(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210261204 U
(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201921099043.4

(22)申请日 2019.07.12

(73)专利权人 北京北控工业环保科技有限公司
地址 100102 北京市朝阳区望京东园七区保利国际广场T1 303

(72)发明人 景晓东

(74)专利代理机构 北京兴智翔达知识产权代理有限公司 11768
代理人 蒋常雪

(51)Int.Cl.
C02F 1/28(2006.01)
C02F 1/42(2006.01)
B01J 20/34(2006.01)
B01D 29/01(2006.01)
B01D 29/03(2006.01)
C02F 101/14(2006.01)

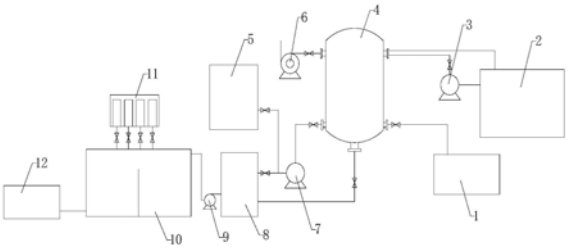
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种水污染防治过程中用的水除氟装置

(57)摘要

本申请提供了一种水污染防治过程中用的水除氟装置，包括高效除氟吸附单元、除氟滤料再生单元、再生液絮凝沉淀处理单元、含氟污泥浓缩单元和辅助单元，除氟滤料再生单元包括反冲洗泵、罗茨风机、再生泵、再生液储罐和再生液循环罐，反冲洗泵的输入端通过管道连接净水池，反冲洗泵的输出端通过管道连接除氟过滤器，罗茨风机的输出端通过管道连接除氟过滤器，再生泵的输出端通过管道连接除氟过滤器，再生泵的输入端分别连接再生液储罐和再生液循环罐，除氟过滤器的排污端连接再生液循环罐；本实用新型通过利用前次再生后的废液对除氟滤料进行预再生，再利用新的再生液再次循环浸泡再生，提高除氟滤料解析效率，最大限度提高再生效果。



CN 210261204 U

1.一种水污染防治过程中用的水除氟装置,包括高效除氟吸附单元、除氟滤料再生单元、再生液絮凝沉淀处理单元、含氟污泥浓缩单元和辅助单元,其特征在于,所述高效除氟吸附单元包括除氟过滤器(4),所述除氟滤料再生单元包括反冲洗泵(3)、罗茨风机(6)、再生泵(7)、再生液储罐(5)和再生液循环罐(8),所述反冲洗泵(3)的输入端通过管道连接净水池(2),所述反冲洗泵(3)的输出端通过管道连接除氟过滤器(4),所述罗茨风机(6)的输出端通过管道连接除氟过滤器(4),所述再生泵(7)的输出端通过管道连接除氟过滤器(4),所述再生泵(7)的输入端通过管道分别连接再生液储罐(5)和再生液循环罐(8),所述除氟过滤器(4)的排污端通过管道连接再生液循环罐(8)。

2.如权利要求1所述的一种水污染防治过程中用的水除氟装置,其特征在于,所述再生液循环罐(8)顶部设置有循环口(30),所述循环口(30)通过管道连接再生泵(7),所述再生液循环罐(8)顶部通过螺栓固定或焊接的方式固定有固定板(27),所述固定板(27)与再生液循环罐(8)的内壁之间设置有第二过滤网(28),所述固定板(27)的底部和再生液循环罐(8)的内壁上均焊接有卡块(29),所述第二过滤网(28)放置在卡块(29)上,所述循环口(30)位于第二过滤网(28)的上方。

3.如权利要求1所述的一种水污染防治过程中用的水除氟装置,其特征在于,所述除氟过滤器(4)的污水输入端通过管道连接污水池(1),所述除氟过滤器(4)的内部设置有除氟滤料(18),所述除氟过滤器(4)位于除氟滤料(18)的上方设置有排水口(19),所述排水口(19)通过管道连接净水池(2),所述除氟过滤器(4)的内部设置有圆盘(22),所述圆盘(22)位于除氟滤料(18)的上方。

4.如权利要求3所述的一种水污染防治过程中用的水除氟装置,其特征在于,所述圆盘(22)上间隔分布有若干喷气嘴(25)和喷水嘴(26),所述圆盘(22)内部设置有第一腔室(23)和第二腔室(24),所述第一腔室(23)和第二腔室(24)竖直并列分布,所述第一腔室(23)和空气擦洗管(21)连通,所述空气擦洗管(21)和罗茨风机(6)连通,所述喷气嘴(25)和第一腔室(23)连通,所述喷气嘴(25)的下端贯穿第二腔室(24)并延伸至圆盘(22)的下表面。

5.如权利要求4所述的一种水污染防治过程中用的水除氟装置,其特征在于,所述第二腔室(24)和反冲洗管(20)连通,所述反冲洗管(20)和反冲洗泵(3)连通,所述喷水嘴(26)和第二腔室(24)连通。

