



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210480960 U

(45)授权公告日 2020.05.08

(21)申请号 201921085290.9

(22)申请日 2019.07.11

(73)专利权人 沈阳化工研究院设计工程有限公司

地址 110021 辽宁省沈阳市铁西区沈辽东路8号

(72)发明人 方广君 安鹏 何长虹 李理
代文臣 胡晓龙 李明阳

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 白振宇 何薇

(51)Int.Cl.

C02F 1/72(2006.01)

C02F 1/78(2006.01)

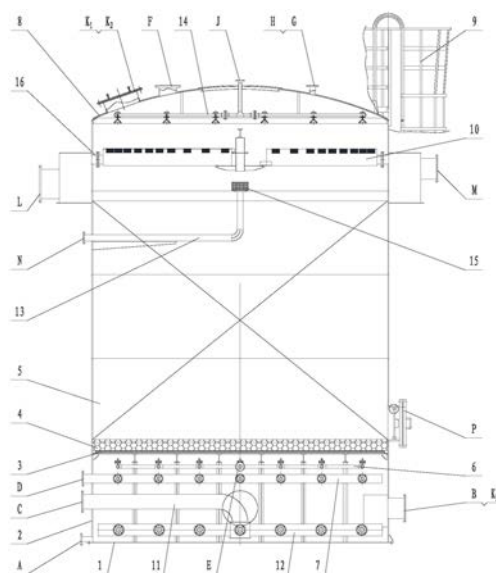
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种臭氧催化氧化污水处理装置

(57)摘要

本实用新型属于环境工程污水治理领域,具体地说是一种臭氧催化氧化污水处理装置,筒体的上下两端分别设有拱顶盖及底板,筒体内安装有填料支撑板,填料支撑板上放置有填料;筒体内位于填料的上方设有出水堰,出水堰与安装在筒体内壁上的出水槽相连通;筒体上分别开设有进水口、臭氧布气口及出水口上,筒体内位于填料支撑板下方分别设有进水管、布水管及臭氧布气管,进水管的一端为进水口,另一端与布水管相连通,臭氧布气管与臭氧布气口相连通,出水口与出水槽相连通;拱顶盖上开设有臭氧尾气出口。本实用新型布水、布气更加均匀,污染物质与臭氧、催化剂接触更充分,催化剂的有效利用率更高,更利于污水中污染物质的去除。



1. 一种臭氧催化氧化污水处理装置,其特征在于:包括底板(1)、筒体(2)、填料支撑板(3)、填料(5)、臭氧布气管道(6)、拱顶盖(8)、出水堰(10)、进水管道(11)及布水管道(12),其中筒体(2)的上下两端分别设有拱顶盖(8)及底板(1),该筒体(2)内安装有填料支撑板(3),所述填料支撑板(3)上放置有填料(5);所述筒体(2)内位于填料(5)的上方设有出水堰(10),该出水堰(10)与安装在所述筒体(2)内壁上的出水槽(16)相连通;所述筒体(2)上分别开设有进水口(C)、臭氧布气口(E)及出水口(M)上,该筒体(2)内位于填料支撑板(3)下方分别设有进水管道(11)、布水管道(12)及臭氧布气管道(6),所述进水管道(11)的一端为进水口(C),另一端与所述布水管道(12)相连通,所述臭氧布气管道(6)与臭氧布气口(E)相连通,所述出水口(M)与出水槽(16)相连通;所述拱顶盖(8)上开设有臭氧尾气出口(G)。

2. 根据权利要求1所述的臭氧催化氧化污水处理装置,其特征在于:所述筒体(2)上还分别开设有反洗进气口(D)、反洗进水口(B)及反洗出水口(L),所述填料支撑板(3)下方设有反洗进气管道(7),该反洗进气管道(7)与所述反洗进气口(D)相连通,所述反洗进水口(B)与布水管道(12)相连通;所述拱顶盖(8)上开设有排出反洗气体的排气口(F)。

3. 根据权利要求2所述的臭氧催化氧化污水处理装置,其特征在于:所述填料(5)上方的筒体(2)内部设有反洗前排空管道(13),该反洗前排空管道(13)的一端与所述筒体(2)上开设的反洗前排空口(N)相连通,另一端设有滤帽(15)。

