(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 112520874 A
(43)申请公布日 2021.03.19

(21)申请号 202011393651.3

(22)申请日 2020.12.02

(71)申请人 行謇人工智能科技(上海)有限责任公司
地址 200050 上海市长宁区仙霞路350号科创楼F01室

(72)发明人 丁子昊 黄立新 张阵委

(74)专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有限公司 31227
代理人 孟旭彤

(51)Int.Cl.
C02F 9/02(2006.01)

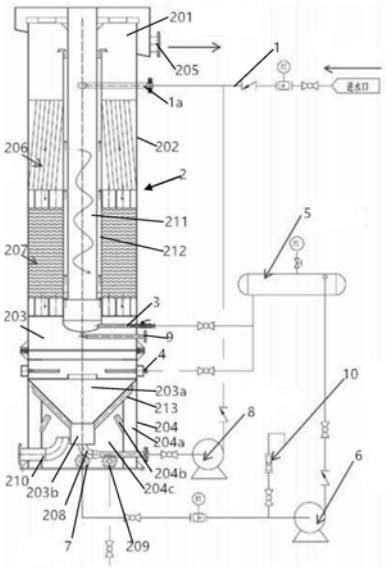
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种智能油水分离装置

(57)摘要

本发明公开了一种智能油水分离装置,包括用于分离油水的分离塔,以及向分离塔内输入污水的输入管路;分离塔内腔从上到下依次包括:收油腔,旁通设有用于排出分离后的气泡油滴的收油排渣管口;除油腔,填充有过滤填料层;下沉淀腔;底部水仓,用于承接下沉淀腔分离出的上清液。分离塔内腔中固定有中心输入筒、中心分离筒,中心输入筒向下插入中心分离筒之内,并使中心输入筒底端开口靠近中心分离筒的内壁底部,中心分离筒上端处于收油腔之内;输入管路接通有沿切向接通中心输入筒的进液管,并高于进液管的位置。本发明的方案具有成本低、效率高、能耗小、使用方便等优点。



CN 112520874 A

1.一种智能油水分离装置,包括用于分离油水的分离塔(2),以及向分离塔(2)内输入污水的输入管路(1),其特征在于:

所述分离塔(2)内腔从上到下依次包括:

收油腔(201),旁通设有用于排出分离后的气泡油滴的收油排渣管口(205);

除油腔(202),填充有过滤填料层;

下沉淀腔(203);

底部水仓(204),用于承接下沉淀腔(203)分离出的上清液;

其中,所述分离塔(2)内腔中固定设置有竖直的、圆筒结构的中心输入筒(211),所述中心输入筒(211)的底端设置为开口;所述分离塔(2)内腔中还固定设置有圆筒结构的、竖直穿过过滤填料层的中心分离筒(212),所述中心分离筒(212)上端为开口结构,其下端为封闭结构;所述中心输入筒(211)向下插入中心分离筒(212)之内,并使中心输入筒(211)底端开口靠近中心分离筒(212)的内壁底部,所述中心分离筒(212)上端处于收油腔(201)之内;所述输入管路(1)接通有沿切向接通中心输入筒(211)的进液管(1a),并高于进液管(1a)的位置。

2.根据权利要求1所述的一种智能油水分离装置,其特征在于:所述分离塔(2)配置有气体循环回路,所述气体循环回路中设有溶气罐接管、溶气罐(5)和气体循环泵(6),所述溶气罐(5)的进液侧通过溶气罐接管与中心分离筒(212)底端、下沉淀腔(203)接通,所述气体循环泵(6)的抽吸端通过管线与溶气罐(5)上侧接通,所述气体循环泵(6)的泵出端通过管线与底部水仓(204)接通。

3.根据权利要求2所述的一种智能油水分离装置,其特征在于:所述溶气罐接管包括第一溶气罐接管(3)和第二溶气罐接管(4),所述第一溶气罐接管(3)的输入端、第二溶气罐接管(4)的输入端分别接通中心分离筒(212)底部、下沉淀腔(203),所述第一溶气罐接管(3)的输出端和第二溶气罐接管(4)的输出端共同接通溶气罐(5)。

