



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115180764 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 30

(21) 申请号 202210966130.5

C02F 1/38 (2023.01)

(22) 申请日 2022.08.12

C02F 1/52 (2023.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C02F 1/56 (2023.01)

申请公布号 CN 115180764 A

C02F 101/10 (2006.01)

C02F 101/12 (2006.01)

(43) 申请公布日 2022.10.14

C02F 101/20 (2006.01)

(73) 专利权人 江苏源拓环境科技有限公司

(56) 对比文件

地址 213022 江苏省常州市新北区典雅商

CN 101058414 A, 2007.10.24

业广场1幢1519室

CN 101172743 A, 2008.05.07

(72) 发明人 王前 杨恒

CN 110255804 A, 2019.09.20

CN 114303507 A, 2022.04.12

(51) Int. Cl.

CN 213141425 U, 2021.05.07

US 2019062188 A1, 2019.02.28

C02F 9/00 (2023.01)

C01D 3/04 (2006.01)

C01D 3/06 (2006.01)

C01F 11/24 (2006.01)

C02F 1/04 (2023.01)

审查员 马梓轩

权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种多晶硅行业废水处理工艺

(57) 摘要

本申请涉及一种多晶硅行业废水处理工艺，属于废水处理的技术领域，其包括以下步骤：高钙废水依次经过蒸发浓缩、高温结晶后得到高钙废水结晶清液和高钙废水结晶晶浆，高钙废水结晶清液经过结片机处理产出含结晶水的氯化钙，高钙废水结晶晶浆经过离心后分离得到高钙废水离心母液和高钙废水离心湿固料，高钙废水离心湿固料经过干燥处理后产出氯化钠，高钙废水离心母液再循环进行高温结晶直至高钙废水离心湿固料的分离量最终趋近于无；高钠废水依次经过盐分转化、加药除杂、蒸发结晶的步骤后，最终产出氯化钠。本申请能够对废水中的离子资源进行废物利用，具有减小污水处理中心负担、减小废水处理整体成体的效果。



1. 一种多晶硅行业废水处理工艺,其特征在於,包括以下步骤:高钙废水依次经过蒸发浓缩、高温结晶后得到高钙废水结晶清液和高钙废水结晶晶浆,高钙废水结晶清液经过结晶机处理产出含结晶水的氯化钙,高钙废水结晶晶浆经过离心后分离得到高钙废水离心母液和高钙废水离心湿固料,高钙废水离心湿固料经过干燥处理后产出氯化钠,高钙废水离心母液再循环进行高温结晶直至高钙废水离心湿固料的分离量最终趋近于无;高钠废水依次经过盐分转化、加药除杂、蒸发结晶的步骤后,最终产出氯化钠;

所述盐分转化的步骤中,将高钙废水结晶清液加入到高钠废水中,利用高钙废水结晶清液中的钙离子和钡离子去除高钠废水中的硫酸根;

高钠废水经过所述蒸发结晶的步骤后形成高钠废水结晶清液和高钠废水结晶晶浆,高钠废水结晶晶浆经过离心后得到高钠废水离心母液和高钠废水离心湿固料,高钠废水离心湿固料经过干燥处理后产出氯化钠,高钠废水离心母液再循环进行蒸发结晶直至高钠废水离心湿固料的分离量最终趋近于无;

高钙废水结晶晶浆在离心前,将高钠废水结晶清液加入高钙废水结晶晶浆中,利用高钠废水结晶清液对高钙废水结晶晶浆进行洗涤,将钙离子和钡离子洗涤下来;

在进行高钙废水结晶晶浆的洗涤时,将高钙废水结晶晶浆送入洗盐器,再将高钠废水结晶清液加入到洗盐器中;

