



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105668781 B

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201610032699.9

(22)申请日 2016.01.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105668781 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(73)专利权人 北京南科大蓝色科技有限公司
地址 100083 北京市海淀区王庄路1号清华
同方科技大厦D座28层

(72)发明人 胡清 唐一 胡滨 张倩 马林
薛然

(74)专利代理机构 北京万科园知识产权代理有
限责任公司 11230
代理人 杜澄心 张亚军

(51)Int.Cl.
C02F 3/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 201334394 Y,2009.10.28,
CN 201362614 Y,2009.12.16,
CN 102531163 A,2012.07.04,
CN 201065365 Y,2008.05.28,
CN 101891341 A,2010.11.24,
CN 2598997 Y,2004.01.14,
JP 2013220390 A,2013.10.28,

审查员 许国宽

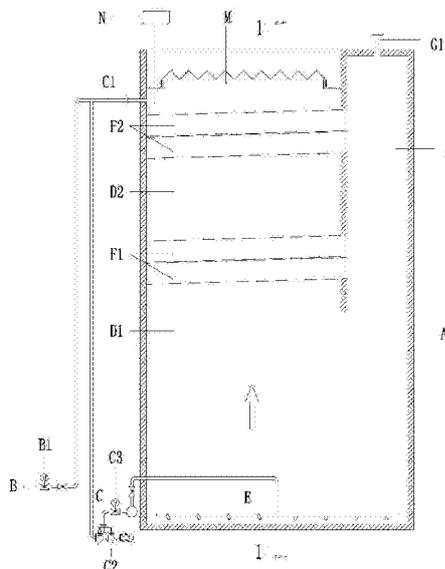
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种处理垃圾焚烧厂渗滤液的高效厌氧生物反应器

(57)摘要

本发明涉及一种处理垃圾焚烧厂渗滤液的高效厌氧生物反应器。主要包括厌氧罐体、布水系统、反应系统、沼气收集系统、出水系统。垃圾渗滤液直接汇入回流管内,防止回流系统以及布水系统生成鸟粪石结晶。通过内回流,稀释了进水的同时提升了反应器的上升流速,厌氧污泥在垂直方向上处于膨胀状态,厌氧微生物与基质充分接触并达到很好的传质效果,实现垃圾焚烧厂渗滤液中有机污染物的高效去除,容积负荷可达到 $8\sim 10\text{kgCOD}/\text{m}^3\cdot\text{d}$,COD去除率高达 $85\sim 95\%$ 。反应器能耗低、产气率高,利于能源回收;可实现自动化控制,运行更加简易;稳固耐用,施工周期短,占地面积小,节约土地资源,为其它厌氧系统的40%左右。



1. 一种处理垃圾焚烧厂渗滤液的高效厌氧生物反应器,其特征在于,主要包括厌氧罐体(A)、进水系统(B)、回流系统(C)、反应系统(D)、布水系统(E)、三相分离器(F)、沼气收集室(G)、取样系统(H)、出水系统(M)、在线监测(N)和排泥系统(L);垃圾渗滤液由进水系统(B)进入并且与厌氧罐回流管(C1)内的回流液混合后,通过回流泵(C2),由罐体(A)底部进入罐体内,通过高速旋转布水的布水系统(E),均匀进入反应器底部的主反应区,即第一反应区(D1),与厌氧颗粒污泥充分混合,垃圾渗滤液中的有机污染物在厌氧菌的作用下大部分被分解转化,并产生沼气,再通过位于第一反应区(D1)上方所述三相分离器(F)中的下层三相分离器(F1),将沼气导入罐体侧部的沼气收集室(G);在下层三相分离器(F1)之上为第二反应区(D2),所述三相分离器(F)中的上层三相分离器(F2)位于第二反应区(D2)上方,三相分离器一侧与罐体侧部的沼气收集室(G)连通,沼气收集室(G)顶端设有沼气排出口(G1);厌氧罐回流液从出水系统(M)的出水堰和上层三相分离器(F2)之间流出,与进水混合后进入布水系统;在两层三相分离器之间设有絮状泥排泥管(L1)排出絮状污泥。

