41的转轴分别伸出箱体34下侧,传动机构包括主动齿轮42以及两个从动齿轮43,主动齿轮42固定连接在主搅拌轴40的转轴下端,两个从动齿轮43分别固定连接在两个从搅拌轴41的转轴下端。

[0038] 箱体34的上端开设有两个进料口,两个进料口内分别安装有密封套44。密封套44内导向密封插装有进料管45,进料管45包括第一竖管段以及两个位于第一竖管段下侧的第二竖管段。两个第二竖管段对称布置在第一竖管段左右两侧,第一竖管段的上端封口,第二竖管段的下端开口,第一竖管段与两个第二竖管段通过两个斜管段连接,第二竖管段分别导向密封插装在两个密封套44内。第二竖管段的外壁上固定连接有凸缘49,第二竖管段上套装有复位弹簧50,复位弹簧50的上端与凸缘49固定连接,下端与箱体34固定连接。

[0039] 箱体34上连接有驱动进料管45向上运动以及主搅拌轴40转动的驱动机构,优先的,驱动机构包括双出轴电机59以及双出轴减速器60,双出轴电机59的下侧输出轴与主搅拌轴40固定连接,双出轴电机59的上侧输出轴与双出轴减速器60的输入轴连接,双出轴减速器60的两个输出轴端部分别固定连接有凸轮61。两个斜管段之间连接有接触板62,接触板62在复位弹簧50的作用下与凸轮61抵接。双出轴电机59启动时,双出轴电机59的两个输出轴分别驱动主搅拌轴40转动以及双出轴减速器60转动,主搅拌轴40通过主动齿轮42以及从动齿轮43带动两个从搅拌轴41转动。双出轴减速器60带动两个凸轮61转动,两个凸轮61处于推程时推动进料管45向上运动,两个凸轮61处于回程时进料管45在复位弹簧50的作用下向下运动。

[0040] 从搅拌轴41的上端设有与进料管45的出料口54密封配合的密封头46,密封头46包括本体47,本体47的上侧面设有若干个分散板48,分散板48呈弧形,若干个分散板48沿本体47周向均匀布置。进料管45向上运动时与进料管45下端的出料口54与密封头46解除密封,进料管45向下运动至最下端时与密封头46密封。从搅拌轴41转动时,带动密封头46转动,密封头46上的分散板48转动能够将进料管45落下的氟化锂分散到箱体34内。

[0041] 箱体34的上侧通过固定杆52固定连接有加料箱51,加料箱51的中心具有与进料管45的第一竖管段导向密封配合的导向槽,导向槽的上端均封口,进料管45与导向槽围成密

封的工作腔53。工作腔53上设有单向进气阀57以及单向出气阀58,单向进气阀57通过进气管56与箱体34内部连通。导向槽的槽壁上设有与加料箱51的箱体34内部连通的出料口54,第一竖管段的管壁上设有加料口55。进料管45向上运动过程中,加料口55能够与出料口54连通。进料管45向下运动过程中,加料口55与出料口54错开,且加料口55始终不与外界连通。