6.如权利要求3所述的一种水污染防治过程中用的水除氟装置,其特征在于,所述污水池(1)内部通过隔板(14)分隔出溢流槽(13),所述溢流槽(13)的输出端通过泵机连接除氟过滤器(4),所述隔板(14)上设置有溢流口(15),所述溢流口(15)处设置有第一过滤网(16),所述溢流口(15)两侧的隔板(14)上一体成型有插槽(17),所述第一过滤网(16)两侧边框插入到插槽(17)内。

7.如权利要求1所述的一种水污染防治过程中用的水除氟装置,其特征在于,所述再生液絮凝沉淀单元包括提升泵(9)和沉淀池(10),所述提升泵(9)的输入端通过管道连接再生液循环罐(8),所述提升泵(9)的输出端通过管道连接沉淀池(10)。

8.如权利要求7所述的一种水污染防治过程中用的水除氟装置,其特征在于,所述含氟污泥浓缩单元包括污泥浓缩机(12),所述污泥浓缩机(12)的输入端通过污泥输送管道连接沉淀池(10)的污泥排出端。

9.如权利要求7所述的一种水污染防治过程中用的水除氟装置,其特征在于,所述辅助

单元包括加药间(11),所述加药间(11)内设置有絮凝剂投加系统、PAM投加系统、氯化钙投加系统和酸投加系统,所述絮凝剂投加系统包括絮凝剂储罐和加药管,所述PAM投加系统包括PAM储罐和加药管,所述氯化钙投加系统包括氯化钙储罐和加药管,所述酸投加系统包括酸储罐和加药管,所述加药间(11)内的絮凝剂投加系统、PAM投加系统、氯化钙投加系统和酸投加系统均投加在沉淀池(10)内。

一种水污染防治过程中用的水除氟装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水除氟技术领域，特别涉及一种水污染防治过程中用的水除氟装置。

背景技术

[0002] 氟是自然界广泛存在的人体必需的微量元素之一，人类摄入过多或者不足时，将影响身体健康。随着现代工业的快速发展，水体中氟污染日益加剧，严重威胁人类安全。为此，科学工作者对含氟污水的处理进行了研究，目前多采用吸附分离法和沉淀分离法脱除氟离子。其中，吸附分离法包括活性炭法、活性氧化铝法、沸石法、离子吸附法等；而沉淀分离法主要包括电渗析法、电凝聚法、混凝沉淀法等。

[0003] 目前，在水污染防治处理过程中的除氟，多采用吸附过滤法，当原水流经除氟过滤器，除氟过滤器内部核心滤层——天然矿物质滤料时，水与除氟过滤器中的天然矿物质滤料接触，通过物理、化学反应——吸附，氟被吸附在吸附剂表面，生成难溶氟化物，使水中的氟含量达到国家生活饮用水卫生标准(GB5749-2006)规定的1.0mg/L以内。当除氟能力降到一定极限值(饱和)时，通过再生剂再生，恢复吸附剂除氟能力。

[0004] 但本申请实用新型人在实现本申请实施例中的技术方案的过程中，发现上述技术至少存在如下技术问题：现有的污水除氟装置在除氟滤料再生过程中，除氟滤料的解析效率低，而且往往是采用新的再生液对除氟滤料进行再生处理，而经过再生处理后的再生液则是直接通到沉淀池经沉淀絮凝处理后达标后排放，再生液不能得到充分利用。

实用新型内容

[0005] 为了克服现有的不足，本申请实施例提供一种水污染防治过程中用的水除氟装置，该种水污染防治过程中用的水除氟装置，有效解决了现有再生液不能得到充分利用的问题，进而实现了再生液的充分利用，提高再生液中氟离子浓度，减少再生液的排放，同时也提高了除氟滤料解析效率，最大限度提高再生效果。

[0006] 本申请实施例解决其技术问题所采用的技术方案是：

[0007] 一种水污染防治过程中用的水除氟装置，包括高效除氟吸附单元、除氟滤料再生单元、再生液絮凝沉淀处理单元、含氟污泥浓缩单元和辅助单元，所述高效除氟吸附单元包括除氟过滤器，所述除氟滤料再生单元包括反冲洗泵、罗茨风机、再生泵、再生液储罐和再生液循环罐，所述反冲洗泵的输入端通过管道连接净水池，所述反冲洗泵的输出端通过管道连接除氟过滤器，所述罗茨风机的输出端通过管道连接除氟过滤器，所述再生泵的输出端通过管道连接除氟过滤器，所述再生泵的输入端通过管道分别连接再生液储罐和再生液循环罐，所述除氟过滤器的排污端通过管道连接再生液循环罐。

[0008] 进一步，所述再生液循环罐顶部设置有循环口，所述循环口通过管道连接再生泵，所述再生液循环罐顶部通过螺栓固定或焊接的方式固定有固定板，所述固定板与再生液循环罐的内壁之间设置有第二过滤网，所述固定板的底部和再生液循环罐的内壁上均焊接有

卡块，所述第二过滤网放置在卡块上，所述循环口位于第二过滤网的上方。

[0009] 进一步，所述除氟过滤器的污水输入端通过管道连接污水池，所述除氟过滤器的内部设置有除氟滤料，所述除氟过滤器位于除氟滤料的上方设置有排水口，所述排水口通过管道连接净水池，所述除氟过滤器的内部设置有圆盘，所述圆盘位于除氟滤料的上方。