所述洗盐器包括机架(1),所述机架(1)上设有进料仓(3)和洗盐仓(2),所述进料仓(3)用于注入高钙废水结晶晶浆,所述进料仓(3)的下端设有放料管(31),所述放料管(31)上设有放料阀(311),所述放料管(31)的下端连通有多个斜管(32),所述斜管(32)远离放料管(31)的一端为自身的最低处且设于所述洗盐仓(2)内,所述斜管(32)远离洗盐仓(2)底壁的一侧底端设有淘洗开口(321),所述机架(1)上设有多个主高压管道(22),所述主高压管道(22)内通入有高钠废水结晶清液,所述主高压管道(22)的输出端设有主喷头(221),所述主喷头(221)朝向淘洗开口(321)设置,所述洗盐仓(2)的底部设有出液管(23),所述出液管(23)上设有出液阀(231),所述出液管(23)靠近洗盐仓(2)的一端设有滤板(232),所述洗盐仓(2)内设有次喷头(241),所述次喷头(241)朝向滤板(232)设置,所述洗盐仓(2)内设有推料板(25),所述推料板(25)与洗盐仓(2)滑移连接,所述洗盐仓(2)上设有驱动源(26),所述驱动源(26)的输出端穿入洗盐仓(2)且与推料板(25)固定连接,所述洗盐仓(2)远离驱动源(26)的一侧设有出料口(27),所述出料口(27)处设有挡板(271);

所述斜管(32)靠近洗盐仓(2)底壁的一侧底端设有若干个淘洗筛孔(322),所述斜管(32)上设有叶轮(3231),所述叶轮(3231)与斜管(32)转动连接,所述叶轮(3231)设于淘洗筛孔(322)的上方;

所述斜管(32)内设有复位弹簧(324),所述复位弹簧(324)的一端与斜管(32)的内壁固定连接,另一端设有疏通板(325),所述疏通板(325)上设有疏通孔(3251),所述疏通板(325)与斜管(32)的内壁滑移连接,所述疏通板(325)上设有引出杆(3253),所述斜管(32)上设有供引出杆(3253)穿出的切槽(3254),所述斜管(32)上套设有滑圈(327),所述滑圈(327)与引出杆(3253)固定连接。

2. 根据权利要求1所述的一种多晶硅行业废水处理工艺,其特征在於:所述加药除杂的步骤中,加入氢氧化钠对高钠废水的少量重金属离子结合生成沉淀物,加入碳酸钠对高钙废水结晶清液中的氯化钙和氯化钡除杂,生成碳酸钙沉淀、碳酸钡沉淀以及氯化钠,加入絮

凝剂,经过絮凝沉降后过滤,过滤后的高钠废水中氯化钠得到提纯。

3.根据权利要求1所述的一种多晶硅行业废水处理工艺,其特征在于:所述推料板(25)的顶端设有弧形板(251),所述弧形板(251)远离驱动源(26)一侧的弧形面的上端与洗盐仓(2)靠近驱动源(26)的一侧内壁抵接,所述弧形板(251)的最高处低于次喷头(241)的最低处。

## 一种多晶硅行业废水处理工艺

### 技术领域

[0001] 本申请涉及废水处理的领域,尤其是涉及一种多晶硅行业废水处理工艺。

### 背景技术

[0002] 多晶硅材料是最主要的光伏材料,多用于半导体和太阳能电池。多晶硅的生产尾气主要含有大量HCl、氯硅烷(SiHCl<sub>3</sub>、SiH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>、SiCl<sub>4</sub>)、H<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>,由于氯硅烷极易水解,常采用碱液洗涤,如稀NaOH溶液和石灰乳等。

[0003] 尾气洗涤废水是多晶硅生产废水主要组成部分,且随工艺废气排放量、氯硅烷和氯化氢浓度变化而变化。尾气洗涤废水与其余多晶硅行业厂区内废水(纯水排污水、腐蚀清洗水、硅芯加工润滑水、地面冲洗水、生活污水等)在废水站调节池混合后,形成含盐废水。

[0004] 含盐废水主要包括高钠废水(主要成分NaCl、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>以及少量的重金属、COD、硝酸根等)和高钙废水(主要成分NaCl、CaCl<sub>2</sub>、BaCl<sub>2</sub>),相关技术中,处理上述含盐废水时,直接混合后在排到污水处理中心进行处理,增大了污水处理中心的负担,同时使得本应该可以被利用的废水资源浪费掉,导致废水处理的整体成本较高。

### 发明内容

[0005] 为了改善上述技术问题,本申请提供一种多晶硅行业废水处理工艺。

[0006] 本申请提供的一种多晶硅行业废水处理系统,采用如下的技术方案:

[0007] 一种多晶硅行业废水处理工艺,包括以下步骤:高钙废水依次经过蒸发浓缩、高温结晶后得到高钙废水结晶清液和高钙废水结晶晶浆,高钙废水结晶清液经过结片机处理产出含结晶水的氯化钙,高钙废水结晶晶浆经过离心后分离得到高钙废水离心母液和高钙废水离心湿固料,高钙废水离心湿固料经过干燥处理后产出氯化钠,高钙废水离心母液再循环进行高温结晶直至高钙废水离心湿固料的分离量最终趋近于无;高钠废水依次经过盐分转化、加药除杂、蒸发结晶的步骤后,最终产出氯化钠。

[0008] 通过采用上述技术方案,高钙废水和高钠废水分别进行处理,减小了污水处理中心的负担。高钙废水最终产出氯化钠和含结晶水的氯化钙,高钠废水最终产出氯化钠,而氯化钠和含结晶水的氯化钙都能够作为融雪剂使用,有效地利用了高钙废水和高钠废水中的离子资源,从而减少废水处理的整体成本。

[0009] 可选的,所述盐分转化的步骤中,将高钙废水结晶清液加入到高钠废水中,利用高钙废水结晶清液中的钙离子和钡离子去除高钠废水中的硫酸根。

[0010] 通过采用上述技术方案,高钙废水结晶清液加入到高钠废水中后,氯化钙与氯化钡分别能与硫酸钠发生化学反应,生成硫酸钙和氯化钠以及硫酸钡和氯化钠,而硫酸钙微溶于水,硫酸钡不溶于水,过滤完后可以去除高钠废水中的大部分硫酸根。

[0011] 可选的,所述加药除杂的步骤中,加入氢氧化钠对高钠废水的少量重金属离子结合生成沉淀物,加入碳酸钠对高钙废水结晶清液中的氯化钙和氯化钡除杂,生成碳酸钙沉淀、碳酸钡沉淀以及氯化钠,加入絮凝剂,经过絮凝沉降后过滤,过滤后的高钠废水中氯化

钠得到提纯。

[0012] 通过采用上述技术方案,通过加入氢氧化钠对高钠废水的少量重金属离子结合生成沉淀物,经过过滤后可以减小高钠废水中重金属离子的含量。加入碳酸钠对加入的高钠废水结晶清液中的氯化钙和氯化钡除杂,加入絮凝剂便于高钠废水中的细小沉淀微粒凝聚成大块的絮状沉淀,加快沉淀沉降过程,有利于对高钠废水中的沉淀进行过滤分离。

[0013] 可选的,高钠废水经过所述蒸发结晶的步骤后形成高钠废水结晶清液和高钠废水结晶晶浆,高钠废水结晶晶浆经过离心后得到高钠废水离心母液和高钠废水离心湿固料,高钠废水离心湿固料经过干燥处理后产出氯化钠,高钠废水离心母液再循环进行蒸发结晶直至高钠废水离心湿固料的分离量最终趋近于无。

[0014] 通过采用上述技术方案,通过将高钠废水离心母液反复地进行蒸发结晶,可以提高高钠废水中氯化钠的产出量并有效降低高钠废水中的含盐量。

[0015] 可选的,高钙废水结晶晶浆在离心前,将高钠废水结晶清液加入高钙废水结晶晶浆中,利用高钠废水结晶清液对高钙废水结晶晶浆进行洗涤,将钙离子和钡离子洗涤下来。

[0016] 通过采用上述技术方案,由于高钠废水结晶清液为较纯的氯化钠饱和溶液,加入高钙废水结晶晶浆中后,高钙废水结晶晶浆中的氯化钠不会溶于高钠废水结晶清液中,而高钙废水结晶晶浆中的氯化钡和氯化钙能够溶于高钠废水结晶清液中,从而提高高钙废水产出氯化钠的纯度。

