



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113019032 A

(43) 申请公布日 2021.06.25

(21) 申请号 202110341026.2

(22) 申请日 2021.03.30

(71) 申请人 山东工业职业学院

地址 256414 山东省淄博市张店高新区张
北路69号

(72) 发明人 孙华云

(74) 专利代理机构 淄博市众朗知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 37316

代理人 程强强

(51) Int. Cl.

B01D 47/06 (2006.01)

B01D 47/05 (2006.01)

B01D 36/04 (2006.01)

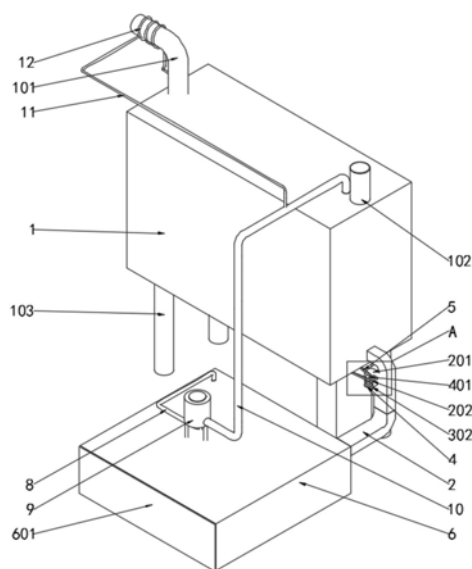
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

一种烟气脱硫脱硝预处理装置

(57) 摘要

本发明涉及一种烟气脱硫脱硝预处理装置,包括清洗柜以及沉淀池。清洗柜顶面相对的两端分别设有进气管以及出气管,清洗柜内部顶面镶嵌设有水箱,水箱底面设有若干个喷孔,清洗柜内部底面或侧壁上开设有一个排水口。清洗柜外部设有排水管,排水管两端分别与排水口、沉淀池的进水口贯通连接。沉淀池内部固定有若干个隔板,隔板将沉淀池内部的水道布置成蛇形,进水口位于蛇形的一端,蛇形的另一端设有潜水泵,潜水泵的出水口贯通连接有出水管,出水管末端与水箱贯通连接。本发明可对烟气进行预处理,分离烟气中的粉尘、焦油等颗粒较大的物质,避免这些物质进入到活性炭中。



1. 一种烟气脱硫脱硝预处理装置,其特征在于:

包括清洗柜(1)以及沉淀池(6),

清洗柜(1)顶面相对的两端分别设有进气管(101)以及出气管(102),清洗柜(1)内部顶面镶设有水箱(16),水箱(16)底面设有若干个喷孔(1601),清洗柜(1)内部底面或侧壁上开设有一个排水口(104),

清洗柜(1)外部设有排水管(2),排水管(2)两端分别与排水口(104)、沉淀池(6)的进水口(603)贯通连接,

沉淀池(6)内部固定有若干隔板(602),隔板(602)将沉淀池(6)内部的水道布置成蛇形,进水口(603)位于蛇形的一端,蛇形的另一端设有潜水泵(7),潜水泵(7)的出水口贯通连接有出水管(8),出水管(8)末端与水箱(16)贯通连接。

2. 根据权利要求1所述的一种烟气脱硫脱硝预处理装置,其特征在于:

所述的排水口(104)位于清洗柜(1)侧壁底部,排水口(104)两侧各凸设有一个限位块(105),限位块(105)底面不低于排水口(104)顶面,

清洗柜(1)内部设有密封门(15),密封门(15)包括垂直布置的密封板(1501)以及密封板(1501)上方固定连接且水平布置的浮板(1502),密封板(1501)上设有两个第二滑槽(1503),第二滑槽(1503)与限位块(105)垂直滑动连接,

当清洗柜(1)内部水面高度低于浮板(1502)时,密封板(1501)将排水口(104)堵死。

3. 根据权利要求1或2任一所述的一种烟气脱硫脱硝预处理装置,其特征在于:

所述的清洗柜(1)底面高于沉淀池(6)顶面,所述的清洗柜(1)底部固定有若干根支撑腿(103)。

4. 根据权利要求3所述的一种烟气脱硫脱硝预处理装置,其特征在于:

所述的沉淀池(6)与隔板(602)相垂直的端面上设有门板(601),门板(601)与沉淀池(6)通过螺栓紧固的方式固定连接。

5. 根据权利要求3所述的一种烟气脱硫脱硝预处理装置,其特征在于:

所述的排水管(2)有两端的弧形连接管以及中间的垂直管组成,垂直管上设有水轮腔(201),所述的水轮腔(201)内部设有水轮(3),

所述的水轮(3)包括中心轴(301)、第一锥型齿(302)以及叶片(303),若干片叶片(303)呈环形阵列固定于中心轴(301)上,中心轴(301)两端插设于水轮腔(201)内壁中,中心轴(301)一端穿设至排水管(2)外部、并与第一锥型齿(302)固定连接,

第一锥型齿(302)啮合连接有第二锥型齿(4),第二锥型齿(4)上方通过垂直的连接轴固定连接有第一皮带轮(401),

排水管(2)外壁固定有支撑板(202),支撑板(202)套设于第二锥型齿(4)的连接轴外部,

清洗柜(1)内部底面设有若干个搅拌轮(14),搅拌轮(14)中心轴垂直布置,中心轴下端穿设至清洗柜(1)外部并固定有第二皮带轮(1401),

第一皮带轮(401)与第二皮带轮(1401)之间共同套设有同步带(5)。

6. 根据权利要求5所述的一种烟气脱硫脱硝预处理装置,其特征在于:

所述的叶片(303)上设有至少一条沿径向布置的第一滑槽(3031),

所述的叶片(303)被水流冲击的端面上设有沿轴向布置的刮板(304),刮板(304)长度

与叶片(303)宽度相同,

刮板(304)与叶片(303)接触的一端设有滑杆(3041),滑杆(3041)滑动设置于第一滑槽(3031)内部,滑杆(3041)末端固定有卡块(3042)。

7.根据权利要求5或6任一所述的一种烟气脱硫脱硝预处理装置,其特征在于:

所述的清洗柜(1)底面转动设有若干个涨紧轮(18),第一皮带轮(401)、第二皮带轮(1401)以及涨紧轮(18)共同套设有一根同步带(5)。

8.根据权利要求5或6任一所述的一种烟气脱硫脱硝预处理装置,其特征在于:

所述的出水管(8)末端设有过滤器(9),过滤器(9)的出水口贯通连接有总水管(10),总水管(10)末端与水箱(16)贯通连接。

9.根据权利要求8所述的一种烟气脱硫脱硝预处理装置,其特征在于:

所述的进气管(101)外部缠绕有螺旋状的蒸发管(12),进气管(101)内部设有喷汽管(13),

蒸发管(12)入口通过支水管(11)与总水管(10)贯通连接,蒸发管(12)出口通过蒸汽管(1201)与喷汽管(13)贯通连接。

10.根据权利要求9所述的一种烟气脱硫脱硝预处理装置,其特征在于:

进气管(101)靠近清洗柜(1)的一端为垂直管,喷汽管(13)设置于垂直管内部,喷汽管(13)的喷孔朝上布置。

一种烟气脱硫脱硝预处理装置

技术领域

[0001] 本发明属于尾气处理技术领域,具体涉及为一种烟气脱硫脱硝预处理装置。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国经济发展快速增长,工业化水平不断提高,大气污染状况也日益严重。在大气污染源中,二氧化硫以及氮氧化物占较大比例。而在二氧化硫跟氮氧化合物的污染源统计中,确定了燃煤烟气是造成该污染的主要根源。因此在治理大气的过程中,控制燃煤烟气中二氧化硫以及氮氧化合物的含量尤其重要。

[0003] 对燃煤烟气进行脱硫脱硝处理工艺路径有很多,例如磷铵肥法、活性炭吸附法、软锰矿法、电子束氨法等等。在这些工艺中,活性炭吸附法不仅可以吸附二氧化硫以及氮氧化物,同时还可以对活性炭进行还原再生,重复利用,同时在活性炭再生过程中,可得到富集的二氧化硫,用于生产硫酸或硫磺,进一步创造经济价值,因此被很多企业应用。

[0004] 但活性炭在脱硫脱硝过程中,不仅吸附二氧化硫以及氮氧化物,同时还会吸附烟气中的粉尘、焦油等颗粒较大的物质,这些物质不仅会减少活性炭可脱硫脱硝的有效面积,同时在活性炭还原再生过程中,这部分物质不容易从活性炭上脱离,影响活性炭的重复利用效率。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供一种烟气脱硫脱硝预处理装置,本发明可对烟气进行预处理,分离烟气中的粉尘、焦油等颗粒较大的物质,避免这些物质进入到活性炭中。

[0006] 本发明解决现有技术存在的问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种烟气脱硫脱硝预处理装置,包括清洗柜以及沉淀池。

[0008] 清洗柜顶面相对的两端分别设有进气管以及出气管,清洗柜内部顶面镶设有水箱,水箱底面设有若干个喷孔,清洗柜内部底面或侧壁上开设有一个排水口。

[0009] 清洗柜外部设有排水管,排水管两端分别与排水口、沉淀池的进水口贯通连接。

[0010] 沉淀池内部固定有若干个隔板,隔板将沉淀池内部的水道布置成蛇形,进水口位于蛇形的一端,蛇形的另一端设有潜水泵,潜水泵的出水口贯通连接有出水管,出水管末端与水箱贯通连接。

[0011] 优选的,所述的排水口位于清洗柜侧壁底部,排水口两侧各凸设有一个限位块,限位宽底面不低于排水口顶面。

[0012] 清洗柜内部设有密封门,密封门包括垂直布置的密封板以及密封板上方固定连接且水平布置的浮板,密封板上设有两个第二滑槽,第二滑槽与限位块垂直滑动连接。

[0013] 当清洗柜内部水面高度低于浮板时,密封板将排水口堵死。

[0014] 优选的,所述的清洗柜底面高于沉淀池顶面,所述的清洗柜底部固定有若干根支撑腿。

[0015] 优选的,所述的沉淀池与隔板相垂直的端面上设有门板,门板与沉淀池通过螺栓紧固的方式固定连接。

[0016] 优选的,所述的排水管有两端的弧形连接管以及中间的垂直管组成,垂直管上设有水轮腔,所述的水轮腔内部设有水轮。

[0017] 所述的水轮包括中心轴、第一锥型齿以及叶片,若干片叶片呈环形阵列固定于中心轴上,中心轴两端插设于水轮腔内壁中,中心轴一端穿设至排水管外部、并与第一锥型齿固定连接。

[0018] 第一锥型齿啮合连接有第二锥型齿,第二锥型齿上方通过垂直的连接轴固定连接有第一皮带轮。

[0019] 排水管外壁固定有支撑板,支撑板套设于第二锥型齿的连接轴外部。

[0020] 清洗柜内部底面设有若干个搅拌轮,搅拌轮中心轴垂直布置,中心轴下端穿设至清洗柜外部并固定有第二皮带轮。

[0021] 第一皮带轮与第二皮带轮之间共同套设有同步带。

[0022] 优选的,所述的叶片上设有至少一条沿径向布置的第一滑槽。

[0023] 所述的叶片被水流冲击的端面上设有沿轴向布置的刮板,刮板长度与叶片宽度相同。

[0024] 刮板与叶片接触的一端设有滑杆,滑杆滑动设置于第一滑槽内部,滑杆末端固定有卡块。

[0025] 优选的,所述的清洗柜底面转动设有若干个涨紧轮,第一皮带轮、第二皮带轮以及涨紧轮共同套设有一根同步带。

[0026] 优选的,所述的出水管末端设有过滤器,过滤器的出水口贯通连接有总水管,总水管末端与水箱贯通连接。

[0027] 优选的,所述的进气管外部缠绕有螺旋藻的蒸发管,进气管内部设有喷汽管。

[0028] 蒸发管入口通过支水管与总水管贯通连接,蒸发管出口通过蒸汽管与喷汽管贯通连接。

[0029] 优选的,进气管靠近清洗柜的一端为垂直管,喷汽管设置于垂直管内部,喷汽管的喷孔朝上布置。

[0030] 与现有技术相比,本发明所具有的有益效果:

[0031] (1) 去除烟气中的粉尘、焦油等颗粒较大的物质,避免这些物质进入到活性炭中,影响活性炭脱硫脱硝效果以及再生能力。

[0032] (2) 通过隔板将沉淀池内部流道布置成蛇形,在不增加沉淀池体积的同时延长液体流动的时间以及距离,即便于现场安装,又有利于固体颗粒沉淀。

[0033] (3) 出水管末端增加过滤器,进一步净化水质,使得清洗用水可循环利用。

[0034] (4) 烟气清洗前先与水蒸汽混合,水蒸气附着在烟气中的固体颗粒上,当对烟气进行喷淋时,水蒸气液化,带动固体颗粒下降,进一步优化了烟气清洗效果。

附图说明

[0035] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0036] 图1为本发明一种烟气脱硫脱硝预处理装置第一外形图;