[0010] 进一步，所述圆盘上间隔分布有若干喷气嘴和喷水嘴，所述圆盘内部设置有第一腔室和第二腔室，所述第一腔室和第二腔室竖直并列分布，所述第一腔室和空气擦洗管连通，所述空气擦洗管和罗茨风机连通，所述喷气嘴和第一腔室连通，所述喷气嘴的下端贯穿第二腔室并延伸至圆盘的下表面。

[0011] 进一步，所述第二腔室和反冲洗管连通，所述反冲洗管和反冲洗泵连通，所述喷水嘴和第二腔室连通。

[0012] 进一步，所述污水池内部通过隔板分隔出溢流槽，所述溢流槽的输出端通过泵机连接除氟过滤器，所述隔板上设置有溢流口，所述溢流口处设置有第一过滤网，所述溢流口两侧的隔板上一体成型有插槽，所述第一过滤网两侧边框插入到插槽内。

[0013] 进一步，所述再生液絮凝沉淀单元包括提升泵和沉淀池，所述提升泵的输入端通过管道连接再生液循环罐，所述提升泵的输出端通过管道连接沉淀池。

[0014] 进一步，所述含氟污泥浓缩单元包括污泥浓缩机，所述污泥浓缩机的输入端通过污泥输送管道连接沉淀池的污泥排出端。

[0015] 进一步，所述辅助单元包括加药间，所述加药间内设置有絮凝剂投加系统、PAM投加系统、氯化钙投加系统和酸投加系统，所述絮凝剂投加系统包括絮凝剂储罐和加药管，所述PAM投加系统包括PAM储罐和加药管，所述氯化钙投加系统包括氯化钙储罐和加药管，所述酸投加系统包括酸储罐和加药管，所述加药间内的絮凝剂投加系统、PAM投加系统、氯化钙投加系统和酸投加系统均投加在沉淀池内。

[0016] 本申请实施例的优点是：

[0017] 1、由于采用了除氟滤料再生单元，除氟滤料再生单元在再生过程中，利用罗茨风机对除氟滤料进行空气擦洗，松动除氟滤料，使得吸附物质脱落，同时防止滤料板结，利用反冲洗泵对除氟滤料进行反冲洗，去除截留在除氟滤料表面的物质，利用再生液循环罐储存前次再生后的废液，并利用前次再生后的废液对除氟滤料进行预再生，有效解决了现有再生液不能得到充分利用的问题，进而实现了再生液的充分利用，提高再生液中氟离子浓度，减少再生液的排放，在预再生后，再利用新的再生液再次循环浸泡再生，提高除氟滤料解析效率，有效解决了现有除氟滤料的解析效率低的问题，进而最大限度提高再生效果。

[0018] 2、由于再生液循环罐内设置有第二过滤网，可以对再生液循环罐内的废弃再生液起到过滤作用，避免杂质从循环口继续循环到除氟过滤器内。

[0019] 3、由于除氟过滤器的除氟滤料上设置有圆盘，由于圆盘上既分布有喷气嘴又分布有喷水嘴，使得圆盘既可以实现喷气功能，又能够实现喷水功能，结构简单巧妙，且实用性强，大大方便了除氟过滤器再生过程中的空气擦洗和反冲洗。

[0020] 4、由于污水池内设置溢流槽，并在溢流口处设置第一过滤网，可以避免污水中的大块悬浮杂质进入到除氟过滤器内，吸附在除氟滤料的表面，进而影响除氟滤料的吸附效果。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型一种水污染防治过程中用的水除氟装置整体示意图；

[0022] 图2为本实用新型一种水污染防治过程中用的水除氟装置的再生液循环罐示意图；

[0023] 图3为本实用新型一种水污染防治过程中用的水除氟装置的除氟过滤器示意图；

[0024] 图4为本实用新型一种水污染防治过程中用的水除氟装置的圆盘示意图；

[0025] 图5为本实用新型一种水污染防治过程中用的水除氟装置的圆盘剖面示意图；

[0026] 图6为本实用新型一种水污染防治过程中用的水除氟装置的污水池示意图。

[0027] 图中：1、污水池；2、净水池；3、反冲洗泵；4、除氟过滤器；5、再生液储罐；6、罗茨风机；7、再生泵；8、再生液循环罐；9、提升泵；10、沉淀池；11、加药间；12、污泥浓缩机；13、溢流槽；14、隔板；15、溢流口；16、第一过滤网；17、插槽；18、除氟滤料；19、排水口；20、反冲洗管；21、空气擦洗管；22、圆盘；23、第一腔室；24、第二腔室；25、喷气嘴；26、喷水嘴；27、固定板；28、第二过滤网；29、卡块；30、循环口。

具体实施方式

[0028] 本申请实施例通过提供一种水污染防治过程中用的水除氟装置，解决现有技术中除氟滤料的解析效率低，再生液不能得到充分利用的问题，在除氟滤料再生单元中利用前次再生后的废液对除氟滤料进行预再生，再利用新的再生液再次循环浸泡再生，实现再生液的充分利用，提高再生液中氟离子浓度，减少再生液的排放，同时也提高了除氟滤料解析效率，最大限度提高再生效果。

