



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115259617 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 01

(21) 申请号 202210676522.8

(22) 申请日 2022.06.15

(71) 申请人 湖北济新源生态科技有限责任公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区茅店山西路8号创星汇科技园B-912

(72) 发明人 袁鹏飞 游海平

(74) 专利代理机构 武汉蓝宝石专利代理事务所

(特殊普通合伙) 42242

专利代理师 李明

(51) Int. Cl.

C02F 11/13 (2019.01)

B01D 50/20 (2022.01)

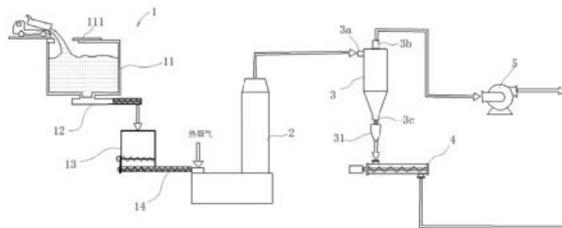
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种污泥干燥系统

(57) 摘要

本发明涉及一种污泥干燥系统,包括污泥给料机构、闪蒸干燥机、旋风分离器、干污泥输送机和风机;所述闪蒸干燥机具有污泥进口、热烟气进口和混合料出口,所述污泥给料机构通过所述污泥进口向所述闪蒸干燥机输送湿污泥,所述污泥进口和热烟气进口位于所述闪蒸干燥机的同一端,所述混合料出口位于所述闪蒸干燥机的另一端,所述旋风分离器用于将所述混合料出口输出的混合料中分离成干污泥和烟气,所述风机用于吸取并排出烟气,所述干污泥输送机用于输送干污泥,本发明利用热烟气直接干燥污泥,减少传热环节,热效率高,大大降低了污泥干燥损失的能量。



1. 一种污泥干燥系统,其特征在于,包括污泥给料机构、闪蒸干燥机、旋风分离器、干污泥输送机和风机;

所述闪蒸干燥机具有污泥进口、热烟气进口和混合料出口,所述污泥给料机构通过所述污泥进口向所述闪蒸干燥机输送湿污泥,所述污泥进口和热烟气进口位于所述闪蒸干燥机的同一端,所述混合料出口位于所述闪蒸干燥机的另一端,所述旋风分离器用于将所述混合料出口输出的混合料中分离成干污泥和烟气,所述风机用于吸取并排出烟气,所述干污泥输送机用于输送干污泥。

2. 根据权利要求1所述的污泥干燥系统,其特征在于,所述闪蒸干燥机包括水平干燥段和竖直干燥段,所述水平干燥段内部具有水平干燥筒腔,所述竖直干燥段内部具有竖直干燥筒腔,所述污泥进口和热烟气进口位于所述水平干燥段的一端,所述竖直干燥段连接于所述水平干燥段的另一端的上侧,且所述水平干燥筒腔与所述竖直干燥筒腔连通设置,所述水平干燥筒腔内部具有搅拌件,所述混合料出口位于所述竖直干燥段的上端。

3. 根据权利要求2所述的污泥干燥系统,其特征在于,所述热烟气进口的进气方向与所述水平干燥筒腔的侧壁相切。

4. 根据权利要求2所述的污泥干燥系统,其特征在于,所述旋风分离器具有一个混合料进料口、一个气体出料口和一个干污泥出料口,所述混合料出口与所述混合料进料口连通安装,所述气体出料口与所述风机连通安装,所述干污泥输送机与所述干污泥出料口连通安装。

5. 根据权利要求1所述的污泥干燥系统,其特征在于,所述污泥给料机构包括污泥储仓、污泥输送机、干燥机给料箱和干燥机给料螺旋,所述污泥储仓通过所述污泥输送机与所述干燥机给料箱连接,所述干燥机给料螺旋的一端与所述干燥机给料箱连接,另一端与所述污泥进口连接。

