



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109467225 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 12

(21) 申请号 201910025542.7

C02F 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.01.11

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 107445266 A, 2017.12.08

申请公布号 CN 109467225 A

CN 204125219 U, 2015.01.28

(43) 申请公布日 2019.03.15

DE 102008050349 A1, 2009.05.07

(73) 专利权人 济南嘉能可环境工程有限公司

CN 108057414 A, 2018.05.22

地址 250000 山东省济南市天桥区泺安路

审查员 杨晓

25号泺安花园2-5-502

(72) 发明人 张海燕 张金明

(51) Int. Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 101/16 (2006.01)

C02F 101/10 (2006.01)

C02F 1/66 (2023.01)

C02F 1/52 (2023.01)

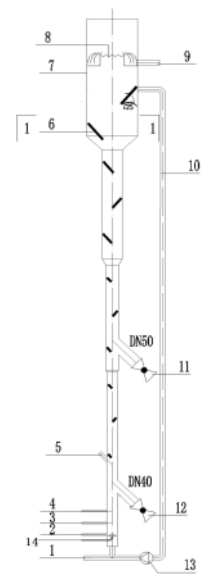
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种废水处理反应器及处理方法

(57) 摘要

本公开提出了一种废水处理反应器及处理方法,包括由若干节内径不等的管体构成的腔体,所述若干节内径不等的管体自下至上直径逐步变大,所述腔体内设置有若干与水平方向呈设定角度的反射折板;其中,最下端的管体连接有进水管,所述进水管一端为进水口,另一端连接循环水管,进水及循环水共同进入最下端的管体;所述最下端的管体的侧壁上还分别连接有若干加药管,最上端的管体内设置有出水堰,所述出水堰所位于的管壁位置连接有出水口,所述出水口连接有循环水管。本公开反应器内折流板的设计,极大改善了液体流态,增强了混合效果,降低了镁盐的投加,减少了运行费用,同时又便于磷酸氨镁颗粒的沉降。



1. 一种废水处理反应器,其特征是,包括由若干节内径不等的管体构成的腔体,所述若干节内径不等的管体自下至上直径逐步变大,所述腔体内设置有若干与水平方向呈设定角度的反射折板;反射折板与水平方向呈设定角度为50度;

其中,最下端的管体连接有进水管,所述进水管一端为进水口,另一端连接循环水管,进水及循环水共同进入最下端的管体;

所述最下端的管体的侧壁上还分别连接有若干加药管,最上端的管体内设置有出水堰,所述出水堰所位于的管壁位置连接有出水口,所述出水口连接有循环水管;

若干加药管、进水管及循环水管内分别设置有泵体,利用泵体将管内的液体泵入反应器腔体内;反应器腔体设内循环管道。

2. 如权利要求1所述的一种废水处理反应器,其特征是,若干加药管分别为碱液加药管、镁盐加药管及絮凝剂加药管。

3. 如权利要求1所述的一种废水处理反应器,其特征是,所述最下端的管体的侧壁上还设置有观察口及污泥排出口,观察口设视镜,视镜镜头影像连接电脑显示屏。

4. 如权利要求1所述的一种废水处理反应器,其特征是,与最下端的管体相邻的管体侧壁上还设置有中端取样管,用于在调试过程中随时取样观察晶体的硬度情况和量的多少。

5. 如权利要求1所述的一种废水处理反应器,其特征是,相邻反射折板之间的倾斜角度方向相反,且分别位于管体的相对的管壁上。

6. 如权利要求1所述的一种废水处理反应器,其特征是,若干节内径不等的管体构成的腔体为一体结构。

7. 如权利要求1所述的一种废水处理反应器,其特征是,反应器的下部还设置有曝气系统,曝气从曝气系统进入反应器,曝气在形成混合动力的同时,增加水中的溶解氧。

8. 采用权利要求1-7任一所述的一种废水处理反应器的处理方法,其特征是,包括:

高氨氮和磷酸盐的废水,从进水管进入反应器,通过碱液加药管,加入碱液,调节混合液的PH,根据废水中的氨氮和磷酸盐的浓度,将合适比例的镁盐加入,去除废水中的氨氮和磷;

絮凝药剂从絮凝剂加药管进入反应器,加入的絮凝药剂帮助反应器内快速形成磷酸氨镁颗粒,在5m/h-50m/h高的上升流速剪切力、曝气搅拌、反射折板的作用下,磷酸氨镁颗粒迅速变大,颗粒在反应器的下部越来越大,足够直径大小的颗粒从反应器下端的污泥口排出反应器外。