[0029] 本申请实施例中的技术方案为解决上述除氟滤料的解析效率低，再生液不能得到充分利用的问题，总体思路如下：

[0030] 如图1所示，一种水污染防治过程中用的水除氟装置，包括高效除氟吸附单元、除氟滤料再生单元、再生液絮凝沉淀处理单元、含氟污泥浓缩单元和辅助单元，高效除氟吸附单元包括除氟过滤器4，除氟滤料再生单元包括反冲洗泵3、罗茨风机6、再生泵7、再生液储罐5和再生液循环罐8，反冲洗泵3的输入端通过管道连接净水池2，反冲洗泵3的输出端通过管道连接除氟过滤器4，罗茨风机6的输出端通过管道连接除氟过滤器4，再生泵7的输出端通过管道连接除氟过滤器4，再生泵7的输入端通过管道分别连接再生液储罐5和再生液循环罐8，除氟过滤器4的排污端通过管道连接再生液循环罐8。

[0031] 上述技术方案，在除氟滤料18再生过程中，当除氟过滤器4达到吸附饱和后，首先降低除氟过滤器4滤料上部水位至排水口19；开启罗茨风机6对除氟滤料18进行空气擦洗，松动除氟滤料18使得吸附物质脱落，同时防止除氟滤料18板结；开启反冲洗泵3进行除氟滤料18冲洗，去除截留在除氟滤料18表面的物质；进行预再生，预再生是利用前次再生后的再生液对除氟过滤器4进行预再生，充分利用再生液，提高再生液中氟离子浓度，减少再生液排放；除氟过滤器4再生通常需要一个再生解析浸泡的过程，通常需要4～6小时的浸泡解析过程，以利于除氟滤料18表面氟离子解析出来；新再生液再次循环浸泡再生，提高除氟滤料18解析效率，最大限度提高再生效果；再生后用反冲洗或酸调整PH值，重新恢复除氟滤料18的吸附效率。

[0032] 如图2所示，再生液循环罐8顶部设置有循环口30，循环口30通过管道连接再生泵

7，再生液循环罐8顶部通过螺栓固定或焊接的方式固定有固定板27，固定板27与再生液循环罐8的内壁之间设置有第二过滤网28，固定板27的底部和再生液循环罐8的内壁上均焊接有卡块29，第二过滤网28放置在卡块29上，循环口30位于第二过滤网28的上方，第二过滤网28为不锈钢滤网。

[0033] 上述技术方案中，前次再生过程产生的废弃再生液从再生液循环罐8的底部进入到再生液循环罐8，再生液循环罐8装满后，多余部分废弃再生液送至沉淀池10进行絮凝沉淀处理，在再次对除氟滤料18进行再生时，经过第二过滤网28过滤后的再生液从循环口30送至除氟过滤器4进行预再生，利用不锈钢滤网对再生液循环罐8内的废弃再生液进行过滤，可以避免杂质从循环口30继续循环到除氟过滤器4内。

[0034] 如图1和图3所示，除氟过滤器4的污水输入端通过管道连接污水池1，除氟过滤器4的内部设置有除氟滤料18，除氟滤料18选用高效专用氟离子吸附材料做为高效除氟过滤器4除氟滤料18，除氟过滤器4位于除氟滤料18的上方设置有排水口19，排水口19通过管道连接净水池2，除氟过滤器4的内部设置有圆盘22，圆盘22位于除氟滤料18的上方。

[0035] 上述技术方案中，吸附材料是去除低含氟废水中超标的氟离子的新型材料，成分为天然矿物质的白色固体颗粒，不溶于水且磨损率低，堆密度约为1.33g/ml，常用规格：0.5mm～1.5mm，无毒，对皮肤和眼睛无刺激性，是一种高效除氟和安全的新型滤料。

[0036] 除氟机理：高氟水与吸附剂接触后，滤料表面发生吸附和离子交换双重反应，水中的氟离子吸附于滤料上以及氟离子与滤料表面的OH-离子发生交换，通过双效的物化反应实现除氟的目的。

[0037] 该种除氟滤料18相对于常规材料，除氟容量大幅增加，远超常规材料，再生重复性好，同时创新性改进使得滤料可同时使用多种再生方法，并能在各种再生方法之间因地制宜灵活切换。

[0038] 除氟容量：除氟容量约为8-20mg/g，超过目前的常规滤料，除氟容量随着原水氟浓度、当地的水质及水温等因素的变化而变化。

[0039] 技术效果或优点：a.除氟容量高；b.接触时间短，相比传统滤料可大大减少设备体积；c.安全性高，在使用过程中无任何有毒有害物质溶出；d.除氟效率高，使用前期水中氟离子基本被去除；因此可采取原水与处理后的水混合使用或对外达标排放的方法，进一步保护滤料延长使用周期，降低运行成本；水质适应性强，在恶劣水质情况下，也可以保持较高的除氟容量；再生成本低，多种再生方式可实现无缝切换，因地制宜，方式灵活，简单易行。

