



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111871075 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 03

(21) 申请号 202010692050.6

B01D 53/78 (2006.01)

(22) 申请日 2020.07.17

B01D 53/04 (2006.01)

B01D 53/32 (2006.01)

(71) 申请人 江苏乾宏能源科技有限公司

地址 214200 江苏省无锡市宜兴市新街街
道兴业路298号主楼1401室

(72) 发明人 商庆宏

(74) 专利代理机构 北京栈桥知识产权代理事务
所(普通合伙) 11670

代理人 潘卫锋

(51) Int. Cl.

B01D 46/00 (2006.01)

B01D 46/10 (2006.01)

B01D 53/50 (2006.01)

B01D 53/56 (2006.01)

B01D 53/75 (2006.01)

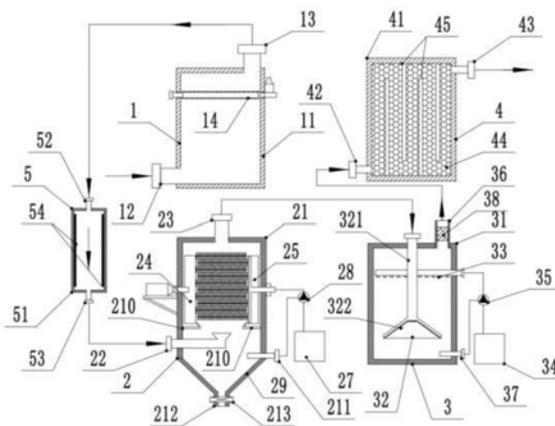
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备

(57) 摘要

本发明公开了一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备,包括除尘装置、脱硝装置、脱硫装置和吸附装置,除尘装置包括内部带有超声振动网筛的除尘箱体,脱硝装置包括连接至除尘箱体的脱硝箱体,脱硝箱体内部安装有脱硝雾化组件,脱硝雾化组件包含一个驱动部和一个固定部,驱动部和固定部相对设置且相对面设有相互交叉的纤维束阵列,固定部与脱硝液存储箱通过水泵一相连,脱硫装置包括连接至脱硝箱体的脱硫箱体,位于脱硫箱体内部且与出气口二相连的气流分散组件,以及位于脱硫箱体内顶部的喷淋管,喷淋管与脱硝液存储箱通过水泵二相连,吸附装置包括连接至脱硫箱体的吸附箱体,吸附箱体内填充有吸附填料。



1. 一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备,其特征在于,包括除尘装置(1)、脱硝装置(2)、脱硫装置(3)和吸附装置(4),

所述除尘装置(1)包括除尘箱体(11),分别设置在所述除尘箱体(11)底部、顶部的进气口一(12)、出气口一(13),除尘箱体(11)内部设有超声振动网筛(14),用于拦截去除废气中的固体颗粒;

所述脱硝装置(2)包括脱硝箱体(21),所述脱硝箱体(21)底部设有与所述出气口一(13)相连的进气口二(22),脱硝箱体(21)顶部设有出气口二(23),所述脱硝箱体(21)内部安装有脱硝雾化组件,所述脱硝雾化组件包含一个驱动部(24)和一个固定部(25),所述驱动部(24)和固定部(25)相对设置且相对面设有相互交叉的纤维束阵列,驱动部(24)由脱硝箱体(21)外部的驱动电机(244)带动并相对固定部(25)旋转,固定部(25)与脱硝箱体(21)外部的脱硝液存储箱(27)通过水泵一(28)相连,用于将脱硝液喷洒到所述纤维束阵列中与废气相互接触,脱硝箱体(21)底部还设有沉淀漏斗(29);

所述脱硫装置(3)包括脱硫箱体(31),位于所述脱硫箱体(31)内部且与所述出气口二(23)相连的气流分散组件(32),以及位于脱硫箱体(31)内顶部的喷淋管(33),所述喷淋管(33)与位于脱硫箱体(31)外部的脱硫液存储箱(34)通过水泵二(35)相连,脱硫箱体(31)顶部设有出气口三(36);

所述吸附装置(4)包括吸附箱体(41),所述吸附箱体(41)上设有连接至所述出气口三(36)的进气口三(42)以及排出净化气体的气体出口四(43),吸附箱体(41)内填充有吸附填料(44)。

2. 如权利要求1所述的一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备,其特征在于,所述超声振动网筛(14)包括可拆卸连接在除尘箱体(11)内的支撑框架(141),所述支撑框架(141)的上、下表面分别连接有上层过滤网布(142)、下层过滤网布(143),支撑框架(141)的一侧设有贯穿除尘箱体(11)外壁的承托板(144),所述承托板(144)上安装有超声振动器(145),支撑框架(141)的另一侧设有贯穿除尘箱体(11)外壁的反冲洗管(146),所述反冲洗管(146)连接有气泵。