一种废水处理反应器及处理方法

技术领域

[0001] 本公开涉及工艺技术领域,特别是涉及一种废水处理反应器及处理方法。

背景技术

[0002] 水体污染严重,其中富营养化污染造成生态平衡破坏,饮用水质下降,对人类生活和生产造成了重大的影响。N、P元素是造成水体富营养化的主要限制因素,近年来,N、P废水越来越多,引起环境和生态破坏不断加剧,另一方面,由于大量开采,P资源趋于耗竭。磷具有的不可再生性和不可替代性,决定了N、P等资源回收利用,已经是很重要的课题。需要有效解决。

[0003] 废水中N、P的去除主要通过生物法和化学法。生物法通过培养硝化细菌、反硝化细菌和聚磷菌来去除,生物法脱氮除磷有不足之处,主要是运行费用较高,生物法运行不稳定,容易受进水参数、水温、其它营养元素影响,使脱氮除磷效果不稳定,其次生物法脱氮除磷不能处理很高浓度的N、P废水,通常高于500mg/L的氨氮废水均不能直接进入好氧生物处理,必须经过传统吹脱方法进行氨氮的去除,而吹脱工艺,需要对废水进行先调整碱性,再调整中性的过程,加药和吹脱工段运行费用比较高,一般每方水在12-20元的运行费用,吹脱后进入厌氧和好氧工艺段,产生的好氧和厌氧污泥同时会造成二次环境污染。化学法的脱氮除磷,效果比较稳定,很容易通过进水浓度调整加药量,但是传统的反应池池体过大,反应过程设计简单,导致了化学法的反应池体管道易堵塞,需要加药量大,池体结晶导致出水堵塞不正常,排放的污泥均为液体,烘干后也为粉末状,正常回收利用还需要复杂的程序。

[0004] 因此传统的运行方式,很容易导致加药量过大,运行费用增大,一部分原有的反应器,因为内部设计不当也很容易导致结晶效果不好,晶体不成形,堵塞反应器,排泥麻烦,后续污泥处理费用较高,处理工序比较繁琐才能回收利用。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术的不足,本公开提供了一种废水处理反应器,结构合理,提高反应器的脱氮除磷运行稳定性,减少运行费用,同时回收利用废水中的氨氮和磷。

[0006] 为了实现上述目的,本申请采用以下技术方案:

[0007] 一种废水处理反应器,包括由若干节内径不等的管体构成的腔体,所述若干节内径不等的管体自下至上直径逐步变大,所述腔体内设置有若干与水平方向呈设定角度的反射折板;

[0008] 其中,最下端的管体连接有进水管,所述进水管一端为进水口,另一端连接循环水管,进水及循环水共同进入最下端的管体;

[0009] 所述最下端的管体的侧壁上还分别连接有若干加药管,最上端的管体内设置有出水堰,所述出水堰所位于的管壁位置连接有出水口,所述出水口连接有循环水管。

[0010] 上述技术方案中,需要处理的高氨氮和磷的废水,由反应器的底端进入高效反应

器,进水和回流废水会在反应器底端进行初步混合,混合水量一方面加速药剂和原水的混合,一方面加大了反应器中废水的上升流速,大的剪切力度会使反应器中的结晶颗粒粒径和强度均增大。

[0011] 反应器的上部设出水堰板,可以保证出水平缓,使处理完的上清液排出反应器。

[0012] 反应器设出水管,连接出水槽,处理完成的上清液从出水管流出反应器。

[0013] 进一步的技术方案,若干加药管分别为碱液加药管、镁盐加药管及絮凝剂加药管。

[0014] 上述技术方案中,反应器设加药管,用于调节GMAP高效反应器PH,结晶形成的最佳条件。

[0015] 进一步的技术方案,所述最下端的管体的侧壁上还设置有观察口及污泥排出口,观察口设视镜,视镜镜头影像连接电脑显示屏,方便运行人员随时观察反应器的运行情况。