[0040] 如图4和图5所示，圆盘22上间隔分布有若干喷气嘴25和喷水嘴26，圆盘22内部设置有第一腔室23和第二腔室24，第一腔室23和第二腔室24竖直并列分布，第一腔室23和空气擦洗管21连通，空气擦洗管21和罗茨风机6连通，喷气嘴25和第一腔室23连通，喷气嘴25的下端贯穿第二腔室24并延伸至圆盘22的下表面。

[0041] 如图5所示，第二腔室24和反冲洗管20连通，反冲洗管20和反冲洗泵3连通，喷水嘴26和第二腔室24连通。

[0042] 上述技术方案，由于除氟过滤器4的除氟滤料18上设置有圆盘22，由于圆盘22上既分布有喷气嘴25又分布有喷水嘴26，使得圆盘22既可以实现喷气功能，又能够实现喷水功能，结构简单巧妙，且实用性强，大大方便了除氟过滤器4再生过程中的空气擦洗和反冲洗；

在对除氟滤料18进行空气擦洗时，罗茨风机6将空气从空气擦洗管21送至第一腔室23内，并从喷气嘴25喷出气流，从而可以对除氟滤料18进行空气擦洗，松动除氟滤料18使吸附物质脱落，同时防止除氟滤料18板结；当对除氟滤料18进行冲洗时，反冲洗泵3将干净的水从反冲洗管20送至第二腔室24，并从喷水嘴26喷出水流，对除氟滤料18进行冲洗，去除截留在除氟滤料18表面的物质。

[0043] 如图6所示，污水池1内部通过隔板14分隔出溢流槽13，溢流槽13的输出端通过泵机连接除氟过滤器4，隔板14上设置有溢流口15，溢流口15处设置有第一过滤网16，溢流口15两侧的隔板14上一体成型有插槽17，第一过滤网16两侧边框插入到插槽17内，第一过滤网16为不锈钢滤网。

[0044] 上述技术方案，由于污水池1内设置溢流槽13，并在溢流口15处设置第一过滤网16，可以避免污水中的大块悬浮杂质进入到除氟过滤器4内，吸附在除氟滤料18的表面，进而影响除氟滤料18的吸附效果，在污水进入除氟过滤器4之前，先经过第二过滤网28的过滤，进入到溢流槽13后，再由泵机泵送至除氟过滤器4。

[0045] 如图1所示，再生液絮凝沉淀单元包括提升泵9和沉淀池10，提升泵9的输入端通过管道连接再生液循环罐8，提升泵9的输出端通过管道连接沉淀池10。

[0046] 上述技术方案，除氟过滤器4再生液通过提升泵9提升至沉淀池10的混合区，设置手动闸板阀调节进水，污水经过配水堰后，加入氯化钙、絮凝剂及助凝剂，通过搅拌器混合，在混凝区后段加入硫酸调节PH值(目的是使生成的氟化钙充分沉淀)，后由管道自流至絮凝沉淀池10。

[0047] 混凝沉淀池10是废水处理中沉淀池10的一种，混凝过程是污水处理中最基本也是极为重要的处理过程，用于去除氟化物，投加CaCl2形成氟化钙沉淀，同时通过向水中投加一些药剂(通常称为混凝剂及助凝剂)，使水中难以沉淀的颗粒能互相聚合而形成胶体，然后与水体中的杂质结合形成更大的絮凝体，絮凝体具有强大吸附力，不仅能吸附悬浮物，还能吸附部分细菌和溶解性物质，絮凝体通过吸附，体积增大而下沉。

[0048] 混凝沉淀工艺在水处理上的应用已有几百年的历史，与其他物理化学方法相比具有出水水质好、工艺运行稳定可靠、经济实用、操作简便等优点。

[0049] 如图1所示，含氟污泥浓缩单元包括污泥浓缩机12，污泥浓缩机12的输入端通过污泥输送管道连接沉淀池10的污泥排出端，由于污泥浓缩机12是现有技术常规结构，因此没有标明具体结构。

[0050] 如图1所示，辅助单元包括加药间11，加药间11内设置有絮凝剂投加系统、PAM投加系统、氯化钙投加系统和酸投加系统，絮凝剂投加系统包括絮凝剂储罐和加药管，PAM投加系统包括PAM储罐和加药管，氯化钙投加系统包括氯化钙储罐和加药管，酸投加系统包括酸储罐和加药管，加药间11内的絮凝剂投加系统、PAM投加系统、氯化钙投加系统和酸投加系统均投加在沉淀池10内。

[0051] 上述技术方案中，絮凝剂投加系统的絮凝剂投加在沉淀池10内，用于沉淀池10进水的絮凝反应；PAM投加系统的PAM投加在沉淀池10内，用于高密沉淀池10进水的助凝反应；氯化钙投加系统的氯化钙投加在沉淀池10絮凝区内，使氟离子与钙离子反应生成氟化钙沉淀；酸投加系统，因再生液PH值较高，高效除氟沉淀需要用稀硫酸(或盐酸)进行PH值调节，使氟化钙充分沉淀，并以含氟污泥形式去除。

[0052] 最后应说明的是:显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明本实用新型所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型的保护范围之中。