3. 如权利要求1所述的一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备,其特征在于,所述驱动部(24)包括转动盘(241),所述转动盘(241)通过转动轴(242)与位于所述脱硝箱体(21)外部的驱动电机(244)输出轴相连,转动盘(241)的内侧表面上设有多个呈同心环圈层的定位杆(243),所述固定部(25)包括与所述转动盘(241)相对设置的固定盘(251),所述固定盘(251)通过进液管(252)固定在脱硝箱体(21)侧壁上,所述进液管(252)通过所述水泵一(28)与脱硝液存储箱(27)相连,固定盘(251)内部设有与进液管(252)相通的储液腔(253),固定盘(251)内侧表面设有多个呈同心环状的导流管(254),所述导流管(254)上开设有多个出液孔(255),导流管(254)与定位杆(243)分别形成的同心环圈层交叉设置,且定位杆(243)位于最外圈层,每个定位杆(243)和导流管(254)上均缠绕有纤维束(26),由此形成相互交叉的纤维束阵列。

4. 如权利要求3所述的一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备,其特征在于,位于所述转动盘(241)和固定盘(251)下方分别设有一个挡流板(210),所述挡流板(210)固定在所述脱硝箱体(21)内侧壁,用于引导气流流向纤维束阵列。

5. 如权利要求1所述的一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备,其特征在于,所述

沉淀漏斗(29)的上部设有与所述水泵一(28)之间设有回流管一(211),沉淀漏斗(29)底部设有排渣口(212),所述排渣口(212)上设有卸料阀(213)。

6.如权利要求1所述的一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备,其特征在于,所述气流分散组件(32)包括垂直连接在所述脱硫箱体(31)内部的进气管(321),所述进气管(321)上端与所述出气口二(23)相连,进气管(321)下端延伸至脱硫箱体(31)下部且连接有锥形盘(322),所述锥形盘(322)开口向下且内部设有与进气管(321)相通的空腔(323),锥形盘(322)内表面设有若干个与所述空腔(323)相通的出气孔(324),用于将废气分散细化,锥形盘(322)表面为光滑层用于导流下落的脱硫液。

7.如权利要求1所述的一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备,其特征在于,所述脱硫箱体(31)底部设有与所述水泵二(35)相连的回流管二(37)。

8.如权利要求1所述的一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备,其特征在于,所述脱硫箱体(31)的所述出气口三(36)内设有除雾器(38)。

9.如权利要求1所述的一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备,其特征在于,所述吸附箱体(41)内设有用于将所述吸附填料(44)隔开的多个折流板(45)。

一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备

技术领域

[0001] 本发明属于大气污染治理技术领域,具体涉及一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备。

背景技术

[0002] 石化企业在进行焦油加工生产过程中会产生大量废气,这种废气中会含有大分子量有机物(重焦油)、细微颗粒、NOX和SO₂等复合污染物,其中,SO₂和NO_x是主要的大气污染物,是造成酸雨的主要原因,若不处理直接排出,不仅会造成空气污染危害环境,也对人类日常生活也产生很大的影响。

[0003] 公开号为CN104606994B的中国发明专利公开了一种除尘脱硝脱硫一体化装置,从装置底部向上依次为电除尘区、脱硝区、脱硫区、除雾器、活性炭吸附层和排气扇;电除尘区内设有废气电除尘组件包括挡流板、集尘极板、放电极、接地极、高压电源、灰尘收集锥形槽、灰尘排放阀、进气管,集尘极板和放电极垂直气流设置;脱硝区设有废气脱硝组件包括脱硝液喷淋装置、脱硝液储放槽;脱硫区设有废气脱硫组件包括脱硫液喷淋装置、脱硫液储放槽和将脱硫液储放槽中的脱硫液泵入脱硫液喷淋装置的脱硫液循环泵;除尘脱硝脱硫一体化装置中间为圆柱形、上下两端为圆锥形罐体,罐体采用立式竖直放置;脱硝液喷淋装置和脱硫液喷淋装置为螺旋状喷淋装置;除雾器为折流板除雾器或漩流板除雾器。但是该装置电除尘不仅设备成本以及能耗高而且不易清理以及安全性低,其脱硝则采用传统的喷洒脱硝液与上升的废气接触达到脱硝的目的,导致脱硝液与废气接触率低,同时也不能对废气中未被除去的残余灰尘进行清除,导致除尘以及脱硝和后续脱硫效果都不理想。

发明内容

[0004] 针对以上存在的技术问题,本发明提供一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备。

[0005] 本发明的技术方案为:一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备,包括除尘装置、脱硝装置、脱硫装置和吸附装置,

[0006] 除尘装置包括除尘箱体,分别设置在除尘箱体底部、顶部的进气口一、出气口一,除尘箱体内部设有超声振动网筛,用于拦截去除废气中的固体颗粒;

[0007] 脱硝装置包括脱硝箱体,脱硝箱体底部设有与出气口一相连的进气口二,脱硝箱体顶部设有出气口二,脱硝箱体内部安装有脱硝雾化组件,脱硝雾化组件包含一个驱动部和一个固定部,驱动部和固定部相对设置且相对面设有相互交叉的纤维束阵列,驱动部由脱硝箱体外部的驱动电机带动并相对固定部旋转,固定部与脱硝箱体外部的脱硝液存储箱通过水泵一相连,用于将脱硝液喷洒到纤维束阵列中与废气相互接触,脱硝箱体底部还设有沉淀漏斗;

