



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222384512 U

(45) 授权公告日 2025. 01. 24

(21) 申请号 202423221711.X

C01B 3/56 (2006.01)

(22) 申请日 2024.12.26

(73) 专利权人 内蒙古瑞志现代煤化工科技有限公司

地址 012100 内蒙古自治区乌兰察布市丰镇市氟化学工业园区

(72) 发明人 郭刚 张晓波 张科方 郭峰

(74) 专利代理机构 内蒙古欣洋瑞专利代理有限公司 15110

专利代理师 曹忠

(51) Int. Cl.

B01D 53/18 (2006.01)

B01D 53/22 (2006.01)

B01D 53/00 (2006.01)

C01B 3/52 (2006.01)

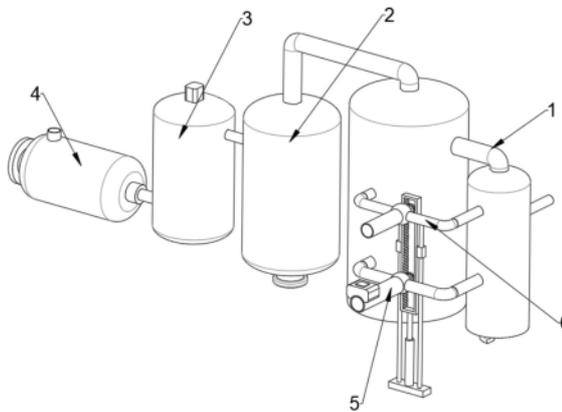
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种氢气回收的氢气分离装置

(57) 摘要

本实用新型涉及氢气分离技术领域,公开了一种氢气回收的氢气分离装置,包括预处理器,所述预处理器的顶端通过管道连通有气液分离器,且气液分离器的一侧通过管道连通有加热器,所述加热器一侧的底端通过管道连通有膜分离器。本实用新型通过预处理器对混合气进行脱盐水洗,以除去甲醇和除固体杂质效果,同时配合大小不同的洗醇塔,能够针对气流量较小的情况下,适应性选择使用小洗醇塔,以对应减少脱盐水的使用量,从而避免浪费,且利用后续气液分离器以及加热器的作用,保证待分离混合气的干燥性,通过升温方式,以降低混合气在膜分离器中结露的可能性,保证氢气分离的顺畅性以及分离效率。



1. 一种氢气回收的氢气分离装置,包括预处理器(1),其特征在于:所述预处理器(1)的顶端通过管道连通有气液分离器(2),且气液分离器(2)的一侧通过管道连通有加热器(3),所述加热器(3)一侧的底端通过管道连通有膜分离器(4),其中混合气由预处理器(1)依次传输至气液分离器(2)、加热器(3)、膜分离器(4),继而分离排出,所述预处理器(1)包括大洗醇塔(11),且大洗醇塔(11)内部的顶端设置有丝网除沫器(13),所述大洗醇塔(11)的一侧设置有小洗醇塔(12),且小洗醇塔(12)的顶端连通有导气管(14),所述导气管(14)的一端贯穿至大洗醇塔(11)的内部,且位于大洗醇塔(11)内部的导气管(14)处于丝网除沫器(13)的下方,所述大洗醇塔(11)和小洗醇塔(12)内部的底端均设置有洗醇组件(15),所述小洗醇塔(12)直径小于大洗醇塔(11)的直径,且小洗醇塔(12)的内腔容量是大洗醇塔(11)内腔容量的二分之一。

2. 根据权利要求1所述的一种氢气回收的氢气分离装置,其特征在于:所述洗醇组件(15)包括三个等间距固定连接在大洗醇塔(11)、小洗醇塔(12)内腔中的折流板(152),且大洗醇塔(11)、小洗醇塔(12)的底端贯穿有出液管,并且出液管入口位于折流板(152)下方,所述大洗醇塔(11)、小洗醇塔(12)的一侧贯穿有进气管(151),且进气管(151)的出口端位于折流板(152)的下方,所述大洗醇塔(11)、小洗醇塔(12)的另一侧贯穿有进液管(153),且进液管(153)的出口端位于折流板(152)的上方,利用喷淋管(154)、进液管(153)向大洗醇塔(11)、小洗醇塔(12)内部补充脱盐水,所述大洗醇塔(11)、小洗醇塔(12)的内部设置有喷淋管(154),且喷淋管(154)位于进液管(153)的上方,并且喷淋管(154)上均设置有流量控制阀。

