



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221619038 U

(45) 授权公告日 2024. 08. 30

(21) 申请号 202321758139.3

(22) 申请日 2023.07.05

(73) 专利权人 安徽威克特瑞新材料科技有限公司

地址 247100 安徽省池州市江南产业集中  
区宇邦工业园4号厂房

(72) 发明人 陈国安 钱佳 方汉伟

(74) 专利代理机构 合肥左心专利代理事务所  
(普通合伙) 34152

专利代理师 王萍

(51) Int. Cl.

B01D 53/68 (2006.01)

C01B 33/12 (2006.01)

B01D 53/83 (2006.01)

F26B 21/00 (2006.01)

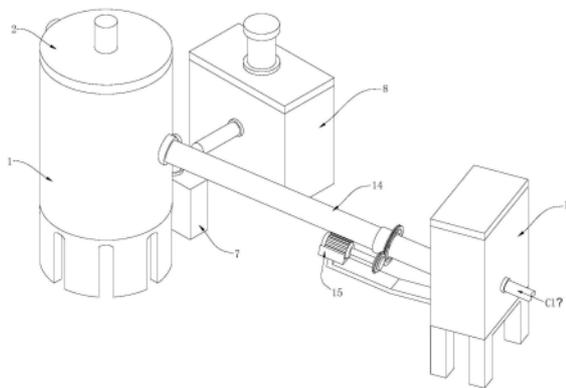
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种石英砂干燥用氯气纯化设备

(57) 摘要

本实用新型涉及石英砂生产加工技术领域，且公开了一种石英砂干燥用氯气纯化设备，包括进料箱、出料箱以及石英砂导料管，所述石英砂导料管为倾斜设置，高处一端设置于进料箱内腔内、低处一端设置于出料箱的内腔内，所述出料箱的内部还装设有石英砂干燥加热组件，所述出料箱的外部还连接有氯气传输管，所述进料箱的底部中心位置纵向安装有转轴，且转轴的外表面均匀加设有螺旋叶片。采用倾斜管体带动石英砂物料与通入的氯气和高温热气相接触的方式，实现对石英砂初始物料的干燥与氯气纯化操作，投入的石英砂初始物料从空心圆筒顶端向四周朝外抛出，在石英砂下料过程中即实现干燥与纯化的预处理操作。



1. 一种石英砂干燥用氯气纯化设备,包括进料箱(1)、出料箱(13)以及石英砂导料管(14),其特征在于:所述进料箱(1)与出料箱(13)之间通过石英砂导料管(14)相连接,所述石英砂导料管(14)为透明玻璃管件,两端分别与进料箱(1)和出料箱(13)的内腔通过滚珠轴承实现转动连接,且石英砂导料管(14)为倾斜设置,高处一端设置于进料箱(1)内腔内、低处一端设置于出料箱(13)的内腔内,所述出料箱(13)的内部还装设有石英砂干燥加热组件,所述石英砂导料管(14)的外部还装设有转动驱动电机(15),所述转动驱动电机(15)的转子外端与石英砂导料管(14)的外壁通过齿轮结构实现传动连接,所述出料箱(13)的外部还连接有氯气传输管,且氯气传输管与石英砂导料管(14)相通;

所述进料箱(1)的顶部纵向安装有密封盖板(2),所述密封盖板(2)的底部正下方纵向加设有锥形转板(3),所述锥形转板(3)的底部中心位置纵向安装有转轴,且转轴的外表面均匀加设有螺旋叶片(4),所述转轴的外侧纵向加设有空心圆筒(5),所述空心圆筒(5)的顶部纵向安装有连接杆,且连接杆的顶端与锥形转板(3)的底部对应位置相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种石英砂干燥用氯气纯化设备,其特征在于:所述进料箱(1)的中部装设有导料斗,所述导料斗的底端出料端与石英砂导料管(14)的高处端口相通。

3. 根据权利要求1所述的一种石英砂干燥用氯气纯化设备,其特征在于:所述进料箱(1)的顶部四周均纵向加设有电加热杆(6),所述进料箱(1)的内腔顶端连通有排气管,且排气管的出气端连通有吸风机(7)。

