(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 113136238 A
(43)申请公布日 2021.07.20

(21)申请号 202010052107.6

(22)申请日 2020.01.17

(71)申请人 北京航天石化技术装备工程有限公司
地址 100076 北京市丰台区南大红门路1号

(72)发明人 于丹 张飞祥 张彦军 宋小飞 丁建亮 杜闰萍

(74)专利代理机构 核工业专利中心 11007
代理人 张雅丁

(51)Int.Cl.
C10C 1/00(2006.01)
C10C 1/02(2006.01)

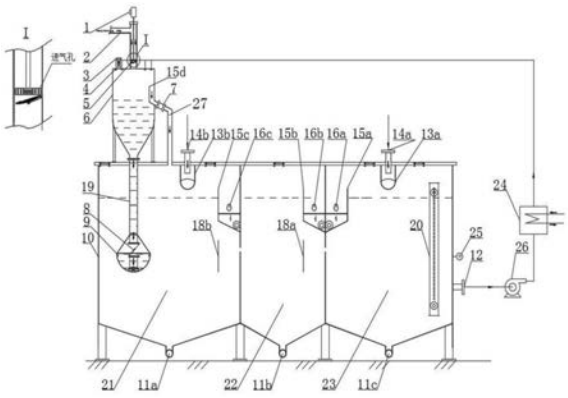
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种垃圾热解焦油分离装置

(57)摘要

本发明属于石油化工和生活垃圾处理设备技术领域，具体涉及一种垃圾热解焦油分离装置，包括进气机构、热解油气急冷捕集器和焦油分离槽，其中进气机构依次和热解油气急冷捕集器、焦油分离槽相连，进气机构和热解油气急冷捕集器均位于焦油分离槽的顶部。所述垃圾热解焦油分离装置的管口还与一台离心泵相连。高温热解油气经急冷降温捕集析出重质油，再经足够停留时间的静置分离，提纯析出轻质油水混合物，逐级分离提出重油和轻油进行收集利用到整个工艺系统，通过设备自身在提纯轻油的过程中的清洁水或含油成分较少的油水混合物的循环冷却热解油气，实现水资源的反复利用，节省水资源。本发明分离工艺技术简易，结构简单，降低了经济成本。



CN 113136238 A

1.一种垃圾热解焦油分离装置,其特征在于:包括进气机构、热解油气急冷捕集器(6)和焦油分离槽(10),其中进气机构依次和热解油气急冷捕集器(6)、焦油分离槽(10)相连,进气机构和热解油气急冷捕集器(6)均位于焦油分离槽(10)的顶部,所述垃圾热解焦油分离装置还连接有离心泵(26)和冷却器(24),垃圾热解焦油分离装置的管口(12)与离心泵(26)相连,冷却器(24)与离心泵(26)相连。

2.如权利要求1所述的垃圾热解焦油分离装置,其特征在于:所述进气机构由推杆电机(1)、单向旋启式进气活塞(5)和T型三通管(2)组成,其中T型三通管(2)的顶部端口设置有推杆电机(1),T型三通管(2)的下部端口设置有单向旋启式进气活塞(5),T型三通管(2)的左侧端口为高温热解油气进口,单向旋启式进气活塞(5)内设置有进气孔,单向旋启式进气活塞(5)的下部有一个带有弹簧的翻盖。

3.如权利要求1所述的垃圾热解焦油分离装置,其特征在于:所述焦油分离槽(10)包括腔一(21)、腔二(22)和腔三(23),腔一(21)与腔二(22)之间,腔二(22)与腔三(23)之间均通过带有溢流方形通孔的钢板分隔,腔一(21)的底部设置有一号重油出口(11a),上部设置有一号清油出口(17c),腔二(22)的底部设置有二号重油出口(11b),上部设置有二号清油出口(17b),腔三(23)的底部设置有三号重油出口(11c),上部设置有三号清油出口(17a)。

4.如权利要求3所述的垃圾热解焦油分离装置,其特征在于:所述腔一(21)的顶壁上部设置有一号补水口(14b),一号补水口(14b)下部连接有一号导流罩(13b),腔三(23)的顶壁上部设置有二号补水口(14a),二号补水口(14a)的下部连接有二号导流罩(13a)。