[0016] 进一步的技术方案,与最下端的管体相邻的管体侧壁上还设置有中端取样管,用于在调试过程中随时取样观察晶体的硬度情况和量的多少。

[0017] 进一步的技术方案,相邻反射折板之间的倾斜角度方向相反,且分别位于管体的相对的管壁上。

[0018] 进一步的技术方案,反射折板与水平方向呈设定角度为50度。

[0019] 上述技术方案中,GMAP高效反应器的反应器内设角度为倾角为50度的折板挡板,折板挡板可以有效的改善GMAP高效反应器的流场,增加湍流强度,同时可以使形成的结晶颗粒顺利下降,集中到反应器的底部,定期外排,形成的磷酸氨镁颗粒为白色颗粒,粒径在2.5-4mm。

[0020] 进一步的技术方案,若干加药管、进水管及循环水管内分别设置有泵体,利用泵体将管内的液体泵入反应器腔体内。

[0021] 进一步的技术方案,反应器腔体设内循环管道。

[0022] 循环管道可以进一步去除水中的氮磷营养物质,同时增加反应器内液体的上升流速,循环量的大小可以根据反应器颗粒的成形情况调整循环水量,根据现场的运行经验,该反应器在上升流速5m/h-12m/h的时候,形成的颗粒比较稳定,而且反应器内的流场混合效果比较好,具体的上升流速在反应器运行的前期,中期和稳定期有所不同。

[0023] 进一步的技术方案,若干节内径不等的管体构成的腔体为一体结构,腔体的设置比例、节数和腔体内部的反射折板的数量和角度,曝气搅拌系统的强度,共同作用下在反应器内形成一定强度和一定粒径的磷酸氨镁颗粒。

[0024] 进一步的技术方案,反应器的下部还设置有曝气系统,曝气从曝气系统进入反应器,曝气在形成混合动力的同时,增加水中的溶解氧。

[0025] 一种废水处理反应器的处理方法,包括:

[0026] 高氨氮和磷酸盐的废水,从进水管进入反应器,通过碱液加药管,加入碱液,调节混合液的PH,根据废水中的氨氮和磷酸盐的浓度,将合适比例的镁盐加入,去除废水中的氨氮和磷;

[0027] 絮凝药剂从絮凝剂加药管进入反应器,加入的絮凝药剂帮助反应器内快速形成磷酸氨镁颗粒,在5m/h-50m/h高的上升流速剪切力、曝气搅拌、反射折板的作用下,磷酸氨镁颗粒迅速变大,颗粒在反应器的下部越来越大,足够直径大小的颗粒从反应器下端的污泥口排出反应器外。

[0028] 与现有技术相比,本公开的有益效果是:

[0029] 本公开为一种高效而又经济的高N、P废水的处理设备,特别通过设计设备内部结构,提高脱氮除磷的效果,改善流体的流场、流态,应用于含高氮磷废水的处理中,使反应器内的脱氮除磷反应结晶效果好,结晶强度高,加药量大幅度降低,经过精心设计的GMAP高效反应器,结构合理,提高GMAP高效反应器的脱氮除磷运行稳定性,减少运行费用,同时回收利用废水中的氨氮和磷,实现资源的回收利用。

[0030] 本公开为一种用于高氨氮废水和消化污泥上清液处理的GMAP高效反应器。具有以下特点:工艺稳定,投资小,占地面积小,能耗低,脱氮除磷效果好,可直接形成高效缓释肥磷酸氨镁,粒径在2.5-4mm,经过简单处理,即可回用于农业生产。

[0031] 本公开可用于处理高氨氮和磷酸盐的废水。传统处理高氨氮废水,氨氮浓度在500mg/L以上时,均需要进行吹脱处理,运行费用在每方水8-15元。而GMAP反应器可以处理任何浓度的高氨氮和磷的废水,只需加入适量的溶解性的镁盐,产生的磷酸氨镁晶体,不仅能抵消废水处理的运行费用,还能为企业带来一定的经济效益。

[0032] 本公开反应器内折流板的设计,极大改善了液体流态,增强了混合效果,降低了镁盐的投加,减少了运行费用,同时又便于磷酸氨镁颗粒的沉降。

[0033] 本公开反应器循环系统,保证混合效果,运行费用低。循环系统循环泵的扬程很低,2-3米即可,因此循环泵的功率较小,可以保证在低功率,低运行费用的情况下,达到GMAP反应器最佳的运行。

附图说明

[0034] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0035] 图1为本公开实施例子的设备结构示意图;

[0036] 图2为本公开实施例子的剖面反射折板6的安装图;