3. 根据权利要求2所述的一种氢气回收的氢气分离装置,其特征在于:相邻所述折流板(152)之间上下错位分布,且折流板(152)的底端面呈波纹状,并且折流板(152)始终处于液位线以下,利用折流板(152)使混合气在脱盐水中呈S形向上移动。

4. 根据权利要求3所述的一种氢气回收的氢气分离装置,其特征在于:位于所述大洗醇塔(11)、小洗醇塔(12)内部的喷淋管(154)的输入端共同连通有喷淋液总管(6),位于所述大洗醇塔(11)、小洗醇塔(12)内部的进气管(151)的输入端共同连通有进气总管(5),且进气总管(5)的一端设置有流量传感器(7),以监控混合气的进气量,所述进气总管(5)、喷淋液总管(6)的节点处均呈球状,且进气总管(5)、喷淋液总管(6)的节点内部均活动安装有球塞(8),所述球塞(8)的内部开设有L形通孔(9),利用球塞(8)以控制混合气进气方向、脱盐水进水方向,所述进气总管(5)的外侧设置有转动组件(10),以同步控制上下两个球塞(8)的同向转动。

5. 根据权利要求4所述的一种氢气回收的氢气分离装置,其特征在于:所述转动组件(10)包括U形架(104),且U形架(104)设置在进气总管(5)的内侧并和地面固定连接,所述U形架(104)内部的底端安装有电动推杆(105),且电动推杆(105)的顶端固定连接有矩形框(101),所述矩形框(101)的两侧通过滑块(103)和U形架(104)呈上下滑动连接,所述矩形框(101)内部的一侧均匀设置有齿牙,且齿牙的一侧啮合有两个上下分布的齿轮(102)。

6. 根据权利要求5所述的一种氢气回收的氢气分离装置,其特征在于:所述齿轮(102)的位置和球塞(8)的位置一一对应,且齿轮(102)的转轴端分别和位于进气总管(5)、喷淋液总管(6)内部的球塞(8)的一侧固定连接,所述齿轮(102)、球塞(8)以及同排进气总管(5)或喷淋液总管(6)的进口端呈同轴共线分布。

7. 根据权利要求6所述的一种氢气回收的氢气分离装置,其特征在于:所述流量传感器(7)的输出端通过单片机和电动推杆(105)的输入端电性连接,当混合气进气量小于预值时,启动球塞(8)转动,使混合气以及脱盐水单向导入小洗醇塔(12)内部。

8. 根据权利要求1所述的一种氢气回收的氢气分离装置,其特征在于:所述加热器(3)包括加热罐(31),且加热罐(31)内部的底端固定安装有加热棒(34),所述加热罐(31)的内部设置有螺旋管(32),且加热棒(34)贯穿在螺旋管(32)的螺旋中心,所述加热罐(31)内部的顶端安装有旋风扇(33)。

9. 根据权利要求8所述的一种氢气回收的氢气分离装置,其特征在于:所述螺旋管(32)的进气端位于上方,出气端位于下方,所述螺旋管(32)的上半段内径小于下半段内径。

一种氢气回收的氢气分离装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及氢气分离技术领域,特别涉及一种氢气回收的氢气分离装置。

背景技术

[0002] 在电炉尾气制甲醇的工艺中,其来自甲醇合成的弛放气中混合有多种气体,其中包括甲醇、氧气、氢气等,因此在对混合气的回收过程中,需要依次针对混合气中不同的物质特性,依次采用逐层净化分离措施,主要包括洗醇、气液分离以及氢气分离、TSA净化处理,而氢气作为绿色能源,其氢气的分离回收步骤是工艺生产环节中的重要一步;