- [0037] 图2为图1中A处局部放大图；
- [0038] 图3为本发明一种烟气脱硫脱硝预处理装置第二外形图；
- [0039] 图4为本发明一种烟气脱硫脱硝预处理装置底视图；
- [0040] 图5为本发明一种烟气脱硫脱硝预处理装置中心垂直剖视图；
- [0041] 图6为本发明一种烟气脱硫脱硝预处理装置搅拌轮上方水平剖视图；
- [0042] 图7为本发明一种烟气脱硫脱硝预处理装置排水口位置处垂直剖视图；
- [0043] 图8为图7中B处局部放大图；
- [0044] 图9为本发明一种烟气脱硫脱硝预处理装置水轮结构图；
- [0045] 图10为本发明一种烟气脱硫脱硝预处理装置供水系统结构图；
- [0046] 图11为本发明一种烟气脱硫脱硝预处理装置沉淀池门板开启后示意图；
- [0047] 图12为本发明一种烟气脱硫脱硝预处理装置沉淀池水平剖视图；
- [0048] 图13为本发明一种烟气脱硫脱硝预处理装置过滤器剖视图；
- [0049] 图14为本发明一种烟气脱硫脱硝预处理装置过滤器分解图。
- [0050] 图中：1-清洗柜、101-进气管、102-出气管、103-支撑腿、104-排水口、105-限位块、2-排水管、201-水轮腔、202-支撑板、3-水轮、301-中心轴、302-第一锥型齿、303-叶片、3031-第一滑槽、304-刮板、3041-滑杆、3042-卡块、4-第二锥形齿、401-第一皮带轮、5-同步带、6-沉淀池、601-门板、602-隔板、603-进水口、7-潜水泵、8-出水管、9-过滤器、901-壳体、902-滤网、9021-强化板、903-清洁装置、9031-刮板、9032-存储槽、9033-连接杆、9034-拉环、904-上盖、10-总水管、11-支水管、12-蒸发管、1201-蒸汽管、13-喷汽管、14-搅拌轮、1401-第二皮带轮、15-密封门、1501-密封板、1502-浮板、1503-第二滑槽、16-水箱、1601-喷孔、17-减速板、18-涨紧轮。

具体实施方式

[0051] 附图为该一种烟气脱硫脱硝预处理装置的最佳实施例，下面结合附图对本发明进一步详细的说明。

[0052] 由附图1、附图3以及附图5所示，一种烟气脱硫脱硝预处理装置，包括清洗柜1以及沉淀池6。

[0053] 清洗柜1顶面相对的两端分别设有进气管101以及出气管102，清洗柜1内部顶面镶设有水箱16，水箱16覆盖清洗柜1顶面除进气管101以及出气管102贯通口外的其它所有位置。水箱16底面设有若干个喷孔1601，喷孔1601上增加带有花洒的喷头，增大喷水面积，减小喷水死角。为了降低烟气的流速，水箱16底面向下间隔布置有若干块减速板17，各个减速板17的高度沿进气管101至出气管102的方向逐渐增大。

[0054] 清洗柜1内部底面或侧壁上开设有一个排水口104，本实施例中，排水口104设置于清洗柜1侧壁的底部，排水口104底面与清洗柜1底面平齐。为了避免烟气通过排水口104排出，排水口104通过密封门15进行密封。具体结构为：

[0055] 由附图7以及附图8所示，清洗柜1内壁位于排水口104两侧各凸设有一个限位块105，限位块105底面不低于排水口104顶面，限位块105采用“T”型块。

[0056] 密封门15位于清洗柜1内部，密封门15包括垂直布置的密封板1501以及密封板1501上方固定连接且水平布置的浮板1502，密封板1501上设有两个第二滑槽1503，第二滑

槽1503与限位块105垂直滑动连接,密封板1501只能上下滑动,无法左右以及前后移动。

[0057] 当清洗柜1内部水面高度低于浮板1502时,密封板1501将排水口104堵死。当清洗柜1内部水面高度达到浮板1502高度时,在浮力的作用下,水面带动浮板1502上移,进而趋势密封板1501上移开启排水口104。浮板1502的设置确保了水面高度永远大于排水口104的开启高度,因此烟气无法通过排水口104排出。

[0058] 同时为了清理清洗柜1内部的积水,浮板1502上方可固定有拉绳。拉绳垂直布置,其上端穿设至清洗柜1顶面外部,需要强制开启密封门15时,只需向上拉动拉绳即可。

[0059] 为了进一步增加密封板1501对排水口104的密封效果,清洗柜1底面内凹有密封槽,密封槽位于密封板1501正下方,密封板1501落下时,其下端插入到密封槽内部,同时密封板1501宽度大于排水口104宽度。

[0060] 所述的清洗柜1底面高于沉淀池6顶面,所述的清洗柜1底部固定有若干根支撑腿103。

[0061] 清洗柜1外部设有排水管2,排水管2两端分别与排水口104、沉淀池6的进水口603贯通连接。

[0062] 由附图12所示,沉淀池6内部固定有若干个隔板602,隔板602将沉淀池6内部的水道布置成蛇形,增加液体在沉淀池6内部流动的距离,同时液体的每一次变形都会减少液体的动能,进而降低液体的流速,更加有利于固体颗粒的沉淀以及焦油等不容易水的物质与水进行分层。

[0063] 进水口603位于蛇形的一端,蛇形的另一端设有潜水泵7,流动到潜水泵7处的水基本完成了固体颗粒的沉淀以及不溶于水的物质的分离,因此潜水泵7抽出的液体为较为纯净的水,可重复利用。

[0064] 当沉淀池6使用一段时间后,需要对其内部进行清理,由附图11所示,为了便于清理沉淀池6,所述的沉淀池6与隔板602相垂直的端面上设有门板601,门板601与沉淀池6通过螺栓紧固的方式固定连接。门板601可为一整块,也可为若干块可单独拆卸的门板601。门板601与沉淀池6接触的部位设有密封圈。

