



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115138475 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 04

(21) 申请号 202210795162.3

B08B 3/14 (2006.01)

(22) 申请日 2022.07.07

B08B 13/00 (2006.01)

(71) 申请人 格林爱科(荆门)新能源材料有限公司

地址 448000 湖北省荆门市荆门高新区·掇刀区迎春大道3号

(72) 发明人 许开华 刘郁 董柯静 吴雨晴
任云强 周林 陈先雄 余尚清
邓凯 孙越 周毅 薛飞 胡丰献

(74) 专利代理机构 中国有色金属工业专利中心
11028
专利代理师 甄薇薇

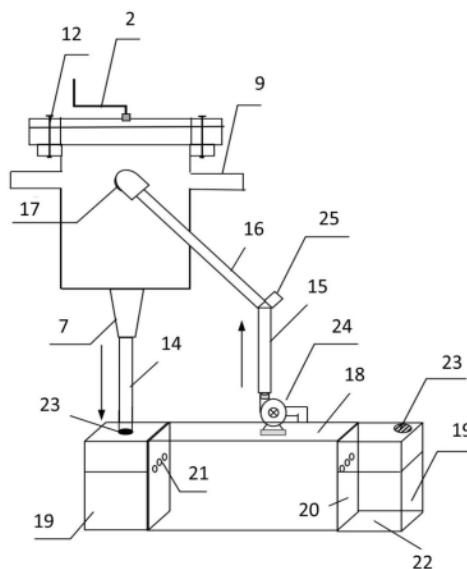
(51) Int.Cl.
B03C 1/02 (2006.01)
B08B 3/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称
一种除磁箱和除磁装置

(57) 摘要

本发明属于锂离子电池材料技术领域,具体涉及一种除磁箱和除磁装置,除磁箱包括箱体、n个设置于箱体内部的磁棒、箱盖、n个磁棒套、磁棒套连接装置、以及转动装置。除磁装置包括废水回收箱、至少2根第一管道、第二管道、输水泵、至少2根第三管道、至少2个除磁箱、以及洗水输入装置。本发明公开的一套除磁装置中设置两个除磁箱,轮流进行溶液除磁和磁棒套的脱磁自清洁,可以实现连续高效的溶液除磁作业,既能保证除磁效果,又能实现连续生产作业。



1. 一种除磁箱,其特征在于,包括箱体、 n 个设置于箱体内部的磁棒、箱盖、 n 个磁棒套、磁棒套连接装置、以及转动装置,所述箱体顶部开口,箱体上设置有进液口、出液口、排水口、第一洗水入口和第二洗水入口,所述排水口设置于箱体底部;所述箱盖设置于箱体顶部,且与箱体可拆卸连接,箱盖上设置有预留通孔;所述磁棒套连接装置包括设置于箱盖下表面的大齿轮和 n 个设置于大齿轮四周且分别与大齿轮啮合的小齿轮,大齿轮的中心设置于预留通孔下方;所述磁棒套为下端开口的中空管,中空管的内径大于磁棒的外径, n 个磁棒套分别设置于 n 个小齿轮下方,磁棒套的顶端与小齿轮连接,磁棒套与磁棒一一对应设置,磁棒套分别套设于对应磁棒的外侧;所述转动装置包括转动手柄和连接杆,连接杆的一端从箱盖的上表面穿过预留通孔与大齿轮的中心固定连接,转动手柄设置于箱盖上方且与连接杆的另一端连接;所述 $n \geq 1$ 。

2. 根据权利要求1所述的一种除磁箱,其特征在于,所述磁棒沿竖直方向设置于箱体内且与箱体的底部连接。

3. 根据权利要求1所述的一种除磁箱,其特征在于,所述除磁箱的箱体底部为漏斗形,所述排水口设置于漏斗口处。

4. 根据权利要求1所述的一种除磁箱,其特征在于,所述箱盖的下表面设置有安装凹槽,所述大齿轮和小齿轮均设置于安装凹槽内。

5. 根据权利要求1所述的一种除磁箱,其特征在于,所述箱体侧壁的顶部四周设置有一圈安装圈,安装圈上设置有多个第一安装螺孔;所述箱盖的四周设置有多个与第一安装螺孔一一对应的第二安装螺孔;所述箱盖与箱体通过多个穿过第一安装螺孔和第二安装螺孔的螺栓连接。

