



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209652056 U

(45)授权公告日 2019.11.19

(21)申请号 201920290910.6

(22)申请日 2019.03.07

(73)专利权人 淄博茂增化工有限公司

地址 255400 山东省淄博市临淄区凤凰镇

(72)发明人 孙君强 王其明 王大利

(74)专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司 37212

代理人 耿霞

(51)Int.Cl.

C02F 9/08(2006.01)

C02F 1/32(2006.01)

C02F 1/78(2006.01)

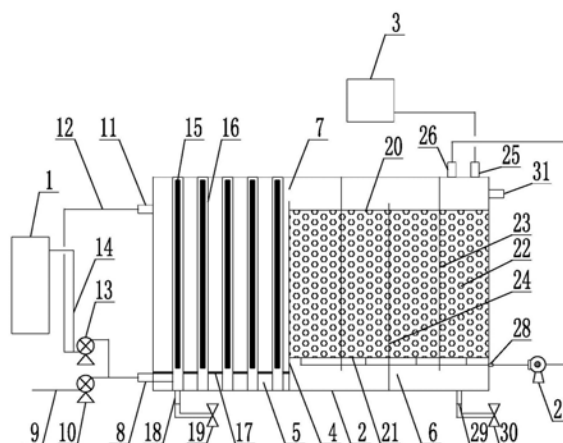
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

臭氧耦合催化氧化COD反应装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种催化氧化废水中COD的反应器,具体涉及一种臭氧耦合催化氧化COD反应装置。所述的臭氧耦合催化氧化COD反应装置,包括臭氧发生器、紫外臭氧联合反应装置和臭氧分解器,紫外臭氧联合反应装置内腔由隔板分为两个反应区,其中左侧为紫外光催化反应区,右侧为臭氧多相催化反应区,隔板上端与紫外臭氧联合反应装置顶板之间设置溢流口。本实用新型结构简单、设计合理,对使用环境无特殊要求,臭氧利用效率高,减少了臭氧的排放,在具备降解COD和TOC功能的同时,还具备杀菌性能,能够广泛应用于炼油废水、化工废水、医药废水、丙烯腈废水、己内酰胺废水等各类废水的深度处理。



1. 一种臭氧耦合催化氧化COD反应装置,其特征在于:包括臭氧发生器(1)、紫外臭氧联合反应装置(2)和臭氧分解器(3),紫外臭氧联合反应装置(2)内腔由隔板(4)分为两个反应区,其中左侧为紫外光催化反应区(5),右侧为臭氧多相催化反应区(6),隔板(4)上端与紫外臭氧联合反应装置(2)顶板之间设置溢流口(7),

紫外光催化反应区(5)下部设置进水口(8),进水口(8)通过进水管(9)连接进水泵(10),紫外光催化反应区(5)上部设置循环出水口(11),循环出水口(11)通过循环水管(12)连接进水管(9),循环水管(12)上设置有溶气泵(13),臭氧发生器(1)通过供气管线(14)连接循环水管(12),紫外光催化反应区(5)内设有竖直放置的紫外灯管(15)和石英罩管(16),紫外光催化反应区(5)下部设置多孔筛板(17),其中,石英罩管(16)穿过多孔筛板(17),进水口(8)位于多孔筛板(17)与紫外光催化反应区(5)底板之间的侧壁上,紫外光催化反应区(5)底部设有第一放空口(18),第一放空口(18)通过管线连接有第一放空阀(19),

臭氧多相催化反应区(6)上部设置上筛板(20),臭氧多相催化反应区(6)下部设置下筛板(21),上筛板(20)与下筛板之间装填有臭氧催化剂(22),臭氧多相催化反应区(6)内设有竖直放置的上挡板(23)和下挡板(24),上挡板(23)与下挡板(24)交错设置,臭氧多相催化反应区(6)顶部设置剩余臭氧出气口(25)和臭氧重复利用出气口(26),剩余臭氧出气口(25)与臭氧分解器(3)相连,臭氧重复利用出气口(26)与引风机(27)进气口相连,引风机(27)出气口通过管线与臭氧多相催化反应区(6)下部臭氧进气口(28)相连,臭氧多相催化反应区(6)底部设有第二放空口(29),第二放空口(29)通过管线连接有第二放空阀(30),臭氧多相催化反应区(6)上部设置出水口(31)。