[0037] 图中,1进水管;2碱液加药管;3镁盐加药管;4絮凝剂加药管;5视口;6、反射折板;7、GMAP高效反应器罐体;8、出水堰;9、出水口;10、循环水管;11、中端取样管;12、污泥排出口;13、循环泵;14、曝气系统。

具体实施方式

[0038] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0039] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0040] 名词注释:GMAP中MAP即为六水磷酸铵镁($\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)的简写,G为标识。

[0041] 本申请的一种典型的实施方式中,如图1所示,公开了GMAP高效反应器,为一种处理氨氮和磷的废水和消化污泥上清液中的脱氮除磷的工艺设备。

[0042] 包括:GMAP高效反应器罐体,罐体的下端侧壁分别设置有碱液加药管、镁盐加药管、絮凝剂加药管,罐体内设置有反射折板。

[0043] GMAP高效反应器罐体7设进水管1,需要处理的高氨氮和磷的废水进入GMAP反应器,碱性药剂通过碱液加药管2进入反应器,溶解后的镁盐从镁盐加药管3进入反应器,絮凝剂从絮凝剂加药管4进入反应器。反射折板6以特定的角度50度,大大增强溶液混合效果,改善流场,同时可以使形成的成熟晶体颗粒沉降于反应器的底部,磷酸氨镁颗粒粒径在2.5-4mm,从污泥排出口12排出GMAP反应器,反应器设中端取样管11,可以定期取样,观察污泥晶体结晶的多少和强度。GMAP反应器设循环水管10和循环泵13,循环泵可以调节循环流量,循环量的大小决定水流上升流速,改善污水的流场。处理完的清水通过出水堰8稳流后从出水口9排出GMAP反应器。GMAP高效反应器设可观察视口5,视镜内的影像可以传输到电脑端,方便运行操作人员随时观察反应器内的反应情况。

[0044] 需要处理的高氨氮和磷的废水,由反应器的底端进入GMAP高效反应器,进水和回流废水会在GMAP底端进行初步混合,混合水量一方面加速药剂和原水的混合,一方面加大了GMAP反应器中废水的上升流速,大的剪切力度会使反应器中的结晶颗粒粒径和强度均增大。反应器设加药管,用于调节GMAP高效反应器PH,结晶形成的最佳条件。

[0045] 如图2所示,GMAP高效反应器的反应器内设角度为倾角为50度的折板挡板,折板挡板可以有效的改善GMAP高效反应器的流场,增加湍流强度,同时可以使形成的结晶颗粒顺利下降,集中到反应器的底部,定期外排,形成的磷酸氨镁颗粒为白色颗粒,粒径在2.5-4mm。GMAP反应器的上部设出水堰板,可以保证出水平缓,使处理完的上清液排出反应器。

[0046] GMAP反应器设内循环管道,循环管道可以进一步去除水中的氮磷营养物质,同时增加反应器内液体的上升流速,循环量的大小可以根据反应器颗粒的成形情况调整循环水量,根据现场的运行经验,该反应器在上升流速5m/h-12m/h的时候,形成的颗粒比较稳定,而且反应器内的流场混合效果比较好,具体的上升流速在反应器运行的前期,中期和稳定期有所不同。反应器设出水管,连接出水槽,处理完成的上清液从出水管流出反应器。GMAP高效反应器设中端取样口,在调试过程中可以随时取样观察晶体的硬度情况和量的多少。GMAP高效反应器设置观察口,观察口设视镜,视镜镜头影像连接电脑显示屏。方便运行人员随时观察反应器的运行情况。

[0047] 具体的工作过程为:高氨氮和磷酸盐的废水,从进水管进入GMAP反应器,通过碱液加药管,加入碱液,调节混合液的PH,根据废水中的氨氮和磷酸盐的浓度,将合适比例的镁盐加入,使废水中的氨氮和磷能达到最佳的去除效果,絮凝剂可以从加药管4进入反应器,絮凝剂的加入可以帮助反应器内快速形成磷酸氨镁颗粒,在5m/h-50m/h高的上升流速剪切力、曝气搅拌、反射折板的作用下,磷酸氨镁颗粒迅速变大,颗粒在反应器的下部会越来越大,足够直径大小的颗粒会从反应器下端的污泥口排出反应器外。