5.如权利要求3所述的垃圾热解焦油分离装置,其特征在于:所述腔一(21)与腔二(22)之间的溢流方形通孔前有焊接在焦油分离槽(10)壁板上的一号挡流板(18b),腔二(22)与腔三(23)之间的溢流方形通孔前有焊接在焦油分离槽(10)壁板上的二号挡流板(18a)。

6.如权利要求3所述的垃圾热解焦油分离装置,其特征在于:所述腔一(21)在靠近腔二(22)一侧的内壁上焊接有二号溢流隔板槽(15c),腔二(22)在靠近腔三(23)一侧的内壁上焊接有三号溢流隔板槽(15b),腔三(23)在靠近腔二(22)一侧的内壁上焊接有四号溢流隔板槽(15a),所述溢流隔板槽(15a)、(15b)和(15c)的底板为倾斜的壁板,方便轻油流出。

7.如权利要求6所述的垃圾热解焦油分离装置,其特征在于:所述二号溢流隔板槽(15c)与腔一(21)、腔二(22)的分隔钢板之间设有一号吹扫口(16c),三号溢流隔板槽(15b)与腔二(22)、腔三(23)的分隔钢板之间设有二号吹扫口(16b),四号溢流隔板槽(15a)与腔二(22)、腔三(23)的分隔钢板之间设有三号吹扫口(16a),其中吹扫口可以通氮气或者水,通氮气时可以吹扫轻质浮油排出,通水时可以冲洗壁板防止油污堆积阻塞。

8.如权利要求1所述的垃圾热解焦油分离装置,其特征在于:所述热解油气急冷捕集器(6)的顶部外侧设置有两个净化气出口(3),热解油气急冷捕集器(6)的壁板顶部开有喷水喷淋头(4),热解油气急冷捕集器(6)的侧壁内侧设置有一号溢流隔板槽(15d),热解油气急冷捕集器(6)的侧壁还连接有旁通管道(27),旁通管道(27)通入焦油分离槽(10),热解油气急冷捕集器(6)内逐渐积累的油水混合物越过一号溢流隔板槽(15d)通过旁通管道(27)流入下面的焦油分离槽(10),旁通管道(27)内设置有球阀(7)。

9.如权利要求3所述的垃圾热解焦油分离装置,其特征在于:所述热解油气急冷捕集器(6)的下部设置有导油水管(19),导油水管(19)设置在腔一(21)内,导油水管(19)的下端连接有溢流篮罩(9),溢流篮罩(9)内部设置有防水锤止回阀(8)。

10.如权利要求3所述的垃圾热解焦油分离装置,其特征在于:所述焦油分离槽(10)还设置有液位计(20)和温度计(25),液位计(20)位于腔三(23)靠右侧设备外面,温度计(25)位于腔三(23)设备外侧靠近管口(12)处。

一种垃圾热解焦油分离装置

技术领域

[0001] 本发明属于石油化工和生活垃圾处理设备技术领域，具体涉及一种垃圾热解焦油分离装置。

背景技术

[0002] 目前，国内市场焦油分离主要采用喷淋结合离心分离，喷淋分离最大的缺点是受限于冷却介质的温度高低，同时冷却介质蒸发的水蒸气难以及时散出，当冷却介质温度升高时，焦油的捕集效率随之降低，下一步焦油通过排水管进入储水池，又要进行水处理后才能循环利用，因此现有的焦油分离技术工艺和设备结构复杂，需要循环水冷，离心分离，还需要占地面积较大的储水池，还需要经常清洗储水池底部焦油，加大工艺清理操作的复杂度、设备成本的购置费用。焦油和水的分离是目前国内在石油化工和生活垃圾处理领域普遍存在的成熟设备，国内大部分工艺采用水洗法除焦油，水洗塔和文丘里设备的联合应用除却气态成分里的重物质焦油，虽提高了焦油的除却分离效率，但需要大量的水资源，造成二次污染或治理，治理成本高。而大多数焦油分离设备都普遍存在设备结构复杂，制造成本高，清理维护费用高昂，在经济和时间上不利于工程装置的连续稳定的运行。另外，在较高温度的条件下，焦油主要形态为相对密度大于1黑色粘稠液体，沥青含量最大，所以燃料气进入发电机组必须提纯净化。

[0003] 因此，亟待解决现有技术中存在的上述缺点。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提供一种垃圾热解焦油分离装置，实现可拆卸安装，并延长使用寿命。