[0003] 中国专利授权公告号CN218465505U公开了一种氢气回收的氢气分离装置,包括外壳,本实用新型还包括设置在外壳内底部的过滤组件和设置在外壳室内并位于过滤组件上方的分离组件,在实际的使用中能够有效的解决过滤气体时粉尘颗粒将过滤棉进行堵塞造成气体流通不畅的技术问题。上述的现有技术方案存在以下不足之处:该装置中利用螺旋状过滤网一般在水中的设置,借助转动作用,使过滤网上的灰尘进行清洗,但是该方式中主要是对混合气中的灰尘进行清除,因此其过滤网孔一般较小,其经过水流之后,容易使网孔至生成水泡,从而对滤孔进行封堵,影响除灰效果,且由于过滤网上附着水珠,使得经过的混合气中湿度增大,继而在经过后续的氢气分离膜筒时,其高湿度的混合气容易增大膜表面结露的可能性,从而影响氢气分离效果,因此存在一定的改进空间。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种氢气回收的氢气分离装置,以解决上述背景技术中提出的现有的氢气回收的氢气分离装置其对于混合气中灰尘处理效果一般且增大了混合气的湿度,影响后续的氢气的分离效率的问题。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:一种氢气回收的氢气分离装置,包括预处理器,所述预处理器的顶端通过管道连通有气液分离器,且气液分离器的一侧通过管道连通有加热器,所述加热器一侧的底端通过管道连通有膜分离器,其中混合气由预处理器依次传输至气液分离器、加热器、膜分离器,继而分离排出,所述预处理器包括大洗醇塔,且大洗醇塔内部的顶端设置有丝网除沫器,所述大洗醇塔的一侧设置有小洗醇塔,且小洗醇塔的顶端连通有导气管,所述导气管的一端贯穿至大洗醇塔的内部,且位于大洗醇塔内部的导气管处于丝网除沫器的下方,所述大洗醇塔和小洗醇塔内部的底端均设置有洗醇组件,所述小洗醇塔直径小于大洗醇塔的直径,且小洗醇塔的内腔容量是大洗醇塔内腔容量的二分之一。

[0006] 优选的,所述洗醇组件包括三个等间距固定连接在大洗醇塔、小洗醇塔内腔中的折流板,且大洗醇塔、小洗醇塔的底端贯穿有出液管,并且出液管入口位于折流板下方,所述大洗醇塔、小洗醇塔的一侧贯穿有进气管,且进气管的出口端位于折流板的下方,所述大洗醇塔、小洗醇塔的另一侧贯穿有进液管,且进液管的出口端位于折流板的上方,利用喷淋管、进液管向大洗醇塔、小洗醇塔内部补充脱盐水,所述大洗醇塔、小洗醇塔的内部设置有

喷淋管,且喷淋管位于进液管的上方,并且喷淋管上均设置有流量控制阀。

[0007] 优选的,相邻所述折流板之间上下错位分布,且折流板的底端面呈波纹状,并且折流板始终处于液位线以下,利用折流板使混合气在脱盐水中呈S形向上移动。

[0008] 优选的,位于所述大洗醇塔、小洗醇塔内部的喷淋管的输入端共同连通有喷淋液总管,位于所述大洗醇塔、小洗醇塔内部的进气管的输入端共同连通有进气总管,且进气总管的一端设置有流量传感器,以监控混合气的进气量,所述进气总管、喷淋液总管的节点处均呈球状,且进气总管、喷淋液总管的节点内部均活动安装有球塞,所述球塞的内部开设有L形通孔,利用球塞以控制混合气进气方向、脱盐水进水方向,所述进气总管的外侧设置有转动组件,以同步控制上下两个球塞的同向转动。

[0009] 优选的,所述转动组件包括U形架,且U形架设置在进气总管的内侧并和地面固定连接,所述U形架内部的底端安装有电动推杆,且电动推杆的顶端固定连接有矩形框,所述矩形框的两侧通过滑块和U形架呈上下滑动连接,所述矩形框内部的一侧均匀设置有齿牙,且齿牙的一侧啮合有两个上下分布的齿轮。

[0010] 优选的,所述齿轮的位置和球塞的位置一一对应,且齿轮的转轴端分别和位于进气总管、喷淋液总管内部的球塞的一侧固定连接,所述齿轮、球塞以及同排进气总管或喷淋液总管的进口端呈同轴共线分布。

[0011] 优选的,所述流量传感器的输出端通过单片机和电动推杆的输入端电性连接,当混合气进气量小于预值时,启动球塞转动,使混合气以及脱盐水单向导入小洗醇塔内部。

[0012] 优选的,所述加热器包括加热罐,且加热罐内部的底端固定安装有加热棒,所述加热罐的内部设置有螺旋管,且加热棒贯穿在螺旋管的螺旋中心,所述加热罐内部的顶端安装有旋风扇。

[0013] 优选的,所述螺旋管的进气端位于上方,出气端位于下方,所述螺旋管的上半段内径小于下半段内径。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0015] (1) 通过预处理器的作用,利用脱盐水洗的方式,一方面实现对混合气中甲醇的水洗分离,继而便于后续提取分离混合气中的氢气,另一方面可在水洗过程中直接将灰尘等固定杂质滞留在脱盐水中,利用大洗醇塔、小洗醇塔,配合转动组件等控制作用,继而在不同的通气量环境下,能够适应性采用不同的洗醇规格,以减少洗醇脱盐水的浪费;