[0065] 潜水泵7的出水口贯通连接有出水管8,出水管8末端可直接与水箱16贯通连接,也可以由附图10所示,出水管8末端设有过滤器9,过滤器9的出水口贯通连接有总水管10,总水管10末端与水箱16贯通连接。过滤器9可进一步增加循环水的清洁度。此时可通过转换阀并联两台或多台过滤器9,以便一个过滤器9维护保养时,可通过其他过滤器9进行水体过滤,无需停机。

[0066] 为了便于对过滤器9滤芯进行清洁,由附图13以及附图14所示,本实施例中,过滤器9包括壳体901、滤网902、清洁装置903以及上盖904。壳体901上端设有开口,上盖904通过螺纹连接或插接螺栓固定的方式将开口堵死。壳体901内部设有桶装滤网902,滤网902采用硬质材料制成,为了进一步提高滤网902的过滤效果,滤网902可采用多层结构,里面一圈为金属制成的硬质滤网,外层采用纸质滤网。

[0067] 为了进一步将滤网902定性,避免清洁装置903清理时,其发生形变,滤网902外侧与壳体901内壁之间固定有强化板9021。强化板9021上或穿孔或其高度小于壳体901内部高度,避免其阻隔水流。

[0068] 清洁装置903设置于滤网902内部,清洁装置903包括与滤网902接触的环状刮板

9031、刮板9031内侧环状的存储槽9032、存储槽9032上方固定连接的若干根连接杆9033以及连接杆9033上方与所有连接杆9033均固定连接的拉环9034,刮板9031外径小于等于壳体901上端开口的直径。

[0069] 平时存储槽9032底面与壳体901底面接触,当需要对滤网902进行清洁时,开启上盖904,通过拉环9034上拉刮板9031,刮板9031将滤网902表面的杂物刮除干净,杂物掉落到存储槽9032中,当存储槽9032移除壳体901后,将其清理干净。

[0070] 出水管8末端通过壳体901底面中心位置与壳体901内部贯通连接,总水管10入口通过壳体901侧壁与壳体901内部贯通连接。即出水管8将循环水先注入到滤网902中心,然后通过滤网902流入到滤网902与壳体901内壁之间的腔体中,再流入到总水管10内部。

[0071] 所述的排水管2有两端的弧形连接管以及中间的垂直管组成,垂直管上设有水轮腔201,所述的水轮腔201内部设有水轮3,排水管2的水流冲击水轮3的叶片303,使水轮3一直沿一个方向旋转。

[0072] 由附图9所示,所述的水轮3包括中心轴301、第一锥型齿302以及叶片303,若干片叶片303呈环形阵列固定于中心轴301上,中心轴301两端插设于水轮腔201内壁中,中心轴301一端穿设至排水管2外部、并与第一锥型齿302固定连接。

[0073] 由于冲击到叶片303上的水流含带杂质,这些杂质有时会附着在叶片303表面,增加叶片303的重量,进而影响水轮3的转动效果。为了使叶片303保持清洁,所述的叶片303上设有至少一条沿径向布置的第一滑槽3031。

[0074] 所述的叶片303被水流冲击的端面上设有沿轴向布置的刮板304,刮板304长度与叶片303宽度相同。

[0075] 刮板304与叶片303接触的一端设有滑杆3041,滑杆3041滑动设置于第一滑槽3031内部,滑杆3041末端固定有卡块3042。

[0076] 当叶片303旋转至低于水平位置的时候,刮板304会向叶片303末端滑动,当叶片垂直位于中心轴301下方时,刮板304移动到叶片303末端,将叶片303上的附着物刮除干净;当叶片303旋转至高于水平位置时,刮板304向中心轴301方向移动,当叶片303垂直位于中心轴301上方时,刮板304靠近中心轴301。

[0077] 由附图2所示,第一锥型齿302啮合连接有第二锥型齿4,第二锥型齿4上方通过垂直的连接轴固定连接有第一皮带轮401。

[0078] 排水管2外壁固定有支撑板202,支撑板202套设于第二锥型齿4的连接轴外部。

[0079] 清洗柜1内部底面设有若干个搅拌轮14,搅拌轮14旋转可是固体颗粒等于水混合,不会在清洗柜1底部沉淀,保持清洗柜1底面清洁度。搅拌轮14中心轴垂直布置,中心轴下端穿设至清洗柜1外部并固定有第二皮带轮1401。

[0080] 第一皮带轮401与第二皮带轮1401之间共同套设有同步带5。所述的清洗柜1底面转动设有若干个涨紧轮18,第一皮带轮401、第二皮带轮1401以及涨紧轮18共同套设有一根同步带5。

[0081] 所述的进气管101外部缠绕有螺旋状的蒸发管12,进气管10以及蒸发管12外部均包裹有保温层。

[0082] 进气管101内部设有喷汽管13,进气管101靠近清洗柜1的一端为垂直管,喷汽管13设置于垂直管内部,喷汽管13的喷孔朝上布置。蒸汽喷射方向与烟气流动方向相反,更加有

利于两者的混合。

[0083] 蒸发管12入口通过支水管11与总水管10贯通连接,蒸发管12出口通过蒸汽管1201与喷汽管13贯通连接。

[0084] 烟气通过进气管101流入到清洗柜1内部,当烟气在进气管101内部时,与喷汽管13喷出的蒸汽初步混合,流入到清洗柜1内部后,喷孔1601喷出的水使得烟气中的水蒸气液化,一起将烟气中的灰尘、焦油等物质进行清洗,形成混合液滴落到清洗柜1内部。清洗后的烟气通过出气管102排出,进入到活性炭吸附脱硫脱硝环节。

[0085] 当清洗后的混合液液面高度高于浮板1502时,排水口104开启,混合液流入到排水管2中,进而推动水轮3旋转,水轮3带动搅拌轮14旋转,然后流入到沉淀池6内部。

[0086] 混合液在沉淀池6内部的蛇形水道流动,流动的过程中,不溶于水的物质与水分离,沉淀或漂浮,当混合液流动到蛇形水道末端,其下方的沉淀物以基本提前沉淀,因此潜水泵7抽出的水较为纯净,可直接循环利用。

[0087] 为了进一步增加水的清洁度,潜水泵7排出的水可再次通过过滤器9进行过滤,然后泵入至水箱16以及蒸发管12内部。总水管10上可以增设用于二次加压用的管道泵。