6. 根据权利要求5所述的污泥干燥系统,其特征在于,所述污泥储仓的进料口安装可开合的盖板,所述污泥储仓内部设置有破拱装置。

7. 根据权利要求6所述的污泥干燥系统,其特征在于,所述破拱装置为齿耙式破拱结构,所述破拱装置包括至少一对相互咬合的破拱齿耙。

8. 根据权利要求1所述的污泥干燥系统,其特征在于,所述旋风分离器为多管式陶瓷旋风分离器。

9. 根据权利要求8所述的污泥干燥系统,其特征在于,所述干污泥出料口的后端设置有布袋除尘器。

10. 根据权利要求1所述的污泥干燥系统,其特征在于,从所述热烟气进口输入的热烟气的温度范围控制为 160°C - 800°C ,从所述气体出料口排出的烟气温度范围控制为 120°C ~ 140°C 。

一种污泥干燥系统

技术领域

[0001] 本发明涉及环保固废处理领域,具体涉及一种污泥干燥系统。

背景技术

[0002] 污泥是污水处理后的产物,不仅含水量高,易腐烂,有强烈臭味,并且含有大量病原菌、寄生虫卵以及铬、汞等重金属和二噁英等难以降解的有毒有害及致癌物质。未经处理污泥极易对地下水、土壤等造成环境二次污染。

[0003] 2020年7月28日国家联合印发《城镇生活污水处理设施补短板强弱项实施方案》明确提出对污泥处理处置指导方案:在土地资源紧缺的大、中型城市鼓励采用“生物质利用+焚烧”处置模式。将垃圾焚烧发电厂、燃煤电厂、水泥窑等协同处置方式作为污泥处置的补充,推广将生活污泥焚烧灰渣作为建材原料加以利用。由此可见,污泥采用焚烧和焚烧灰渣资源化利用已成为首选方案。

[0004] 由于污泥含水率较高,直接焚烧需要大量的辅助燃料,因此,对污泥进行焚烧之前,先须将污泥进行干燥处理,去除污泥中的大部分水分,这样污泥由于自身所含有有机质比例提升,可实现自持燃烧,这样大大的提高了污泥焚烧稳定性和经济性。

[0005] 目前,应用较多的污泥干燥工艺可分为间接干燥和直接干燥工艺。其中,间接干燥需要热媒作为传热介质,通常为蒸汽或导热油,由于换热时间长,设备占地面积大,设备传热效率不高,且磨损无法避免,需要较为优质的一次或二次热源,干燥成本相对较高,间接干燥工艺主要以圆盘干燥机、桨叶式干燥机为代表。直接干燥工艺通常是利用电厂锅炉排出的热烟气,或者利用燃气炉燃烧后产生的热烟气直接与污泥接触换热进行干燥。直接接触式干燥比较常见的为喷雾干燥、旋转滚筒干燥等,喷雾干燥一般采用喷嘴雾化技术,要求污泥具有较好的流动性,否则喷嘴容易堵塞和磨损损坏,对于不同含水率污泥兼容性差,另外,喷雾干燥对热源气体温度必须保持在400℃以上,能耗较高,设备体积庞大。滚筒干燥由于筒体需要携带物料转动,设备密封存在先天不足,容易造成臭气外泄。

发明内容

[0006] 基于上述表述,本发明提供了一种污泥干燥系统,以解决现有技术中污泥干燥工艺存在的上述缺陷。

[0007] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0008] 一种污泥干燥系统,包括污泥给料机构、闪蒸干燥机、旋风分离器、干污泥输送机 and 风机;

[0009] 所述闪蒸干燥机具有污泥进口、热烟气进口和混合料出口,所述污泥给料机构通过所述污泥进口向所述闪蒸干燥机输送湿污泥,所述污泥进口和热烟气进口位于所述闪蒸干燥机的同一端,所述混合料出口位于所述闪蒸干燥机的另一端,所述旋风分离器用于将所述混合料出口输出的混合料中分离成干污泥和烟气,所述风机用于吸取并排出烟气,所述干污泥输送机用于输送干污泥。

[0010] 与现有技术相比,本申请的技术方案具有以下有益技术效果:

[0011] 本申请提供的污泥干燥系统,污泥通过污泥给料机构从污泥进口进入闪蒸干燥机,热烟气从热烟气进口进入闪蒸干燥机,本发明利用热烟气直接干燥污泥,减少传热环节,热效率高,大大降低了污泥干燥损失的能量。