4. 根据权利要求3所述的一种石英砂干燥用氯气纯化设备,其特征在于:所述吸风机(7)位于进料箱(1)的背面下部,所述吸风机(7)的背面纵向安装有中和液箱(8),所述吸风机(7)顶部的出气端与中和液箱(8)正面中心位置进气管之间通过进气管相通连接。

5. 根据权利要求1所述的一种石英砂干燥用氯气纯化设备,其特征在于:所述密封盖板(2)的顶部中心位置纵向安装有驱动电机(9),所述密封盖板(2)的底部中心位置四周开设有旋转槽,且旋转槽的内腔两侧均加设有转动板,所述密封盖板(2)的底部中心位置正下方纵向安装有主动轮(10),且主动轮(10)的主动轴顶端与驱动电机(9)转子同轴连接。

6. 根据权利要求5所述的一种石英砂干燥用氯气纯化设备,其特征在于:所述主动轮(10)的两侧均相啮合有从动轮(11),所述从动轮(11)的从动轴顶端与底端分别与转动板的底部和锥形转板(3)的顶部对应位置相连接。

7. 根据权利要求6所述的一种石英砂干燥用氯气纯化设备,其特征在于:所述锥形转板(3)的顶部中心位置纵向开设有孔洞,且主动轮(10)的主动轴底端通过孔洞与转轴的顶端相连接,所述锥形转板(3)的底部四周外侧均匀纵向安装有圆杆,且圆杆的外表面均均匀加设有搅拌杆(12)。

## 一种石英砂干燥用氯气纯化设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及石英砂生产加工技术领域,具体为一种石英砂干燥用氯气纯化设备。

### 背景技术

[0002] 石英坩埚是由高纯石英砂制成的容器,具有洁净、同质、耐高温等性能,目前广泛应用于太阳能和半导体领域提炼晶体硅的生产工艺中。我国石英制品行业的技术进步较为明显,国产石英坩埚具备成本优势,为石英坩埚国产替代创造条件。目前在光伏石英坩埚领域,凭借着价格优势,我国企业已占据绝大部分的市场份额;在半导体石英坩埚领域,伴随着国外半导体产业逐渐转移至国内,作为其重要配套原辅料供应行业,石英坩埚制造领域获得了较快的发展,产品正逐渐实现进口替代。从成本结构来看,高纯(99.5%)石英砂是石英坩埚核心原材料,成本占比高达72%。

[0003] 高纯(99.5%)石英砂的制造工艺包括干燥和氯气纯化操作。传统方式的石英砂干燥以及氯气纯化方式为,先将定量的石英砂导入纯化设备的内部后,纯化设备内部的加热结构启动开始加热,对纯化设备内部的石英砂进行干燥处理,在石英砂干燥处理完毕后,通过纯化设备的进气端将储存的氯气注入至内部,由于氯气下沉,使得将氯气与石英砂之间进行充分接触,从而对石英砂中的钠钾等碱性金属进行去除,从而使得石英砂进行干燥纯化处理。此种操作方式将石英砂干燥以及氯气纯化的操作进行分开处理,工作效率低下。且潮湿的石英砂原始物料容易黏连,传统方式直接将其投入机器进行干燥以及纯化处理,没有物料打散等预处理操作,导致物料无法充分与气体进行接触,使得干燥不够彻底、纯化强度低,无法满足石英坩埚的生产原料制造要求,为此提出一种石英砂干燥用氯气纯化设备。

### 实用新型内容

[0004] (一)解决的技术问题

[0005] 针对现有技术的不足,本实用新型提供了一种石英砂干燥用氯气纯化设备,以解决上述的技术问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为实现上述的目的,本实用新型提供如下技术方案:一种石英砂干燥用氯气纯化设备,包括进料箱、出料箱以及石英砂导料管,所述进料箱与出料箱之间通过石英砂导料管相连接,所述石英砂导料管为透明玻璃管件,两端分别与进料箱和出料箱的内腔通过滚珠轴承实现转动连接,且石英砂导料管为倾斜设置,高处一端设置于进料箱内腔内、低处一端设置于出料箱的内腔内,所述出料箱的内部还装设有石英砂干燥加热组件,所述石英砂导料管的外部还装设有转动驱动电机,所述转动驱动电机的转子外端与石英砂导料管的外壁通过齿轮结构实现传动连接,所述出料箱的外部还连接有氯气传输管,且氯气传输管与石英砂导料管相通;