[0016] 利用折流板的设置,以增大混合气在洗盐水水体中流经路径,从而增大混合气的浸润洗醇时间,提高洗醇效果,且在折流板的波纹结构下,可便于对混合气上升过程中携带的气泡进行一定的滞留,减少上升气体中的含泡量;

[0017] (2) 通过螺旋管的螺旋设置,以增大混合气流在加热罐中的接触面积,从而保证在气体在进入膜分离器之前达到预期受热升温值,继而避免气体在膜分离器中发生结露,保证氢气的正常分离,且利用旋风扇以提高加热罐内部热气循环流动性,提高通过气体的受热均匀性,利用螺旋管上下段直径的不同,以达到一定的缓流效果,从而减少气体通入膜分离器中对于膜结构的冲击力,减少膜的使用损伤。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例

或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本实用新型的立体结构示意图;

[0020] 图2为本实用新型的剖面立体结构示意图;

[0021] 图3为本实用新型的大洗醇塔剖面立体结构示意图;

[0022] 图4为本实用新型的螺旋管立体结构示意图;

[0023] 图5为本实用新型的转动组件立体结构示意图;

[0024] 图6为本实用新型的球塞透视立体结构示意图。

[0025] 图中的附图标记说明:1、预处理器;11、大洗醇塔;12、小洗醇塔;13、丝网除沫器;14、导气管;15、洗醇组件;151、进气管;152、折流板;153、进液管;154、喷淋管;2、气液分离器;3、加热器;31、加热罐;32、螺旋管;33、旋风扇;34、加热棒;4、膜分离器;5、进气总管;6、喷淋液总管;7、流量传感器;8、球塞;9、L形通孔;10、转动组件;101、矩形框;102、齿轮;103、滑块;104、U形架;105、电动推杆。

具体实施方式

[0026] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 请参阅图1-图6,本实用新型提供一种实施例:一种氢气回收的氢气分离装置,包括预处理器1,预处理器1的顶端通过管道连通有气液分离器2,且气液分离器2的一侧通过管道连通有加热器3;

[0028] 加热器3包括加热罐31,且加热罐31内部的底端固定安装有加热棒34,加热罐31的内部设置有螺旋管32,且加热棒34贯穿在螺旋管32的螺旋中心,加热罐31内部的顶端安装有旋风扇33;

[0029] 螺旋管32的进气端位于上方,出气端位于下方,螺旋管32的上半段内径小于下半段内径;

[0030] 具体的,如图1、图2和图5所示,使用时利用螺旋管32的设置,以增大气体的受热面积,使气体得到快速升温,且利用对气体的升温,使混合气体远离露点,从而防止在膜分离中,混合气体进行在膜表面结露,保证后续的氢气分离稳定性;

[0031] 加热器3一侧的底端通过管道连通有膜分离器4,其中混合气由预处理器1依次传输至气液分离器2、加热器3、膜分离器4,继而分离排出,预处理器1包括大洗醇塔11,且大洗醇塔11内部的顶端设置有丝网除沫器13,大洗醇塔11的一侧设置有小洗醇塔12,且小洗醇塔12的顶端连通有导气管14,导气管14的一端贯穿至大洗醇塔11的内部,且位于大洗醇塔11内部的导气管14处于丝网除沫器13的下方,大洗醇塔11和小洗醇塔12内部的底端均设置有洗醇组件15,小洗醇塔12直径小于大洗醇塔11的直径,且小洗醇塔12的内腔容量是大洗醇塔11内腔容量的二分之一;

[0032] 洗醇组件15包括三个等间距固定连接在大洗醇塔11、小洗醇塔12内腔中的折流板152,且大洗醇塔11、小洗醇塔12的底端贯穿有出液管,并且出液管入口位于折流板152下方,大洗醇塔11、小洗醇塔12的一侧贯穿有进气管151,且进气管151的出口端位于折流板152的下方,大洗醇塔11、小洗醇塔12的另一侧贯穿有进液管153,且进液管153的出口端位于折流板152的上方,利用喷淋管154、进液管153向大洗醇塔11、小洗醇塔12内部补充脱盐水,大洗醇塔11、小洗醇塔12的内部设置有喷淋管154,且喷淋管154位于进液管153的上方,并且喷淋管154上均设置有流量控制阀;