[0012] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0013] 进一步的,所述闪蒸干燥机包括水平干燥段和竖直干燥段,所述水平干燥段内部具有水平干燥筒腔,所述竖直干燥段内部具有竖直干燥筒腔,所述污泥进口和热烟气进口位于所述水平干燥段的一端,所述竖直干燥段连接于所述水平干燥段的另一端的上侧,且所述水平干燥筒腔与所述竖直干燥筒腔连通设置,所述水平干燥筒腔内部具有搅拌件,所述混合料出口位于所述竖直干燥段的上端。

[0014] 进一步的,所述热烟气进口的进气方向与所述水平干燥筒腔的侧壁相切。

[0015] 进一步的,所述旋风分离器具有一个混合料进料口、一个气体出料口和一个干污泥出料口,所述混合料出口与所述混合料进料口连通安装,所述气体出料口与所述风机连通安装,所述干污泥输送机与所述干污泥出料口连通安装。

[0016] 进一步的,所述污泥给料机构包括污泥储仓、污泥输送机、干燥机给料箱和干燥机给料螺旋,所述污泥储仓通过所述污泥输送机与所述干燥机给料箱连接,所述干燥机给料螺旋的一端与所述干燥机给料箱连接,另一端与所述污泥进口连接。

[0017] 进一步的,所述污泥储仓的进料口安装可开合的盖板,所述污泥储仓内部设置有破拱装置。

[0018] 进一步的,所述破拱装置为齿耙式破拱结构,所述破拱装置包括至少一对相互咬合的破拱齿耙。

[0019] 进一步的,所述旋风分离器为多管式陶瓷旋风分离器。

[0020] 进一步的,所述干污泥出料口的后端设置有布袋除尘器。

[0021] 进一步的,从所述热烟气进口输入的热烟气的温度范围控制为 $160^{\circ}\text{C}\sim 800^{\circ}\text{C}$,从所述气体出料口排出的烟气温度范围控制为 $120^{\circ}\text{C}\sim 140^{\circ}\text{C}$ 。

附图说明

[0022] 图1为本发明实施例提供的一种污泥干燥系统的结构示意图;

[0023] 图2为图1中闪蒸干燥机的结构示意图;

[0024] 图3为图2的端面剖切示意图。

具体实施方式

[0025] 为了便于理解本申请,下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的实施例。但是,本申请可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使本申请的公开内容更加透彻全面。

[0026] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本申请。

[0027] 可以理解,空间关系术语例如“在……下”、“在……下面”、“下面的”、“在……之

下”、“在……之上”、“上面的”等,在这里可以用于描述图中所示的一个元件或特征与其它元件或特征的关系。应当明白,除了图中所示的取向以外,空间关系术语还包括使用和操作中的器件的不同取向。例如,如果附图中的器件翻转,描述为“在其它元件下面”或“在其之下”或“在其下”元件或特征将取向为在其它元件或特征“上”。因此,示例性术语“在……下面”和“在……下”可包括上和下两个取向。此外,器件也可以包括另外地取向(譬如,旋转90度或其它取向),并且在此使用的空间描述语相应地被解释。

[0028] 需要说明的是,当一个元件被认为是“连接”另一个元件时,它可以是直接连接到另一个元件,或者通过居中元件连接另一个元件。以下实施例中的“连接”,如果被连接的电路、模块、单元等相互之间具有电信号或数据的传递,则应理解为“电连接”、“通信连接”等。

[0029] 在此使用时,单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也可以包括复数形式,除非上下文清楚指出另外的方式。还应当理解的是,术语“包括/包含”或“具有”等指定所陈述的特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的组合的存在,但是不排除存在或添加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的组合的可能性。