[0042] 本发明的电池级高纯氟化锂纯化系统使用时,固体输送机将待纯化的氟化锂加入至调和罐1中,氢氟酸溶液通过氢氟酸进料管加入至调和罐1中。氟化锂与氢氟酸溶液在调和罐1内调配成一定质量浓度的氟化锂料浆,在搅拌条件下,氟化锂料浆被连续送入纯化釜2中。启动驱动电机25,驱动电机25通过传动机构带动研磨组件间歇性转动以及翻料组件连续转动,研磨组件中的研磨球19在间歇性转动过程中发生多次碰撞,研磨球19碰撞过程中将氟化锂中包裹的碳酸锂露出,碳酸锂与氢氟酸反应生成氟化锂。在此过程中,料浆温度控制在60~100℃,温度通过进入料浆内的蒸汽进行控制,料浆质量浓度控制在70~110g/L。纯化釜2中的氟化锂料浆纯化后,依次通过过滤器3和洗涤塔4,进行过滤、洗涤,获得氟化锂微晶体。氟化锂微晶在氮气保护下在气流干燥塔5内进行气流干燥,气流干燥温度控制在150℃,经气流干燥完成后的氟化锂被送入真空干燥器6内的加料箱内,抽真空管将箱体内部抽至一定真空度后关闭,加热管使箱体内部保持在设定温度。启动双出轴电机,双出轴电机带动主搅拌轴和两个从搅拌轴转动。双出轴电机通过双出轴减速器带动两个凸轮转动,两个凸轮处于推程时推动进料管向上运动,两个凸轮处于回程时进料管在复位弹簧的作用下向下运动。进料管向上运动过程中,当进料管上的加料口与导向槽槽壁上的出料口连通时,加料箱中的氟化锂进入进料管中;在此过程中,进料管沿导向槽向上运动,进料管将工作腔中的气体通过单向出气阀排出。进料管下端与密封头脱离,进料管中的氟化锂从密封头与进料管之间的间隙进入箱体内部。进料管向下运动过程中,当进料管上的加料口与导向槽槽壁上的出料口错开时,加料箱中的氟化锂不能进入进料管中。在此过程中,进料管沿导向槽向下运动,进料管将箱体中的气体通过单向进气阀抽至工作腔内。氟化锂在真空干燥器内干燥后,从出料管排出,得到高纯氟化锂。