[0008] 脱硫装置包括脱硫箱体,位于脱硫箱体内部且与出气口二相连的气流分散组件,以及位于脱硫箱体内顶部的喷淋管,喷淋管与位于脱硫箱体外部的脱硝液存储箱通过水泵

二相连,脱硫箱体顶部设有出气口三;

[0009] 吸附装置包括吸附箱体,吸附箱体上设有连接至出气口三的进气口三以及排出净化气体的气体出口四,吸附箱体内填充有吸附填料。

[0010] 进一步地,超声振动网筛包括可拆卸连接在除尘箱体内部的支撑框架,支撑框架的上、下表面分别连接有上层过滤网布、下层过滤网布,支撑框架的一侧设有贯穿除尘箱体外壁的承托板,承托板上安装有超声振动器,支撑框架的另一侧设有贯穿除尘箱体外壁的反冲洗管,反冲洗管连接有气泵,用于对粘附在下层过滤网布的灰尘进行反冲洗。超声振动器发出的超声振动频率使得上层过滤网布、下层过滤网布产生高频振动,不仅利于集尘还可防止灰尘附着,从而提高除尘过滤效率。

[0011] 进一步地,驱动部包括转动盘,转动盘通过转动轴与位于脱硝箱体外部的驱动电机输出轴相连,转动盘的内侧表面上设有多个呈同心环圈层的定位杆,固定部包括与转动盘相对设置的固定盘,固定盘通过进液管固定在脱硝箱体侧壁上,进液管通过水泵一与脱硝液存储箱相连,固定盘内部设有与进液管相通的储液腔,固定盘内侧表面设有多个呈同心环状的导流管,导流管上开设有多个出液孔,导流管与定位杆分别形成的同心环圈层交叉设置,且定位杆位于最外圈层,每个定位杆和导流管上均缠绕有纤维束,由此形成相互交叉的纤维束阵列。当水泵一将脱硝液抽入到储液腔内,再经过导流管的出液孔流到纤维束阵列中,当废气经过纤维束阵列时,驱动电机带动转动盘以及其表面缠绕有纤维束的定位杆旋转,与固定盘内表面固定不动的纤维束相对旋转摩擦,使废气与脱硝液接触的同时被纤维束阵列旋转冲刷,大大增加废气与脱硝液的接触率,提高脱硝效率。

[0012] 更进一步地,位于转动盘和固定盘下方分别设有一个挡流板,挡流板固定在脱硝箱体内部侧壁,用于引导气流流向纤维束阵列。

[0013] 进一步地,出气口一和进气口二之间连接有等离子预处理装置,等离子预处理装置包括壳体,设置在壳体上、下端用于进出气的接口一和接口二,以及相对设置在壳体内部的两个等离子体电极板,两个等离子体电极板分别与外部的高压脉冲电源正、负极相连。通过等离子对废气进行与预处理,能够降低后续脱硫脱硝装置的运行压力,提高废气净化效率。

[0014] 进一步地,沉淀漏斗的上部设有与水泵一之间设有回流管一,沉淀漏斗底部设有排渣口,排渣口上设有卸料阀。

[0015] 进一步地,气流分散组件包括垂直连接在脱硫箱体内部的进气管,进气管上端与出气口二相连,进气管下端延伸至脱硫箱体下部且连接有锥形盘,锥形盘开口向下且内部设有与进气管相通的空腔,锥形盘内表面设有若干个与空腔相通的出气孔,用于将废气分散细化,锥形盘表面为光滑层用于导流下落的脱硫液。通过锥形盘将废气分散便于与脱硫液充分接触,提高脱硫效率。

[0016] 进一步地,脱硫箱体底部设有与水泵二相连的回流管二。

[0017] 进一步地,脱硫箱体的出气口三内设有除雾器。

[0018] 进一步地,吸附箱体内设有用于将吸附填料隔开的多个折流板。吸附填料可为活性炭颗粒或者硅胶颗粒,用于对废气进行进一步吸附净化。

[0019] 本发明的有益效果为:

[0020] (1) 本发明利用超声振动网筛对废气进行除尘处理,利用高频振动的超声波频率

可提高过滤网布对灰尘的聚集度,便于捕捉过滤还可防止灰尘附着,相较于电场捕捉耗能低、易于清理、成本低且安全性高。

[0021] (2) 本发明的脱硝装置中设有脱硝雾化组件,将脱硝液输送到固定盘表面的纤维束中,并利用转动盘带动部分纤维束转动,从而与固定盘表面的纤维束形成相对旋转摩擦的纤维束阵列,对脱硝液进行旋转雾化,当废气经过转动摩擦的纤维束阵列时被反复冲刷,大大增加废气与雾化后脱硝液的接触率,提高脱硝效率,还能对废气中残余灰尘进行二次清除。

[0022] (3) 本发明利用等离子预处理装置对除尘后的废气预处理,能够降低后续脱硫脱硝装置的运行压力,提高废气净化效率。

[0023] 总之,本发明设备对焦油加工废气具有脱硫脱硝效果良好、气体净化率高、设备易维护等优点。

附图说明

[0024] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0025] 图2是本发明超声振动网筛的结构示意图;