[0017] 可选的,在进行高钙废水结晶晶浆的洗涤时,将高钙废水结晶晶浆送入洗盐器,再将高钠废水结晶清液加入到洗盐器中。

[0018] 通过采用上述技术方案,洗盐器为高钙废水结晶晶浆的洗涤提供了洗涤的场所,提高了高钙废水结晶晶浆的洗涤效率。

[0019] 可选的,所述洗盐器包括机架,所述机架上设有进料仓和洗盐仓,所述进料仓用于注入高钙废水结晶晶浆,所述进料仓的下端设有放料管,所述放料管上设有放料阀,所述放料管的下端连通有多个斜管,所述斜管远离放料管的一端为自身的最低处且设于所述洗盐仓内,所述斜管远离洗盐仓底壁的一侧底端设有淘洗开口,所述洗盐仓上设有多个主高压管道,所述主高压管道内通入有高钠废水结晶清液,所述主高压管道的输出端设有主喷头,所述主喷头朝向淘洗开口设置,所述洗盐仓的底部设有出液管,所述出液管上设有出液阀,所述出液管靠近洗盐仓的一端设有滤板,所述洗盐仓内设有次喷头,所述次喷头朝向滤板设置,所述洗盐仓内设有推料板,所述推料板与洗盐仓滑移连接,所述洗盐仓上设有驱动源,所述驱动源的输出端穿入洗盐仓且与推料板固定连接,所述洗盐仓远离驱动源的一侧设有出料口,所述出料口处设有挡板。

[0020] 通过采用上述技术方案,将高钙废水结晶晶浆注入进料仓后,打开放料阀,高钙废水结晶晶浆受自身重力影响向下流动,通过斜管流至淘洗开口,打开主喷头后,主喷头喷出高钠废水结晶清液,对淘洗开口处的高钙废水结晶晶浆进行冲洗,从而将高钙废水结晶晶浆中的氯化钙和氯化钡冲洗下来,实现对氯化钠的提纯。冲洗完成后,高钠废水结晶清液通过滤板进入出料管,打开出液阀后,可将高钠废水结晶清液排出洗盐仓。高钙废水结晶晶浆完成淘洗后,驱动源启动,带动推料板移动,将高钙废水结晶晶浆推向出料口,此时,打开挡板后,可将高钙废水结晶晶浆推出洗盐仓,方便快捷。

[0021] 可选的,所述推料板的顶端设有弧形板,所述弧形板远离驱动源一侧的弧形面的

上端与洗盐仓靠近驱动源的一侧内壁抵接,所述弧形板的最高处低于次喷头的最低处。

[0022] 通过采用上述技术方案,通过弧形板的设置,在开始对高钙废水结晶晶浆淘洗之前,将弧形板移动至与洗盐仓靠近驱动源的一侧内壁抵接,可以减少淘洗过程中高钙废水结晶晶浆沾附于推料板顶端的情况发生,从而方便推料板的清理。

[0023] 可选的,所述斜管靠近洗盐仓底壁的一侧底端设有若干个淘洗筛孔,所述斜管上设有叶轮,所述叶轮与斜管转动连接,所述叶轮设于淘洗筛孔的上方。

[0024] 通过采用上述技术方案,通过淘洗筛孔的设置,高钠废水结晶清液喷出后能够透过淘洗筛孔落入洗盐仓,减少喷出的高钠废水结晶清液的溅射量,便于洗盐器的清理。

[0025] 可选的,所述斜管内设有复位弹簧,所述复位弹簧的一端与斜管的内壁固定连接,另一端设有疏通板,所述疏通板上设有疏通孔,所述疏通板与斜管的内壁滑移连接,所述疏通板上设有引出杆,所述斜管上设有供引出杆穿出的切槽,所述斜管上套设有滑圈,所述滑圈与引出杆固定连接。

[0026] 通过采用上述技术方案,拉动滑圈时,一方面,滑圈可将溅射在斜管上的高钙废水结晶晶浆刮落下来,以便于斜管的清理;另一方面,滑圈滑动带动引出杆移动,引出杆移动带动疏通板移动,疏通板能够对斜管进行疏通,减小斜管发生淤塞的可能性。松开滑圈时,弹簧复位,带动挡板和滑圈同时沿着斜管的长度方向移动,提高对斜管的清理效率和对斜管的疏通效率。

[0027] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0028] 1. 高钙废水和高钠废水分别进行处理,减小了污水处理中心的负担。高钙废水最终产出氯化钠和含结晶水的氯化钙,高钠废水最终产出氯化钠,而氯化钠和含结晶水的氯化钙都能够作为融雪剂使用,有效地利用了高钙废水和高钠废水中的离子资源,从而减少废水处理的整体成本;

[0029] 2. 高钙废水结晶清液加入到高钠废水中后,氯化钙与氯化钡分别能与硫酸钠发生化学反应,生成硫酸钙和氯化钠以及硫酸钡和氯化钠,而硫酸钙微溶于水,硫酸钡不溶于水,过滤完后可以去除高钠废水中的大部分硫酸根,提高高钠废水产出氯化钠的纯度;