[0008] 所述进料箱的顶部纵向安装有密封盖板,所述密封盖板的底部正下方纵向加设有

锥形转板,所述锥形转板的底部中心位置纵向安装有转轴,且转轴的外表面均匀加设有螺旋叶片,所述转轴的外侧纵向加设有空心圆筒,所述空心圆筒的顶部纵向安装有连接杆,且连接杆的顶端与锥形转板的底部对应位置相连接。通过转轴转动时带动螺旋叶片运动,从而将进料箱内腔的石英砂,沿着空心圆筒进行移动,将石英砂从空心圆筒顶端向四周朝外抛出,在石英砂向外抛出下降的过程中,使得石英砂初始物料与玻璃管底端上升的纯化后残余氯气接触,实现石英砂下料中的干燥与纯化的预处理。

[0009] 优选的,所述进料箱的中部装设有导料斗,所述导料斗的底端出料端与石英砂导料管的高处端口相通。

[0010] 优选的,所述进料箱的顶部四周均纵向加设有电加热杆,所述进料箱的内腔顶端连通有排气管,且排气管的出气端连通有吸风机。通过电加热杆对进料箱的内腔进行加热升温,同时通过氯气管与外界的氯气罐连通,从而将氯气通过氯气管导入进料箱的内腔,在进行纯化反应完毕后,通过吸风机与排气管将残余的氯气排出。

[0011] 优选的,所述吸风机位于进料箱的背面下部,所述吸风机的背面纵向安装有中和液箱,所述吸风机顶部的出气端与中和液箱正面中心位置进气端之间通过进气管相通连接。通过吸风机与进气管将残余的氯气注入中和液箱的内部,使得残余的氯气与中和液混合反应,再将处理后的气体排出。

[0012] 优选的,所述密封盖板的顶部中心位置纵向安装有驱动电机,所述密封盖板的底部中心位置四周开设有旋转槽,且旋转槽的内腔两侧均加设有转动板,所述密封盖板的底部中心位置正下方纵向安装有主动轮,且主动轮的主动轴顶端与驱动电机转子同轴连接。驱动电机通过转子带动主动轮与主动轴在密封盖板的底部旋转,同时转动板在旋转槽的内腔旋转。

[0013] 优选的,所述主动轮的两侧均相啮合有从动轮,所述从动轮的从动轴顶端与底端分别与转动板的底部和锥形转板的顶部对应位置相连接。从动轮与从动轴在主动轮的作用下,带动锥形转板与主动轮以中心进行旋转,同时从动轮与从动轴旋转时,带动转动板在旋转槽的内腔旋转。

[0014] 优选的,所述锥形转板的顶部中心位置纵向开设有孔洞,且主动轮的主动轴底端通过孔洞与转轴的顶端相连接,所述锥形转板的底部四周外侧均匀纵向安装有圆杆,且圆杆的外表面均匀加设有搅拌杆。主动轮的主动轴带动转轴旋转,同时在锥形转板的作用下,圆杆与搅拌杆随着锥形转板旋转,从而对石英砂进行搅拌处理。

[0015] (三)有益效果

[0016] 与现有技术相比,本实用新型提供了一种石英砂干燥用氯气纯化设备,具备以下有益效果:

[0017] 该石英砂干燥用氯气纯化设备,采用倾斜管体带动石英砂物料与通入的氯气和高温热气相接触的方式,实现对石英砂初始物料的干燥与氯气纯化操作,设计合理、工作效率高效,同时在氯气管通气纯化过程中,进料组件内通过转轴带动螺旋叶片运动,从而将投入的石英砂初始物料从空心圆筒顶端向四周朝外抛出,使得潮湿的石英砂初始物料被打散,并充分与玻璃管底端上升的纯化后残余氯气以及热气接触,在石英砂下料过程中即实现干燥与纯化的预处理操作,从而提高石英砂氯气纯化处理加工的强度,有效去除石英砂初始物料中的钠、钾等碱性金属,进一步提高石英砂的纯度。