2. 根据权利要求1所述的臭氧耦合催化氧化COD反应装置,其特征在于:多孔筛板(17)上设置有多个石英罩管孔(32)和第一筛孔(33),第一筛孔(33)的内径为12-14mm。

3. 根据权利要求1所述的臭氧耦合催化氧化COD反应装置,其特征在于:上筛板(20)与下筛板(21)上均设置有多个第二筛孔(34),第二筛孔(34)的内径为12-14mm。

4. 根据权利要求1所述的臭氧耦合催化氧化COD反应装置,其特征在于:上挡板(23)设置有两个,下挡板(24)设置有一个,上挡板(23)与紫外臭氧联合反应装置(2)的顶板相连,下挡板(24)与紫外臭氧联合反应装置(2)的底板相连。

5. 根据权利要求1所述的臭氧耦合催化氧化COD反应装置,其特征在于:臭氧发生器(1)与紫外光催化反应区(5)距离不超过3.5米。

臭氧耦合催化氧化COD反应装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种催化氧化废水中COD的反应器,具体涉及一种臭氧耦合催化氧化COD反应装置。

背景技术

[0002] 近年来,臭氧紫外复合光催化因处理能力强,处理效率高,工艺流程短,处理过程低碳环保等优势,在污水深度处理领域备受关注。公开号为CN206915895U、CN205635208U、CN202619400U、CN202379838U、CN101915686A、CN101915686B、CN101200338A、CN1803645A、CN95244378.3中,均涉及到对臭氧紫外在水处理方面的应用。

[0003] 专利CN201296712Y中提供了一种新型臭氧紫外光联合废水处理装置,它包括有膜接触器、臭氧发生器、臭氧紫外光反应器,其中,膜接触器的一端设置有进水口、出气口,相对另一端设置出水口、进气口;膜接触器的进水口与进水管道相连,进气口与臭氧发生器相连,膜接触器的出水口通过管道与臭氧紫外光反应器的入口相连,臭氧紫外光反应器的出口与出水管道连接。本实用新型的有益效果是:增强臭氧向液相的传质速率,提高臭氧的利用率;将紫外光与臭氧协同,产生氧化性更强的羟基自由基,提高臭氧的氧化能力,尤其适用于处理难降解的工业废水;膜接触器里导出的残余臭氧重新作为气源导入臭氧发生器中,节约氧气的用量,同时避免了二次污染。

[0004] 专利CN2700315Y中公开了一种臭氧紫外联合处理废水装置,该装置由臭氧发生器、反应腔和尾气处理器组成,整个装置密闭。反应腔下部设有污水进水口、臭氧进气口和排空口,中上部设有观察窗,上部设有污水出水口和尾气排放口;反应腔内设有竖直放置的紫外灯和石英套管,内部底侧设有布水器和微孔曝气器,中间部位有多孔筛板。具有装置简单、占地面积小、过水量灵活、广谱、高效、无二次污染、低成本且出水水质好的特点。

[0005] 专利1803645A中公开了一种大功率集群式控制臭氧紫外光水处理系统,它包括大功率开关电源1、若干块臭氧片2和若干紫外灯3及水池4,大功率开关电源1的输出端分别连接臭氧片2和紫外灯3,利用臭氧片2和紫外灯3产生的臭氧和紫外光对水进行杀菌消毒除有害物处理,它利用大功率开关电源控制一群块臭氧片和紫外灯工作,产生臭氧浓度比传统臭氧发生器高出10至20倍,与水充分混合后对水中细菌、病毒充分杀灭,同时能与水中的有害物发生反应除去水中有害物质;经过臭氧处理后的水马上近距离利用紫外灯照射,对水进一步杀菌消毒除有害物,处理后的水到较高的标准。