[0088] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

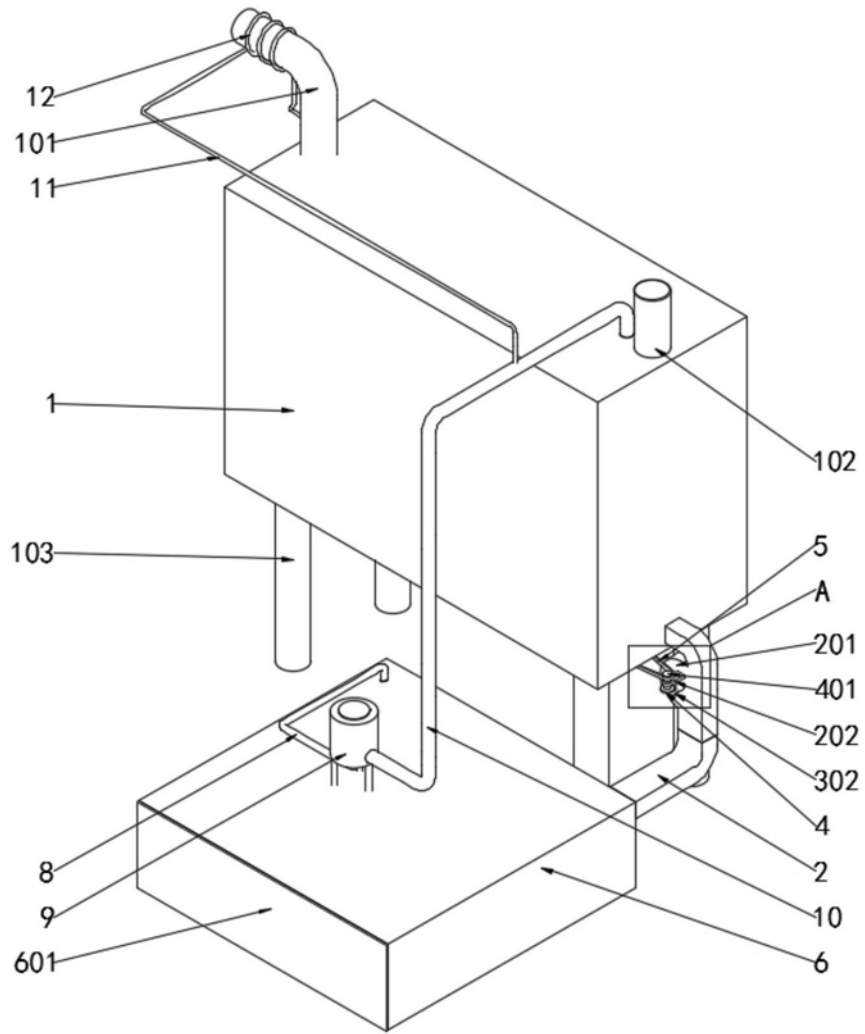


图1

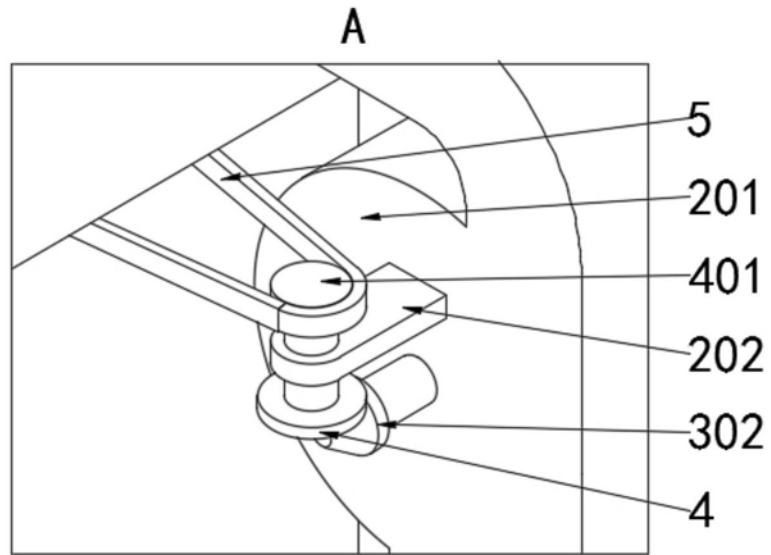


图2