4. 根据权利要求3所述的臭氧催化氧化污水处理装置,其特征在于:所述反洗前排空管道(13)的另一端位于筒体(2)的中心位置,所述滤帽(15)的上表面与反洗出水口(L)的轴向中心线等高。

5. 根据权利要求2所述的臭氧催化氧化污水处理装置,其特征在于:所述反洗出水口(L)设置于出水口(M)的相对方向,即反洗出水口(L)与出水口(M)分别设置于所述筒体(2)轴向截面的左右两侧,所述反洗出水口(L)的轴向中心线低于出水口(M)的轴向中心线。

6. 根据权利要求1所述的臭氧催化氧化污水处理装置,其特征在于:所述填料支撑板(3)由多根梯形条连接而,各梯形条之间留有利于二次布水的间距。

7. 根据权利要求1所述的臭氧催化氧化污水处理装置,其特征在于:所述拱顶盖(8)上开设有喷淋进水口(J),所述筒体(2)内位于出水堰(10)上方设有与该喷淋进水口(J)相连通的喷淋管道(14)。

8. 根据权利要求1所述的臭氧催化氧化污水处理装置,其特征在于:所述拱顶盖(8)上开设有呼吸阀口(H),该呼吸阀口(H)处安装有用于维持筒体(2)内外压力平衡的呼吸阀。

9. 根据权利要求1所述的臭氧催化氧化污水处理装置,其特征在于:所述臭氧布气管道(6)的下部沿轴向均匀开设有多个布气孔,该布气孔的中心线与所述臭氧布气管道(6)径向截面的夹角为 30° ~ 60° ;所述臭氧布气管道(6)、布水管道(12)及出水堰(10)均呈“丰”字形排列。

10. 根据权利要求1所述的臭氧催化氧化污水处理装置,其特征在于:所述筒体(2)上位于填料支撑板(3)的上部开设有卸料口(P),该筒体(2)的底部开设有排净口(A)。

一种臭氧催化氧化污水处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于环境工程污水治理领域,具体地说是一种臭氧催化氧化污水处理装置。

背景技术

[0002] 化工园区建设是近年来发展的主流,也是我国化学工业发展的新型模式。化工行业集约化一方面产生了巨大的经济效益,但同时也带来了一系列的环境问题;由于其排放的废水具有成分复杂、生物降解性差、高盐高色度等特点,目前已成为制约化工园区健康发展的阻碍。

[0003] 随着国家对生态环境的日趋重视,针对化工园区废水的监管更是国家关注的重点。化工园区废水深度处理的市场巨大,而现有工艺技术缺少对化工园区废水有针对性的解决方案,技术创新性和经济性均需进一步提高优化。为了达标一级A排放标准或回用标准,对化工园区废水深度处理技术及其装备的需求量将急速增加。

[0004] 臭氧催化氧化是利用催化剂表面及空穴对水中臭氧与有机污染物进行捕捉富集,进而增加局部的臭氧与污染物浓度,增大臭氧产生羟基自由基的转化效率,从而加快反应速度,使有机物降解更彻底的高级氧化技术。

[0005] 臭氧催化氧化技术具有氧化能力强、处理效率高、无二次污染,同时具备杀菌除色的优点,目前广泛应用于废水的深度处理中。

[0006] 臭氧催化氧化与单独臭氧氧化相比具有以下优势:

[0007] ①单独臭氧氧化为臭氧与污染物直接反应,对有机物或中间物有选择性,反应速度慢;而臭氧在催化剂作用下,产生强氧化剂—羟基自由基 $\cdot\text{OH}$ ($E_0=2.8\text{V}$) 电位高,无选择性,反应能力强,速度快,可引发链反应,其反应速率是臭氧氧化的 $10^{2\sim3}$ 倍。

[0008] ②臭氧催化氧化为非均相催化氧化,采用固定床反应器,反应器内装填球型催化剂层,催化剂为稀有金属与载体烧结的金属氧化物,催化活性高、化学性质稳定,寿命长(8~10年)。