2. 根据权利要求1所述的一种处理垃圾焚烧厂渗滤液的高效厌氧生物反应器,其特征在于,所述出水系统(M)的出水管(M1)为法兰连接。

3. 根据权利要求1所述的一种处理垃圾焚烧厂渗滤液的高效厌氧生物反应器,其特征在于,所述的罐体(A)下部设置有不同高度的取样管(H),上部设置有水质在线监测仪(N);进水系统(B)和回流泵(C2)所在的回流管线上都设有在线监测流量的电磁流量计(B1)、(C3)。

一种处理垃圾焚烧厂渗滤液的高效厌氧生物反应器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种处理垃圾焚烧厂渗滤液的高效厌氧生物反应器,属于污水生物处理的技术领域,用于垃圾焚烧厂渗滤液厌氧处理。

背景技术

[0002] 城市垃圾无害化处理基本上主要有填埋、焚烧、堆肥三种处理方法。填埋是大量消纳城市生活垃圾的有效方法,也是所有垃圾处理工艺剩余物的最终处理方法。它的最大特点是处理费用低,方法简单,但占地大,且容易造成地下水资源的二次污染。焚烧法是将垃圾置于高温炉中,使其中可燃成分充分氧化的一种方法,产生的热量用于发电和供暖。焚烧法使垃圾体积缩小50%~95%。堆肥是将生活垃圾堆积成堆,保温至70℃储存、发酵,借助垃圾中微生物分解的能力,将有机物分解成无机养分。

[0003] 目前,约60%的城市生活垃圾采用填埋方法处理。填埋垃圾的优点是投资稍少、工艺简单、处理量大,并较好地实现了地表的无害化。但由于卫生填埋处理占地较大,从开始堆存到封场的整个服务年限过程时间较长,待封场后填埋场才可进行复耕等土地资源再利用;在很多大城市,已经形成了垃圾填埋场围城的局面,再新建填埋场其选址越来越困难。因此,垃圾焚烧因其效率高、占地少、减量效果显著、容易资源化利用等优势,成为国内垃圾处理的大趋势。到2015年,全国城市生活垃圾的焚烧量已达到35%以上。

[0004] 城市生活垃圾焚烧厂的垃圾堆场(贮仓)会产生一定量的渗滤液,主要来源于垃圾本身的内含水以及垃圾在堆酵过程中厌氧发酵产生的水份。因为中国城市生活垃圾的含水率高,有机物含量高,且多采用混合收集的管理方式,所以焚烧厂的生活垃圾在贮仓中短暫停留的三天左右时间中也会产生数量可观的渗滤液,约占垃圾总量的30~35%。垃圾焚烧厂渗滤液规模庞大,污染物浓度高、成份复杂、含有有毒有害物质,COD为60000mg/L,BOD₅为30000mg/L,SS 10000mg/L,总氮2500mg/L,TP 150mg/L,pH 5~6.8,是一种高浓度有机废水,如不加以有效处理,将会对地表水、地下水、土壤、大气、人体健康等多方面造成极大危害。

[0005] 目前,国内外处理垃圾焚烧厂渗滤液的技术主要有回喷处理技术、物化处理技术、生物处理技术、膜处理技术等。国内渗滤液水分含量高,回喷技术非常容易造成炉内温度低或熄火,焚烧温度低时又非常容易产生二噁英等有毒有害物质,因此使用范围有限。物化处理技术有吹脱法、化学沉淀法等,处理成本非常高,且容易造成二次污染。很多简单盲目的采用膜处理技术,更是存在膜易污染、处理成本高、浓缩液无法处理等问题。生物处理主要采用厌氧+好氧组合处理技术,处理效率高、运行成本低廉,但厌氧处理普遍运行不好,存在的问题主要有以下两点:

[0006] 1、进水中高SS导致厌氧反应器内颗粒污泥流失,垃圾渗滤液的SS非常高,可高达10000mg/L左右,主要是不溶性有机物和有机胶体组成(无机SS一般通过预处理和调节沉淀池加以去除了)。其对厌氧装置的污泥床会造成极大地破坏,主要体现为:

[0007] 1) 局部酸化导致产甲烷菌死亡;