[0030] 如图1至图3所示,本申请实施例提供了一种污泥干燥系统,包括污泥给料机构1、闪蒸干燥机2、旋风分离器3、干污泥输送机4和风机5。

[0031] 所述闪蒸干燥机2具有污泥进口2a、热烟气进口2b和混合料出口2c,其中,所述污泥给料机构1通过所述污泥进口2a向所述闪蒸干燥机2输送湿污泥,所述污泥进口2a和热烟气进口2b位于所述闪蒸干燥机2的同一段,所述混合料出口2c位于所述闪蒸干燥机2的另一端,所述旋风分离器3用于将所述混合料出口2c输出的混合料中分离成干污泥和烟气,所述风机5用于吸取并排出烟气,所述干污泥输送机4用于输送干污泥。

[0032] 其中,所述闪蒸干燥机2包括水平干燥段21和竖直干燥段22,所述水平干燥段21内部具有水平干燥筒腔21a,所述竖直干燥段22内部具有竖直干燥筒腔22a,所述污泥进口2a和热烟气进口2b位于所述水平干燥段21的一端,所述竖直干燥段22连接于所述水平干燥段21的另一端的上侧,且所述水平干燥筒腔21a与所述竖直干燥筒腔22a连通设置,所述水平干燥筒腔21a内部具有搅拌件211,所述混合料出口2c位于所述竖直干燥段22的上端。

[0033] 优选的,热烟气进口2b的进气方向与所述水平干燥筒腔21a的侧壁相切;热烟气进口2b采用沿闪蒸干燥机2的外壁侧向进风,形成旋风螺旋前进,在闪蒸干燥机2的机械搅拌和旋风的共同作用下,污泥被破碎并完成水分蒸发,同时,在热风的携带作用下,热风携带污泥颗粒进入闪蒸干燥机2的竖直干燥段22进一步的干燥,带有机械搅拌和旋风闪蒸结合,可大大提高系统对不同含水率污泥兼容性,从而提高本工艺干燥污泥普适性。

[0034] 所述旋风分离器3具有一个混合料进料口3a、一个气体出料口3b和一个干污泥出料口3c,所述混合料出口2c与所述混合料进料口3a连通安装,所述气体出料口3b与所述风机5连通安装,所述干污泥输送机4与所述干污泥出料口3c连通安装。

[0035] 其中本申请中风机5作为本系统热风的动力源,考虑到系统设备阻力,需对系统内设备阻力进行合理取值,该增压风机根据系统调整风量可设置为变频控制。

[0036] 其中,所述污泥给料机构1包括污泥储仓11、污泥输送机12、干燥机给料箱13和干燥机给料螺旋14,所述污泥储仓11通过所述污泥输送机12与所述干燥机给料箱13连接,所述干燥机给料螺旋14的一端与所述干燥机给料箱13连接,另一端与所述污泥进口2a连接。

[0037] 所述污泥储仓11的进料口安装可开合的盖板111,以防止臭气外溢,所述污泥储仓

11内部设置有破拱装置,便于污泥进入污泥输送机。

[0038] 在本申请优选的实施例中,所述破拱装置为齿耙式破拱结构,所述破拱装置包括至少一对相互咬合的破拱齿耙,对于含水率低的泥饼,相互咬合的破拱齿耙可以有效进行破碎。

[0039] 其中,在本实施例中,所述旋风分离器为多管式陶瓷旋风分离器,可分离大部分颗粒污泥,当系统对尾气含尘量有要求时,可在多管陶瓷旋风分离器后增加一级布袋除尘器,布袋宜选择PTFE涂层布袋。

[0040] 与现有技术相比,本申请的技术方案具有以下有益技术效果:

[0041] 本申请提供的污泥干燥系统,污泥通过污泥给料机构从污泥进口进入闪蒸干燥机,热烟气从热烟气进口进入闪蒸干燥机,本发明利用热烟气直接干燥污泥,减少传热环节,热效率高,大大降低了污泥干燥损失的能量。

[0042] 其中,为了保证从所述热烟气进口输入的热烟气的温度范围控制为 $160^{\circ}\text{C}\sim 800^{\circ}\text{C}$,从所述气体出料口排出的烟气温度范围控制为 $120^{\circ}\text{C}\sim 140^{\circ}\text{C}$ 。