[0009] ③臭氧容易布气,它在水中的溶解度是氧气的12倍;臭氧利用率高,氧化后分解为氧气,增加了水中氧浓度;废水中难降解有机物经臭氧催化氧化后,一部分矿化为 CO_2 和 H_2O ,一部分为降解为可生物降解的小分子有机物,有利于后续好氧生物处理。

[0010] 尽管应用臭氧催化氧化法深度处理化工园区生化出水具有以上诸多优势,但实际应用中仍然存在布气系统污堵严重,布水不均影响催化氧化效果,出水不均影响催化剂的系统分布、进而影响催化氧化效果,产生大量泡沫导致系统无法持续运行,控制不精确导致反应装置变形等缺陷,以上缺陷的存在严重影响了催化臭氧氧化技术在化工园区污水深度处理的处理效果,阻碍了催化臭氧氧化污水处理技术的应用及发展。

实用新型内容

[0011] 为了解决上述臭氧催化氧化技术在实际应用中存在的问题,本实用新型的目的在于

于提供一种臭氧催化氧化污水处理装置。

[0012] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案来实现的：

[0013] 本实用新型包括底板、筒体、填料支撑板、填料、臭氧布气管道、拱顶盖、出水堰、进水管及布水管道，其中筒体的上下两端分别设有拱顶盖及底板，该筒体内安装有填料支撑板，所述填料支撑板上放置有填料；所述筒体内位于填料的上方设有出水堰，该出水堰与安装在所述筒体内壁上的出水槽相连通；所述筒体上分别开设有进水口、臭氧布气口及出水口，该筒体内位于填料支撑板下方分别设有进水管、布水管道及臭氧布气管道，所述进水管的一端为进水口，另一端与所述布水管道相连通，所述臭氧布气管道与臭氧布气口相连通，所述出水口与出水槽相连通；所述拱顶盖上开设有臭氧尾气出口；

[0014] 其中：所述筒体上还分别开设有反洗进气口、反洗进水口及反洗出水口，所述填料支撑板下方设有反洗进气管道，该反洗进气管道与所述反洗进气口相连通，所述反洗进水口与布水管道相连通；所述拱顶盖上开设有排出反洗气体的排气口；

[0015] 所述填料上方的筒体内部设有反洗前排空管道，该反洗前排空管道的一端与所述筒体上开设的反洗前排空口相连通，另一端设有滤帽；

[0016] 所述反洗前排空管道的另一端位于筒体的中心位置，所述滤帽的上表面与反洗出水口的轴向中心线等高；

[0017] 所述反洗出水口设置于出水口的相对方向，即反洗出水口与出水口分别设置于所述筒体轴向截面的左右两侧，所述反洗出水口的轴向中心线低于出水口的轴向中心线；

[0018] 所述填料支撑板由多根梯形条连接而，各梯形条之间留有用于二次布水的间距；

[0019] 所述拱顶盖上开设有喷淋进水口，所述筒体内位于出水堰上方设有与该喷淋进水口相连通的喷淋管道；

[0020] 所述拱顶盖上开设有呼吸阀口，该呼吸阀口处安装有用于维持筒体内外压力平衡的呼吸阀；

[0021] 所述臭氧布气管道的下部沿轴向均匀开设有多个布气孔，该布气孔的中心线与所述臭氧布气管道径向截面的夹角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ；所述臭氧布气管道、布水管道及出水堰均呈“丰”字形排列；

[0022] 所述筒体上位于填料支撑板的上部开设有卸料口，该筒体的底部开设有排净口。

[0023] 本实用新型的优点与积极效果为：

[0024] 1. 本实用新型布水、布气更加均匀，污染物质与臭氧、催化剂接触更充分，催化剂的有效利用率更高，更利于污水中污染物质的去除。

[0025] 2. 本实用新型出水、反洗流态更加稳定，催化剂分布更加均匀，处理效果更优。

[0026] 3. 本实用新型筒体内部状态恒定，避免装置运行失衡，使用周期更长。

附图说明

[0027] 图1为本实用新型的内部结构剖视图；

[0028] 图2为本实用新型丰字形管道的结构俯视图；

[0029] 其中：1为底板，2为筒体，3为填料支撑板，4为卵石垫层，5为填料，6为臭氧布气管道，7为反洗进气管道，8为拱顶盖，9为直爬梯，10为出水堰，11为进水管，12为布水管道，13为反洗前排空管道，14为喷淋管道，15为滤帽，16为出水槽；