4.根据权利要求1所述的一种智能油水分离装置,其特征在于:所述分离塔(2)配置有污水循环回路,所述污水循环回路中设有污水循环泵(8),所述污水循环泵(8)的吸入端与下沉淀腔(203)底部接通,所述污水循环泵(8)的泵出端与输入管路(1)接通;所述中心分离筒(212)底部接通有沉淀物排出管(9),所述沉淀物排出管(9)穿出分离塔(2)侧壁设置。

5.根据权利要求1所述的一种智能油水分离装置,其特征在于:所述过滤填料层包括聚结斜板填料(206)和蛋托填料(207),所述聚结斜板填料(206)处于蛋托填料(207)的上方,所述聚结斜板填料(206)设置为聚丙烯双正弦板。

6.根据权利要求4所述的一种智能油水分离装置,其特征在于:所述下沉淀腔(203)底部从上到下依次设有锥形腔部(203a)、底腔部(203b),所述锥形腔部(203a)设置为倒置的圆锥腔结构,所述底腔部(203b)与所述锥形腔部(203a)下端同轴连通,并设置为圆柱腔结构,所述底腔部(203b)的直径不大于锥形腔部(203a)下端的直径;所述污水循环回路还设有底抽出管(208),所述污水循环泵(8)的吸入端通过底抽出管(208)与底腔部(203b)接通。

7.根据权利要求6所述的一种智能油水分离装置,其特征在于:所述底部水仓(204)包括居中设置的内侧筒(204c),以及环绕并包围内侧筒(204c)的外围腔(204a),所述内侧筒(204c)上端支撑并固定锥形腔部(203a)的外壁,所述底腔部(203b)旁通有若干环绕自身中心轴线均布的斜引管(213),所述斜引管(213)上端穿出内侧筒(204c)并处于外围腔(204a)

上部,所述斜引管(213)上端的位置高于底腔部(203b)的位置。

8.根据权利要求7所述的一种智能油水分离装置,其特征在于:所述内侧筒(204c)内侧壁环绕其中心轴线周向均布有若干倾斜的内引管(204b),所述内引管(204b)的最高端处于内侧筒(204c)内腔上部并连通内侧筒(204c)内腔,所述内引管(204b)的最低端连通外围腔(204a)。

9.根据权利要求2所述的一种智能油水分离装置,其特征在于:所述气体循环回路中设有气体流量计(10),所述气体流量计(10)设置于气体循环泵(6)的泵出管路上。

一种智能油水分离装置

技术领域

[0001] 本发明涉及石油处理技术领域，具体来说，是一种油水分离装置。

背景技术

[0002] 目前，油田开采现场应用较广的水处理方法主要是物理分离、化学药剂辅助等方法，包括常规重力沉降、聚结除油、旋流/离心机加速沉降、气浮除油、过滤等。但是随着处理难度增大，这些常规的处理单元的处理效果早已大打折扣，且运行中问题也越来越多；而在海洋石油开采中，由于场地限制，聚结除油、旋流分离、气浮已是现行的主流工艺，而随着开采的深入，同样面临采出水粘度增大、油滴粒径减小、乳化程度高等诸多问题，主流工艺运行也不理想。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种智能油水分离装置，简而言之，具有成本低、效率高、能耗小、使用方便等优点。

[0004] 本发明的目的是这样实现的：一种智能油水分离装置，包括用于分离油水的分离塔，以及向分离塔内输入污水的输入管路；

[0005] 所述分离塔内腔从上到下依次包括：

[0006] 收油腔，旁通设有用于排出分离后的气泡油滴的收油排渣管口；

[0007] 除油腔，填充有过滤填料层；

[0008] 下沉淀腔；

[0009] 底部水仓，用于承接下沉淀腔分离出的上清液；

[0010] 其中，所述分离塔内腔中固定设置有竖直的、圆筒结构的中心输入筒，所述中心输入筒的底端设置为开口；所述分离塔内腔中还固定设置有圆筒结构的、竖直穿过过滤填料层的中心分离筒，所述中心分离筒上端为开口结构，其下端为封闭结构；所述中心输入筒向下插入中心分离筒之内，并使中心输入筒底端开口靠近中心分离筒的内壁底部，所述中心分离筒上端处于收油腔之内；所述输入管路接通有沿切向接通中心输入筒的进液管，并高于进液管的位置。

[0011] 进一步地，所述分离塔配置有气体循环回路，所述气体循环回路中设有溶气罐接管、溶气罐和气体循环泵，所述溶气罐的进液侧通过溶气罐接管与中心分离筒底端、下沉淀腔接通，所述气体循环泵的抽吸端通过管线与溶气罐上侧接通，所述气体循环泵的泵出端通过管线与底部水仓接通。