6. 一种包含权利要求1-5任一项所述的除磁箱的除磁装置,其特征在于,包括废水回收箱、至少2根第一管道、第二管道、输水泵、至少2根第三管道、至少2个除磁箱、以及洗水输入装置,所述废水回收箱包括清水箱和至少1个沉淀箱,清水箱与沉淀箱之间通过隔板隔开,隔板中间靠上的位置上设置有至少1个溢流孔;所述沉淀箱的底部设置有永磁板,沉淀箱上设置有废水入口,废水入口与除磁箱的排水口通过第一管道连接,第一管道上设置有第一阀门;清水箱上设置有出水口,第二管道的一端通过出水口与清水箱内部连通,第二管道的另一端与输水泵的入水口连接;输水泵的出水口通过第三管道与除磁箱的第一洗水入口连接,第三管道上设置有第三阀门;所述洗水输入装置与除磁箱的第二洗水入口连接。

7. 根据权利要求6所述的一种除磁装置,其特征在于,所述装置包括2个除磁箱、2个沉淀箱、2根第一管道和2根第三管道,所述2个除磁箱的排水口分别与2个沉淀箱的废水入口通过第一管道连接;所述2根第三管道与输水泵的出水口通过三通管件连接。

8. 根据权利要求6所述的一种除磁装置,其特征在于,所述洗水输入装置包括与除磁箱的第二洗水入口连接的纯水动力管道。

一种除磁箱和除磁装置

技术领域

[0001] 本发明属于锂离子电池材料技术领域,具体涉及一种除磁箱和除磁装置。

背景技术

[0002] 未来汽车发展的方向是新能源汽车,动力电池是新能源汽车的重要组成部分,与磷酸铁锂电池相比,三元电池的高电压、高能量密度得到了越来越多的关注。而作为锂电池三元材料电池中正极材料的主要原料镍钴锰三元氢氧化物,其指标对电池的性能有着决定性的影响。原料中的磁性异物,在电池制作过程中常常会引起电池自放电,电池过充、储存性能差、甚至引起电池短路,降低动力的安全系数;因此,在生产过程中,锂电正极材料中磁性异物的去除,显得十分重要,尤其是其中的单质铁。

[0003] 当前,为了提高除磁异效果,永磁除铁和电磁除铁器被用来进行除铁,一般采用在液体输送管道中加装电磁除铁器和永磁除铁器。但是,电磁除铁器多次除铁,降低材料中金属杂质含量有限,比如,高铁料经多次除铁后金属杂水平甚至更高,且造成返工,增加了成本的投入。首先,一般的永磁除铁器结构为几根交错排列的磁棒分布在箱体内部,磁棒的表面与浆料接触,因此,磁棒的表面积在一定程度上会影响除磁异的效果;其次,磁棒的表面材质一般为不锈钢材质,溶液(特别是酸碱)长期接触会造成腐蚀,引入磁异;最后,磁棒清洗时需要停机,把磁棒取出,再用大量清水冲洗,效率低,影响生产进程,并且造成水资源浪费。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的问题,本发明提供了一种除磁箱和除磁装置,具体包括以下内容:

[0005] 一种除磁箱,包括箱体、 n 个设置于箱体内部的磁棒、箱盖、 n 个磁棒套、磁棒套连接装置、以及转动装置,所述箱体顶部开口,箱体上设置有进液口、出液口、排水口、第一洗水入口和第二洗水入口,所述排水口设置于箱体底部;所述箱盖设置于箱体顶部,且与箱体可拆卸连接,箱盖上设置有预留通孔;所述磁棒套连接装置包括设置于箱盖下表面的大齿轮和 n 个设置于大齿轮四周且分别与大齿轮啮合的小齿轮,大齿轮的中心设置于预留通孔下方;所述磁棒套为下端开口的中空管,中空管的侧壁为网状镂空孔结构,中空管的内径大于磁棒的外径, n 个磁棒套分别设置于 n 个小齿轮下方,磁棒套的顶端与小齿轮连接,磁棒套与磁棒一一对应设置,磁棒套分别套设于对应磁棒的外侧;所述转动装置包括转动手柄和连接杆,连接杆的一端从箱盖的上表面穿过预留通孔与大齿轮的中心固定连接,转动手柄设置于箱盖上方且与连接杆的另一端连接;所述 $n \geq 1$ 。