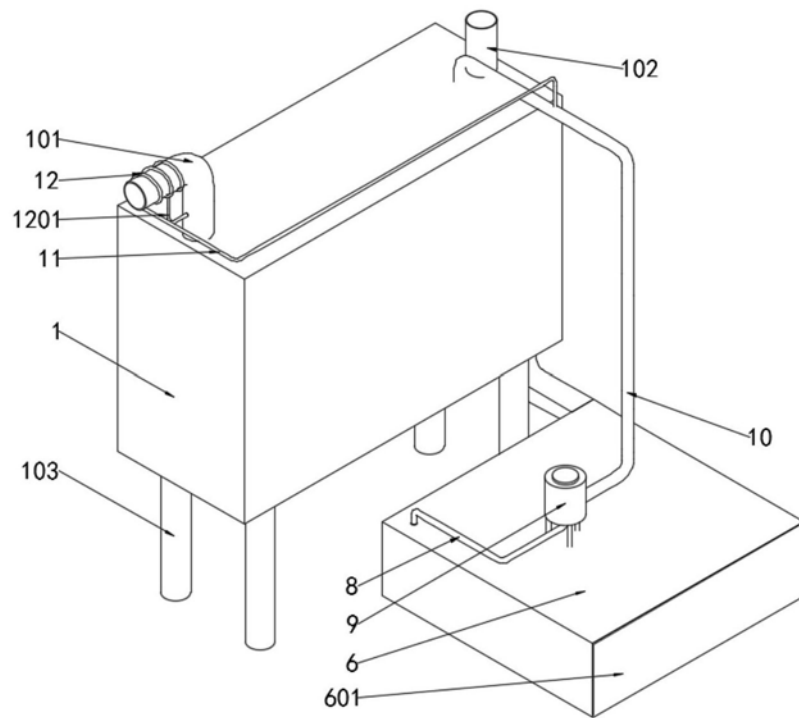


图3

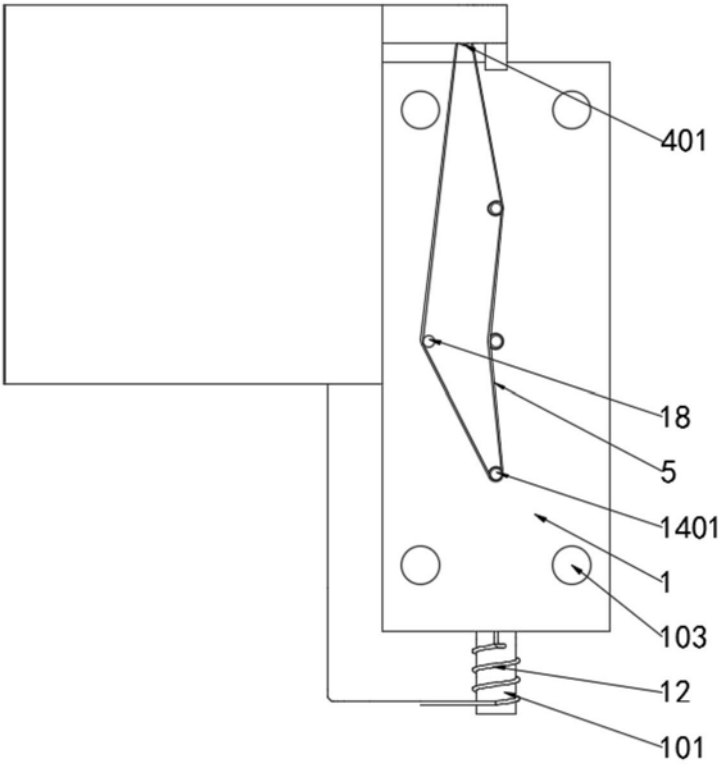


图4

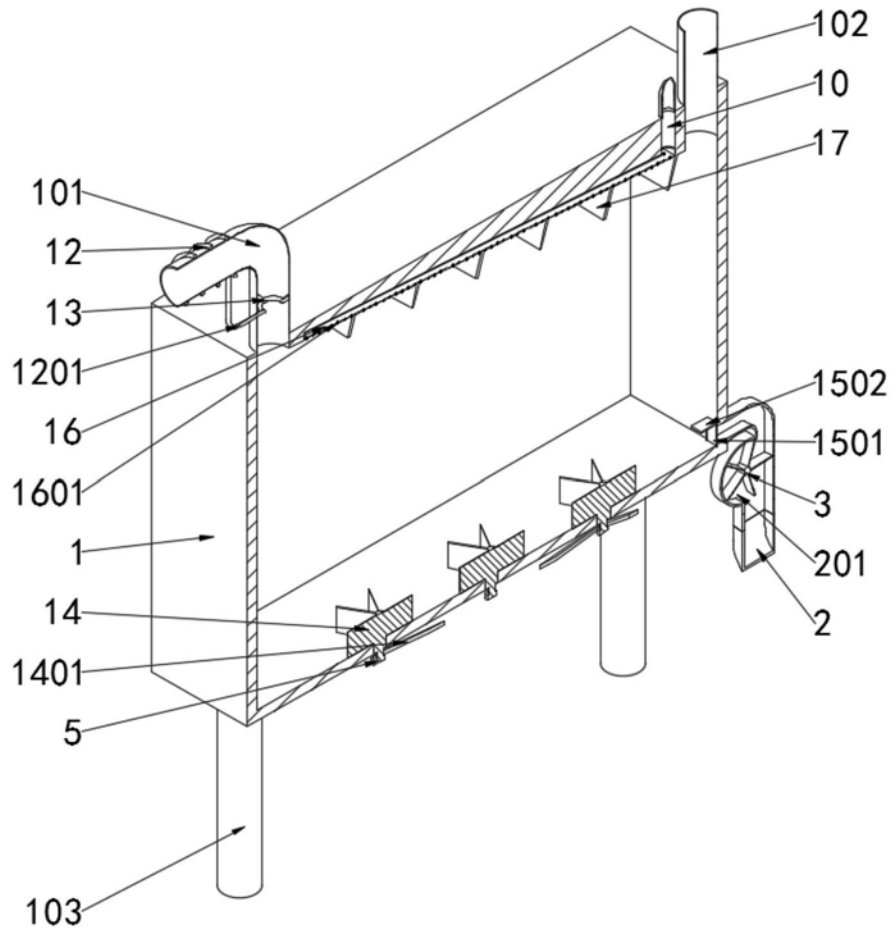


图5