[0006] 专利CN 206599468U中公开了一种光催化氧化压裂返排污水处理装置,包括池体、进水管线、射流器、催化氧化剂池、曝气系统、出水管线、内置臭氧紫外灯管的石英管、内置臭氧紫外灯的石英管安装板,池体内设置有用多块竖直隔板隔开成、相互连通的多个空间,每个空间内竖直放置三个石英管,靠近池体内的上部,安装三块水平安装板,池体内每个竖直隔开的空间底部安装三个曝气系统,进水管线与射流器的入口相连,射流器的出口与池体连通,射流器的加药口与催化氧化剂池相连。根据压裂反排污水处理量和处理效果的需要,可以将多个污水池串联或并联。其可适应于压裂反排污水的处理,节省投资,降低成本,

减少占地。其处理效果稳定,运行可靠。

[0007] 以上专利所述的装置均存在:设备结构复杂,维护频繁,生产和运行成本较高,较难推广的不足之处。

实用新型内容

[0008] 针对现有技术的不足,本实用新型的目的是提供一种臭氧耦合催化氧化COD反应装置,结构简单、设计合理,对使用环境无特殊要求,臭氧利用效率高,减少了臭氧的排放,在具备降解COD和TOC功能的同时,还具备杀菌性能。

[0009] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0010] 所述的臭氧耦合催化氧化COD反应装置,包括臭氧发生器、紫外臭氧联合反应装置和臭氧分解器,紫外臭氧联合反应装置内腔由隔板分为两个反应区,其中左侧为紫外光催化反应区,右侧为臭氧多相催化反应区,隔板上端与紫外臭氧联合反应装置顶板之间设置溢流口,

[0011] 紫外光催化反应区下部设置进水口,进水口通过进水管连接进水泵,紫外光催化反应区上部设置循环出水口,循环出水口通过循环水管连接进水管,循环水管上设置有溶气泵,臭氧发生器通过供气管线连接循环水管,紫外光催化反应区内设有竖直放置的紫外灯管和石英罩管,紫外光催化反应区下部设置多孔筛板,其中,石英罩管穿过多孔筛板,进水口位于多孔筛板与紫外光催化反应区底板之间的侧壁上,紫外光催化反应区底部设有第一放空口,第一放空口通过管线连接有第一放空阀,

[0012] 臭氧多相催化反应区上部设置上筛板,臭氧多相催化反应区下部设置下筛板,上筛板与下筛板之间装填有臭氧催化剂,臭氧多相催化反应区内设有竖直放置的上挡板和下挡板,上挡板与下挡板交错设置,臭氧多相催化反应区顶部设置剩余臭氧出气口和臭氧重复利用出气口,剩余臭氧出气口与臭氧分解器相连,臭氧重复利用出气口与引风机进气口相连,引风机出气口通过管线与臭氧多相催化反应区下部臭氧进气口相连,臭氧多相催化反应区底部设有第二放空口,第二放空口通过管线连接有第二放空阀,臭氧多相催化反应区上部设置出水口。

[0013] 其中:

[0014] 多孔筛板上设置有多个石英罩管孔和第一筛孔,第一筛孔的内径为12-14mm。

[0015] 上筛板与下筛板上均设置有多个第二筛孔,第二筛孔的内径为12-14mm。

[0016] 上挡板设置有两个,下挡板设置有一个,上挡板与紫外臭氧联合反应装置的顶板相连,下挡板与紫外臭氧联合反应装置的底板相连。

[0017] 臭氧发生器与紫外光催化反应区距离不超过3.5米。

[0018] 工作原理及过程:

[0019] 工作时,待处理废水在进水泵输送下与溶气泵出水混合后输送至紫外光催化反应区进水口后,臭氧发生器产生的臭氧经供气管线输送至溶气泵入口处,溶气泵将紫外光催化反应区内的废水进行内循环。待处理废水在紫外光催化反应区内发生反应,废水中的污染物被降解。部分废水由顶部循环出水口用溶气泵回流至紫外光催化反应区底部,部分废水经顶部溢流口溢流进入臭氧多相催化反应区,废水中的有机物与残留的臭氧在臭氧多相催化反应区内得到进一步降解,实现出水COD的深度处理和臭氧的高效利用,臭氧多相催化

反应区出水经出水口排出。臭氧多相催化反应区内残留的臭氧送至臭氧分解器进行分解后排出,实现尾气绿色环保排放。

[0020] 为了使生成的臭氧更好的发挥作用,臭氧发生器与紫外光催化反应区距离不超过3.5m。

[0021] 紫外光催化反应区作为有机物分解的主反应区,此区域内废水中的有机物在臭氧和紫外光的协同催化作用下得到分解。紫外光催化反应区内设置紫外灯管和石英罩管,紫外灯管用于提供紫外线用作催化臭氧氧化。紫外光催化反应器内有多孔筛板,用于增加提高废水在反应器内传质效果。

[0022] 紫外光催化反应区内设置有多根紫外灯管,紫外灯管外部均罩有石英套管,石英罩管上部和下部均通过螺母固定。石英套管间距为20cm,每3根紫外灯管与镇流器相连,镇流器与紫外灯管间距为100-200cm。

[0023] 臭氧多相催化反应区作为有机物分解的次反应区,废水在紫外光催化反应区内反应后溢流进入臭氧多相催化反应区,残留的有机物与臭氧在此反应区内发生催化反应,有机物得到分解。臭氧多相催化反应区反应出水自出水口排出。反应区内残留的臭氧由剩余臭氧出气口排至臭氧分解器。反应区内填充臭氧催化剂,催化剂上部存在上筛板和下筛板。此外,为增加臭氧利用效率,臭氧多相催化反应区上部的臭氧由臭氧重复利用出气口用引风机送至反应器底部再次进行催化氧化反应。

[0024] 臭氧分解器用于分解残留的臭氧,防止臭氧逸出引发安全环保事故。

[0025] 本实用新型的有益效果是:

[0026] (1) 本实用新型设置溶气泵,大流量对污水和臭氧进行混合,增加了臭氧在水中的溶解效果,同时使紫外光催化反应区内水流呈现流动态,紫外光对污水的辐射强度均匀,增加了紫外光对臭氧的光催化效果,使污水COD和TOC得到显著降低。

[0027] (2) 紫外光催化反应区下部设置多孔筛板,利用孔板自身微错流,增加臭氧和污水的接触效果,使臭氧和污水混合更加均匀,利用率更高。

[0028] (3) 残余臭氧高效利用,经过紫外光催化反应区后,仍然存在部分臭氧没有得到利用,增加了臭氧多相催化反应区,使臭氧得到再次催化,既降低了污水的COD和TOC,又提高了臭氧的利用效率,减少了臭氧的排放。

[0029] (4) 臭氧多相催化反应区内设置有上挡板和下挡板,臭氧多相催化反应区内水流成“S”型流动,增加了臭氧与污水的接触效果。

[0030] (5) 臭氧多相催化反应区末端设置了引风机,最大程度提高了臭氧的利用率。将反应器内残留的气体再次送至臭氧多相催化反应区内进行催化反应,既提高了臭氧、污水和催化剂的接触,增加了臭氧的利用效率,又避免气体和污水在催化剂床层中发生“短路”导致COD处理效果变差。

[0031] (6) 本装置在具备降解COD和TOC功能的同时,具备杀菌性能,可使细菌、病毒及其他病原体的DNA丧失活性,杀死绝大多数微生物,使生化出水中微生物指标能够达标。