[0006] 具体的,所述磁棒沿竖直方向设置于箱体内部且与箱体的底部连接。

[0007] 具体的,所述除磁箱的箱体底部为漏斗形,所述排水口设置于漏斗口处,漏斗形设计有利于排出磁性杂质,防止杂质在箱底沉积。

[0008] 具体的,所述箱盖的下表面设置有安装凹槽,所述大齿轮和小齿轮均设置于安装凹槽内。

[0009] 具体的,所述箱体侧壁的顶部四周设置有一圈安装圈,安装圈上设置有多多个第一安装螺孔;所述箱盖的四周设置有多多个与第一安装孔一一对应的第二安装螺孔;所述箱盖与箱体通过多个穿过第一安装螺孔和第二安装螺孔的螺栓连接。

[0010] 一种包含本发明所述的除磁箱的除磁装置,包括废水回收箱、至少2根第一管道、第二管道、输水泵、至少2根第三管道、至少2个除磁箱、以及洗水输入装置,所述废水回收箱包括清水箱和至少1个沉淀箱,清水箱与沉淀箱之间通过隔板隔开,隔板中间靠上的位置上设置有至少1个溢流孔;所述沉淀箱的底部设置有永磁板,沉淀箱上设置有废水入口,废水入口与除磁箱的排水口通过第一管道连接,第一管道上设置有第一阀门;清水箱上设置有出水口,第二管道的一端通过出水口与清水箱内部连通,第二管道的另一端与输水泵的入水口连接;输水泵的出水口通过第三管道与除磁箱的第一洗水入口连接,第三管道上设置有第三阀门;所述洗水输入装置与除磁箱的第二洗水入口连接。

[0011] 具体的,所述装置包括2个除磁箱、2个沉淀箱、2根第一管道和2根第三管道,所述2个除磁箱的排水口分别与2个沉淀箱的废水入口通过第一管道连接;所述2根第三管道与输水泵的出水口通过三通管件连接。

[0012] 具体的,所述洗水输入装置包括与除磁箱的第二洗水入口连接的纯水动力管道。

[0013] 本发明的有益效果:

[0014] (1) 除磁箱的箱盖可以打开,方便对除磁箱内部的零部件进行检修和更换;

[0015] (2) 磁棒外套设磁棒套,磁棒套通过齿轮和转动装置安装在箱盖上,一方面磁棒套可以减小磁棒与箱内溶液直接接触面积,防止磁棒与酸性溶液反应,增加溶液中的杂质;另一方面可以通过转动转动装置的手柄,使磁棒套和磁棒发生相对转动,进而促使吸附在磁棒套外的磁性杂质脱落,并随水流出除磁箱,不用更换磁棒,能方便地实现磁棒的自清洁;

[0016] (3) 除磁箱的底面设计成漏斗状,方便在除磁箱内部杂质的排出,不会在箱内存留,可以防止除磁箱对溶液的污染;

[0017] (4) 废水回收箱设置沉淀箱,沉淀箱底部设置永磁板,可以将废水中的磁性杂质吸附在沉淀箱底层,隔板上设置溢流口,沉淀箱的上清液溢流到清水箱中储存,当除磁箱需要进行排磁时,既可以通过第二洗水入口向除磁箱中冲入纯水,也可以通过泵和管道将回收的清水输送到除磁箱中,对磁棒套进行冲洗,也可以二者同时进行,可以节约用水量;

[0018] (5) 一套除磁装置中设置两个除磁箱,轮流进行溶液除磁和磁棒套的脱磁自清洁,可以实现连续高效的溶液除磁作业,既能保证除磁效果,又能实现连续生产作业。

附图说明

[0019] 图1为本发明公开的除磁箱的内部结构示意图;

[0020] 图2为本发明公开的除磁箱的箱盖的结构示意图;

[0021] 图3为本发明公开的除磁箱的箱盖下表面的大齿轮和小齿轮的安装示意图;