[0043] 本系统外排烟气可并入电厂烟气处理单元,当需要单独处理时,可另外单独设置尾气处理单元用于尾气处理。

[0044] 将本系统实际应用于某国有钢铁集团生产污水脱水污泥,污泥量约100吨/天(含水率为65%),利用电厂锅炉烟气(省煤器前抽取 420°C)作为热源,干燥后污泥送入电厂锅炉燃烧。

[0045] 从电厂#1机组、#2机组空气换热器(省煤器)前抽取约 350°C 烟气,两路烟气一用一备,烟道上设有挡风板,运行时开启一路即可。烟气经高温除尘器去除烟气中携带的大部分粉尘后进入本系统的闪蒸干燥机,对污泥进行干燥,随后烟气携带干污泥进入旋风分离器,将干污泥分离下来,烟气经增压风机送入电厂除尘系统,干污泥则被压缩空气输送至电厂锅炉掺烧。

[0046] 其中,系统运行参数:

[0047] 热介质: $280^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$ 烟气,含氧量5.86%;

[0048] 烟气流量:约 $32500\text{Nm}^3/\text{h}$;

[0049] 干燥机出口温度: 129°C ;

[0050] 干污泥含水率:28%;

[0051] 干燥机压降:1132Pa;

[0052] 多管分离器压降:82Pa。

[0053] 该系统自建成后一直稳定运行,相较于其他电厂协同污泥干燥工艺具有明显经济优势。

[0054] 综上所述,本发明实施例的干燥系统具有如下优异效果:

[0055] (1) 由于搅拌件内置,不需要干燥器筒体旋转,其安装密封性好,盖板的设置保证干燥过程中挥发的臭气外溢可能性极低,较好的密封性减少环境空气进入系统风险,增强了系统安全性。

[0056] (2) 本实施例利用热烟气直接干燥污泥,减少传热环节,热效率高,大大降低了污泥干燥损失的能量。烟气不仅起到热介质作用,因所用设备结构形成旋风具有较好的剪切破碎效果,加快了传热速度。

[0057] (3) 本发明的干燥工艺所选干燥机结合了卧式搅拌干燥(水平干燥段中的搅拌件)、旋风干燥(风向与水平干燥筒腔相切)和塔式气流闪蒸干燥(垂直干燥段)三种干燥技术优点,可对60%~80%含水率污泥同时干燥,具有极佳的兼容性。

[0058] (4) 本发明在不同载热烟气(表现为不同温度的热烟气,通常为160℃~800℃)作为介质下干燥污泥,可根据实际情况调整水分蒸发强度,具有较好的冗余度,可大大降低污泥干燥时间,减少VOCs的释放。