[0008] 2) 厌氧污泥流失严重;

[0009] 2、磷酸铵镁 (MAP) 结晶导致反应器及设备管道阀门结垢。

[0010] 另外,运行稳定正常的厌氧反应器可产生厌氧颗粒污泥,多余的厌氧颗粒污泥可作为菌种出售,每吨售价约为2000元。同时,厌氧反应器每去除1kgCOD产生沼气约0.45m³,1m³沼气约折合1公斤标准煤,通过沼气锅炉发电可并网使用,大大节省运行成本。运行较差的厌氧反应器不能实现有机物有效转化为颗粒污泥和沼气,因此运行成本也无法进一步降低。综上所述,研究一种新型经济高效的垃圾焚烧厂渗滤液厌氧处理技术势在必行。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种处理垃圾焚烧厂渗滤液的高效厌氧生物反应器,以解决传统的垃圾焚烧厂渗滤液厌氧处理技术,存在反应器及相关设备易堵塞、处理负荷低、不耐冲击负荷、颗粒污泥易流失等技术问题。

[0012] 为了实现上述发明目的,本发明所采用的技术方案如下:

[0013] 一种处理垃圾焚烧厂渗滤液的高效厌氧生物反应器,主要包括厌氧罐体(A)、进水系统(B)、回流系统(C)、反应系统(D)、布水系统(E)、三相分离器(F)、沼气收集室(G)、取样系统(H)、出水系统(M)、在线监测(N)和排泥系统(L);垃圾渗滤液由进水系统(B)进入并且与厌氧罐回流管(C1)内的回流液混合后,通过回流泵(C2),由罐体(A)底部进入罐体内,通过高速旋转布水的布水系统(E),均匀进入反应器底部的主反应区,即第一反应区(D1),与厌氧颗粒污泥充分混合,垃圾渗滤液中的有机污染物在厌氧菌的作用下大部分被分解转化,并产生沼气,再通过位于第一反应区(D1)上方所述三相分离器(F)中的下层三相分离器(F1),将沼气导入罐体侧部的沼气收集室(G);在下层三相分离器(F1)之上为第二反应区(D2),所述三相分离器(F)中的上层三相分离器(F2)位于第二反应区(D2)上方,三相分离器一侧与罐体侧部的沼气收集室(G)连通,沼气收集室(G)顶端设有沼气排出口(G1);厌氧罐回流液从出水系统(M)的出水堰和上层三相分离器(F2)之间流出,与进水混合后进入布水系统。在两层三相分离器之间设有絮状泥排泥管(L1)排出絮状污泥。

[0014] 所述的出水系统(M)的出水管(M1)为法兰连接。

[0015] 所述的罐体(A)下部设置有不同高度的取样管(H),上部设置有水质在线监测仪(N);进水系统(B)和回流泵(C2)所在的回流管线上都设有在线监测流量的电磁流量计(B1)、(C3)。

[0016] 本发明的有益效果:

[0017] 1、处理垃圾焚烧厂渗滤液的高效厌氧生物反应器有较高容积负荷,容积负荷可达到8~10kgCOD/m³·d。

[0018] 2、反应器进水直接进入回流管,降低回流液的pH,控制了进水的ORP,即使处理氨氮、总氮含量很高的渗滤液,回流管及布水器也不会产生鸟粪石结晶。同时,回流对进水进行了稀释,减轻了进水中高浓度有机物对反应器造成的负荷冲击。

[0019] 3、加强了内循环,稀释了进水的同时提升了反应器的上升流速,可达5~10m/h,污泥床处于悬浮状态,厌氧颗粒污泥和污染物充分接触,加快了反应进度,防止有机絮体与颗粒污泥结合,避免了颗粒污泥的局部酸化。COD去除率高,去除效率可达85~95%。

[0020] 4、反应器内没有管道,避免了产生鸟粪石结晶后设备不容易维护。

[0021] 5、产生的厌氧颗粒污泥可作为菌种出售,其价格大概为2000元/吨,厌氧颗粒污泥的收益达到5~10元/吨废水。产生的沼气可回收利用,每去除1kgCOD产生沼气约0.45m³,1m³沼气约折合1公斤标准煤,标煤价格按150元/吨计算,则:每去除一吨垃圾渗滤液的沼气收益为:0.45×0.06×90%×150=3.65元/吨,更加降低运行成本。