[0022] 图4为本发明公开的除磁箱的箱体的内部结构示意图;

[0023] 图5为本发明公开的除磁箱的箱体的俯视图;

[0024] 图6为本发明公开的除磁装置的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图1-6和具体实施方式对本发明进行详细说明。下面所示的实施例不对权利要求所记载的发明内容起任何限定作用。另外，下面实施例所表示的构成的全部内容不限于作为权利要求所记载的发明的解决方案所必需的。

[0026] 参考附图1-5，一种除磁箱，包括箱体、 n 个设置于箱体内部的磁棒8、箱盖、 n 个磁棒套10、磁棒套连接装置、以及转动装置，所述箱体顶部开口，箱体上设置有进液口5、出液口9、排水口7、第一洗水入口17和第二洗水入口6，所述排水口7设置于箱体底部，进液口5和出液口9处均设置有开关阀门，出液口9和进液口5可以设置在箱体侧壁中间靠上的位置，也可以根据除磁的需要设置在其他位置，本发明不做限制；所述箱盖设置于箱体顶部，且与箱体可拆卸连接，具体连接方式可以是通过螺栓连接、卡扣连接等，本发明不做限制，箱盖上设置有预留通孔；所述磁棒套连接装置包括设置于箱盖下表面的大齿轮3和 n 个设置于大齿轮3四周且分别与大齿轮3啮合的小齿轮4，大齿轮3的中心设置于预留通孔下方；所述磁棒套10为下端开口的中空管，中空管的侧壁可以为网状镂空孔结构也可以不镂空，管壁镂空在磁棒套10与磁棒8相对转动时更容易使磁性杂质脱落，但是起不到隔离酸性溶液的作用，因此本实施例优选普通中空管，在需要时也可以选择管壁为网状结构的镂空管，在此不做限制。中空管的内径大于磁棒8的外径， n 个磁棒套10分别设置于 n 个小齿轮4下方，磁棒套10的顶端与小齿轮4连接，磁棒套10与磁棒8一一对应设置，磁棒套10分别套设于对应磁棒8的外侧；所述转动装置包括转动手柄2和连接杆，连接杆的一端从箱盖的上表面穿过预留通孔与大齿轮3的中心固定连接，转动手柄2设置于箱盖上方且与连接杆的另一端连接，转动手柄2，可以通过连接杆带动大齿轮3转动，大齿轮3进而带动与之啮合的多个小齿轮4转动，小齿轮4带动其下方的磁棒套10转动，以此实现磁棒套10于磁棒8的相对转动；所述 $n \geq 1$ ，在此 n 的值优选为大于等于5，具体可以是5、6、8、10或其他，多个磁棒8围绕箱体中心均匀设置于箱体内，磁棒8的数量较多，可以达到更好的吸附效果。

[0027] 在本发明的一个实施例中，所述磁棒8沿竖直方向设置于箱体内且与箱体的底部连接。

[0028] 在本发明的一个实施例中，所述除磁箱的箱体底部为漏斗形，所述排水口7设置于漏斗口处。

[0029] 在本发明的一个实施例中，所述箱盖的下表面设置有安装凹槽，所述大齿轮3和小齿轮4均设置于安装凹槽内。

[0030] 在本发明的一个实施例中，所述箱体侧壁的顶部四周设置有一圈安装圈13，安装圈13上设置有多个第一安装螺孔1；所述箱盖的四周设置有多个与第一安装孔一一对应的第二安装螺孔11；所述箱盖与箱体通过多个穿过第一安装螺孔1和第二安装螺孔11的螺栓12连接。

[0031] 参考附图6，一种包含本发明所述的除磁箱的除磁装置，包括废水回收箱、至少2根第一管道14、第二管道15、输水泵24、至少2根第三管道16、至少2个除磁箱、以及洗水输入装置，所述废水回收箱包括清水箱18和至少1个沉淀箱19，清水箱18与沉淀箱19之间通过隔板20隔开，隔板20中间靠上的位置上设置有至少1个溢流孔21；所述沉淀箱19的底部设置有永磁板22，沉淀箱19上设置有废水入口23，废水入口23与除磁箱的排水口7通过第一管道14连接，第一管道14上设置有第一阀门；清水箱18上设置有出水口，第二管道15的一端通过出水