[0005] 本发明所采取的技术方案为：

[0006] 一种垃圾热解焦油分离装置，包括进气机构、热解油气急冷捕集器和焦油分离槽，其中进气机构依次和热解油气急冷捕集器、焦油分离槽相连，进气机构和热解油气急冷捕集器均位于焦油分离槽的顶部。所述垃圾热解焦油分离装置的管口还与一台离心泵相连。

[0007] 所述垃圾热解焦油分离装置还连接有冷却器，冷却器与离心泵相连。

[0008] 进气机构由推杆电机、单向旋启式进气活塞和T型三通管组成。T型三通管的顶部端口设置有推杆电机，T型三通管的下部端口设置有单向旋启式进气活塞，T型三通管的左侧端口为高温热解油气进口。

[0009] 单向旋启式进气活塞内设置有进气孔，能够使热解油气或少量的水蒸气进入下方设备。单向旋启式进气活塞的下部有一个带有弹簧的翻盖，阻止下面的气体反向窜流。

[0010] 热解油气急冷捕集器的顶部外侧设置有两个净化气出口，方便冷却介质的水蒸气和冷却净化的热解气及时散出影响冷却效率。热解油气急冷捕集器的壁板顶部开有喷水喷淋头，通过喷洒冷却水或油水来冷却捕集热解油气中的焦油。热解油气急冷捕集器的侧壁内侧设置有一号溢流隔板槽。热解油气急冷捕集器的侧壁还连接有旁通管道，旁通管道通

入焦油分离槽。热解油气急冷捕集器内逐渐积累的油水混合物越过一号溢流隔板槽通过旁通管道流入下面的焦油分离槽。

[0011] 旁通管道内设置有球阀。在运行初期，要保持球阀关闭，防止热解油气直接进入下部焦油分离槽内。重油经热解油气急冷捕集器下部管口进入焦油分离槽。

[0012] 热解油气急冷捕集器的下部设置有导油水管。

[0013] 所述焦油分离槽包括三个内腔体：腔一、腔二和腔三。腔一着重油水的粗分离，大部分的重油，由此腔体排出。腔二着重轻油的分离。腔三的主要作用是轻油的精细分离。

[0014] 腔一的底部设置有一号重油出口，上部设置有一号清油出口。腔二的底部设置有二号重油出口，上部设置有二号清油出口。腔三的底部设置有三号重油出口，上部设置有三号清油出口。

[0015] 导油水管设置在腔一内。导油水管的下端连接有溢流篮罩。溢流篮罩内部设置有防水锤止回阀。

[0016] 腔一与腔二之间，腔二与腔三之间均通过带有溢流方形通孔的钢板分隔。腔一与腔二之间的溢流方形通孔前有焊接在焦油分离槽壁板上的一号挡流板18b，腔二与腔三之间的溢流方形通孔前有焊接在焦油分离槽壁板上的二号挡流板18a。通过压降阻力来防止三个腔体之间的油水混合短路。

[0017] 腔一在靠近腔二一侧的内壁上焊接有二号溢流隔板槽，腔二在靠近腔三一侧的内壁上焊接有三号溢流隔板槽，腔三在靠近腔二一侧的内壁上焊接有四号溢流隔板槽。所有溢流隔板槽的底板为倾斜的壁板，方便轻油流出。

[0018] 二号溢流隔板槽与腔一、腔二的分隔钢板之间设有一号吹扫口，三号溢流隔板槽与腔二、腔三的分隔钢板之间设有二号吹扫口，四号溢流隔板槽与腔二、腔三的分隔钢板之间设有三号吹扫口。吹扫口可以通氮气或者水。通氮气时可以吹扫轻质浮油排出，通水时可以冲洗壁板防止油污堆积阻塞。

[0019] 腔一的顶壁上部设置有一号补水口，一号补水口下部连接有一号导流罩。腔三的顶壁上部设置有二号补水口，二号补水口的下部连接有二号导流罩。

[0020] 焦油分离槽还设置有液位计和温度计。液位计位于腔三靠右侧设备外面。温度计位于腔三设备外侧靠近管口处。液位计作用是通过现场直读或远传，观察槽内液面的高低来控制补水量和轻质油水混合物或浮油跨越隔板的溢流情况。温度计的作用是通过读取焦油分离槽内溶液的温度，实时开启冷却器来冷却泵送回热解油气捕集器的冷却水或油水混合液体，一般情况下，冷却器不常开启。