[0059] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

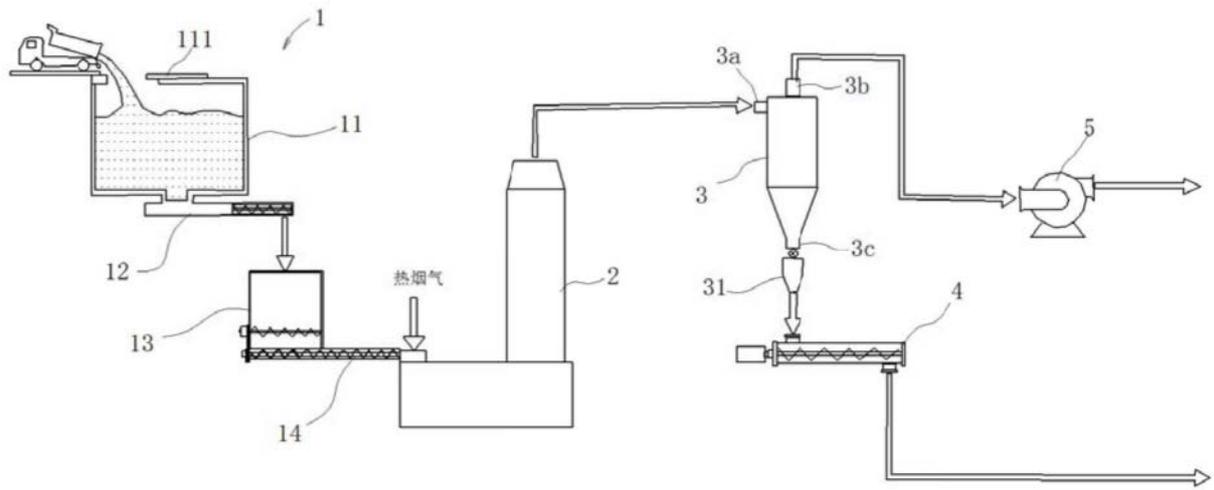