[0012] 进一步地，所述溶气罐接管包括第一溶气罐接管和第二溶气罐接管，所述第一溶气罐接管的输入端、第二溶气罐接管的输入端分别接通中心分离筒底部、下沉淀腔，所述第一溶气罐接管的输出端和第二溶气罐接管的输出端共同接通溶气罐。

[0013] 进一步地，所述分离塔配置有污水循环回路，所述污水循环回路中设有污水循环泵，所述污水循环泵的吸入端与下沉淀腔底部接通，所述污水循环泵的泵出端与输入管路

接通;所述中心分离筒底部接通有沉淀物排出管,所述沉淀物排出管穿出分离塔侧壁设置。

[0014] 进一步地,所述过滤填料层包括聚结斜板填料和蛋托填料,所述聚结斜板填料处于蛋托填料的上方,所述聚结斜板填料设置为聚丙烯双正弦板。

[0015] 进一步地,所述下沉淀腔底部从上到下依次设有锥形腔部、底腔部,所述锥形腔部设置为倒置的圆锥腔结构,所述底腔部与所述锥形腔部下端同轴连通,并设置为圆柱腔结构,所述底腔部的直径不大于锥形腔部下端的直径;所述污水循环回路还设有底抽出管,所述污水循环泵的吸入端通过底抽出管与底腔部接通。

[0016] 进一步地,所述底部水仓包括居中设置的内侧筒,以及环绕并包围内侧筒的外围腔,所述内侧筒上端支撑并固定锥形腔部的外壁,所述底腔部旁通有若干环绕自身中心轴线均布的斜引管,所述斜引管上端穿出内侧筒并处于外围腔上部,所述斜引管上端的位置高于底腔部的位置。

[0017] 进一步地,所述内侧筒内侧壁环绕其中心轴线周向均布有若干倾斜的内引管,所述内引管的最高端处于内侧筒内腔上部并连通内侧筒内腔,所述内引管的最低端连通外围腔。

[0018] 进一步地,所述气体循环回路中设有气体流量计,所述气体流量计设置于气体循环泵的泵出管路上。

[0019] 本发明的有益效果在于:

[0020] 1、可以使得污水能够进行多次油水分离,并使得沉淀物能够及时地排除,系统配置简单(无需空压机、压力罐、释放器、水泵、控制系统、较少的阀门)、投资和运行费用较低;

[0021] 2、控制、调试简单有效,工况稳定;

[0022] 3、气液混合效果好(溶解率可达100%);

[0023] 4、气泡细微(直径可小于30微米)、弥散均匀,气浮处理效果好;

[0024] 5、聚结斜板填料设置为聚丙烯双正弦板,可塑性好,价格便宜,更适合在油田大规模使用;

[0025] 6、聚结斜板填料设置为聚丙烯双正弦板,除油率高于传统的波纹板,可以提升除油率。

附图说明

[0026] 图1是本发明的系统布置图。

[0027] 图2是污水循环回路和气体循环回路示意图。

[0028] 图中,1-输入管路,1a-进液管,2-分离塔,201-收油腔,202-除油腔,203-下沉淀腔,203a-锥形腔部,203b-底腔部,204-底部水仓,204a-外围腔,204b-内引管,204c-内侧筒,205-收油排渣管口,206-聚结斜板填料,207-蛋托填料,208-底抽出管,209-排污口,210-出水管,211-中心输入筒,212-中心分离筒,213-斜引管,3-第一溶气罐接管,4-第二溶气罐接管,5-溶气罐,6-气体循环泵,7-底气体接口,8-污水循环泵,9-沉淀物排出管,10-气体流量计。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和具体实施例对本发明进一步说明。

[0030] 如图1-2所示，一种智能油水分离装置，包括用于分离油水的分离塔2，以及向分离塔2内输入污水的输入管路1。

[0031] 上述分离塔2内腔从上到下依次包括：

[0032] 收油腔201，旁通设有用于排出分离后的气泡油滴的收油排渣管口205；

[0033] 除油腔202，填充有过滤填料层，过滤填料层包括聚结斜板填料206和蛋托填料207，聚结斜板填料206处于蛋托填料207的上方，聚结斜板填料206设置为聚丙烯双正弦板，从而有效地保障了油水分离的质量，以进一步提高聚结效果，缩短停留时间，本实施例中，停留时间为30分钟，溶气水回流比为200％；