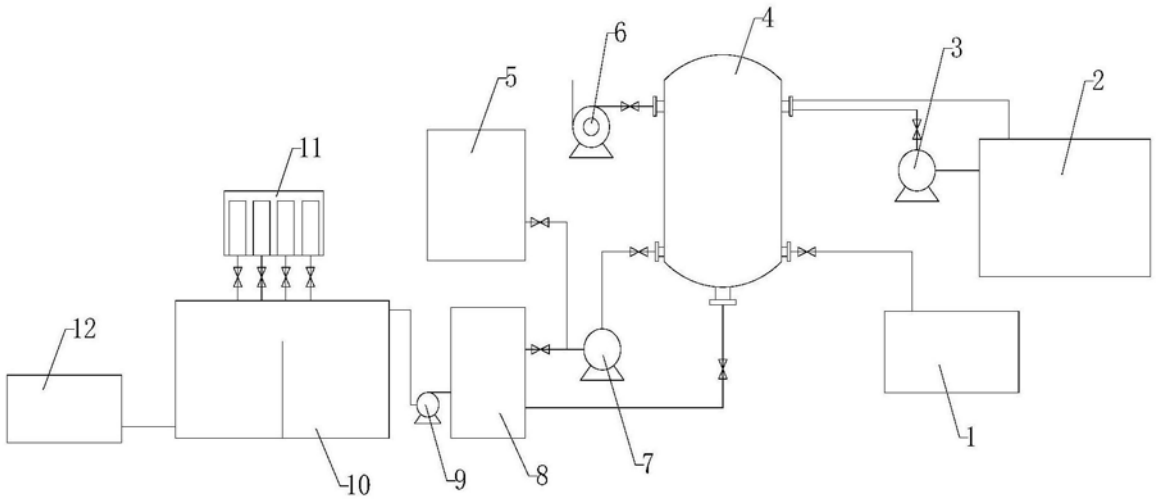


图1

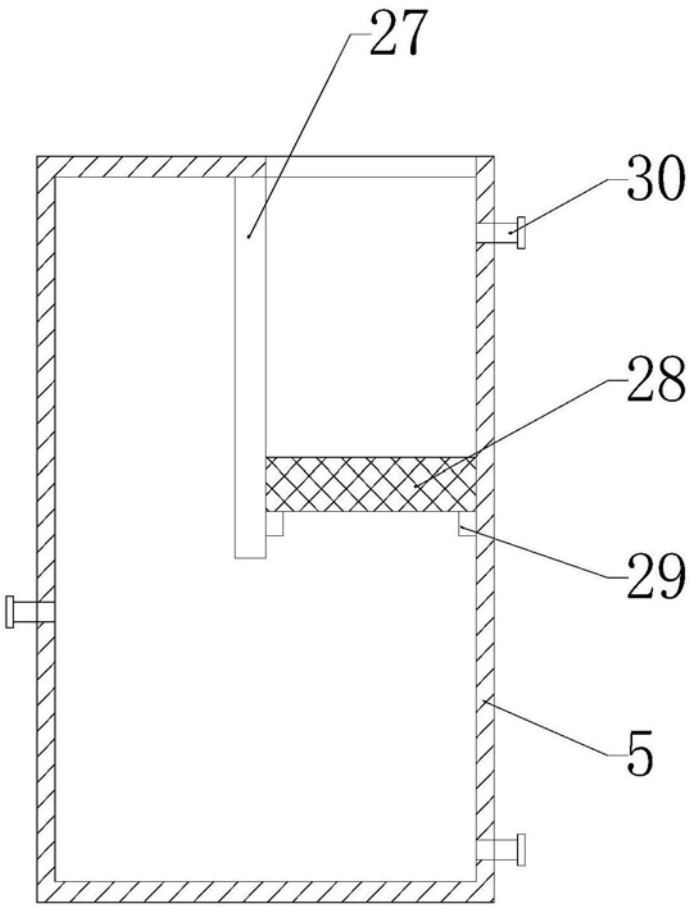


图2