[0033] 相邻折流板152之间上下错位分布,且折流板152的底端面呈波纹状,并且折流板152始终处于液位线以下,利用折流板152使混合气在脱盐水中呈S形向上移动;

[0034] 具体的,如图1、图2和图3所示,使用时利用洗醇组件15对混合气体进行浸润除杂以及洗醇,利用折流板152的作用,以增大气体在脱盐水中的流经路径,且并上升气体中携带的部分气泡等进行拦截,从而进一步提高固体杂质以及洗醇的效果;

[0035] 位于大洗醇塔11、小洗醇塔12内部的喷淋管154的输入端共同连通有喷淋液总管6,位于大洗醇塔11、小洗醇塔12内部的进气管151的输入端共同连通有进气总管5,且进气总管5的一端设置有流量传感器7,以监控混合气的进气量,进气总管5、喷淋液总管6的节点处均呈球状,且进气总管5、喷淋液总管6的节点内部均活动安装有球塞8,球塞8的内部开设有L形通孔9,利用球塞8以控制混合气进气方向、脱盐水进水方向,进气总管5的外侧设置有转动组件10,以同步控制上下两个球塞8的同向转动;

[0036] 转动组件10包括U形架104,且U形架104设置在进气总管5的内侧并和地面固定连接,U形架104内部的底端安装有电动推杆105,且电动推杆105的顶端固定连接有矩形框101,矩形框101的两侧通过滑块103和U形架104呈上下滑动连接,矩形框101内部的一侧均匀设置有齿牙,且齿牙的一侧啮合有两个上下分布的齿轮102;

[0037] 齿轮102的位置和球塞8的位置一一对应,且齿轮102的转轴端分别和位于进气总管5、喷淋液总管6内部的球塞8的一侧固定连接,齿轮102、球塞8以及同排进气总管5或喷淋液总管6的进口端呈同轴共线分布;

[0038] 流量传感器7的输出端通过单片机和电动推杆105的输入端电性连接,当混合气进气量小于预值时,启动球塞8转动,使混合气以及脱盐水单向导入小洗醇塔12内部;

[0039] 具体的,如图1和图6所示,使用时利用转动组件10的作用,以对小流量的气体实行小设备的处理,以减少脱盐水的用量。

[0040] 工作原理:本实用新型在使用时,首先将加压后的混合气通入进气总管5的内部,利用流量传感器7对气体流量进行监控,当流量较小时,启动转动组件10,使气体进入小洗醇塔12中的脱盐水体中,利用混合气中甲醇和脱盐水的反应,使甲醇分离出来,继而使其他气体上升,并经过折流板152的设置,以对上升气体中的泡沫等进行一定的拦截,且使得气体呈S形上升移动,同时利用喷淋管154向下喷洒脱盐水雾,以进一步对上升气体进行洗醇,同时防止灰尘等固体杂质被携带,继而气体通过导气管14进入大洗醇塔11中,并经过丝网除沫器13进行进一步的除沫;

[0041] 其次,预处理后的气体经过管道进入气液分离器2中进行气液分离,以得到干燥的气体,继而使气体通过管道进入加热器3中,启动加热棒34和旋风扇33,使加热罐31内部呈高温状,由于气体在螺旋管32中的螺旋式传送,使得气体得到升温,使得混合气体远离露点

后,气体进入膜分离器4中,利用膜分离器4内部的中空纤维膜丝组件,利用膜芯内外压差作用下,混合气中的氢气以较快速率通过,得到渗透气为氢气,继而剩余气体由另一管道单独排出;

[0042] 最后,在流量传感器7的通气量监控过程中,当检测流量较小时,流量传感器7通过单片机启动电动推杆105缩短,使电动推杆105下降,从而使矩形框101上齿牙同步下降,并带动上下两个齿轮102同步转动180°,继而使球塞8中L形通孔9的出气端方向改变,继而使气体以及脱盐水由单向进入大洗醇塔11中,变为单向进入小洗醇塔12中。

[0043] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0044] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0045] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