## 附图说明

[0018] 图1为本实用新型结构示意图；

[0019] 图2为本实用新型进料箱外部结构示意图；

[0020] 图3为本实用新型进料箱剖视内部部分结构示意图；

[0021] 图4为本实用新型密封盖板及锥形转板剖视底部部分结构示意图。

[0022] 图中：1、进料箱；2、密封盖板；3、锥形转板；4、螺旋叶片；5、空心圆筒；6、电加热杆；7、吸风机；8、中和液箱；9、驱动电机；10、主动轮；11、从动轮；12、搅拌杆；13、出料箱；14、石英砂导料管；15、转动驱动电机。

## 具体实施方式

[0023] 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，所描述的实施例仅仅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做出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。

[0024] 本实用新型提供一种技术方案，一种石英砂干燥用氯气纯化设备，包括进料箱1、密封盖板2、锥形转板3、螺旋叶片4、空心圆筒5、电加热杆6、吸风机7、中和液箱8、驱动电机9、主动轮10、从动轮11和搅拌杆12，请参阅图1和2，所述进料箱1与出料箱13之间通过石英砂导料管14相连接，所述石英砂导料管14为透明玻璃管件，两端分别与进料箱1和出料箱13的内腔通过滚珠轴承实现转动连接，且石英砂导料管14为倾斜设置，高处一端设置于进料箱1内腔内、低处一端设置于出料箱13的内腔内，所述出料箱13的内部还装设有石英砂干燥加热组件，即现有技术的电加热丝组件等，所述石英砂导料管14的外部还装设有转动驱动电机15，所述转动驱动电机15的转子外端与石英砂导料管14的外壁通过齿轮结构实现传动连接，所述出料箱13的外部还连接有氯气传输管，且氯气传输管与石英砂导料管14相通，进料箱1的中部装设有导料斗，所述导料斗的底端出料端柔性出料布袋与石英砂导料管14的高处端口也通过滚珠轴承相通，用于石英砂初始物料的下落以及使得残留氯气进入进料箱1腔室内与石英砂初始物料进行接触，实现初混合、预纯化操作；

[0025] 进料箱1的侧面开设有投料口，用于投入石英砂原料，进料箱1的顶部纵向安装有密封盖板2，请参阅图4，密封盖板2的底部正下方纵向加设有锥形转板3，锥形转板3的底部中心位置纵向安装有转轴，且转轴的外表面均匀加设有螺旋叶片4，转轴的外侧纵向加设有空心圆筒5，空心圆筒5的顶部纵向安装有连接杆，且连接杆的顶端与锥形转板3的底部对应位置相连接。通过转轴转动时带动螺旋叶片4运动，从而将进料箱1内腔的石英砂，沿着空心圆筒5进行移动，将石英砂从空心圆筒5顶端向四周朝外抛出，在石英砂向外抛出下降的过程中，使得石英砂初始物料与玻璃管底端上升的纯化后残余氯气接触，实现石英砂下料中的干燥与纯化的预处理。

[0026] 请参阅图2和3，进料箱1的顶部四周均纵向加设有电加热杆6，进料箱1的内腔顶端连通有排气管，且排气管的出气端连通有吸风机7。通过电加热杆6对进料箱1的内腔进行加热升温，同时通过氯气管与外界的氯气罐连通，从而将氯气通过氯气管导入进料箱1的内腔，在进行纯化反应完毕后，通过吸风机7与排气管将残余的氯气排出。

[0027] 请参阅图1，吸风机7位于进料箱1的背面下部，吸风机7的背面纵向安装有用于回

收残余氯气的中和液箱8,吸风机7顶部的出气端与中和液箱8正面中心位置进气端之间通过进气管相通连接。通过吸风机7与进气管将残余的氯气注入中和液箱8的内部,使得残余的氯气与中和液混合反应,再将处理后的气体排出。