[0032] (7) 设备结构成熟合理,对环境无特殊要求,既可以作为小型设备应用于实验室小试和中试研究,也可以作为工业化成套设备大规模运用。

[0033] (8) 本实用新型提供了一种多层级复合光催化氧化装置,能够广泛应用于炼油废水、化工废水、医药废水、丙烯腈废水、己内酰胺废水等各类废水的深度处理。

附图说明

[0034] 图1是本实用新型的结构示意图；

[0035] 图2是紫外臭氧联合反应装置的剖面结构示意图；

[0036] 图3是多孔筛板的结构示意图；

[0037] 图4是上筛板与下筛板的结构示意图；

[0038] 图中：1、臭氧发生器；2、紫外臭氧联合反应装置；3、臭氧分解器；4、隔板；5、紫外光催化反应区；6、臭氧多相催化反应区；7、溢流口；8、进水口；9、进水管；10、进水泵；11、循环出水口；12、循环水管；13、溶气泵；14、供气管线；15、紫外灯管；16、石英罩管；17、多孔筛板；18、第一放空口；19、第一放空阀；20、上筛板；21、下筛板；22、臭氧催化剂；23、上挡板；24、下挡板；25、剩余臭氧出气口；26、臭氧重复利用出气口；27、引风机；28、臭氧进气口；29、第二放空口；30、第二放空阀；31、出水口；32、石英罩管孔；33、第一筛孔；34、第二筛孔。

具体实施方式

[0039] 下面结合实施例对本实用新型做进一步说明。

[0040] 实施例

[0041] 如图1-4所示，所述的臭氧耦合催化氧化COD反应装置，包括臭氧发生器1、紫外臭氧联合反应装置2和臭氧分解器3，紫外臭氧联合反应装置2内腔由隔板4分为两个反应区，其中左侧为紫外光催化反应区5，右侧为臭氧多相催化反应区6，隔板4上端与紫外臭氧联合反应装置2顶板之间设置溢流口7，

[0042] 紫外光催化反应区5下部设置进水口8，进水口8通过进水管9连接进水泵10，紫外光催化反应区5上部设置循环出水口11，循环出水口11通过循环水管12连接进水管9，循环水管12上设置有溶气泵13，臭氧发生器1通过供气管线14连接循环水管12，紫外光催化反应区5内设有竖直放置的紫外灯管15和石英罩管16，紫外光催化反应区5下部设置多孔筛板17，其中，石英罩管16穿过多孔筛板17，进水口8位于多孔筛板17与紫外光催化反应区5底板之间的侧壁上，紫外光催化反应区5底部设有第一放空口18，第一放空口18通过管线连接有第一放空阀19，

[0043] 臭氧多相催化反应区6上部设置上筛板20，臭氧多相催化反应区6下部设置下筛板21，上筛板20与下筛板21之间装填有臭氧催化剂22，臭氧多相催化反应区6内设有竖直放置的上挡板23和下挡板24，上挡板23与下挡板24交错设置，臭氧多相催化反应区6顶部设置剩余臭氧出气口25和臭氧重复利用出气口26，剩余臭氧出气口25与臭氧分解器3相连，臭氧重复利用出气口26与引风机27进气口相连，引风机27出气口通过管线与臭氧多相催化反应区6下部臭氧进气口28相连，臭氧多相催化反应区6底部设有第二放空口29，第二放空口29通过管线连接有第二放空阀30，臭氧多相催化反应区6上部设置出水口31。