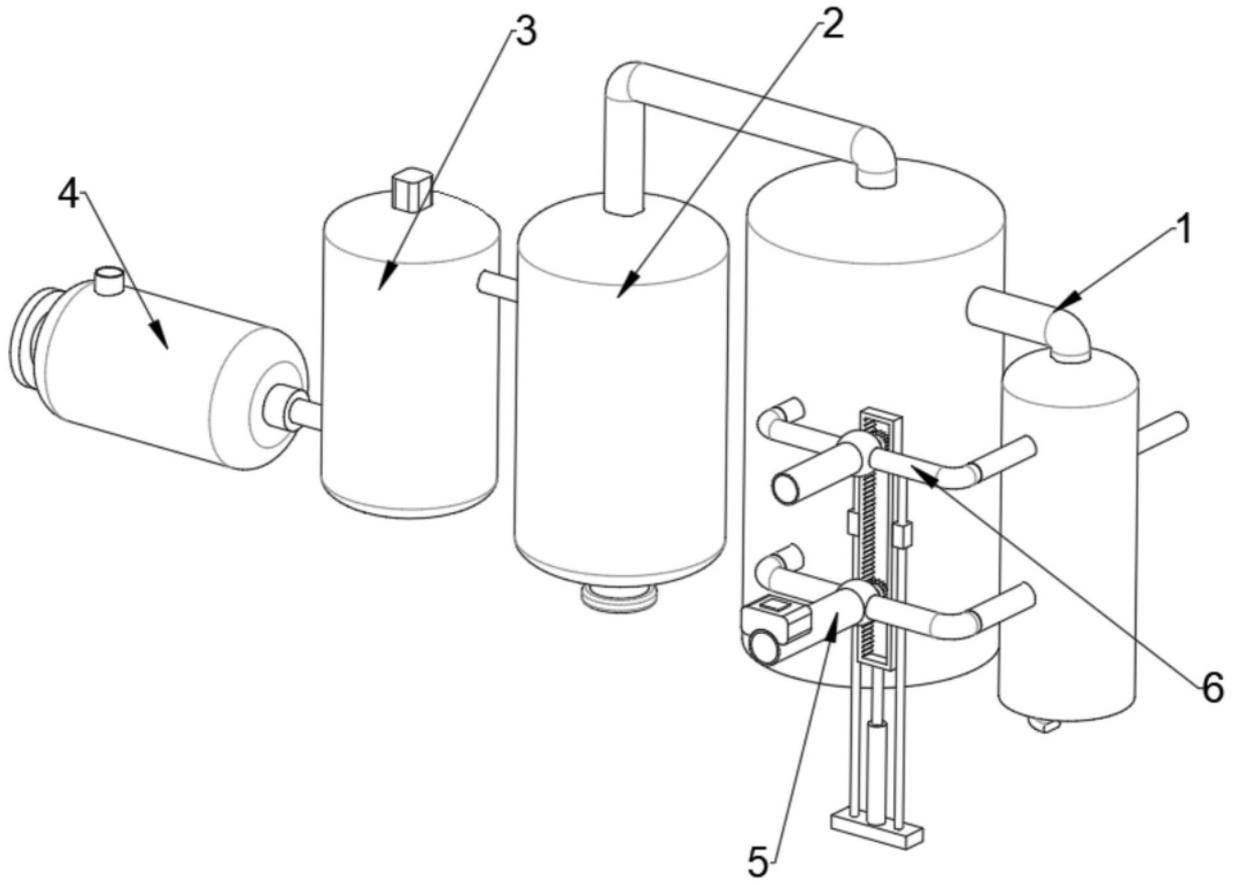


图 1

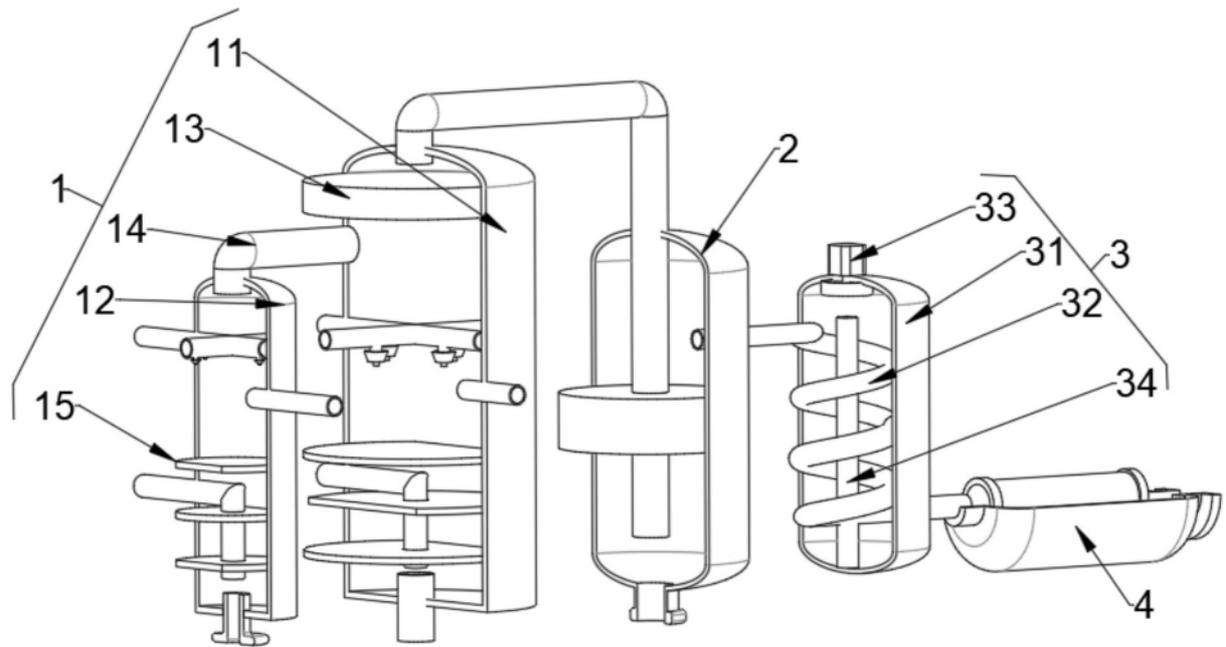


图 2