[0028] 请参阅图4,密封盖板2的顶部中心位置纵向安装有驱动电机9,密封盖板2的底部中心位置四周开设有旋转槽,且旋转槽的内腔两侧均加设有转动板,密封盖板2的底部中心位置正下方纵向安装有主动轮10,且主动轮10的主动轴顶端与驱动电机9转子同轴连接。驱动电机9通过转子带动主动轮10与主动轴在密封盖板2的底部旋转,同时转动板在旋转槽的内腔旋转。主动轮10的两侧均相啮合有从动轮11,从动轮11的从动轴顶端与底端分别与转动板的底部和锥形转板3的顶部对应位置相连接。从动轮11与从动轴在主动轮10的作用下,带动锥形转板3与主动轮10以中心进行旋转,同时从动轮11与从动轴旋转时,带动转动板在旋转槽的内腔旋转。锥形转板3的顶部中心位置纵向开设有孔洞,且主动轮10的主动轴底端通过孔洞与转轴的顶端相连接,锥形转板3的底部四周外侧均匀纵向安装有圆杆,且圆杆的外表面均均匀加设有搅拌杆12。主动轮10的主动轴带动转轴旋转,同时在锥形转板3的作用下,圆杆与搅拌杆12随着锥形转板3旋转,从而对石英砂进行搅拌处理。

[0029] 本装置的工作原理:

[0030] 本方案中石英砂干燥以及纯化工作阶段由进料箱1、出料箱13、石英砂导料管14和转动驱动电机15共同完成,具体为首先向进料箱1内投入待纯化的石英砂原料,最终落入石英砂导料管14内,由于石英砂导料管14为倾斜设置,且石英砂导料管14在转动驱动电机15的作用下进行转动,最终石英砂导料管14高处端部进入的石英砂原料会在管体转动的作用下向低处一端,即出料箱13一侧进行滚落运动,同时出料箱13的内部加设的石英砂干燥加热组件对石英砂导料管14的低端管体进行加热,由于气体加热后上升,则内部加设的热气混合底部端口通入的氯气沿着管体的内腔上升,与管体内滚落的石英砂原料进行充分接触,即可实现对内部石英砂的干燥以及氯气纯化操作;

[0031] 石英砂投料后,进料箱1内转轴转动,带动螺旋叶片4运动,从而将投入进料箱1内腔的石英砂初始物料,沿着空心圆筒5进行移动,将石英砂从空心圆筒5顶端向四周朝外抛出,在石英砂向外抛出下降的过程中,物料被充分打散,下侧管体通入的残余氯气和热气与石英砂初始物料进行充分接触,实现干燥与纯化的预处理,最后通过吸风机7与排气管将残余的氯气抽出,注入中和液箱8的内部,使得回收的残余氯气与中和液混合反应,再将处理后的洁净气体排出。

[0032] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0033] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本实用新型的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由所附权利要求及其等同物限定。