[0026] 图3是本发明脱硝雾化组件的结构示意图;

[0027] 图4是图3中A处放大示意图;

[0028] 图5是本发明转动盘的俯视图;

[0029] 图6是本发明固定盘的俯视图;

[0030] 图7是本发明的气流分散组件的剖视图。

[0031] 其中,1-除尘装置、11-除尘箱体、12-进气口一、13-出气口一、14-超声振动网筛、141-支撑框架、142-上层过滤网布、143-下层过滤网布、144-承托板、145-超声振动器、146-反冲洗管、2-脱硝装置、21-脱硝箱体、22-进气口二、23-出气口二、24-驱动部、241-转动盘、242-转动轴、243-定位杆、244-驱动电机、25-固定部、251-固定盘、252-进液管、253-储液腔、254-导流管、255-出液孔、26-纤维束、27-脱硝液存储箱、28-水泵一、29-沉淀漏斗、210-挡流板、211-回流管一、212-排渣口、213-卸料阀、3-脱硫装置、31-脱硫箱体、32-气流分散组件、321-进气管、322-锥形盘、323-空腔、324-出气孔、33-喷淋管、34-脱硫液存储箱、35-水泵二、36-出气口三、37-回流管二、38-除雾器、4-吸附装置、41-吸附箱体、42-进气口三、43-气体出口四、44-吸附填料、45-折流板、5-等离子预处理装置、51-壳体、52-接口一、53-接口二、54-等离子体电极板。

具体实施方式

[0032] 如图1所示,一种用于焦油加工废气脱硫脱硝一体化设备,包括除尘装置1、脱硝装置2、脱硫装置3和吸附装置4。

[0033] 如图1所示,除尘装置1包括除尘箱体11,分别设置在除尘箱体11底部、顶部的进气口一12、出气口一13,除尘箱体11内部设有超声振动网筛14,用于拦截去除废气中的固体颗粒;如图2所示,超声振动网筛14包括可拆卸连接在除尘箱体11内的支撑框架141,支撑框架141的上、下表面分别连接有上层过滤网布142、下层过滤网布143,支撑框架141的一侧设有贯穿除尘箱体11外壁的承托板144,承托板144上安装有超声振动器145,支撑框架141的另

一侧设有贯穿除尘箱体11外壁的反冲洗管146,反冲洗管146连接有气泵,用于对粘附在下层过滤网布143的灰尘进行反冲洗。超声振动器145发出的超声振动频率使得上层过滤网布142、下层过滤网布143产生高频振动,不仅利于集尘还可防止灰尘附着,从而提高除尘过滤效率。

[0034] 如图1所示,脱硝装置2包括脱硝箱体21,脱硝箱体21底部设有与出气口一13相连的进气口二22,脱硝箱体21顶部设有出气口二23,脱硝箱体21内部安装有脱硝雾化组件,脱硝雾化组件包含一个驱动部24和一个固定部25,如图3、图4、图5、图6所示,驱动部24包括转动盘241,转动盘241通过转动轴242与位于脱硝箱体21外部的驱动电机244输出轴相连,转动盘241的内侧表面上设有多个呈同心环圈层的定位杆243,固定部25包括与转动盘241相对设置的固定盘251,固定盘251通过进液管252固定在脱硝箱体21侧壁上,进液管252通过水泵一28与脱硝液存储箱27相连,固定盘251内部设有与进液管252相通的储液腔253,固定盘251内侧表面设有多个呈同心环状的导流管254,导流管254上开设有多个出液孔255,导流管254与定位杆243分别形成的同心环圈层交叉设置,且定位杆243位于最外圈层,每个定位杆243和导流管254上均缠绕有纤维束26,由此形成相互交叉的纤维束阵列。当水泵一28将脱硝液抽入到储液腔253内,再经过导流管254的出液孔255流到纤维束阵列中,当废气经过纤维束阵列时,驱动电机244带动转动盘241以及其表面缠绕有纤维束26的定位杆243旋转,与固定盘251内表面固定不动的纤维束26相对旋转摩擦,使废气与脱硝液接触的同时被纤维束阵列旋转冲刷,大大增加废气与脱硝液的接触率,提高脱硝效率。

[0035] 如图1所示,脱硝箱体21底部还设有沉淀漏斗29,沉淀漏斗29底部设有排渣口212,排渣口212上设有卸料阀213。水泵一28还通过三通管连接有回流管一211,回流管一211位于沉淀漏斗29的上部。脱硝箱体21内侧壁上相对设有两个挡流板210,两个挡流板210分别位于转动盘241和固定盘251下方,用于引导气流流向纤维束阵列。

[0036] 如图1所示,出气口一13和进气口二22之间连接有等离子预处理装置5,等离子预处理装置5包括壳体51,设置在壳体51上、下端用于进出气的连接口一52和连接口二53,以及相对设置在壳体51内部的两个等离子体电极板54,两个等离子体电极板54分别与外部的高压脉冲电源正、负极相连。通过等离子对废气进行与预处理,能够降低后续脱硫脱硝装置2的运行压力,提高废气净化效率。