[0030] A为排净口,B为反洗进水口,C为进水口,D为反洗进气口,E为臭氧布气口,F为排气口,G为臭氧尾气出口,H为呼吸阀口,J为喷淋进水口, $K_1\sim K_3$ 为人孔,L为反洗出水口,M为出水口,N为反洗前排空口,P为卸料口。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本实用新型作进一步详述。

[0032] 如图1所示,本实用新型包括筒体2及分别设置于该筒体2上下两端的拱顶盖8和底板1,筒体2内分别设有布水系统、布气系统、承托层、催化氧化床层、反洗系统、排水系统及消泡系统,本实施例的布水系统包括进水管11及布水管12,布气系统包括臭氧布气管6,承托层包括填料支撑板3及卵石垫层4,催化氧化床层包括填料5,排水系统包括出水堰10及出水槽16,消泡系统包括喷淋管14,反洗系统包括反洗进气管7、反洗进水管及反洗前排空管13。

[0033] 在填料5上方的筒体2上分别开设有出水口M、反洗出水口L及反洗前排空口N,在填料5和卵石垫层4交界处的筒体2上开设有卸料口P,在填料支撑板3与底板1之间的筒体2上分别开设有臭氧布气口E、反洗进气口D、进水口C、反洗进水口B及排净口A。筒体2内部的管道布置自上而下依次为喷淋管14、反洗前排空管13、臭氧布气管6、反洗进气管7、进水管11及布水管12。本实施例在拱顶盖8上分别开设有人孔 K_1 、人孔 K_2 、排气口F、喷淋进水口J、呼吸阀口H及臭氧尾气出口G。

[0034] 本实施例的布水管12位于筒体2内底部、靠近底板1的位置,该布水管12分别通过进水管11及反洗进水管与进水口C、反洗进水口B相连通;如图2所示,布水管12采用“丰”字形布置方式。本实施例的进水管11位于布水管12的上方,一端与进水口C相连,另一端向下弯折、连通于布水管12的中间位置。本实施例的进水口C与反洗进水口B分别位于筒体2轴向截面的左右两侧。反洗进气管7位于进水管11的上方,与反洗进气口D相连通;如图2所示,本实施例的反洗进气管7采用“丰”字形排列方式布置。臭氧布气管6位于反洗进气管7的上方,与臭氧布气口E相连通。本实施例的臭氧布气管6采用DN50穿孔管布气,在臭氧布气管6的下部沿轴向均匀开设有多布气孔,各布气孔朝下开设,布气孔的中心线与臭氧布气管6径向截面的夹角为 $30\sim 60^\circ$,孔径为 $3\sim 10\text{mm}$;如图2所示,臭氧布气管6采用“丰”字形排列方式布置,此种设计结构同时解决了滤头、微孔曝气盘、曝气管等布气方式存在的布气不均和布气孔污堵的问题。

[0035] 填料支撑板3由多根端面为梯形的梯形条连接而成,各梯形条之间留有用于进行二次布水的间距;本实施例的填料支撑板3中梯形条之间的距离为 $1\sim 2\text{mm}$ 。“丰”字形布水管12的布水和填料支撑板3中各梯形条之间留有间距的二次布水形式,解决了常规布水方式存在的布水不均问题,有利于污水与臭氧、催化剂的有效接触,提升反应效率。为了加固支撑填料5,本实施例在填料支撑板3上放置了卵石垫层4,填料5铺设在卵石垫层4上;本实施例的填料5为催化剂,为金属氧化物,如氧化铝、氧化铜、氧化镍或氧化锰等。

[0036] 出水堰10位于填料5的上方,在出水堰10外围的筒体2的内壁上固接有环形的出水槽16,出水堰10与该出水槽16相连通;出水口M连通于出水槽16。如图2所示,本实施例的出水堰10按“丰”字形布置,每个出水堰分别与环形的出水槽16相连通。处理后的污水经出水槽16汇集至出水口M排出筒体2外,此结构设计不仅保证了出水均匀性,并且维持了系统内