[0043] 以上仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

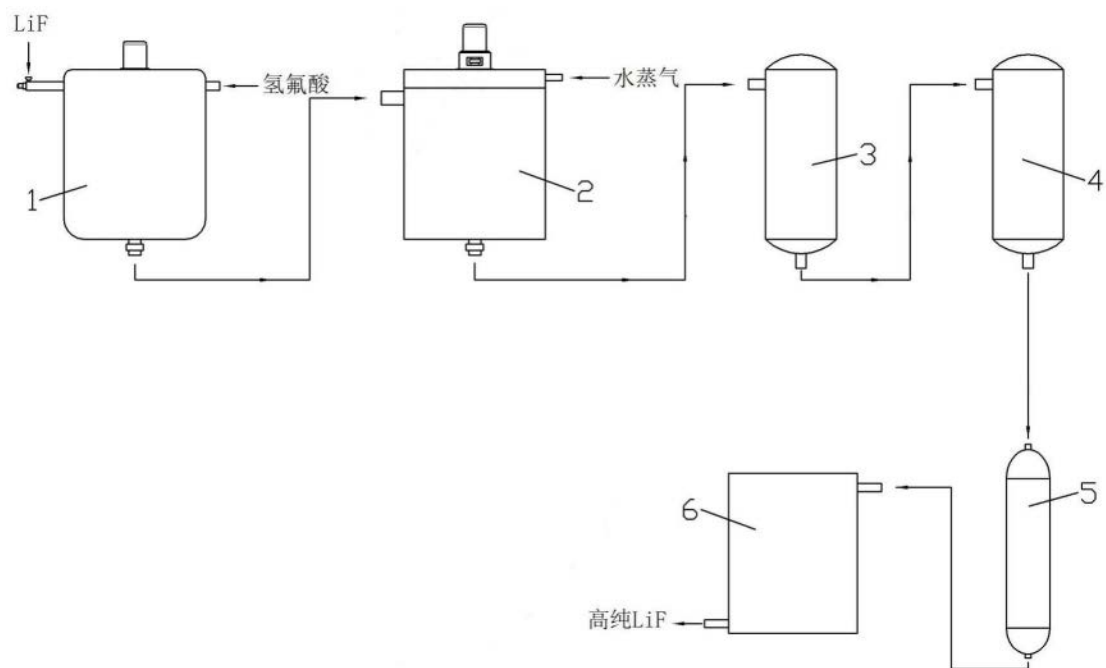


图1

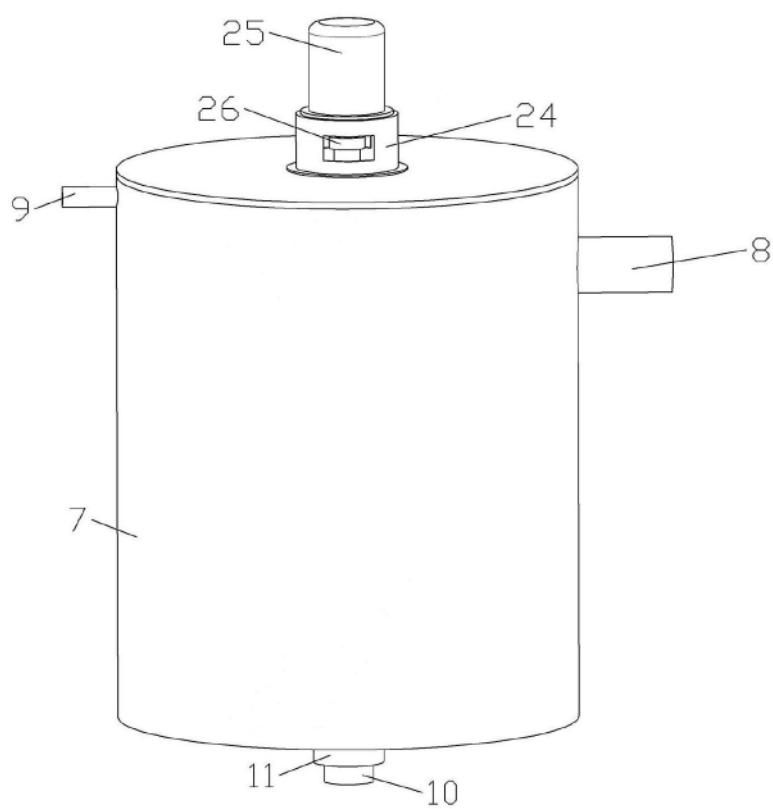