[0048] 废水从进入反应器后首先进行PH调节,溶液的混合配比,形成一定的细小悬浮颗粒,反应器下端流速在50m/h反应能迅速去除废水中大部分大的氨氮和磷,在废水和悬浮物上升的过程中,细小悬浮颗粒迅速变大,最后在5-12m/h的最大直径处形成大颗粒的MAP颗粒,粒径在2.5-4mm左右,大粒径的颗粒由于比重大,强度高,会迅速下降到反应器底部,定期排出反应器,整个反应在反应器内的停留时间不会超过半个小时,远远小于传统的沉淀系统,降低了占地面积,节省了设备能耗,而且快速形成大颗粒而且性质稳定的磷酸氨镁颗

粒,使废水中的氨氮和磷直接转变为可利用的缓释肥,既减轻了环境污染,又能为企业变废为宝,产生绿色肥料。

[0049] 在具体实施例子中,反应器的下部还设置有曝气系统,从曝气系统14进入反应器,曝气在形成混合动力的同时,增加水中的溶解氧。

[0050] 该反应器的结构,满足脱氮除磷的反应的条件,以最少的附加药量,最低的运行成本,达到很高的脱氮除磷效果。经过GMAP高效反应器,废水的停留时间在5-15天,废水中的氮磷均可以达到70%-90%以上的去除率,反应器设置在生物脱氮除磷的前端,大大减轻后续对生物脱氮除磷的负荷,同时,反应可以生成高N、P含量的晶体污泥,稍加处理,即可作为一种高效缓释肥,用于农业生产。

[0051] GMAP反应器内部通过改善反应器的结构,改善液体流态,增强混合效果,在低加药量的情况下,反应器内部形成粒度强度比较高的晶体。

[0052] 本公开具有以下特点:工艺稳定,投资小,占地面积小,能耗低,脱氮除磷效果好,可直接形成高效缓释肥磷酸氨镁,粒径在2.5-4mm,经过简单处理,即可用于农业生产。

[0053] 具体实施例一:

[0054] 某酶制剂车间产生的废水,为深褐色液体,有一定的臭味,水量为 $200\text{m}^3/\text{d}$,COD10000mg/L左右,pH4.5-6,氨氮800mg/L左右,总磷在1600mg/L。水样中的主要污染物质包括作为发酵营养底物、各种发酵中间产物、产品残余有机物及氨氮、总氮、磷等。废水经过GMAP高效反应器处理,在运行过程中加入一定量的NaOH调节废水PH在8.5,加入一定量的溶解好的镁盐,调整镁盐的加入量,反应完成后,形成较好的白色粒装颗粒污泥可利用的磷酸氨镁颗粒,粒径在2.5-4mm,磷酸氨镁颗粒经过简单处理即可应用于农业生产。经过处理后,废水中氨氮的去除率达到80%,总磷的去除率达到70%,经过GMAP反应器处理后,污水中大部分的氨氮和磷可以被回收利用,大大减少了后续污水处理工艺生物脱氮除磷的负荷。该反应器每天仅需加33%含量的镁盐 1.8m^3 ,而且效果稳定,每天可产生1.26吨左右的磷酸氨镁颗粒,每天可为企业创造1890元钱的利润。

[0055] 具体实施例二:

[0056] 某发酵车间产生的废水,水量为 $150\text{m}^3/\text{d}$,COD10000-12000mg/L左右,pH4.5-7,氨氮600mg/L左右,总磷在1100mg/L。水样中的主要污染物质包括作为残余有机物及氨氮、总氮、磷等。废水经过GMAP高效反应器处理,在运行过程中加入一定量的NaOH调节废水PH在9.0,加入一定量的溶解好的镁盐,调整镁盐的加入量,反应完成后,形成较好的白色粒装颗粒污泥可利用的磷酸氨镁颗粒,粒径在2.5-4mm,磷酸氨镁颗粒经过简单处理即可应用于农业生产。经过处理后,废水中氨氮的去除率达到85%,总磷的去除率达到80%,经过GMAP反应器处理后,污水中大部分的氨氮和磷可以被回收利用,大大减少了后续污水处理工艺生物脱氮除磷的负荷。该反应器每天仅需加33%含量的镁盐 1.5m^3 ,而且效果稳定,每天可产生750kg左右的磷酸氨镁颗粒,每天可为企业创造1125元钱的利润。