部各点流态相同,不会扰乱催化剂在系统内的分布状况。

[0037] 某类化工废水成份复杂,有机物浓度高等因素可能导致经本实用新型处理后污水产生大量泡沫。因此,在出水堰10的上方设有喷淋管道14,该喷淋管道14与喷淋进水口J相连通,并均匀布置有多个喷淋头。喷淋进水口J与加压消泡系统连接,由加压消泡系统经喷淋管道14加入消泡剂,消除催化氧化过程中泡沫对出水水质的影响,解决了废水或控制不当导致的大量泡沫产生问题。本实施例的消泡剂为市购产品,购置于东莞市德丰消泡剂有限公司。

[0038] 本实用新型运行时,臭氧尾气处理需引风机接至臭氧尾气出口G抽吸,这样会导致筒体2内部常态运行为微负压状态;当本实用新型运行控制不当时,筒体2内外压力失衡,可能导致筒体2受力不均而变形。因此,本实用新型在拱顶盖8上开设有呼吸阀口H,并在呼吸阀口H处安装有呼吸阀,用以维持筒体2内外压力平衡,保证本实用新型持续、稳定运行。

[0039] 本实施例的反洗出水口L与出水口M相对设置,分别位于筒体2轴向截面的左右两侧,且反洗出水口L的轴向中心线低于出水口M的轴向中心线。因此,在反洗时,关闭出水口M,启动反洗系统,开启反洗出水口L,筒体2内的催化剂(即填料5)会随着反洗水流向一侧倾斜。为了解决这一问题,本实施例在填料5上方设置了反洗前排空管道13,该反洗前排空管道13为“L”形,“L”形的一条边水平放置、并与反洗前排空口N相连通,“L”形的另一条边竖直放置、并位于筒体2的中心位置(即“L”形另一条边的轴向中心线与筒体2的轴向中心线共线)。在“L”形另一条边的端部设有滤帽15,滤帽15的上表面与反洗出水口L的轴向中心线等高。在反洗前,首先开启反洗前排空口N,将筒体2内液面降至与反洗出水口L相平,再开启反洗系统,则反洗水稳态流出,保证了筒体2内催化剂的均匀分布,避免了筒体2内部运行失衡。

[0040] 本实施例在拱顶盖8上开设了两个人孔,分别为人孔K₁和人孔K₂,在筒体2的下端开设了一个人孔K₃;在装置的一侧还设置了直爬梯9。

[0041] 本实用新型的工作原理为:

[0042] 臭氧发生器产生的臭氧通过臭氧布气口E进入筒体2底部的“丰”字形排列布置的臭氧布气管道6,进行臭氧均匀分配;同时,污水通过泵连续泵入进水口C,通过进水管11流至“丰”字形布置的布水管道12内,在筒体2的底部均匀布水;臭氧和污水在底板1和填料支撑板3之间的空间内进行初次混合,然后呈上升流经过填料支撑板3中各梯形条之间的间距,进行二次布水、布气,气水充分混合,提高臭氧的溶解度。

[0043] 臭氧在填料5的催化作用会下生成强氧化性的羟基自由基($\cdot\text{OH}$),对污水中的有机污染物进行氧化分解,最终生成 H_2O 和 CO_2 ,达到去除污染物的目的。残余的臭氧和空气经臭氧尾气出口G统一收集至尾气破坏器,进一步分解其中的臭氧至达标排放。氧化后的污水均匀溢流入“丰”字形布置的出水堰10,然后经出水槽16汇集至出水口M。从出水口M流出的处理后污水中仍残留微量臭氧,因此,流出污水将流入氧化稳定池,在设定的停留时间内使得水中残余的臭氧自身彻底分解,分解后的污水进入下一个工艺继续处理。

[0044] 在污水处理过程中,由于废水中含有一定量的SS(悬浮固体),长时间积累后会在催化剂表面积累,影响催化活性。因此需要定期进行清洗,本实用新型采用气洗、水洗结合进行定期反洗。

[0045] 反洗过程:首先,关闭排净口A、反洗进水口B、进水口C、臭氧布气口E、反洗出水口

L、出水口M,打开反洗前排空口N,将筒体2内的液面降至与反洗出水口L液面相平,然后鼓风机通过反洗进气口D将空气引至筒体2内底部的反洗进气管道7进行闷曝;设定时间后,开启反洗泵,打开反洗进水口B,清水通过反洗进水管流至布水管12,进入筒体2内,将筒体2内的污水进行置换,置换后的水通过反洗出水口L排至前端处理单元继续处理,反洗气体通过排气口F排出。