图1

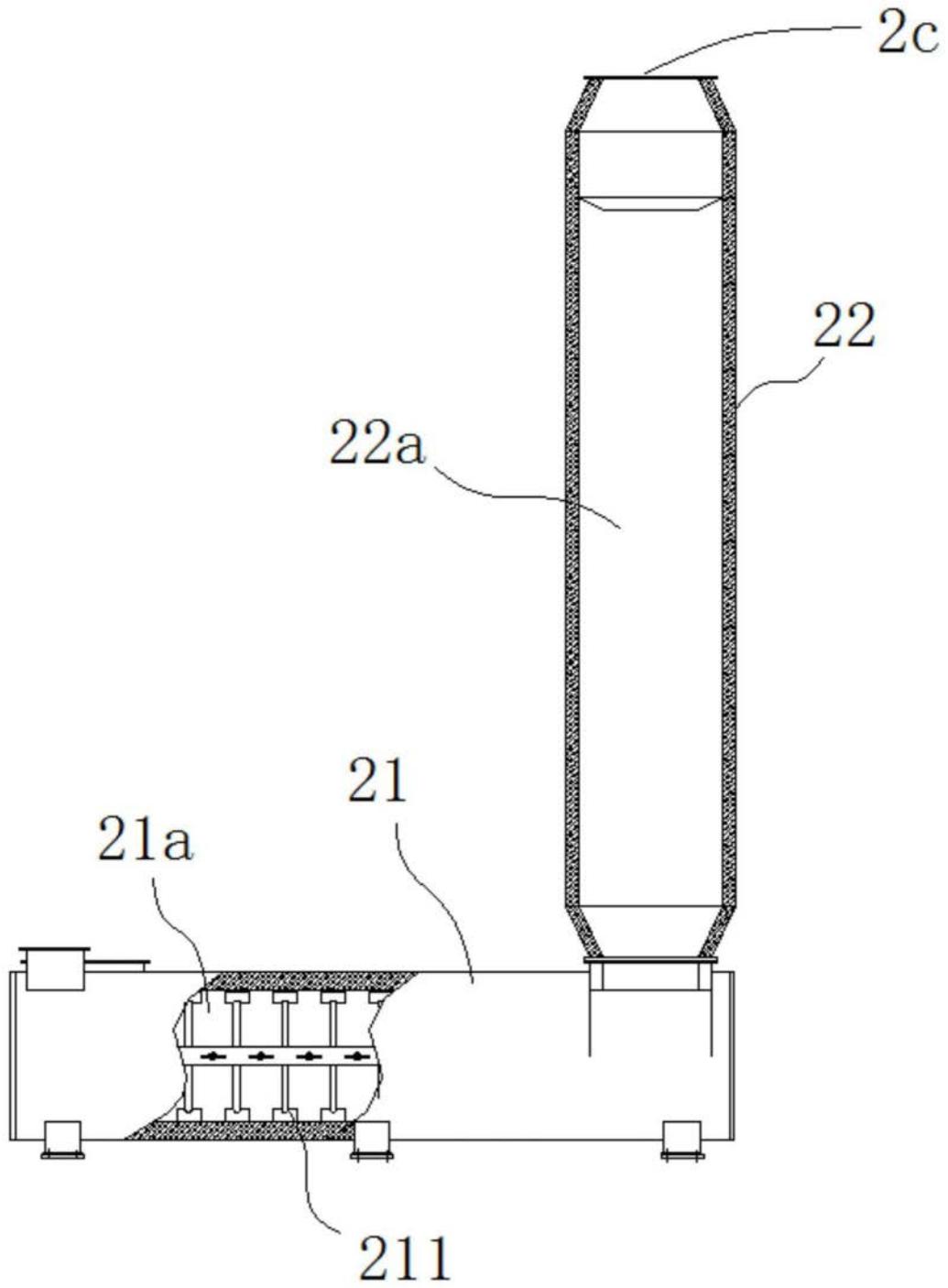


图2

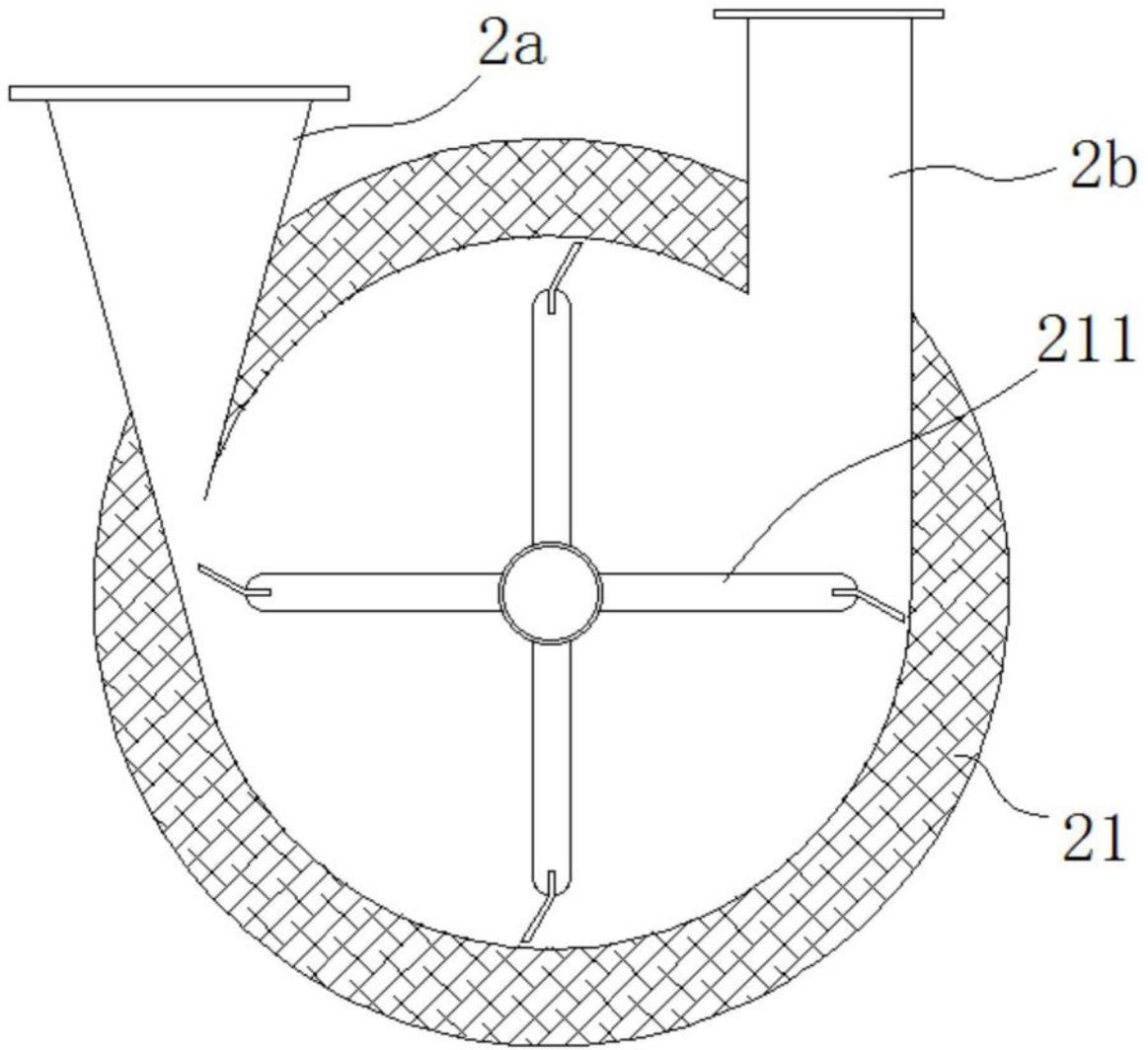


图3