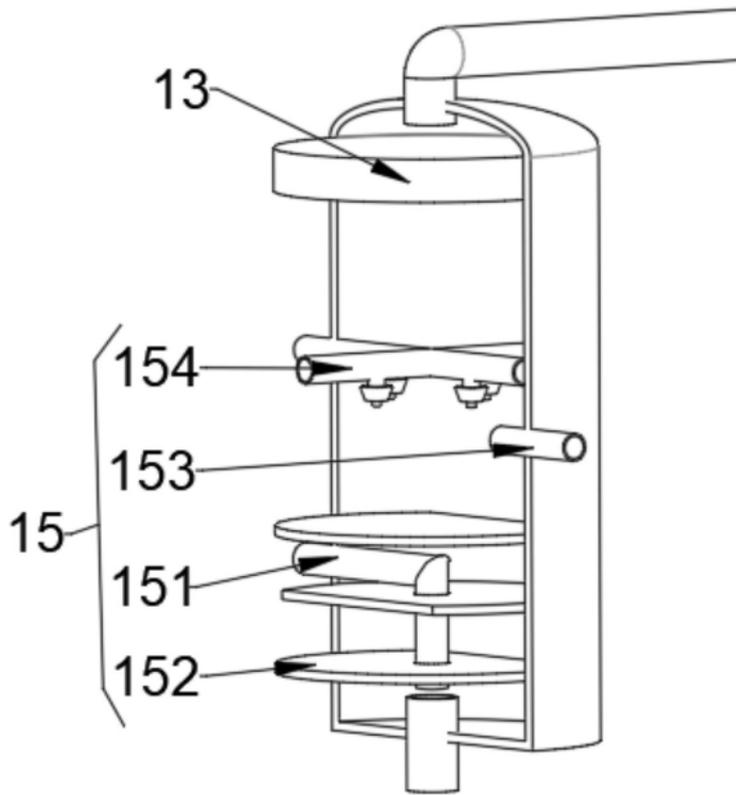


图 3

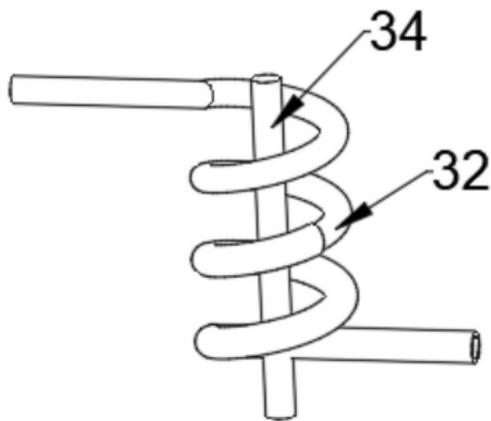


图 4