[0037] 如图1所示,脱硫装置3包括脱硫箱体31,位于脱硫箱体31内部且与出气口二23相连的气流分散组件32,如图7所示,气流分散组件32包括垂直连接在脱硫箱体31内部的进气管321,进气管321上端与出气口二23相连,进气管321下端延伸至脱硫箱体31下部且连接有锥形盘322,锥形盘322开口向下且内部设有与进气管321相通的空腔323,锥形盘322内表面设有若干个与空腔323相通的出气孔324,用于将废气分散细化,锥形盘322表面为光滑层用于导流下落的脱硫液。通过锥形盘322将废气分散便于与脱硫液充分接触,提高脱硫效率。脱硫箱体31内顶部还设有喷淋管33,喷淋管33与位于脱硫箱体31外部的脱硫液存储箱34通过水泵二35相连,脱硫箱体31顶部设有出气口三36,出气口三36内设有除雾器38,除雾器38为市售的折流除雾器;水泵二35还通过三通管连接有位于脱硫箱体31底部的回流管二37,用于将使用后的脱硫废液进行回流。为了便于堵塞,可以在回流管二37以及回流管一211内设有过滤网。

[0038] 如图1所示,吸附装置4包括吸附箱体41,吸附箱体41上设有连接至出气口三36的

进气口三42以及排出净化气体的气体出口四43,吸附箱体41内填充有吸附填料44。吸附箱体41内还设有用于将吸附填料44隔开的多个折流板45。吸附填料44可为活性炭颗粒或者硅胶颗粒,用于对废气进行进一步吸附净化。

[0039] 本实施例的工作方法为:将焦油加工过程中的废气从进气口一12引入到除尘箱体11内,废气在向上运动过程中经过超声振动网筛14,开启超声振动器145使得带有上层过滤网布142、下层过滤网布143的支撑框架141高频振动,将灰尘颗粒拦截在下层过滤网布143下方,除尘过滤后的废气经过出气口一13排出,并从等离子预处理装置5的连接口一52进入到壳体51内,设置在壳体51内两侧的通电等离子体电极板54释放等离子体处理对废气中的有毒有害物质进行预处理,经过预处理后的废气从连接口二53排出,并从脱硝装置2的进气口二22进入到脱硝箱体21内部,预处理后的废气经过设置在脱硝箱体21内侧壁的两个挡流板210进行导流后通过上方的脱硝雾化组件的纤维束阵列。

[0040] 打开水泵一28将脱硝液从脱硝液存储箱27内抽送至固定盘251内部的储液腔253,再经过导流管254的出液孔255流到纤维束阵列中,当废气经过纤维束阵列时,驱动电机244带动转动盘241以及其表面缠绕有纤维束26的定位杆243旋转,与固定盘251内表面固定不动的纤维束26相对旋转摩擦,使废气与脱硝液接触的同时被纤维束阵列旋转冲刷,大大增加废气与脱硝液的接触率,提高脱硝效率。与废气接触过的脱硝液连带反应杂质一起落入沉淀漏斗29内,经沉淀过滤后的脱硝液经回流管一211输送至水泵一28进行回用,沉淀杂质堆积在沉淀漏斗29底部,当需要清理时,打开卸料阀213将沉淀杂质从排渣口212排出即可。

[0041] 脱硝后的废气从出气口二23排出,并流向脱硫装置3的进气管321及其底部的锥形盘322,最后再被位于锥形盘322内表面的出气孔324分散后进入到脱硫箱体31,打开水泵二35将脱硫液从脱硫液存储箱34中泵送到喷淋管33,对脱硝后的废气进行喷淋脱硫处理,与废气接触后的脱硫废液经回流管二37送入水泵二35进行回用。

[0042] 脱硫处理后的废气经过出气口三36内的除雾器38除去水雾后从进气口三42进入到吸附箱体41,被折流板45之间的吸附填料44进行吸附后处理,净化后的气体从气体出口四43排出。