图2

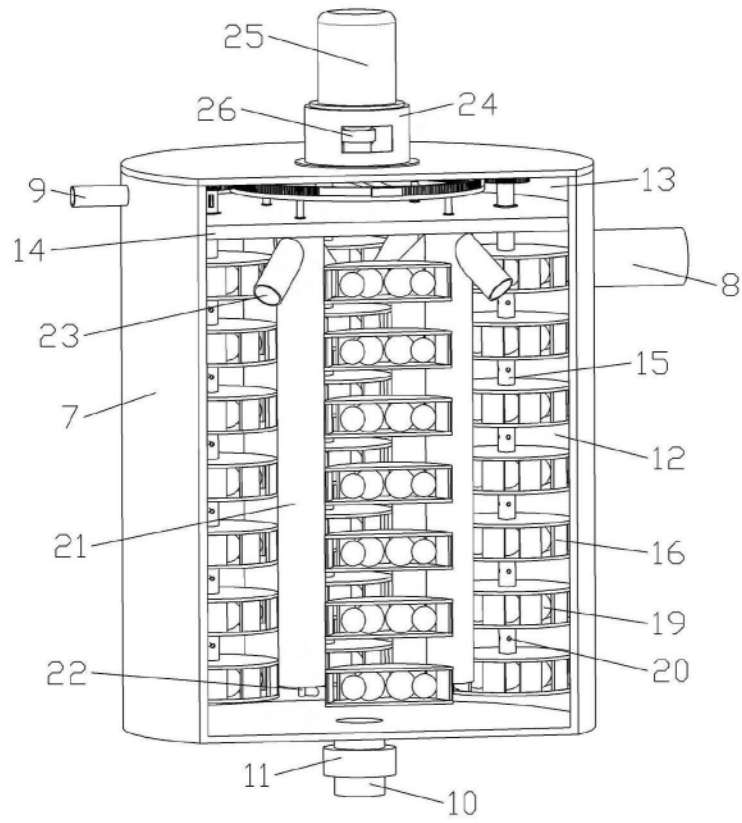


图3

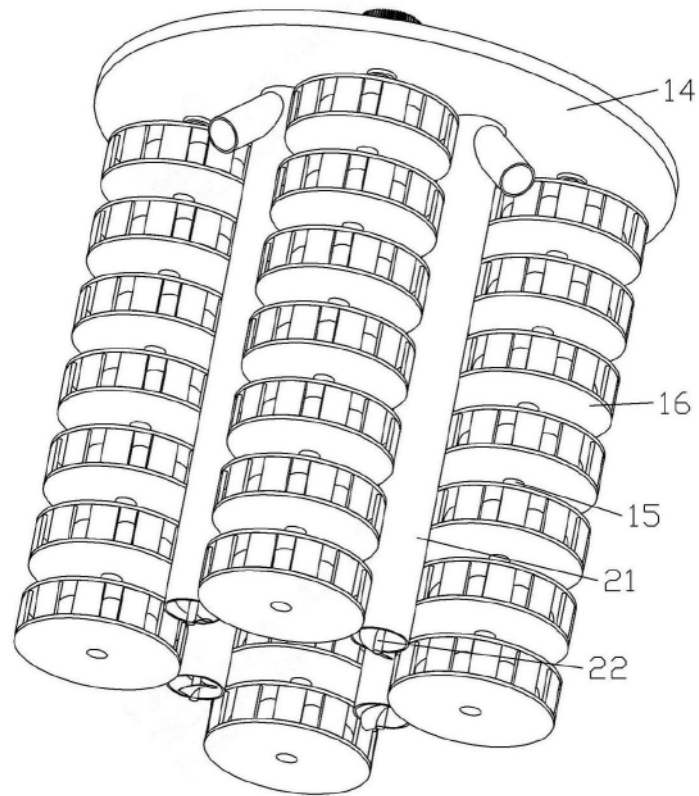


图4

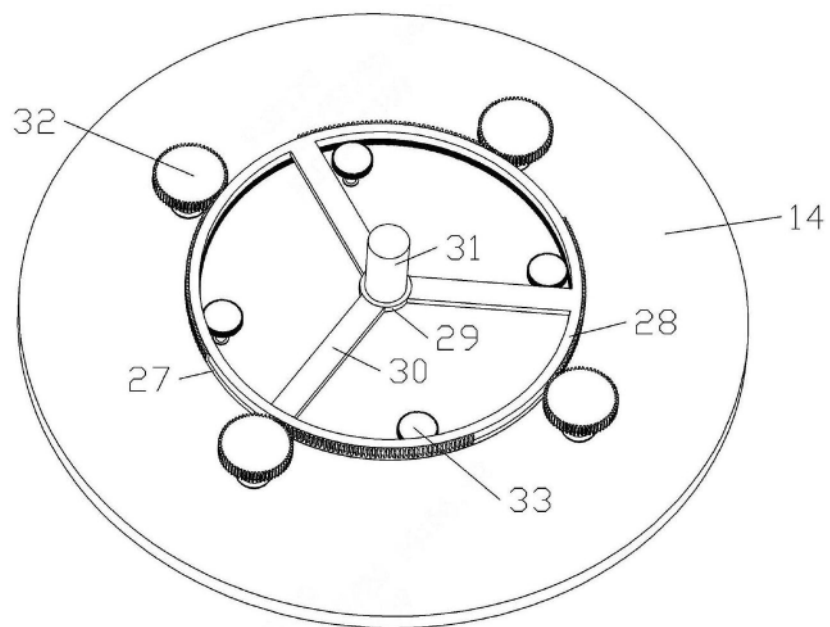