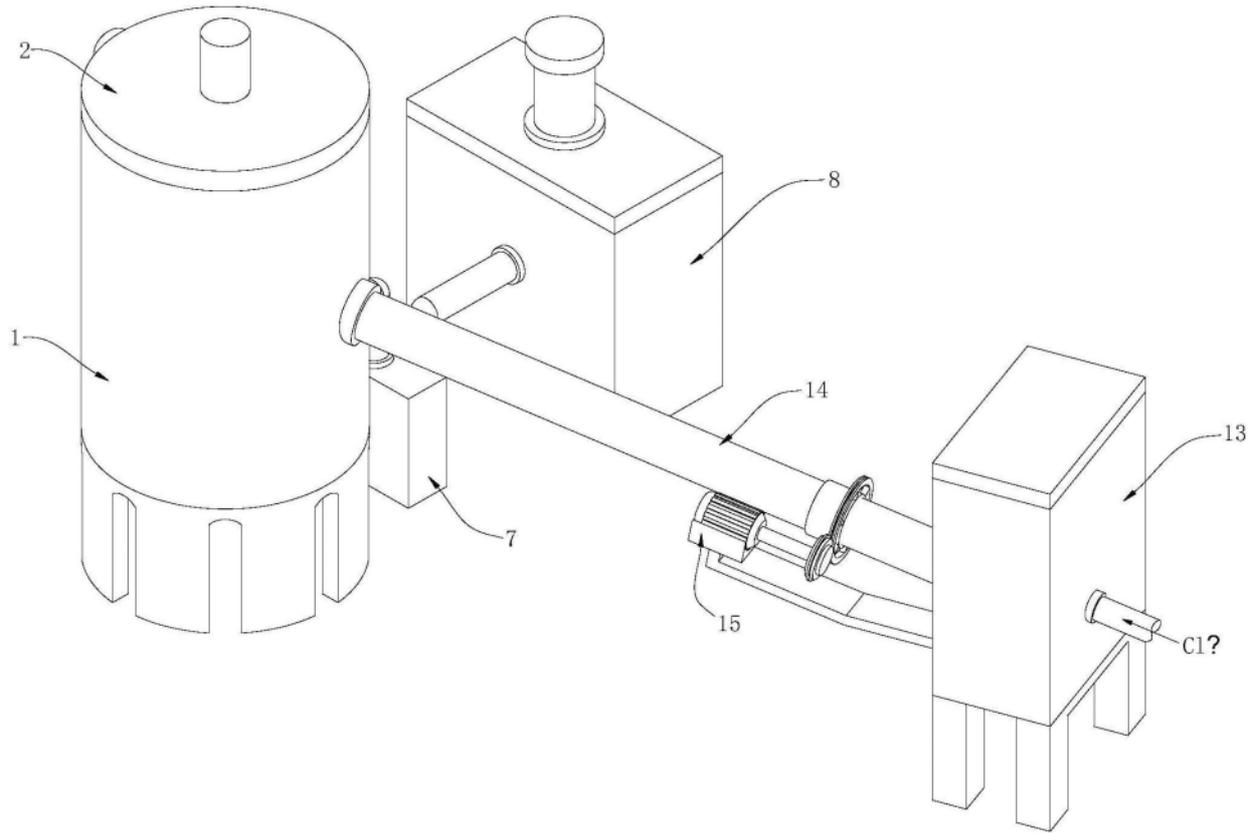


图1