[0030] 3. 由于高钠废水结晶清液为较纯的氯化钠饱和溶液,加入高钙废水结晶晶浆中后,高钙废水结晶晶浆中的氯化钠不会溶于高钠废水结晶清液中,而高钙废水结晶晶浆中的氯化钡和氯化钙能够溶于高钠废水结晶清液中,从而可以提高高钙废水产出氯化钠的纯度。

## 附图说明

[0031] 图1是体现本申请实施例中含盐废水处理工艺的流程图。

[0032] 图2是体现本申请实施例中洗盐器的整体结构示意图。

[0033] 图3是体现本申请实施例中淘洗开口和主喷头位置关系的结构示意图。

[0034] 图4是体现本申请实施例中推料板和弧形板位置关系的剖切图。

[0035] 图5是图4中A处的局部放大示意图。

[0036] 图6是体现本申请实施例中疏通板和滑圈连接关系的剖切图。

[0037] 附图标记说明:1、机架;2、洗盐仓;21、连接架;22、主高压管道;221、主喷头;23、出液管;231、出液阀;232、滤板;24、次高压管道;241、次喷头;25、推料板;251、弧形板;26、驱

动源;27、出料口;271、挡板;28、驱动气缸;3、进料仓;31、放料管;311、放料阀;32、斜管;321、淘洗开口;322、淘洗筛孔;323、中心轴;3231、叶轮;324、复位弹簧;325、疏通板;3251、疏通孔;3252、燕尾块;3253、引出杆;3254、切槽;326、燕尾槽;327、滑圈。

### 具体实施方式

[0038] 以下结合附图1-6,对本申请作进一步详细说明。

[0039] 本申请实施例公开一种多晶硅行业废水处理工艺。参照图1,一种多晶硅行业废水处理工艺,包括以下步骤:高钙废水(主要成分氯化钠、氯化钙、氯化钡)利用MVR或多效浓缩系统进行蒸发浓缩后,依次利用二效FC蒸发结晶系统和单效OSLO蒸发结晶系统进行高温结晶,得到高钙废水结晶清液和高钙废水结晶晶浆,高钙废水结晶清液经过结片机处理产出含结晶水的氯化钙。

[0040] 参照图1,高钙废水结晶晶浆利用离心机经过离心后分离得到高钙废水离心母液和高钙废水离心湿固料,高钙废水离心湿固料利用干燥机经过干燥处理后产出氯化钠,高钙废水离心母液再循环进行高温结晶直至高钙废水离心湿固料的分离量最终趋近于无。通过将高钙废水离心母液反复地进行高温结晶,可以提高高钙废水中氯化钠的产出量并有效降低高钙废水中的含盐量。

[0041] 参照图1,高钠废水(主要成分氯化钠、硫酸钠,少量的重金属、COD、硝酸根等)依次经过盐分转化、加药除杂、蒸发结晶的步骤后,最终产出氯化钠。在盐分转化的步骤中,高钠废水加入调节池后,再将高钙废水结晶清液加入到高钠废水中,利用高钙废水结晶清液中的钙离子和钡离子去除高钠废水中的硫酸根。在此过程中,高钙废水结晶清液中的氯化钙与氯化钡分别能与高钠废水中的硫酸钠发生化学反应,生成硫酸钙和氯化钠以及硫酸钡和氯化钠,而硫酸钙微溶于水,硫酸钡不溶于水,过滤完后可以去除高钠废水中的大部分硫酸根。

[0042] 参照图1,在加药除杂的步骤中,加入氢氧化钠对高钠废水的少量重金属离子结合生成沉淀物,经过过滤后可以减小高钠废水中重金属离子的含量。加入碳酸钠对高钙废水结晶清液中的氯化钙和氯化钡除杂,生成碳酸钙沉淀、碳酸钡沉淀以及氯化钠。加入絮凝剂,便于高钠废水中的细小沉淀微粒凝聚成大块的絮状沉淀,经过絮凝沉降后利用管式微滤膜进行除硬过滤,过滤后的高钠废水中氯化钠得到提纯。本实施例中,絮凝剂为PAC和PAM。