图5

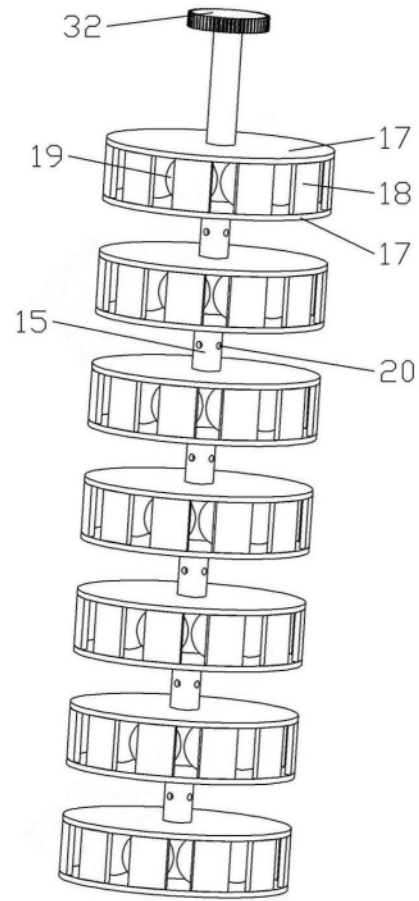


图6

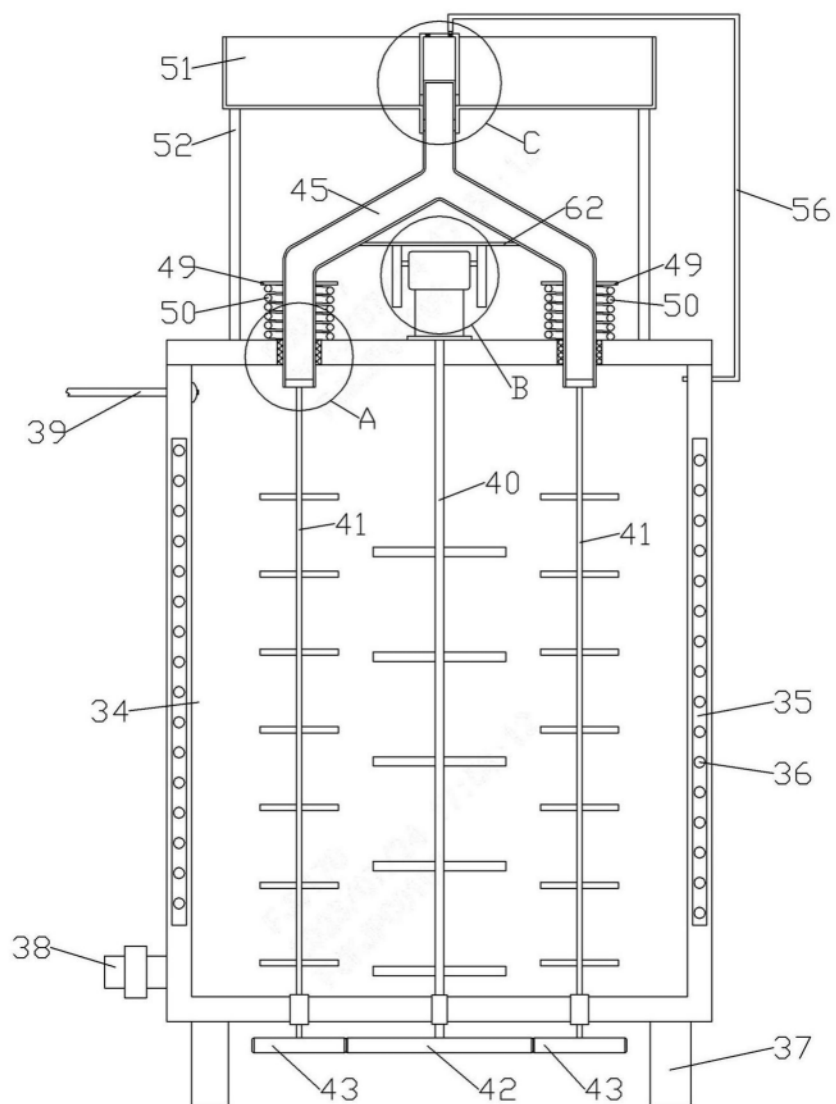


图7

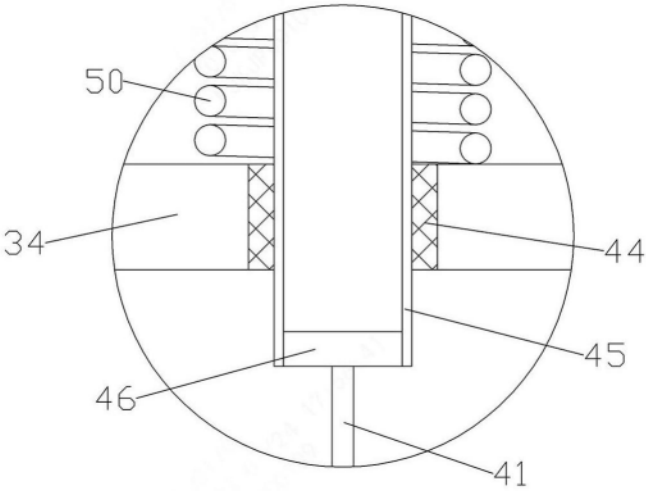