[0022] 6、反应器设有水质、水量及沼气的在线监测,可实现自动化控制,运行更加简易。

[0023] 7、反应器罐体为钢结构,稳固耐用,施工周期短,占地面积小,节约土地资源,为其它厌氧系统的40%左右。

附图说明

[0024] 图1是本发明的结构示意图。

[0025] 图2是图1的沿1-1方向的剖视图。

具体实施方式

[0026] 本发明的结构参见图1、2所示。一种处理垃圾焚烧厂渗滤液的高效厌氧生物反应器,主要包括厌氧罐体(A)、进水系统(B)、回流系统(C)、反应系统(D)、布水系统(E)、三相分离器(F)、沼气收集室(G)、取样系统(H)、出水系统(M)、在线监测(N)和排泥系统(L)。

[0027] 所述的反应系统(D)包括第一反应区(D1)、第二反应区(D2),下层三相分离器(F1)以下至罐体(A)底部的部分为第一反应区(D1),下层三相分离器(F1)和上双层三相分离器(F2)之间的部分为第二反应区(D2)。

[0028] 所述的进水系统(B)直接连接到回流管(C1)上,垃圾渗滤液与回流出水混合后,通过回流泵(C2)汇入布水系统(E),然后进入第一反应区(D1),废水与颗粒污泥混合均匀,85%的有机物被降解转化为沼气。经过下层三相分离器(F1)的气液固分离作用,沼气通过三相分离器收集并进入沼气收集室,颗粒污泥回到第一反应区(D1)。夹带少量污泥的废水进入第二反应区(D2),经过上层三相分离器(F2)的气液固分离作用,沼气通过三相分离器收集并进入沼气收集室,污泥被截留,废水进入出水系统(M),通过出水管(M1)进入后续处理系统。

[0029] 在两层三相分离器之间设有絮状泥排泥管(L1)排出絮状污泥。

[0030] 所述的出水管(M1)由常规的焊接改为法兰连接。

[0031] 所述的罐体(A)下部设置有不同高度的取样管(H),上部设置有水质在线监测仪(N)。进水和回流都有电磁流量计(B1)(C3)在线监测流量。

[0032] 垃圾渗滤液首先进入厌氧罐回流管内,与回流液混合。通过回流稀释进水中污染物浓度、控制进水的pH值和ORP(氧化还原电位)、提高反应器内混合液上升流速、防止回流管及相关管道、设备及阀门结垢。混合液进入布水系统,通过高速旋转布水,均匀进入反应器底部的主反应区,与厌氧颗粒污泥充分混合,垃圾渗滤液中的有机污染物在厌氧菌的作用下大部分被分解转化,并产生沼气。布水器的大水力冲击,防止有机絮体与颗粒污泥结合,避免了颗粒污泥的局部酸化。颗粒污泥由于粘附沼气泡比重变小,在水流的作用下进入下层的三相分离器,粘附气泡的颗粒污泥碰撞到下层三相分离器的斜板时,与沼气泡分离,沼气沿斜板上升并被收集到集气罩中,脱离了沼气的颗粒污泥比重增加,在重力的作用下向下滑动,回落到厌氧反应器的主反应区。在主反应区内,化学需氧量(COD)去除率达

85%以上,产气并收集了85%以上的沼气。

[0033] 混合液通过第一层三相分离器进入第二反应区,这个反应区内仍有一定量的厌氧微生物,对废水中的有机物也有一定的去除,其对有机物的去除占厌氧系统总去除率的15%左右。上层三相分离器将污泥中的少量颗粒污泥和絮状污泥有效分离,使其部分回流入第一反应区,其余部分截流在第二反应区内。两层三相分离器之间设有排泥管,将第二反应区内的絮状污泥排出反应器,避免其占据有效反应容积。