[0021] 本发明所取得的显著效果为：

[0022] 本发明首先采用了自主设计的止回式进气机构，保证了燃气进入装置系统的防止外泄安全性，然后，燃气中焦油物质经循环水急冷捕集经过设备急冷捕集器、溢流篮罩、焦油分离槽装置，实现焦油多级提纯净化沉淀工艺的同时，结合离心泵和工艺已有的冷却器将水冷却，实现冷却用水循环利用，减少水资源的利用量，从而实现水资源的反复利用，节省水资源。焦油分离槽三个腔体里油水混合物静置分离实现了轻、重质焦油的多级分离，结合离心泵和急冷器的循环冷却水将进入急冷捕集器设备里的燃气急冷捕集，增大降温捕集焦油的有效性。在通过本装置的隔板槽送出轻油，下部管出口送出重质焦油，实现产生的焦油进入下一工艺阶段处理和冷却水的循环，保证了装置的连续稳定运行。另外，本发明装置

结构简单，热解油气急冷捕集器和焦油分离槽仅采用相应设计的钢板拼焊即可完成制作，制造成本低廉，费用低。焦油自动经隔板槽和下部管口流出，人工清理维护成本减少。

附图说明

[0023] 图1为垃圾热解焦油分离装置主视图；

[0024] 图2为垃圾热解焦油分离装置俯视图；

[0025] 图3为垃圾热解焦油分离装置左视图。

[0026] 其中：1为推杆电机；2为T型三通管；3为净化气出口；4为喷水喷淋头；5为单向旋启式进气活塞；6为热解油气急冷捕集器；7为球阀；8为防水锤止回阀；9为溢流篮罩；10为焦油分离槽；11a为一号重油出口；11b为二号重油出口；11c为三号重油出口；12为管口；13a为二号导流罩；13b为一号导流罩；14a为二号补水口；14b为一号补水口；15a为四号溢流隔板槽；15b为三号溢流隔板槽；15c为二号溢流隔板槽；15d为一号溢流隔板槽；16a为三号吹扫口；16b为二号吹扫口；16c为一号吹扫口；17a为三号清油出口；17b为二号清油出口；17c为一号清油出口；18a为二号挡流板；18b为一号挡流板；19为导油水管；20为液位计；21为腔一；22为腔二；23为腔三；24为冷却器；25为温度计；26为循环泵；27为旁通管道。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0028] 如图1-3所示，本发明提供了一种垃圾热解焦油分离装置，包括进气机构、热解油气急冷捕集器6和焦油分离槽10，其中进气机构依次和热解油气急冷捕集器6、焦油分离槽10相连，进气机构和热解油气急冷捕集器6均位于焦油分离槽10的顶部。所述垃圾热解焦油分离装置的管口12还与一台离心泵26相连，用于实际工作时，冷却循环水的循环利用，减少水的用量。

[0029] 所述垃圾热解焦油分离装置还连接有冷却器24，冷却器24与离心泵26相连。

[0030] 进气机构由推杆电机1、单向旋启式进气活塞5和T型三通管2组成。T型三通管2的顶部端口设置有推杆电机1，T型三通管2的下部端口设置有单向旋启式进气活塞5，T型三通管2的左侧端口为高温热解油气进口。

[0031] 单向旋启式进气活塞5内设置有进气孔，能够使热解油气或少量的水蒸气进入下方设备。单向旋启式进气活塞5的下部有一个带有弹簧的翻盖，阻止下面的气体反向窜流。单向旋启式进气活塞5的主要作用是在密封气体的同时，当T型三通管2内壁附着热解油污时，通过上下运动清除油污，防止堵塞使通气不畅。

[0032] 热解油气急冷捕集器6的顶部外侧设置有两个净化气出口3，方便冷却介质的水蒸气和冷却净化的热解气及时散出影响冷却效率。热解油气急冷捕集器6的壁板顶部开有喷水喷淋头4，通过喷洒冷却水或油水来冷却捕集热解油气中的焦油。热解油气急冷捕集器6的侧壁内侧设置有一号溢流隔板槽15d。热解油气急冷捕集器6的侧壁还连接有旁通管道27，旁通管道27通入焦油分离槽10。热解油气急冷捕集器6内逐渐积累的油水混合物越过一号溢流隔板槽15d通过旁通管道27流入下面的焦油分离槽10。