[0034] 下沉淀腔203；

[0035] 底部水仓204，用于承接下沉淀腔203分离出的上清液。

[0036] 其中，分离塔2内腔中固定设置有竖直的、圆筒结构的中心输入筒211，中心输入筒211的底端设置为开口；分离塔2内腔中还固定设置有圆筒结构的、竖直穿过过滤填料层的中心分离筒212，中心分离筒212上端为开口结构，其下端为封闭结构；中心输入筒211向下插入中心分离筒212之内，并使中心输入筒211底端开口靠近中心分离筒212的内壁底部，中心分离筒212上端处于收油腔201之内；输入管路1接通有沿切向接通中心输入筒211的进液管1a，并高于进液管1a的位置。

[0037] 上述分离塔2配置有气体循环回路，气体循环回路中设有溶气罐接管、溶气罐5和气体循环泵6，溶气罐5的进液侧通过溶气罐接管与中心分离筒212底端、下沉淀腔203接通，气体循环泵6的抽吸端通过管线与溶气罐5上侧接通，气体循环泵6的泵出端通过管线与底部水仓204接通；溶气罐接管包括第一溶气罐接管3和第二溶气罐接管4，第一溶气罐接管3的输入端、第二溶气罐接管4的输入端分别接通中心分离筒212底部、下沉淀腔203，第一溶气罐接管3的输出端和第二溶气罐接管4的输出端共同接通溶气罐5；气体循环回路中设有气体流量计10，气体流量计10设置于气体循环泵6的泵出管路上，可以随时监控气体循环回路中的气体流量。

[0038] 为了更为彻底地分离污水中的油和水，上述分离塔2配置有污水循环回路，可以使得污水能够在不断循环的过程中得到分离、净化，污水循环回路中设有污水循环泵8，污水循环泵8的吸入端与下沉淀腔203底部接通，污水循环泵8的泵出端与输入管路1接通；中心分离筒212底部接通有沉淀物排出管9，沉淀物排出管9穿出分离塔2侧壁设置。

[0039] 为了更好地形成沉淀作用，下沉淀腔203底部从上到下依次设有锥形腔部203a、底腔部203b，锥形腔部203a设置为倒置的圆锥腔结构，底腔部203b与锥形腔部203a下端同轴连通，并设置为圆柱腔结构，底腔部203b的直径不大于锥形腔部203a下端的直径，从而便于污水中的颗粒物沉淀在底腔部203b内；污水循环回路还设有底抽出管208，污水循环泵8的吸入端通过底抽出管208与底腔部203b接通。

[0040] 上述底部水仓204包括居中设置的内侧筒204c，以及环绕并包围内侧筒204c的外围腔204a，内侧筒204c上端支撑并固定锥形腔部203a的外壁，底腔部203b旁通有若干环绕自身中心轴线均布的斜引管213，斜引管213上端穿出内侧筒204c并处于外围腔204a上部，斜引管213上端的位置高于底腔部203b的位置；内侧筒204c内侧壁环绕其中心轴线周向均布有若干倾斜的内引管204b，内引管204b的最高端处于内侧筒204c内腔上部并连通内侧筒204c内腔，内引管204b的最低端连通外围腔204a。上述底部水仓204还包括出水管210，出水

管210同时穿过底部水仓204和内侧筒204c，出水管210为弯管结构，出水管210的进水端是其最高端并处于内侧筒204c之内，出水管210的出水端处于底部水仓204之外，出水管210可以将净化后的水从内侧筒204c中排出。在内侧筒204c底部设置与气体循环泵6泵出端接通的底气体接口7，以便形成气泡。