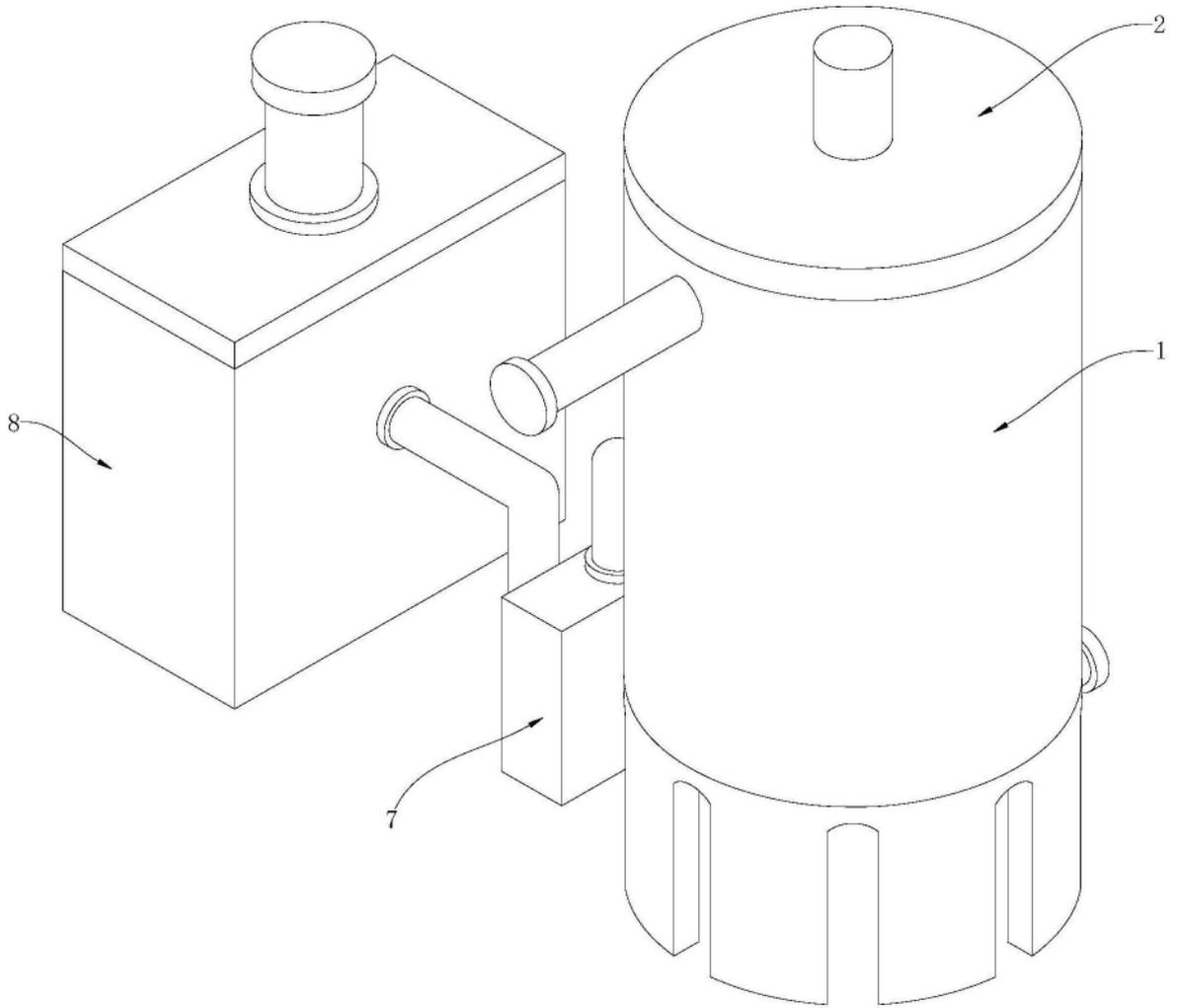


图2

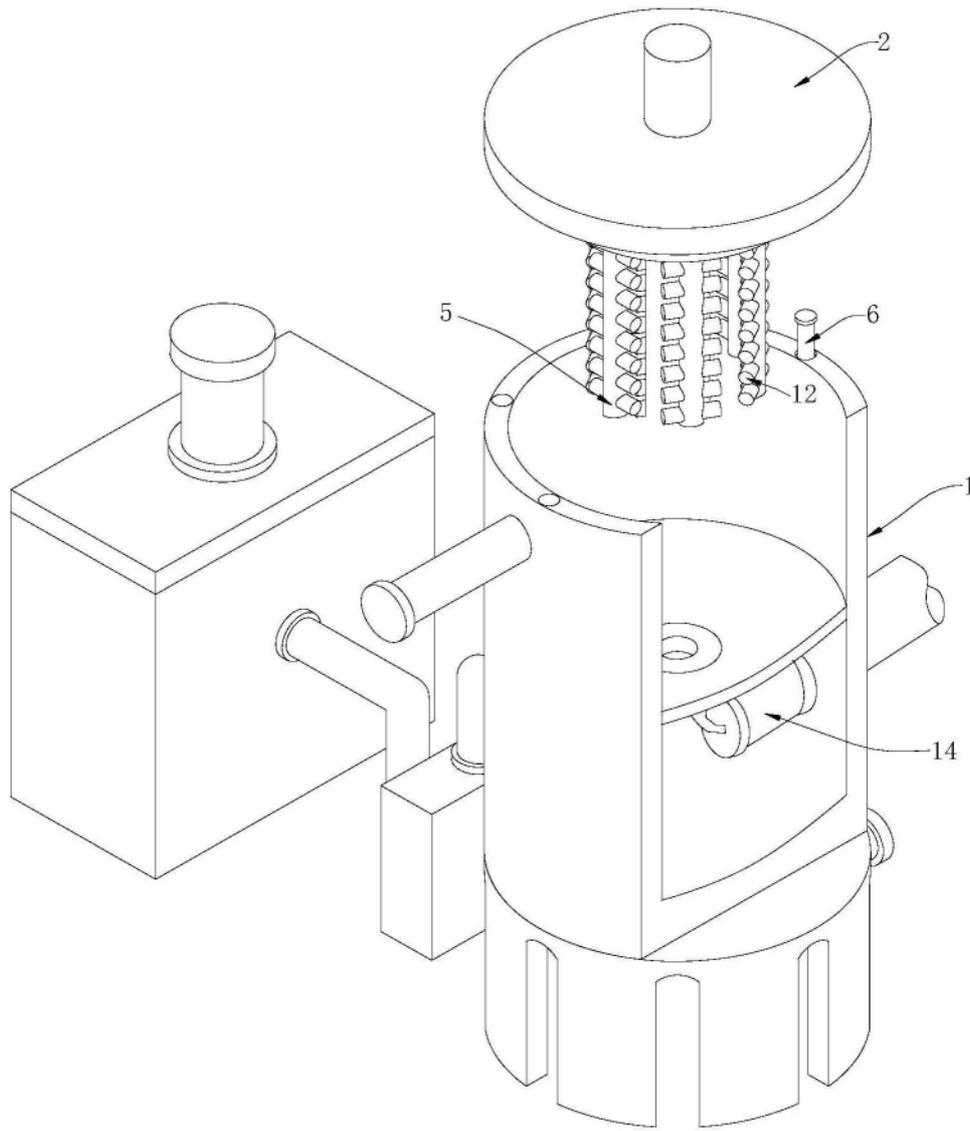