[0033] 旁通管道27内设置有球阀7。在运行初期，要保持球阀7关闭，防止热解油气直接进入下部焦油分离槽10内。重油经热解油气急冷捕集器6下部管口进入焦油分离槽10。

[0034] 热解油气急冷捕集器6的下部设置有导油水管19。

[0035] 所述焦油分离槽10包括三个内腔体:腔一21、腔二22和腔三23。腔一21与腔二22之间,腔二22与腔三23之间均通过带有溢流方形通孔的钢板分隔。腔一21着重油水的粗分离,大部分的重油,由此腔体排出。腔二22着重轻油的分离。腔三23的主要作用是轻油的精细分离。

[0036] 腔一21的底部设置有一号重油出口11a,上部设置有一号清油出口17c。腔二22的底部设置有二号重油出口11b,上部设置有二号清油出口17b。腔三23的底部设置有三号重油出口11c,上部设置有三号清油出口17a。重油经重油出口排出,轻质油经轻油出口排出,进入下一道工艺,处理或收集利用到整个系统中。

[0037] 导油水管19设置在腔一21内。导油水管19的下端连接有溢流篮罩9。溢流篮罩9内部设置有防水锤止回阀8,用来防止腔体油水倒流和通过溢流的方式减小油水对腔体内壁的冲击。

[0038] 腔一21与腔二22之间,腔二22与腔三23之间均通过带有溢流方形通孔的钢板分隔。腔一21与腔二22之间的溢流方形通孔前有焊接在焦油分离槽10壁板上的一号挡流板18b,腔二22与腔三23之间的溢流方形通孔前有焊接在焦油分离槽10壁板上的二号挡流板18a。通过压降阻力来防止三个腔体之间的油水混合短路。

[0039] 腔一21在靠近腔二22一侧的内壁上焊接有二号溢流隔板槽15c,腔二22在靠近腔三23一侧的内壁上焊接有三号溢流隔板槽15b,腔三23在靠近腔二22一侧的内壁上焊接有四号溢流隔板槽15a。当液面轻油上浮累积时,通过加大补水量使轻油溢流至溢流隔板槽的隔板腔内。溢流隔板槽15a、15b、15c的底板为倾斜的壁板,方便轻油流出。

[0040] 二号溢流隔板槽15c与腔一21、腔二22的分隔钢板之间设有一号吹扫口16c,三号溢流隔板槽15b与腔二22、腔三23的分隔钢板之间设有二号吹扫口16b,四号溢流隔板槽15a与腔二22、腔三23的分隔钢板之间设有三号吹扫口16a。吹扫口可以通氮气或者水。通氮气时可以吹扫轻质浮油排出,通水时可以冲洗壁板防止油污堆积阻塞。

[0041] 腔一21的顶壁上部设置有一号补水口14b,一号补水口14b下部连接有一号导流罩13b。腔三23的顶壁上部设置有二号补水口14a,二号补水口14a的下部连接有二号导流罩13a。

[0042] 焦油分离槽10还设置有液位计20和温度计25。液位计20位于腔三23靠右侧设备外面。温度计25位于腔三23设备外侧靠近管口12处。液位计20作用是通过现场直读或远传,观察槽内液面的高低来控制补水量和轻质油水混合物或浮油跨越隔板的溢流情况。温度计25的作用是通过读取焦油分离槽10内溶液的温度,实时开启冷却器24来冷却泵送回热解油气捕集器的冷却水或油水混合液体,一般情况下,冷却器不常开启。

[0043] 本发明提供的垃圾热解焦油分离装置的使用步骤如下:

[0044] 先通过二号补水口14a和一号补水口14b向焦油分离槽10内加水,二号导流罩13a和为一号导流罩13b防止水对焦油分离槽10槽底板的冲击。通过液位计20来观察或控制加水量,当槽内液面加到距离四号溢流隔板槽板15a顶部100mm处时停止补水。关闭球阀7,启动循环泵26向热解油气急冷捕集器6内加水,此时焦油分离槽10内的水和热解油气急冷捕集器6内水是相通的。当热解油气急冷捕集器6内的水稳定到一定液位时,向进气机构通入处理的高温热解油气进行正式分离。开始运行阶段保持单向旋启式活塞5处在上部顶位,运