[0041] 为了进一步排除沉淀物，在内侧筒204c内设有排污口209，排污口209可以接可以启闭的排污管路，以便排出内侧筒204c内的沉淀物。

[0042] 本实施例的工作原理是：污水由进液管1a切向进入中心输入筒211、中心分离筒212，在重力、离心力、气浮的作用下，油滴和细微悬浮物以气泡为载体上浮至中心分离筒212的上端开口，使得气泡上浮至收油腔201中，通过收油排渣管口205排出，同时，大颗粒的悬浮物在自身重力作用下下沉到中心分离筒212底部以形成沉淀物，实现油、水、悬浮物第一次分离，然后通过沉淀物排出管9排出整个分离塔2，由于污水不断输入，一部分污水溢出中心分离筒212的上端开口，随后污水流到聚结斜板填料206进行第二次分离，在蛋托填料207进行第三次分离，污水经过分离后汇集在下沉淀腔203，最终在底腔部203b产生沉淀，随着污水不断的输入，底腔部203b产生的上清液被向上挤出到底部水仓204的外围腔204a中，在外围腔204a中再形成一次沉淀作用，外围腔204a中的上清液通过内引管204b流入内侧筒204内，进行最后一次沉淀作用，产生的上清液通过出水管210流出分离塔2，废渣则通过排污口209排出。

[0043] 在上述油水分离过程中，沉积在底腔部203b内的污泥在经过污水循环泵8时，污水循环泵8将污泥打碎并将污水输送至输入管路1，形成一个循环，使得污水能够再次进行分离，从而实现设备的污泥净化和零排污。

[0044] 在上述油水分离过程中，气体循环泵6不断将溶气罐5中的气体泵入到分离塔2内，以便于在污水中形成不断向上浮动的气泡，加快油水分离的效率，同时，因为溶气罐5不断产生负压，可以将下沉淀腔203、中心分离筒212中含气泡的污水吸入，溶气罐5中不断有气泡输入、破裂，使得溶气罐5始终存在一定的气体量。

[0045] 以上是本发明的优选实施例，本领域普通技术人员还可以在此基础上进行各种变换或改进，在不脱离本发明总的构思的前提下，这些变换或改进都应当属于本发明要求保护范围之内。