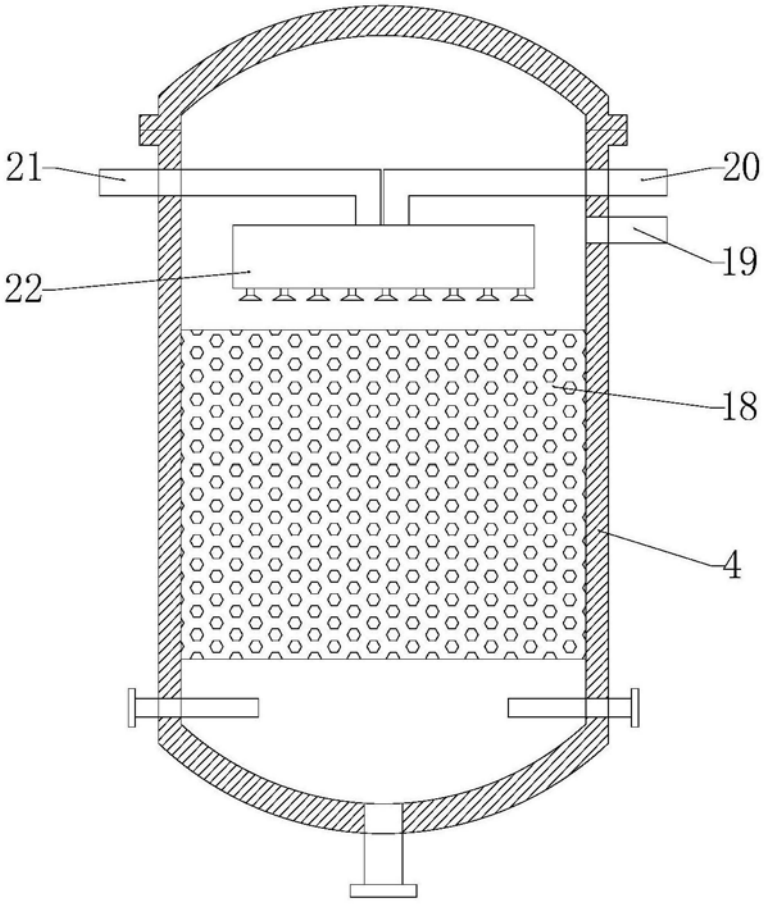


图3

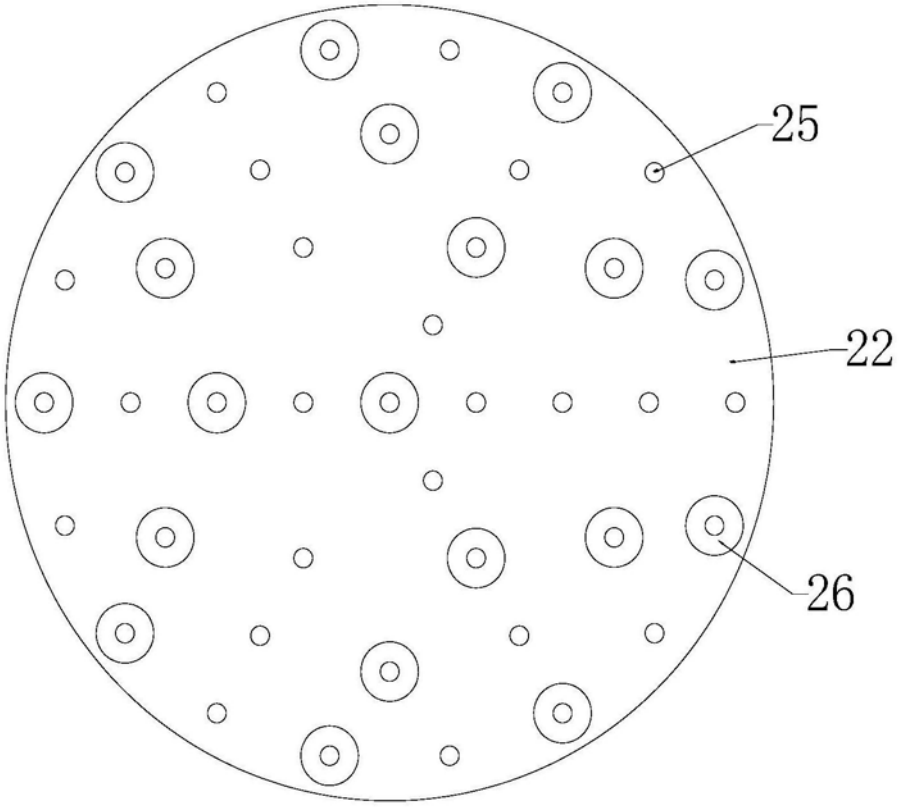


图4