行期间，除却T型三通管2内壁油污或检修其他设备短暂停工时，可将单向旋启式活塞5定位在进气口以下部位密封下面气体，高温的热解油气经过喷水喷淋头4冷却水的急冷，捕集焦油成分，重质油从下面设备口流入下面焦油分离槽10内的腔一21。热解油气急冷捕集器6上部的初步净化冷却的热解气和水蒸气从净化气出口3进入下一道工艺系统处理。当捕集器内液面累积一定量油水混合物和轻油时，可以打开球阀7，使其流入下面的焦油分离槽10的腔一21。

[0045] 含有重质油成分的油水通过导油水管19、防水锤止回阀8和溢流篮罩9进入腔一21，这三个元件组合的目的是防止油水对焦油分离槽10底板的冲击和对腔一21内混合油水的紊流扰动，影响重油的分离效果和时间。腔一21主要作用是将油水混合的初级分离，浓度较高的油水通过开孔进入腔二22再次分离，依次分离最后腔三23中基本洁净度较高的水和极少部分的油。

[0046] 当液面累积油水混合物或轻油一定量时，可通过调整补水量将其流入溢流隔板槽15a/b/c，溢流隔板槽底板倾斜有利于轻油流出，经过轻油出口17a/b/c流出；吹扫口16a/b/c通入氮气或清水，可吹扫或清除隔板槽内油污污垢。

[0047] 另外，长时间的运行，腔三23内纯度较高的水或含油成分较小的油水溶液会导致温度慢慢升高，可通过温度计25来观察腔内溶液温度。此时，可通过开启冷却器24来冷却泵送回热解油气急冷捕集器6的冷却水，防止其内捕集热解油气效率降低。

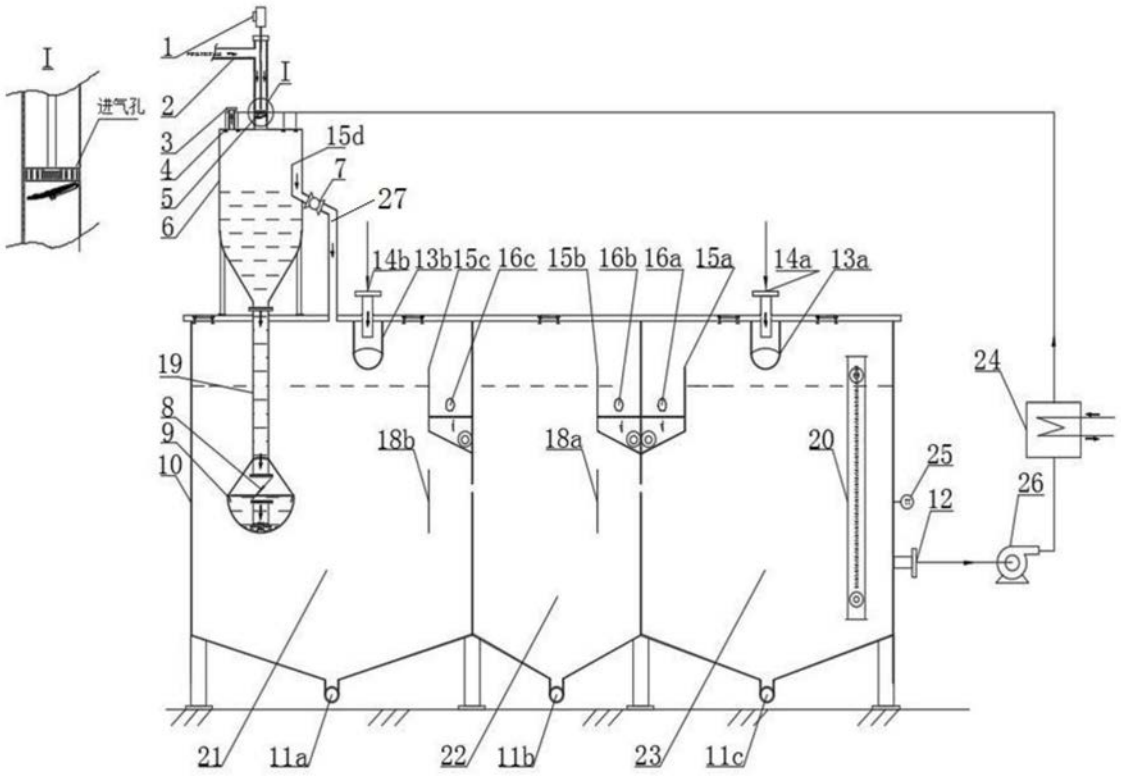

I
进气孔
1
2
3
4
5
6
I
15d
7
27
14b 13b 15c 16c 15b 16b 16a 15a
14a 13a
19
8
9
10
18b
18a
20
25
12
24
26
21
11a
22
11b
23
11c