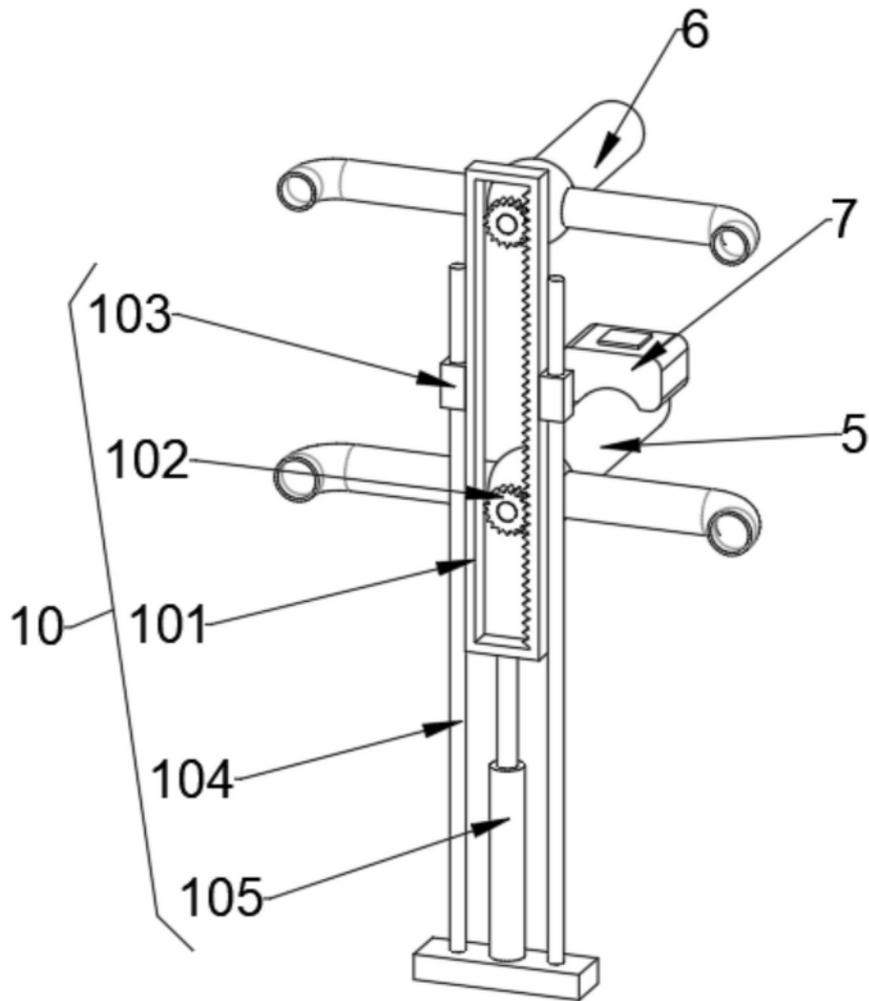


图 5

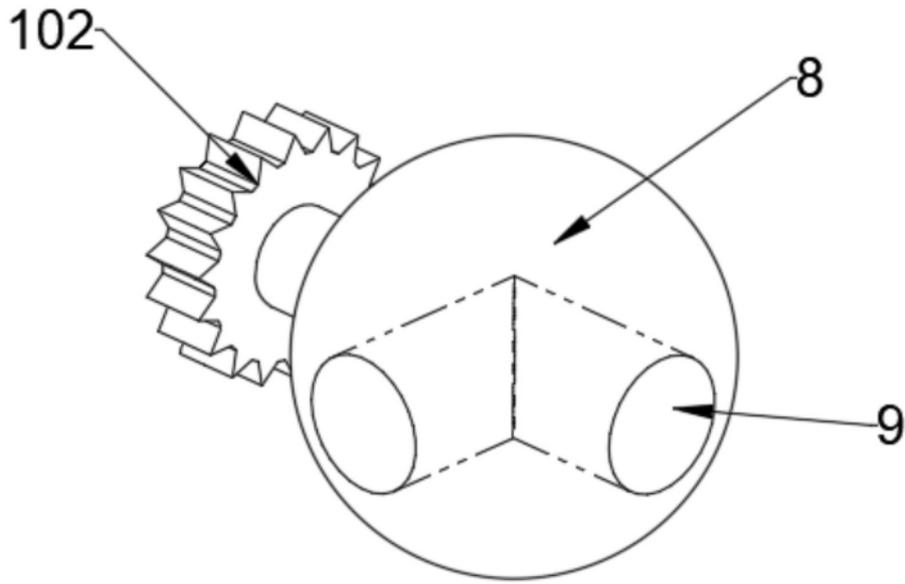


图 6