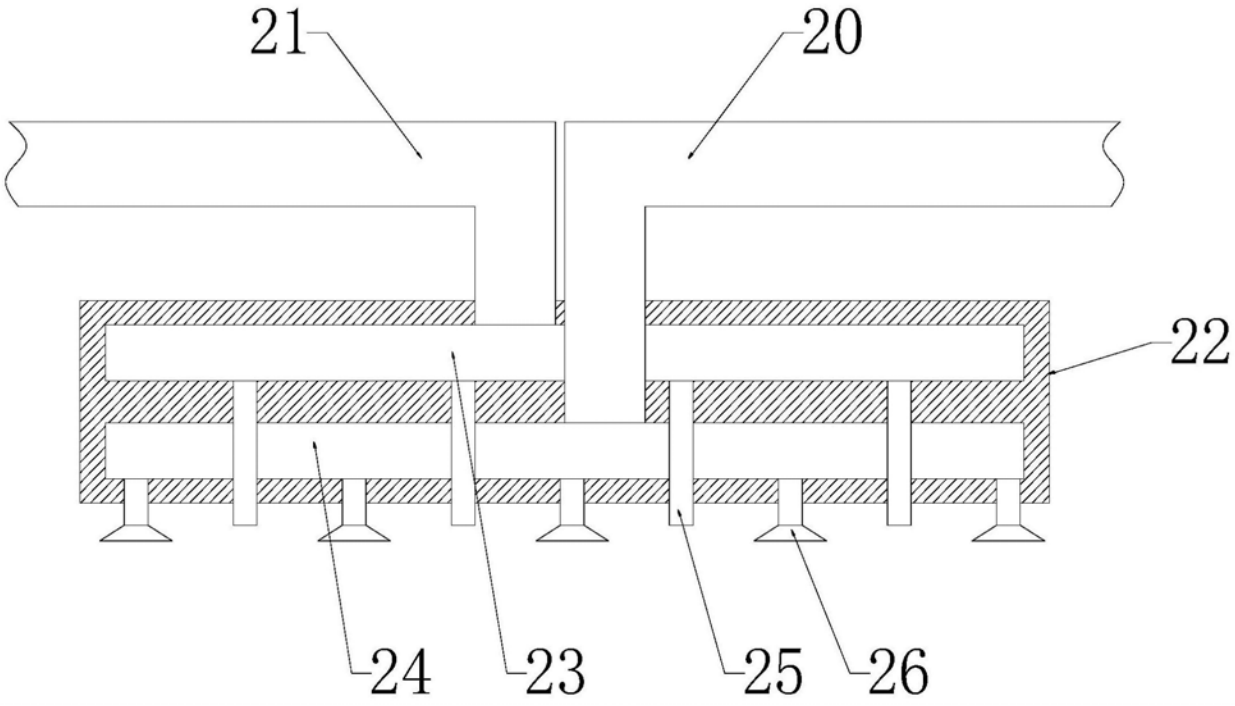


图5

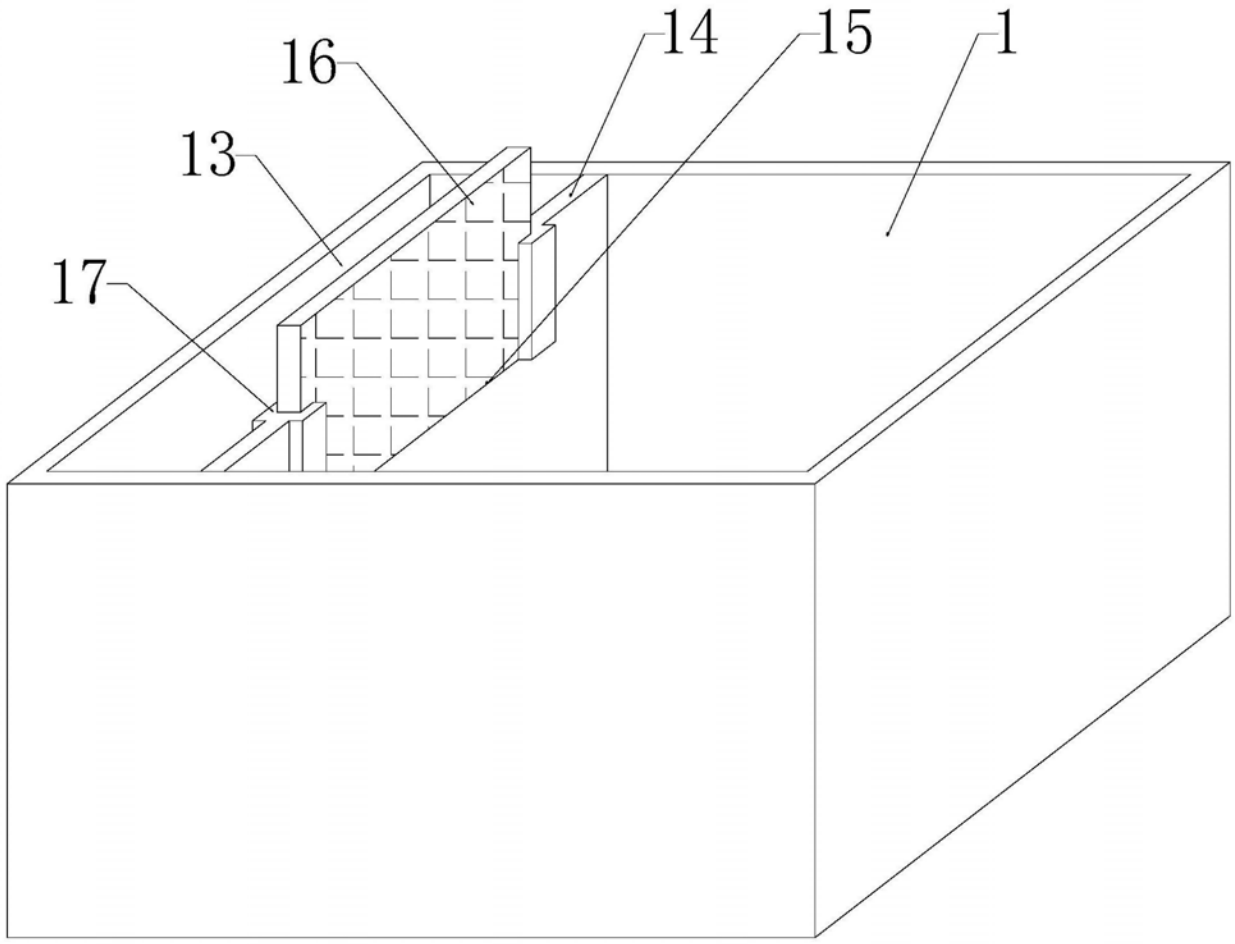


图6