图3

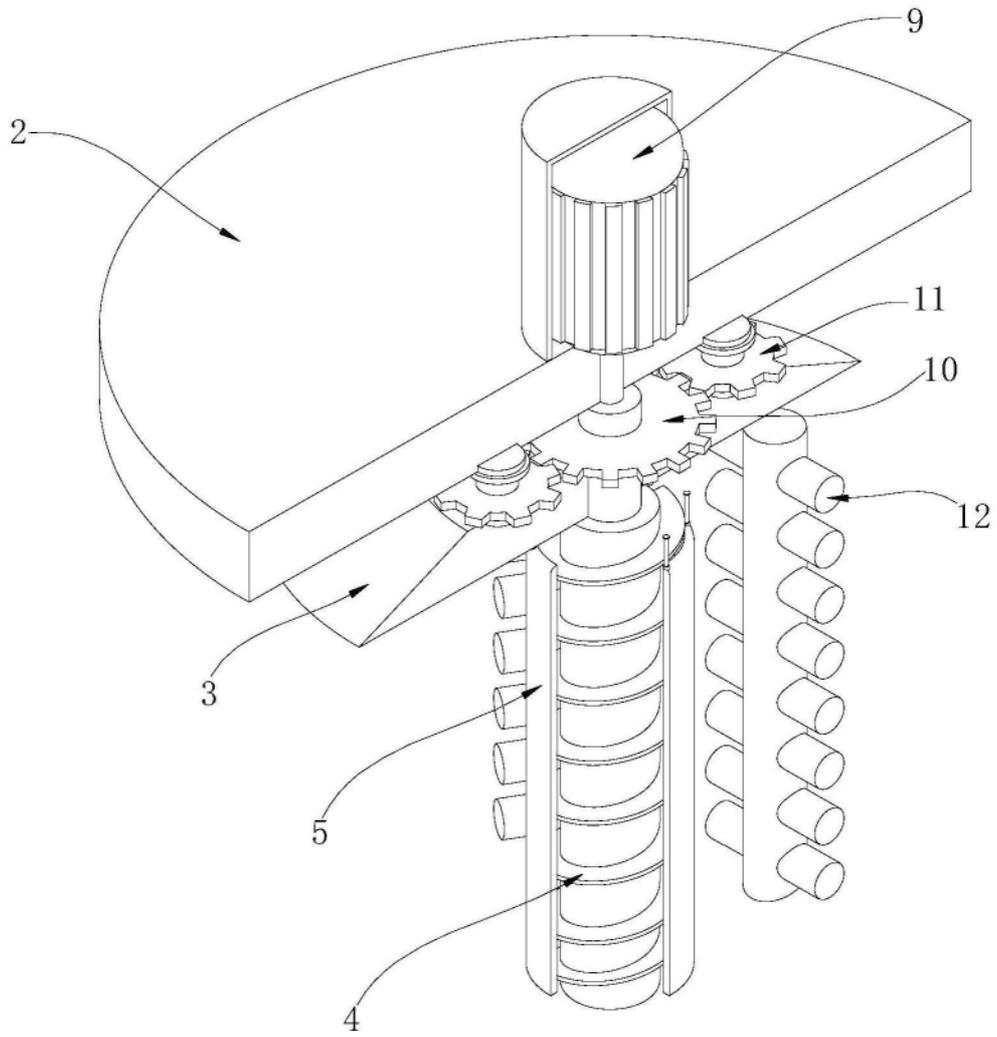


图4