口与清水箱18内部连通,第二管道15的另一端与输水泵24的入水口连接;输水泵24的出水口通过第三管道16与除磁箱的第一洗水入口17连接,第三管道16上设置有第三阀门;所述洗水输入装置与除磁箱的第二洗水入口6连接。

[0032] 在本发明的一个实施例中,所述装置包括2个除磁箱、2个沉淀箱19、2根第一管道14和2根第三管道16,所述2个除磁箱的排水口7分别与2个沉淀箱19的废水入口23通过第一管道14连接;所述2根第三管道16与输水泵24的出水口通过三通管件25连接。

[0033] 在本发明的一个实施例中,所述洗水输入装置包括与除磁箱的第二洗水入口6连接的纯水动力管道。

[0034] 使用本发明公开的除磁装置对溶液进行除磁的方法(各管道上的阀门初始状态默认为是关闭状态),包括以下步骤:

[0035] (1) 溶液除磁:从进液口5向除磁箱中输入溶液,溶液在除磁箱中流经磁棒8时,其中的磁性杂质被磁棒8吸附并附着在磁棒套10外侧,当除磁箱中的溶液液位达到出液口9的高度时,除磁后的溶液从出液口9排出,进入下一个工段;

[0036] (2) 除磁箱清洁:除磁装置的一个除磁箱进行除磁作业一段时间后进入清洁程序,此时切换另一个除磁箱开始进行除磁作业。在除磁箱开始清洁前,先切断溶液的输入,并通过出液口9将除磁箱中的溶液排出,然后关闭出液口9(进液口5和出液口9均设置有开关阀),然后打开与排水口7连接的第一管道14上的第一阀门、以及与第二洗水入口6连接的洗水输入装置(输入动力纯水),一边利用动力纯水对除磁箱中的磁棒套10进行冲洗,一边排出废水到废水回收箱中,在此期间,可以转动除磁箱的转动手柄2,使磁棒套10与磁棒8产生相对转动,有助于加速磁棒套10外侧吸附的磁性杂质的脱落。待废水回收箱的清水箱18中的液位到达一定高度后,打开与该除磁箱的第一洗水入口17连接的第三管道16上的第三阀门,使回收的清水从第一洗水入口17输入除磁箱中,对磁棒8进行冲洗,此时可以关闭与第二洗水入口6连接的洗水输入装置,完全依靠回收的清水冲洗,也可以不关,回收水和动力纯水同时冲洗,具体可以视情况而定,在此不做限制。

[0037] 本发明公开一套除磁装置中至少设置两个除磁箱,可以轮流进行溶液除磁和磁棒套10的脱磁自清洁,可以实现连续高效的溶液除磁作业,既能保证除磁效果,又能实现连续生产作业。除磁箱的箱盖可以打开,方便对除磁箱内部的零部件进行检修和更换。磁棒8外套设磁棒套10,磁棒套10通过齿轮和转动装置安装在箱盖上,一方面磁棒套10可以隔绝磁棒8与溶液,防止磁棒8与酸性溶液反应,增加溶液中的杂质;另一方面可以通过转动转动装置的手柄,使磁棒套10和磁棒8发生相对转动,进而促使吸附在磁棒套10外的磁性杂质脱落,并随水流流出除磁箱,不用更换磁棒8,能方便地实现磁棒8的自清洁。除磁箱的底面设计成漏斗状,方便在除磁箱内部杂质的排出,不会在箱内存留,可以防止除磁箱对溶液的污染。废水回收箱设置沉淀箱19,沉淀箱19底部设置永磁板22,可以将废水中的磁性杂质吸附在沉淀箱19底层,隔板20上设置溢流口,沉淀箱19的上清液溢流到清水箱18中储存,当除磁箱需要进行排磁时,既可以通过第二洗水入口6向除磁箱中冲入纯水,也可以通过泵和管道将回收的清水输送到除磁箱中,对磁棒套10进行冲洗,也可以二者同时进行,可以节约用水量。