[0034] 通过两个反应区,厌氧微生物已经将大部分污染物降解完毕,废水穿过上层三相分离器,通过出水堰汇入出水槽内。回流水从出水堰以下流出,避免了混入空气使其ORP升高。这一反应区内水力负荷很低,有效避免了出水SS超标。出水系统为防止鸟粪石结晶阻塞管道,弯头和管道采用法兰连接的方式,方便拆开清理水垢。

[0035] 本发明为一种有机污染物去除率高、产气率高、能耗低并且能够回收能源的可持续发展的新产品,可广泛应用于垃圾焚烧厂渗滤液的处理,有效保护环境,实现资源的回收和利用。

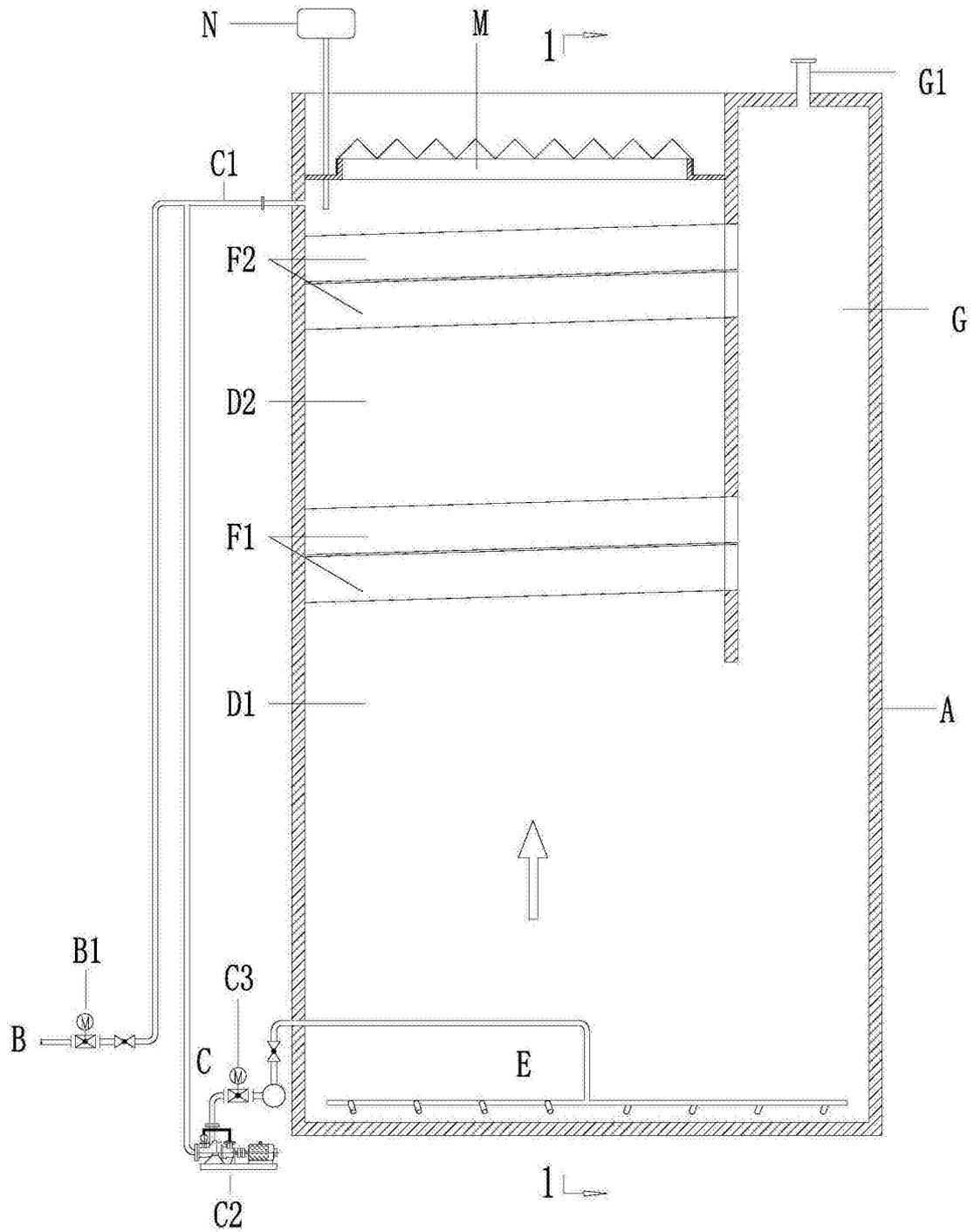


图1

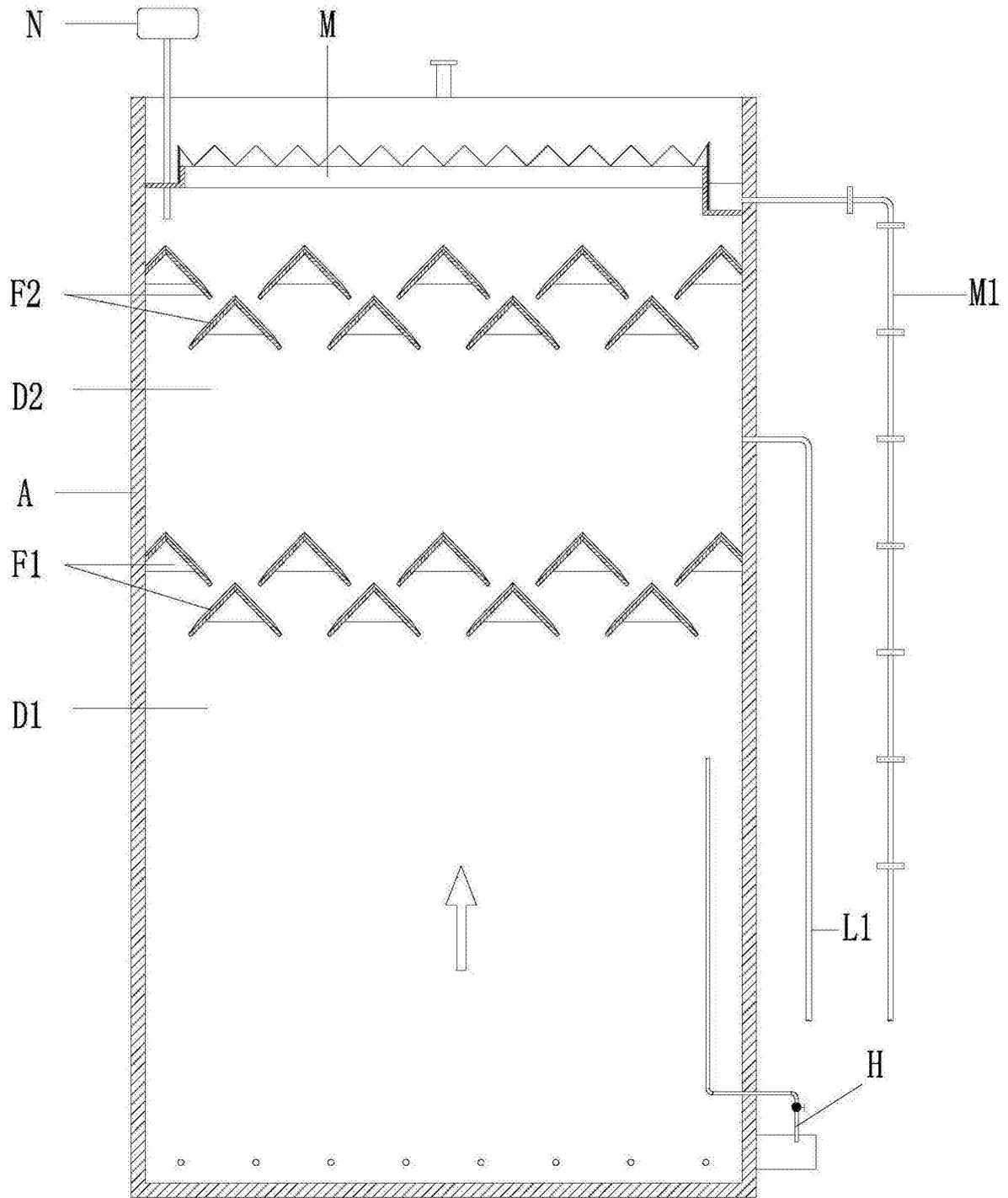


图2