[0057] 本申请的工艺设备适合处理高氨氮和磷的废水,可同时去除废水中的N、P,特别通过设计设备内部结构,提高脱氮除磷的效果,改善流体的流场、流态,应用于含高氮磷废水的处理中,使反应器内的脱氮除磷反应结晶效果好,结晶强度高,加药量大幅度降低,经过精心设计的GMAP高效反应器,结构合理,提高GMAP高效反应器的脱氮除磷运行稳定性,减少运行费用,同时回收利用废水中的氨氮和磷,实现资源的回收利用。

[0058] 经过GMAP高效反应器,废水中的氮磷可以达到70%以上的去除率,满足在前端工艺段脱氮除磷,大大减轻后续对脱氮除磷的负担,同时,反应可以生成高N、P含量的晶体污泥,稍加处理,即可作为一种高效缓释肥,用于农业生产。

[0059] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

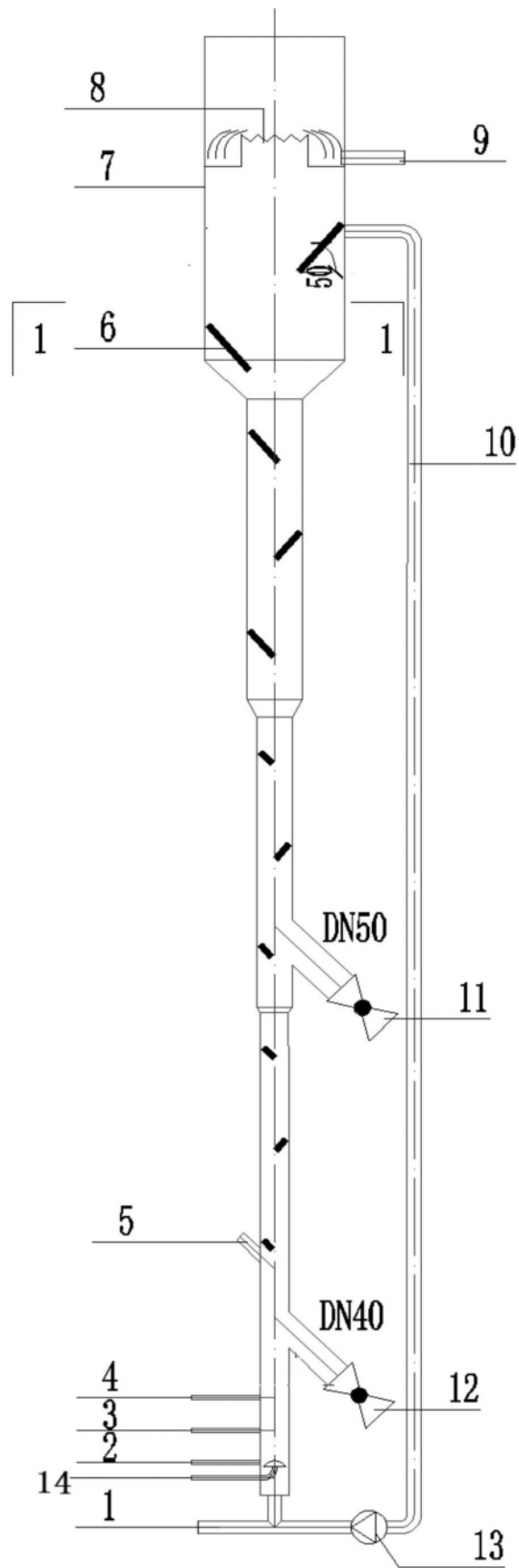


图1

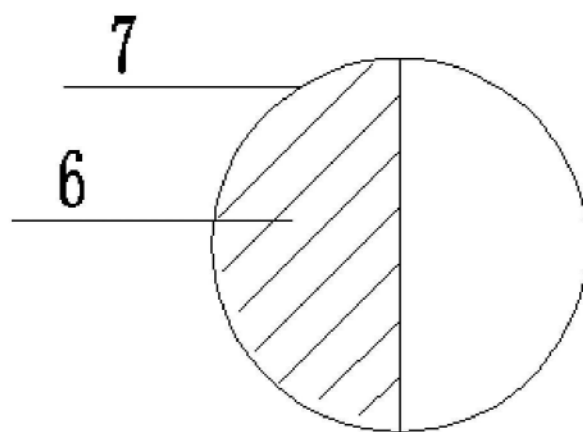


图2