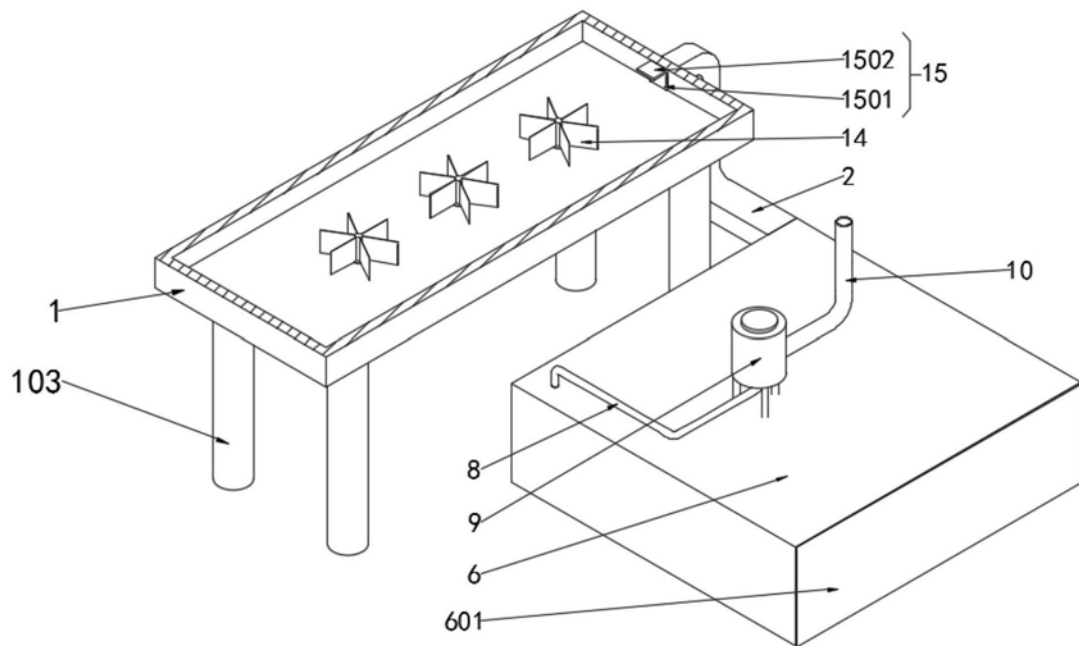


图6

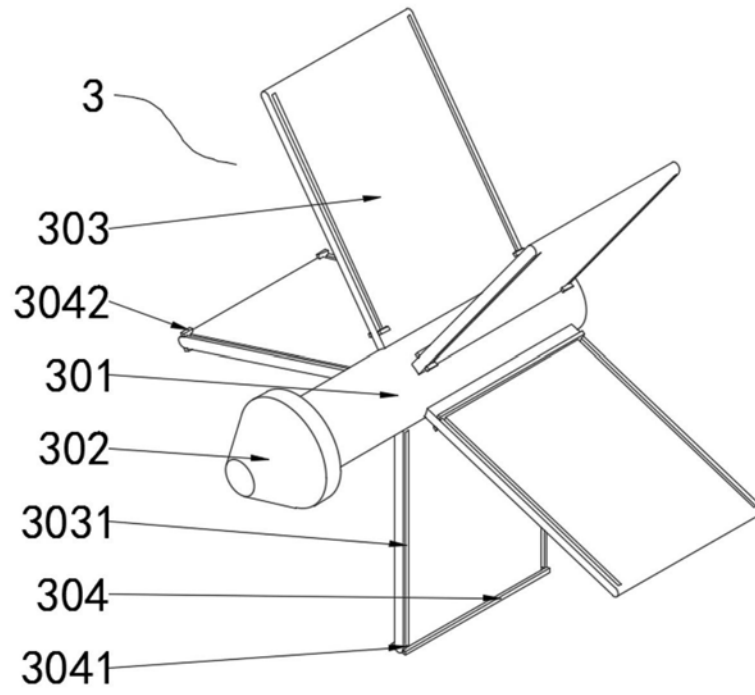


图9

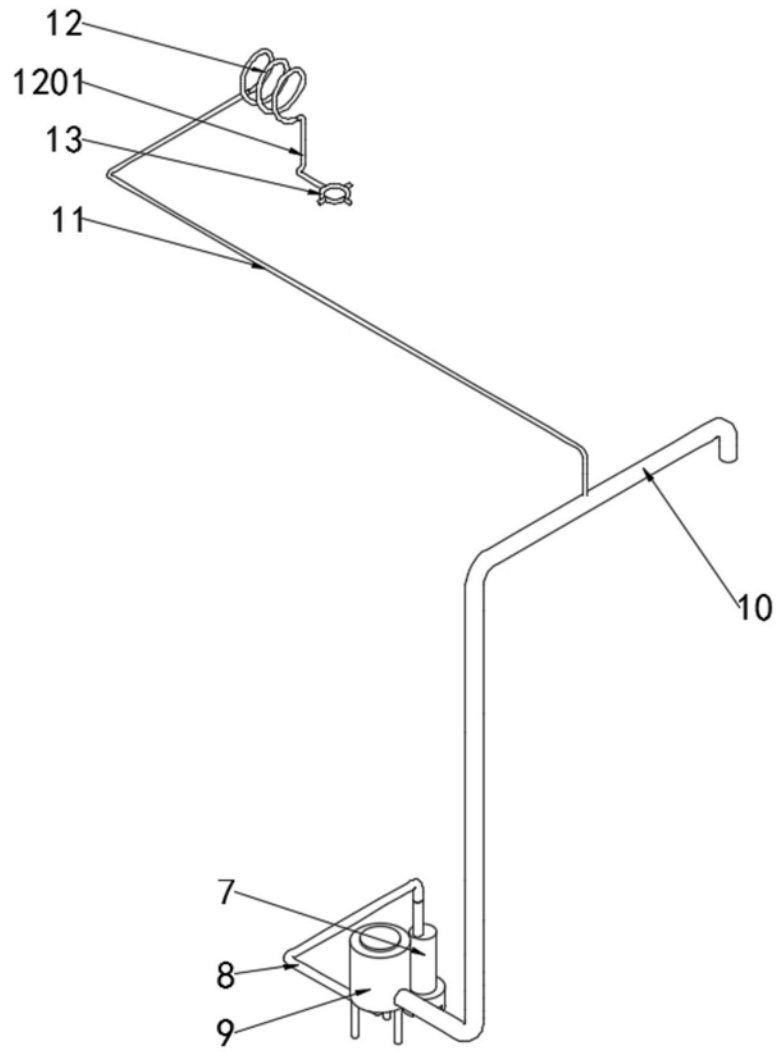


图10

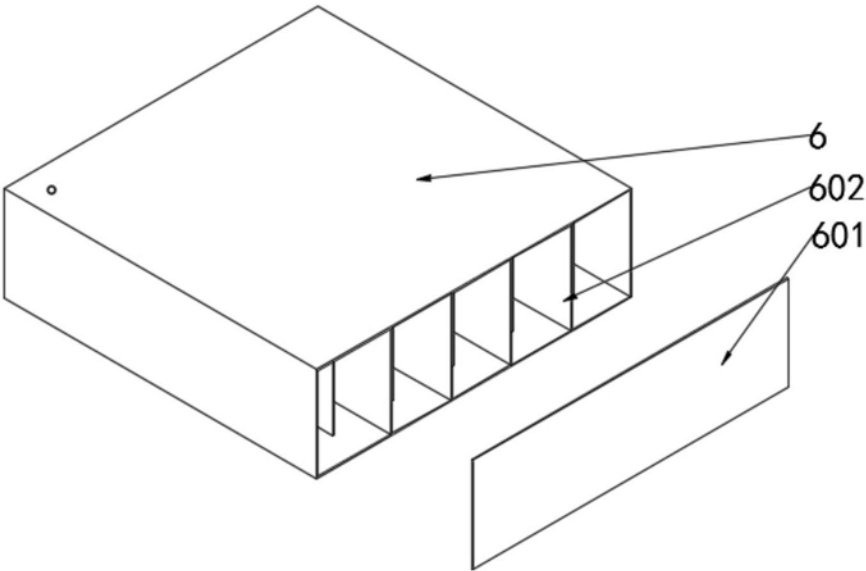