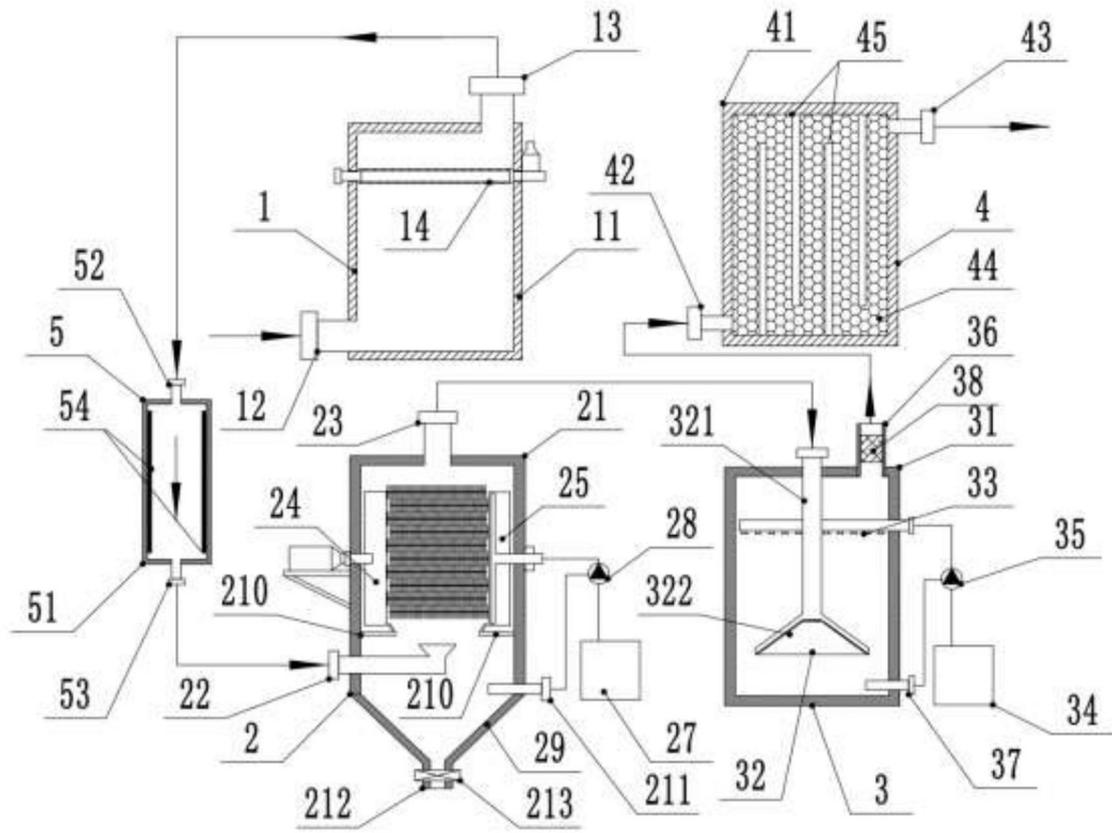


图1

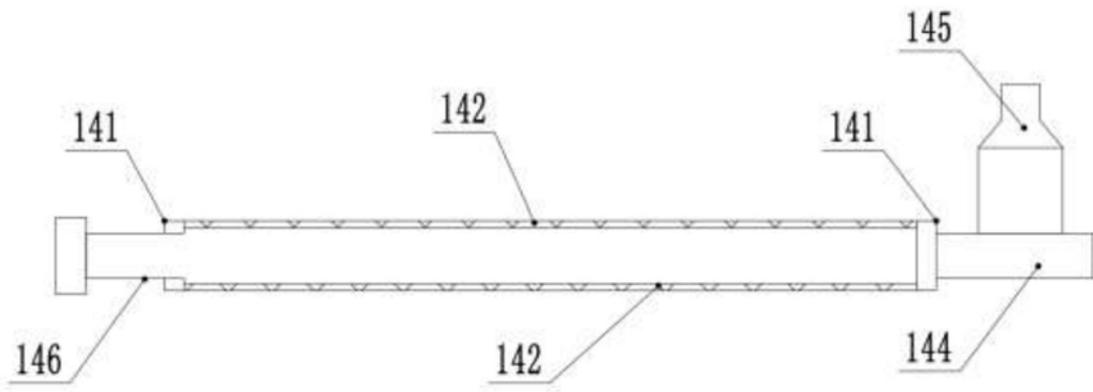


图2