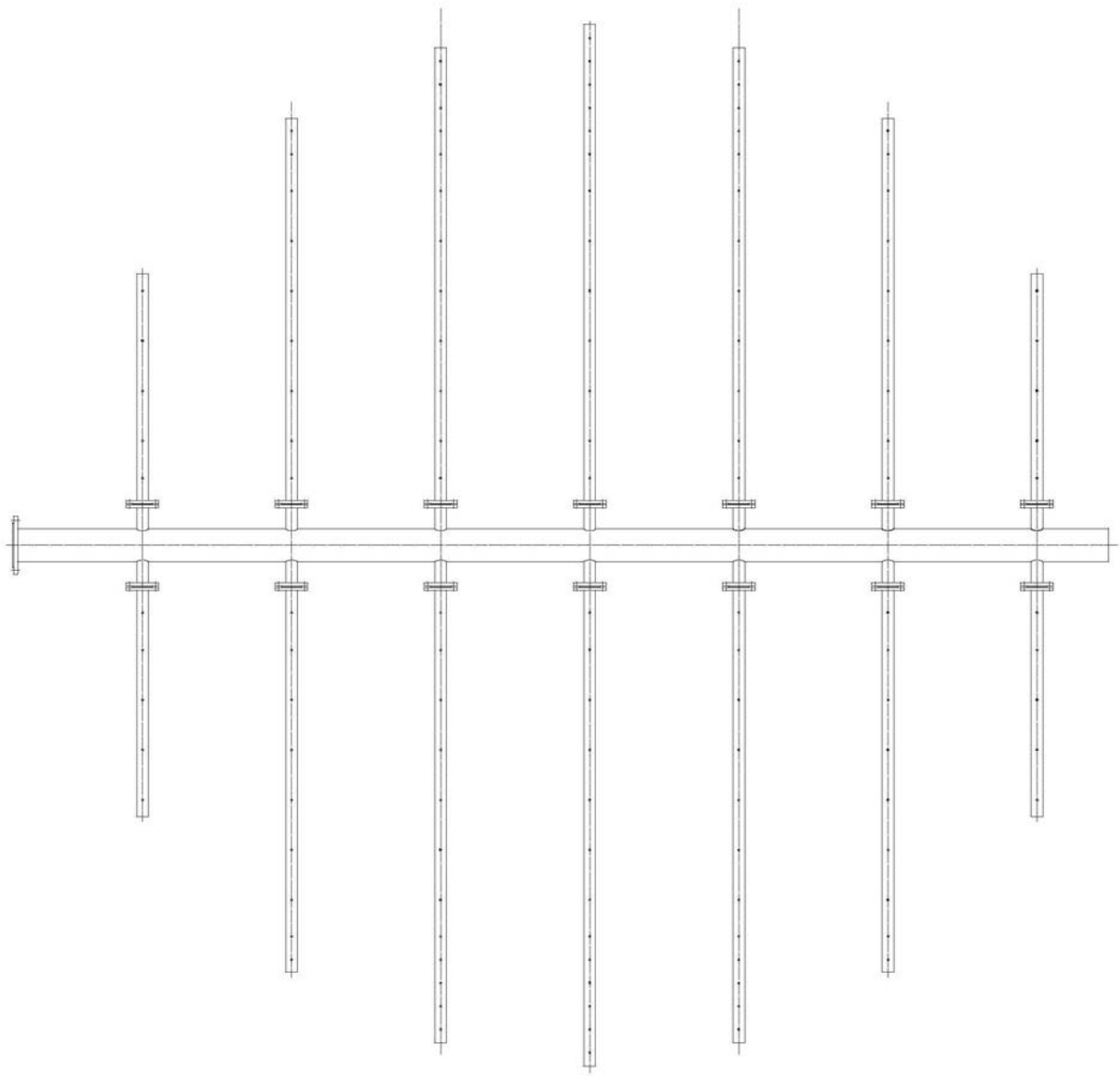


图2