图11

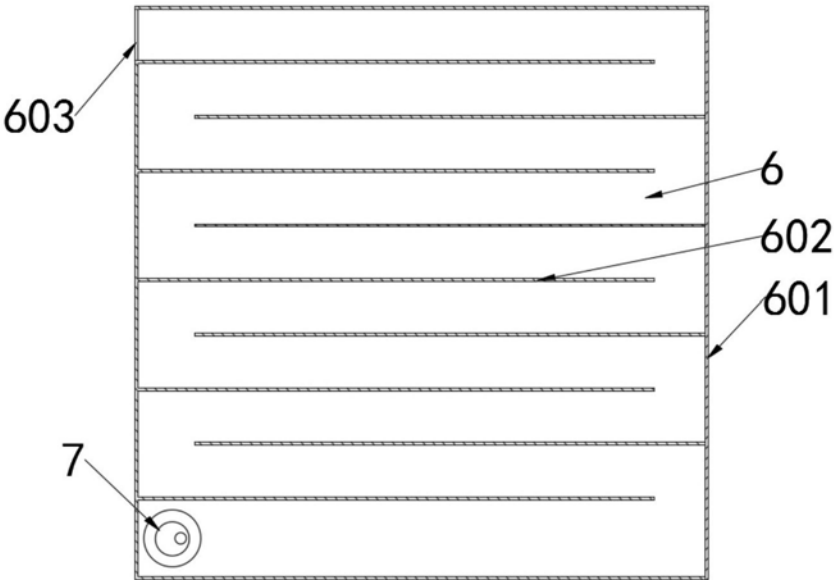


图12

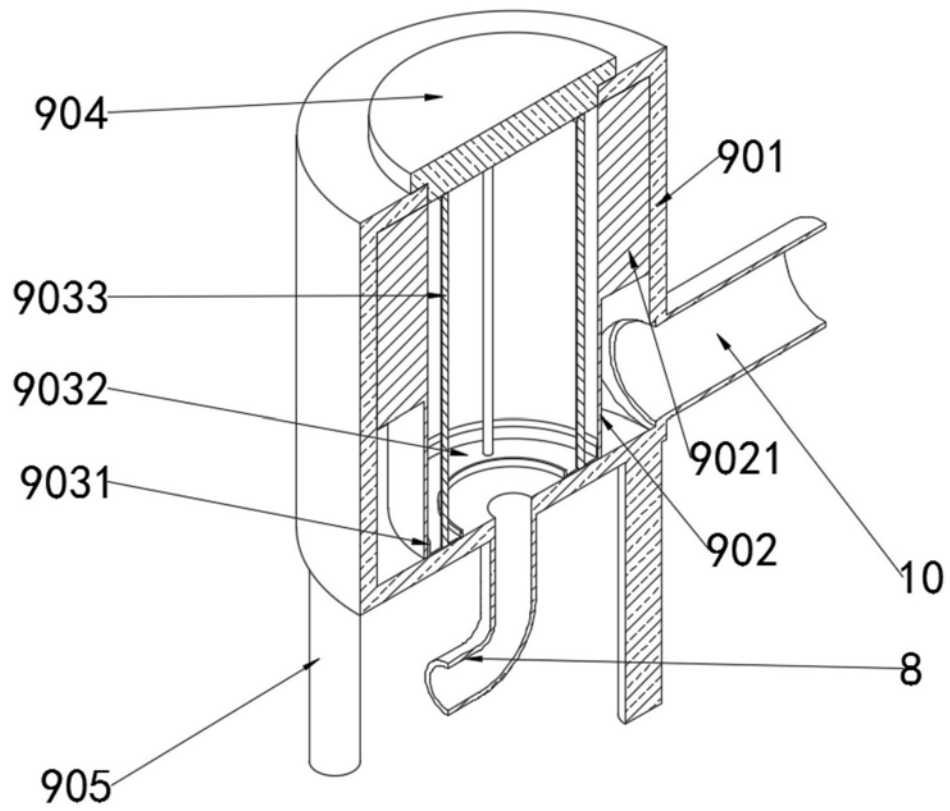


图13

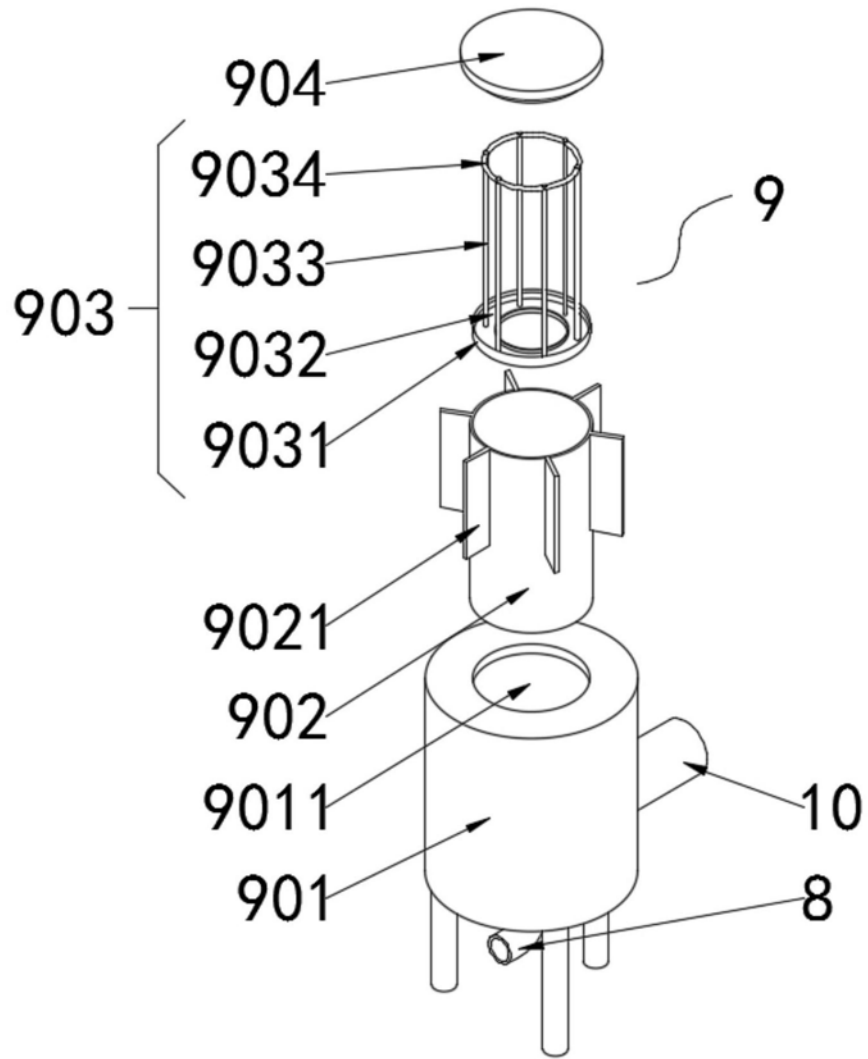


图14