图1

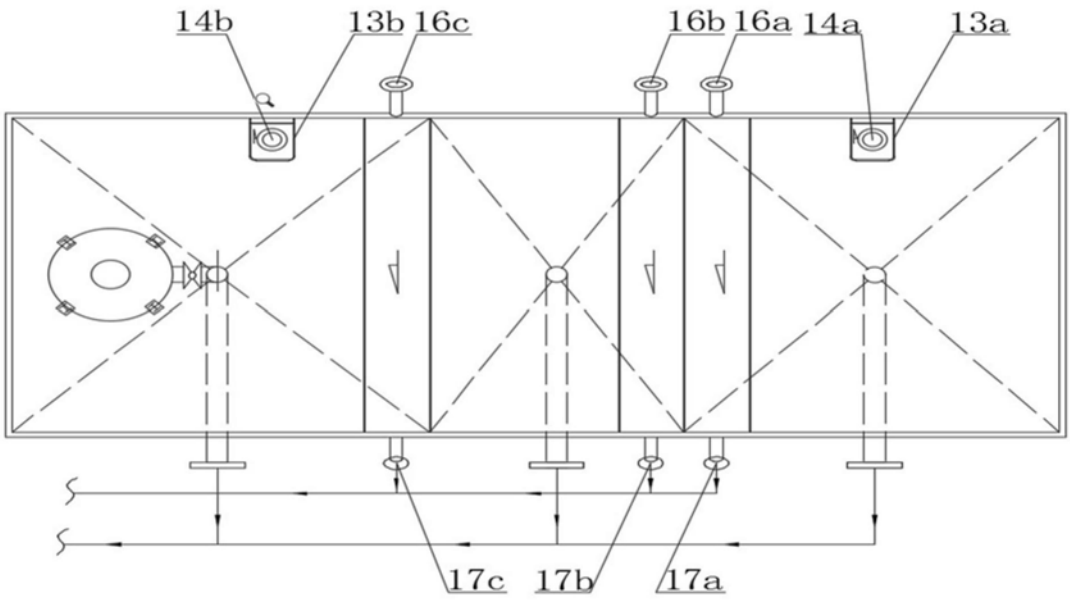

14b
13b 16c
16b 16a 14a
13a
17c
17b
17a

图2

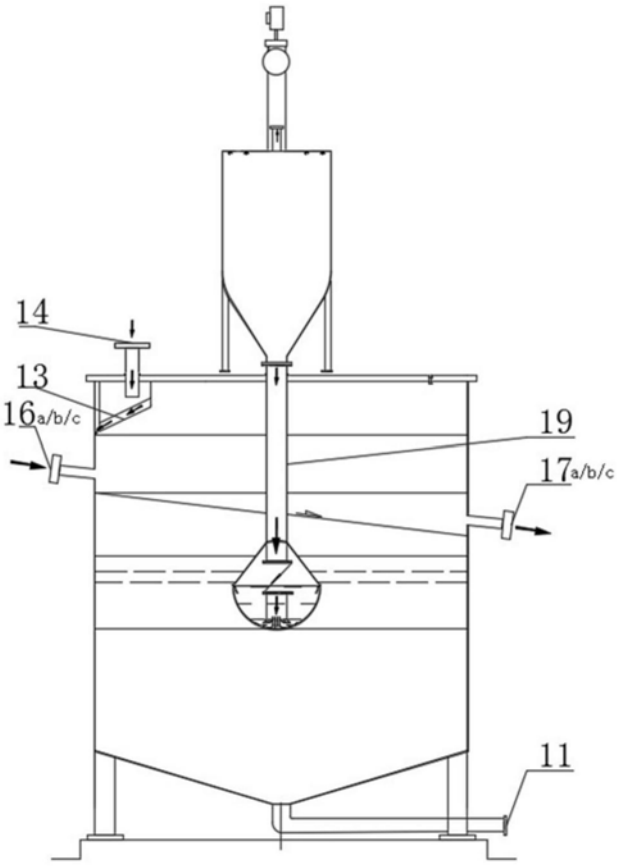


图3