[0038] 本发明公开的装置可以用于对锂离子电池三元正极材料的原料液进行除磁,也可以对其他含磁性杂质的溶液进行除磁,在此不做限制。

[0039] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“垂直”、“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申请和简化描述,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申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0040] 除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“连接”等应做广义理解,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,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0041] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

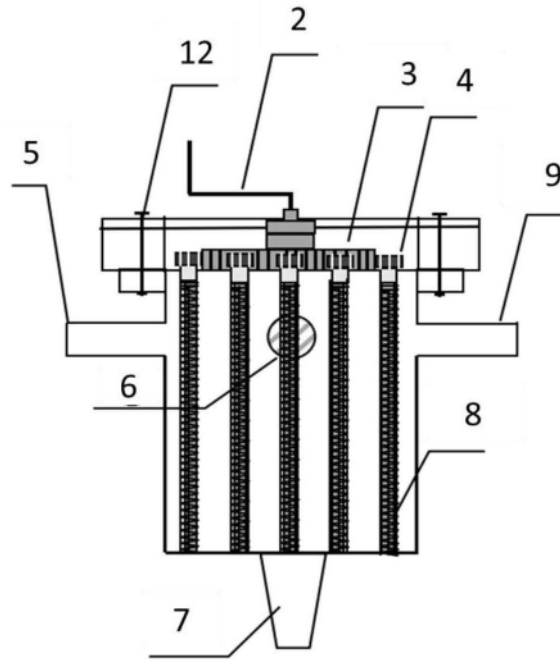


图1

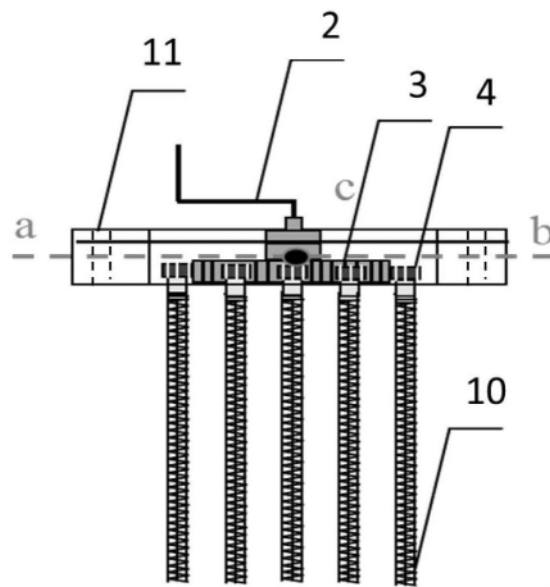


图2

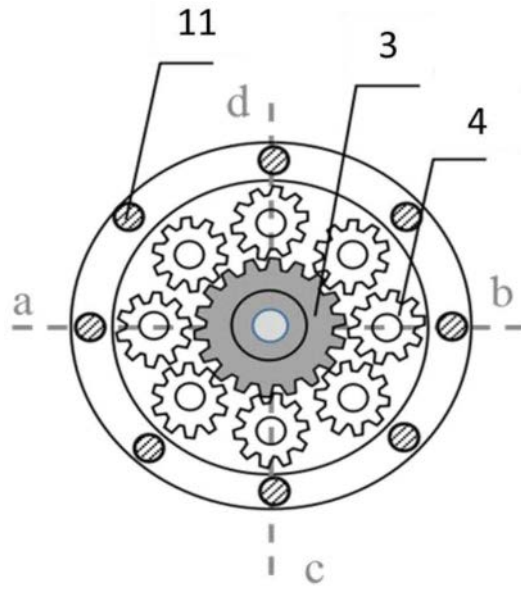


图3

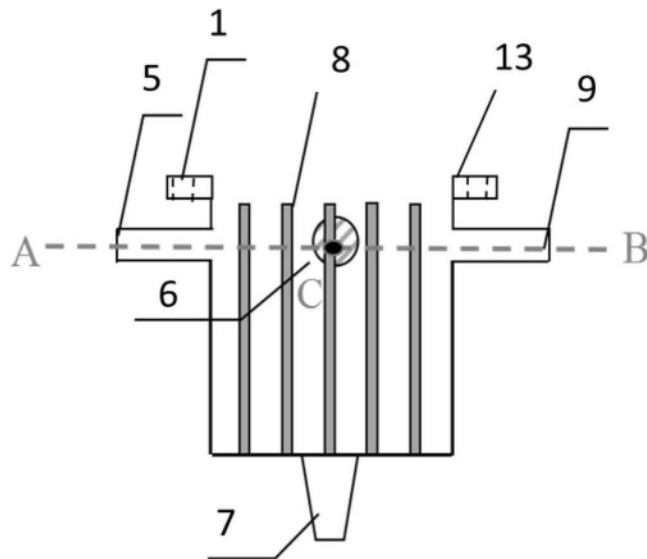


图4

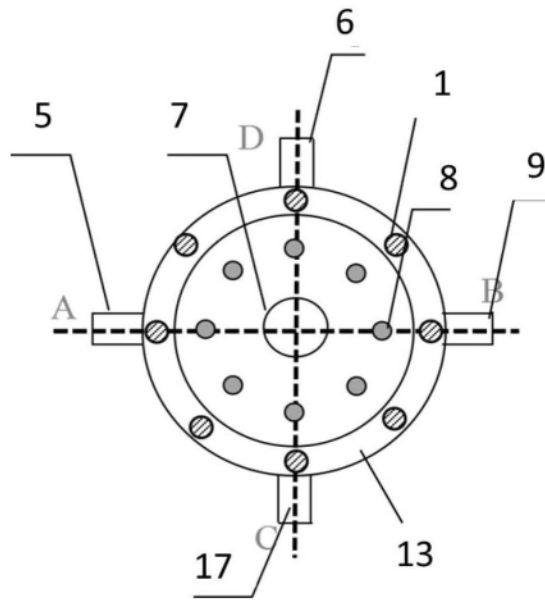


图5

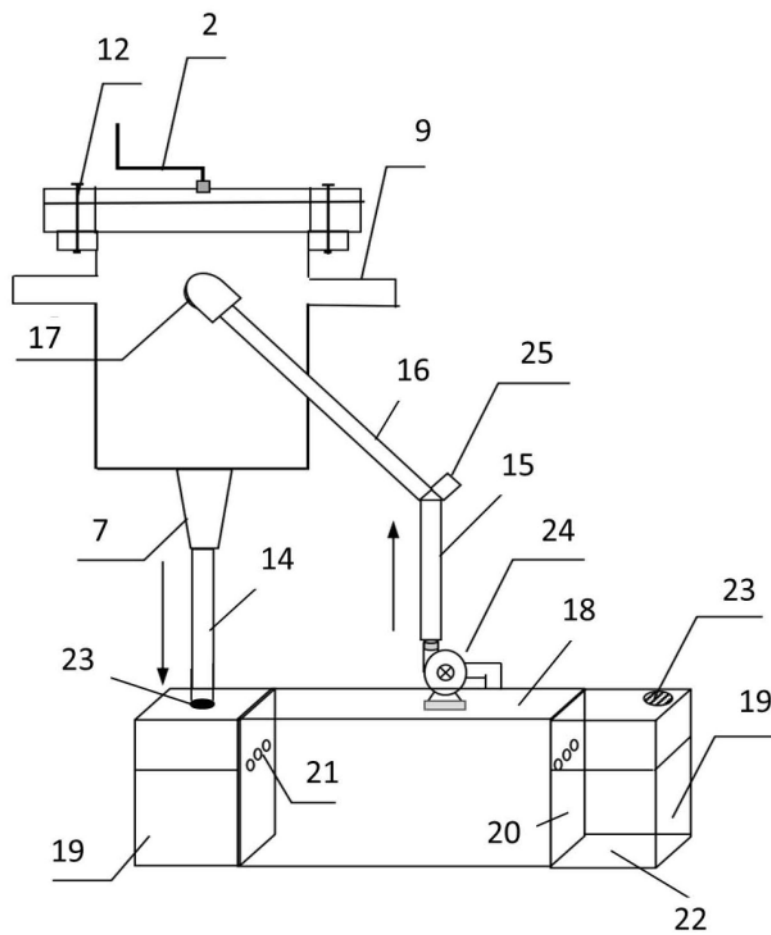


图6