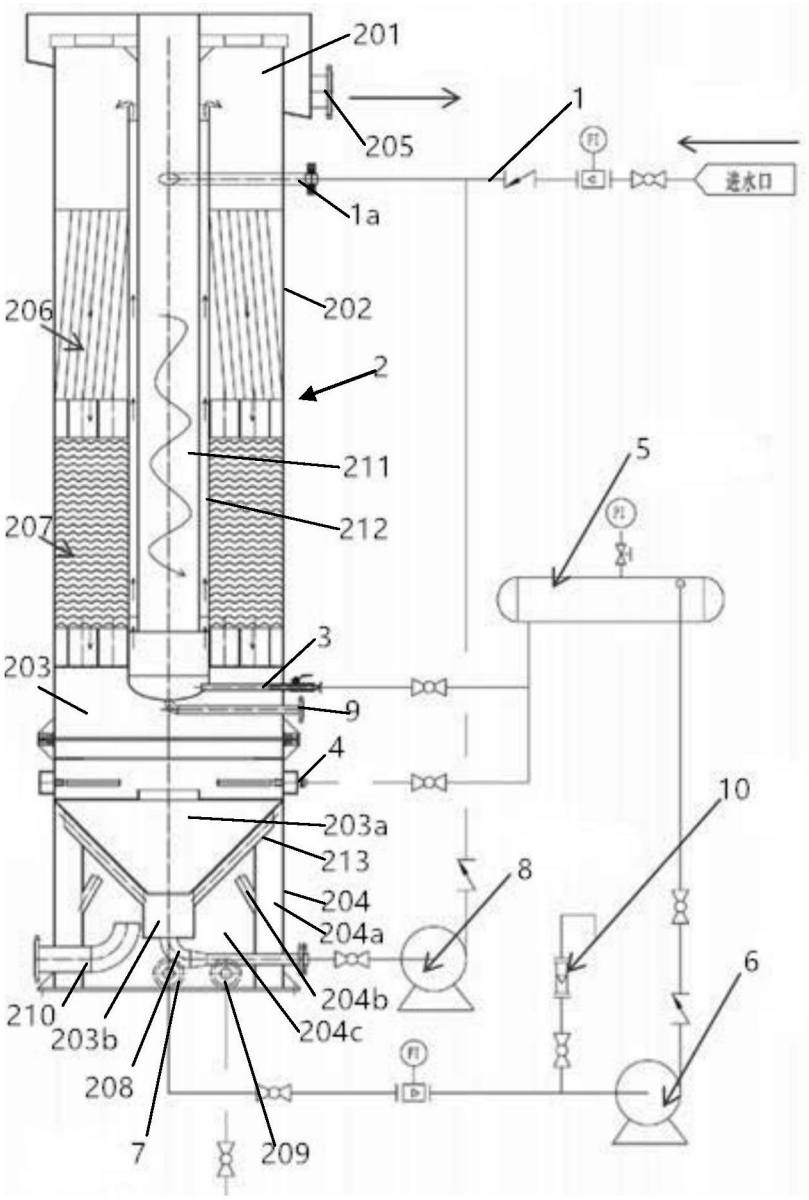

201
205
1
1a
进水口
206
202
2
211
212
207
5
3
203
9
4
10
203a
213
8
204
204a
6
210
204b
203b
204c
208
7
209

图1

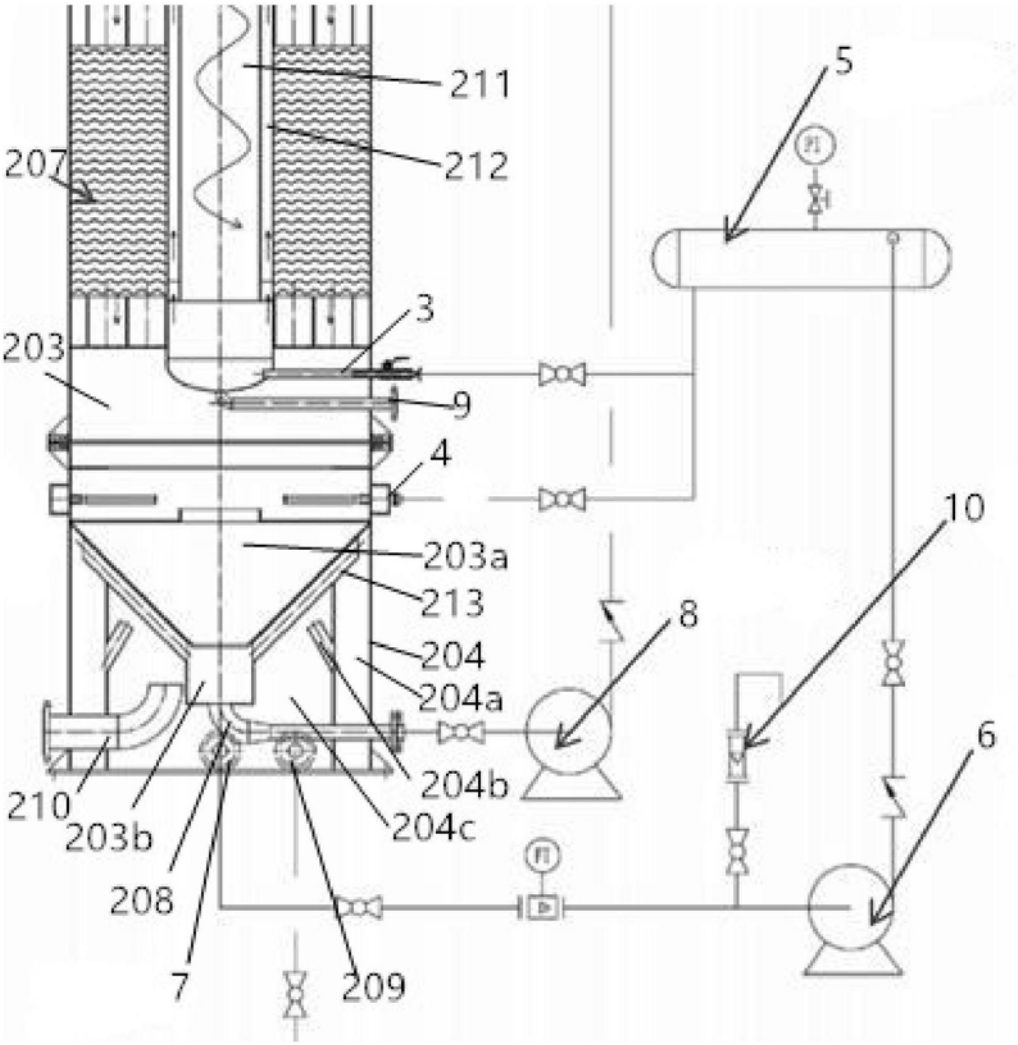

211
212
207
5
3
203
9
4
10
203a
213
8
204
204a
6
210
204b
203b
204c
208
7
209

图2