[0044] 其中：

[0045] 多孔筛板17上设置有多个石英罩管16孔和第一筛孔33，第一筛孔33的内径为12-14mm。

[0046] 上筛板20与下筛板21上均设置有多个第二筛孔34，第二筛孔34的内径为12-14mm。

[0047] 上挡板23设置有两个，下挡板24设置有一个，上挡板23与紫外臭氧联合反应装置2的顶板相连，下挡板24与紫外臭氧联合反应装置2的底板相连。

[0048] 工作时,待处理废水在进水泵10输送下与溶气泵13出水混合后输送至紫外光催化反应区5进水口8后,臭氧发生器1产生的臭氧经供气管线14输送至溶气泵13入口处,溶气泵13将紫外光催化反应区5内的废水进行内循环。待处理废水在紫外光催化反应区5内发生反应,废水中的污染物被降解。部分废水由顶部循环出水口11用溶气泵13回流至紫外光催化反应区5底部,部分废水经顶部溢流口7溢流进入臭氧多相催化反应区6,废水中的有机物与残留的臭氧在臭氧多相催化反应区6内得到进一步降解,实现出水COD的深度处理和臭氧的高效利用,臭氧多相催化反应区6出水经出水口31排出。臭氧多相催化反应区6内残留的臭氧送至臭氧分解器3进行分解后排出,实现尾气绿色环保排放。

[0049] 为了使生成的臭氧更好的发挥作用,臭氧发生器1与紫外光催化反应区5距离不超过3.5m。

[0050] 紫外光催化反应区5作为有机物分解的主反应区,此区域内废水中的有机物在臭氧和紫外光的协同催化作用下得到分解。紫外光催化反应区5内设置紫外灯管15和石英罩管16,紫外灯管15用于提供紫外线用作催化臭氧氧化。紫外光催化反应器内有多孔筛板17,用于增加提高废水在反应器内传质效果。

[0051] 紫外光催化反应区5内设置有多根紫外灯管15,紫外灯管15外部均罩有石英套管,石英罩管16上部和下部均通过螺母固定。石英套管间距为20cm,每3根紫外灯管15与镇流器相连,镇流器与紫外灯管15间距为100-200cm。

[0052] 臭氧多相催化反应区6作为有机物分解的次反应区,废水在紫外光催化反应区5内反应后溢流进入臭氧多相催化反应区6,残留的有机物与臭氧在此反应区内发生催化反应,有机物得到分解。臭氧多相催化反应区6反应出水自出水口31排出。反应区内残留的臭氧由剩余臭氧出气口25排至臭氧分解器3。反应区内填充臭氧催化剂22,催化剂上部存在上筛板20和下筛板21。此外,为增加臭氧利用效率,臭氧多相催化反应区6上部的臭氧由臭氧重复利用出气口26用引风机27送至反应器底部再次进行催化氧化反应。

[0053] 臭氧分解器3用于分解残留的臭氧,防止臭氧逸出引发安全环保事故。

[0054] 上述实施例仅表达了本实用新型的一种实施方式,但并不能因此理解为对本实用新型专利范围的限制。对于本领域的普通技术人员在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形与改进,此类变形与改进均属于本实用新型的保护范围。