图8

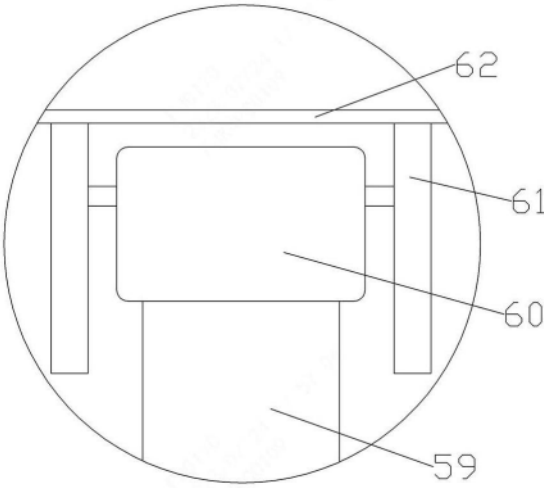


图9

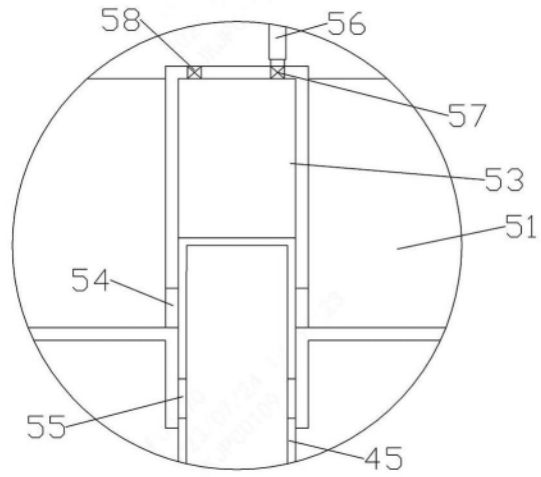


图10

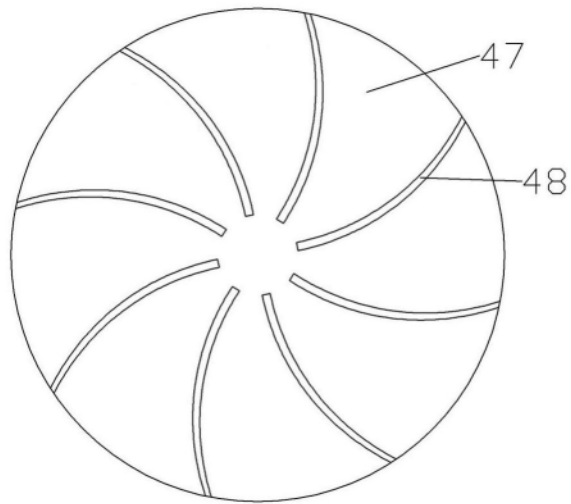


图11