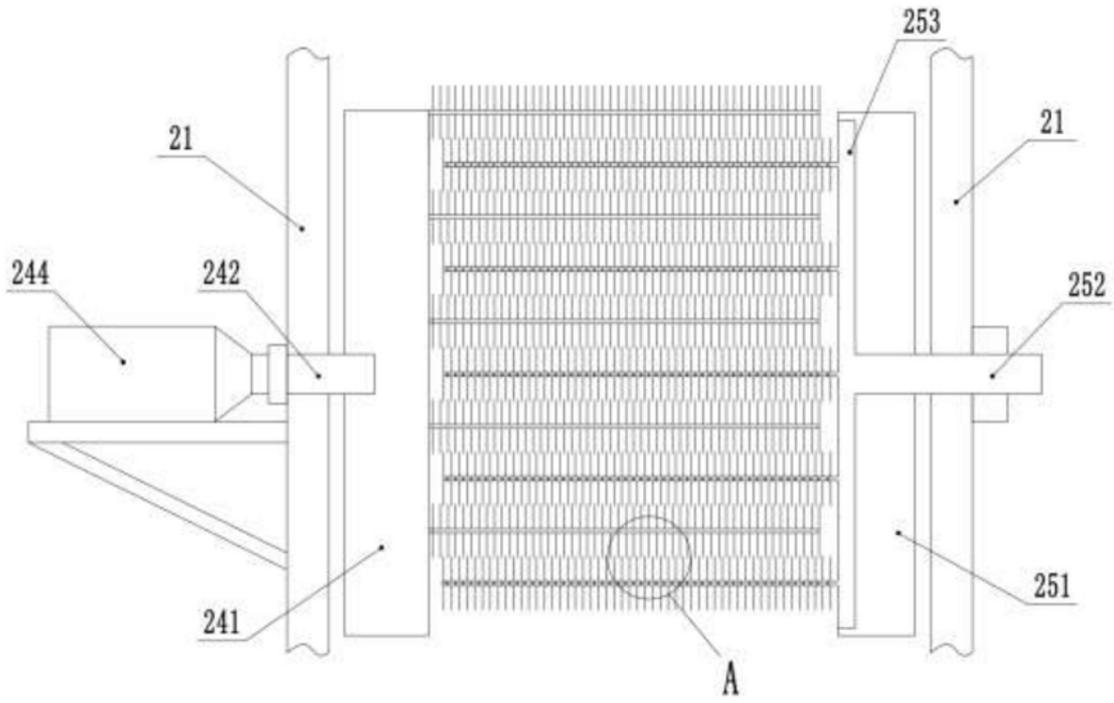


图3

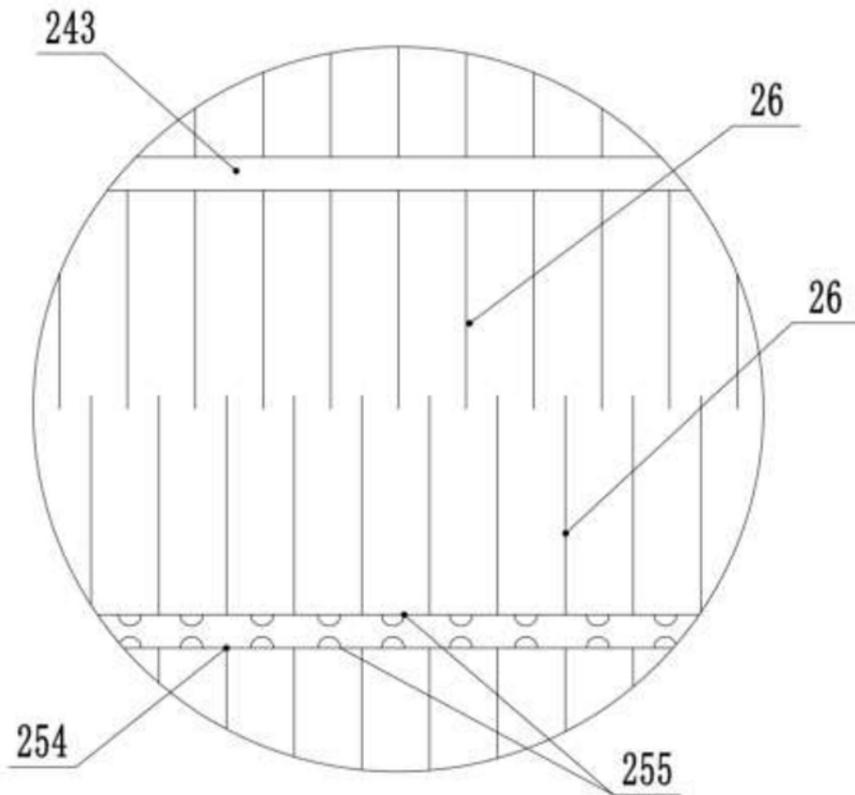


图4

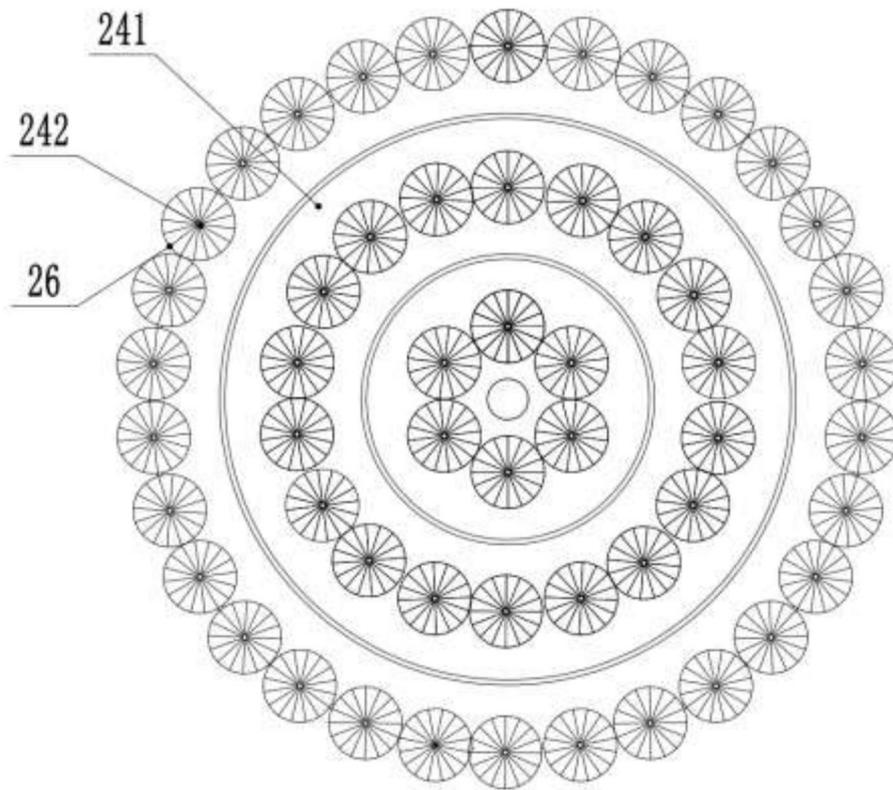