[0055] 对于本文中的使用的“第一”、“第二”的使用仅仅是为了便于描述上对零部件进行区别,如没有另行声明外,上述词语并没有特殊的含义。

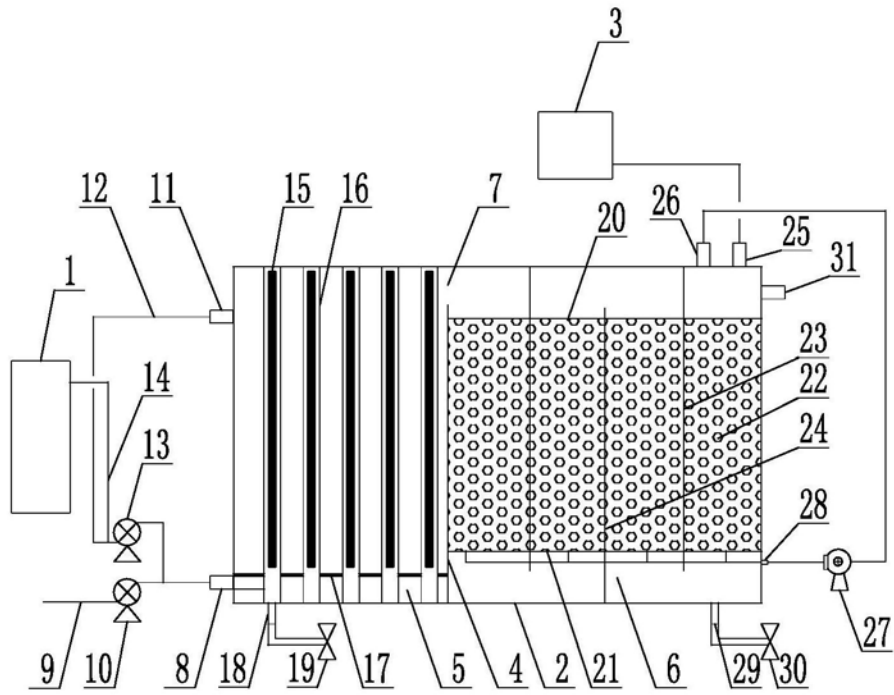


图1

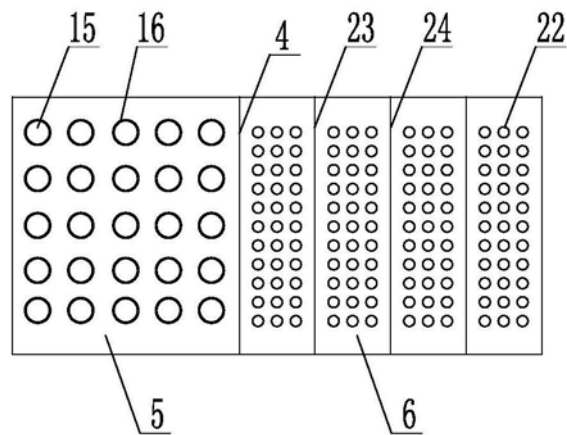


图2

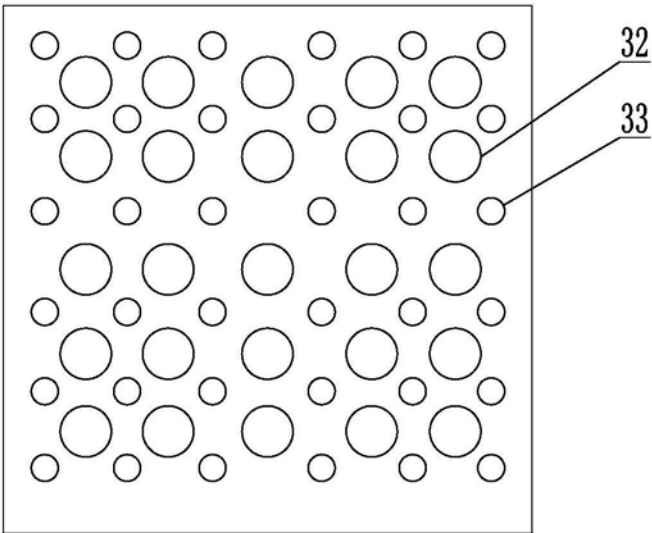


图3

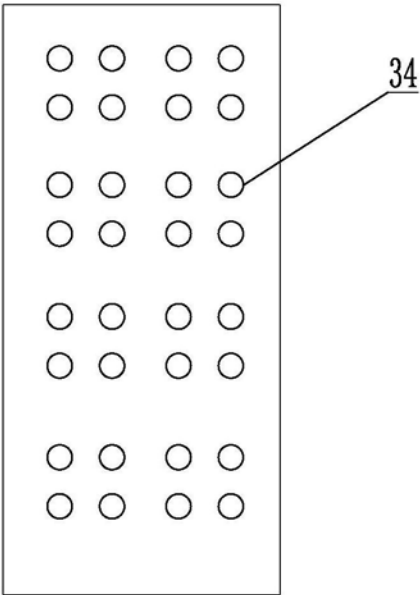


图4