图5

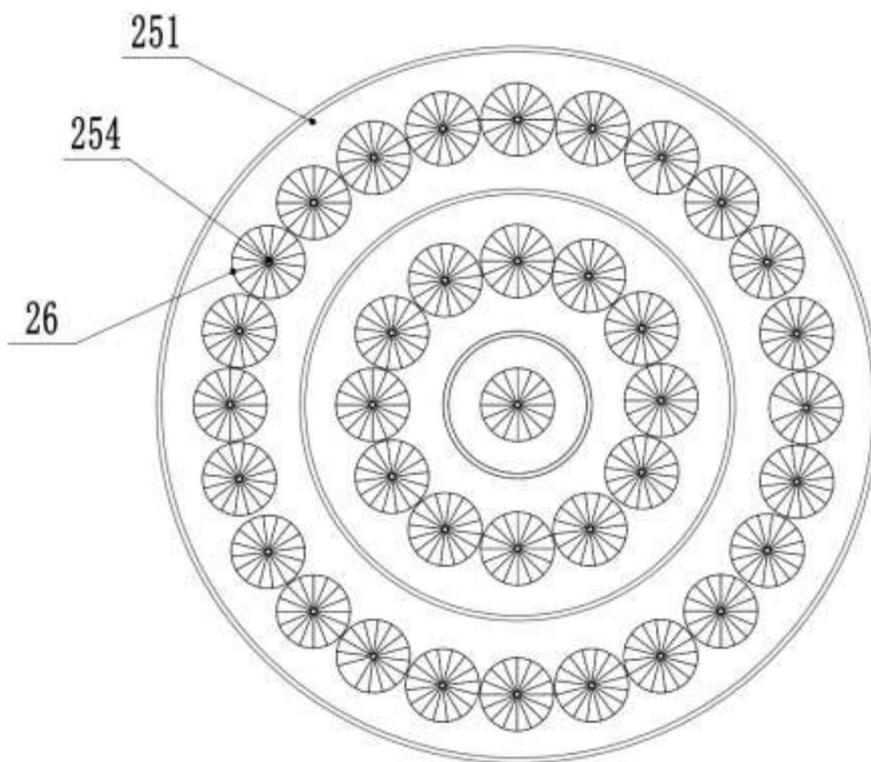


图6

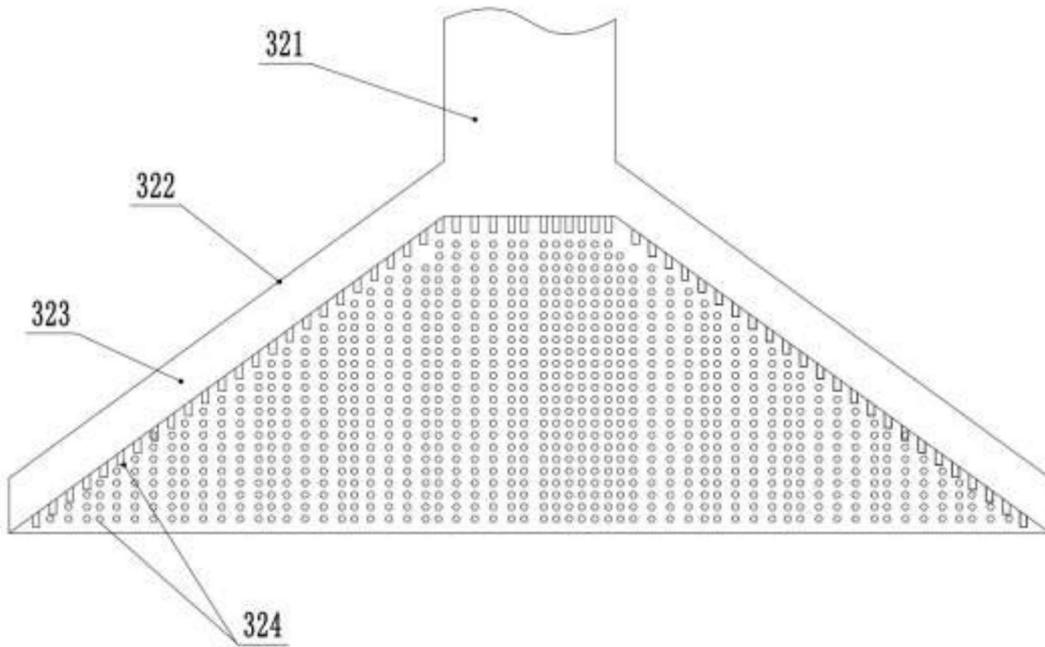


图7