[0043] 参照图1,经过管式微滤膜除硬后的高钠废水先经过MVR过滤后的高钠废水利用MVR或多效浓缩系统进行蒸发浓缩后,再依次利用单效FC蒸发结晶系统和双效OSLO蒸发结晶系统进行蒸发结晶。高钠废水经过蒸发结晶的步骤后形成高钠废水结晶清液和高钠废水结晶晶浆,高钠废水结晶晶浆经过离心后得到高钠废水离心母液和高钠废水离心湿固料,高钠废水离心湿固料经过干燥处理后产出氯化钠,高钠废水离心母液再循环进行蒸发结晶直至高钠废水离心湿固料的分离量最终趋近于无。如此,通过将高钠废水离心母液反复地进行蒸发结晶,可以提高高钠废水中氯化钠的产出量并有效降低高钠废水中的含盐量。

[0044] 参照图1,高钙废水结晶晶浆在离心前,将高钠废水结晶清液加入高钙废水结晶晶浆中,利用高钠废水结晶清液对高钙废水结晶晶浆进行洗涤,将钙离子和钡离子洗涤下来。由于高钠废水结晶清液为较纯的氯化钠饱和溶液,加入高钙废水结晶晶浆中后,高钙废水

结晶晶浆中的氯化钠不会溶于高钠废水结晶清液中,而高钙废水结晶晶浆中的氯化钡和氯化钙能够溶于高钠废水结晶清液中,从而可以提高高钙废水产出氯化钠的纯度。

[0045] 在进行高钙废水结晶晶浆的洗涤时,将高钙废水结晶晶浆送入洗盐器,再将高钠废水结晶清液加入到洗盐器中。参照图2和图3,洗盐器包括机架1,机架1上固定连接有洗盐仓2,洗盐仓2为方形无盖仓体结构,洗盐仓2上通过连接架21固定安装有进料仓3,进料仓3位于洗盐仓2的上方中心。进料仓3用于注入高钙废水结晶晶浆,进料仓3的下端固定连通有放料管31,放料管31上安装有放料阀311。放料管31的下端固定连通有多个斜管32,斜管32远离放料管31的一端为自身的最低处且设于洗盐仓2内,本实施例中,斜管32设置有四个且四个斜管32沿放料管31的周向均匀设置。斜管32远离洗盐仓2底壁的一侧底端设有淘洗开口321,洗盐仓2的侧壁上固定穿设有主高压管道22,主高压管道22内通入有高钠废水结晶清液,主高压管道22的输出端固定连通有主喷头221,主喷头221朝向淘洗开口321设置。

[0046] 在将高钙废水结晶晶浆注入进料仓3后,打开放料阀311,高钙废水结晶晶浆受自身重力影响向下流动,通过斜管32流至淘洗开口321,打开主喷头221后,主喷头221喷出高钠废水结晶清液,对淘洗开口321处的高钙废水结晶晶浆进行冲洗,从而将高钙废水结晶晶浆中的氯化钙和氯化钡冲洗下来,实现对氯化钠的提纯。

[0047] 参照图4,洗盐仓2的底部固定连通有出液管23,出液管23上安装有出液阀231,出液管23靠近洗盐仓2的一端固定连接有滤板232。洗盐仓2的侧壁上固定穿设有次高压管道24,次高压管道24内通入有高钠废水结晶清液,次高压管道24的输出端固定连通有次喷头241,次喷头241朝向滤板232设置。如此,高钙废水结晶晶浆经过主喷头221的冲洗后,在经过次喷头241的冲洗,可以使得高钙废水结晶晶浆淘洗得更加彻底,进一步减小高钙废水结晶晶浆中氯化钙和氯化钡的含量,冲洗完成后,高钠废水结晶清液通过滤板232进入出料管,打开出液阀231后,可将高钠废水结晶清液排出洗盐仓2。除此之外,次喷头241对滤板232进行冲洗,可以减少滤板232发生堵塞的可能性,方便排出高钠废水结晶清液。

[0048] 参照图3和图4,洗盐仓2内竖直安装有推料板25,推料板25与洗盐仓2滑移连接,推料板25底端与洗盐仓2的底壁抵接。洗盐仓2上固定安装有驱动源26,本实施例中,驱动源26为电动推杆。驱动源26的输出端穿入洗盐仓2且与推料板25固定连接,洗盐仓2远离驱动源26的一侧设有出料口27,出料口27处安装有挡板271,洗盐仓2的侧壁上固定安装有驱动气缸28,驱动气缸28沿竖直方向设置,驱动气缸28的输出端与挡板271的顶端固定连接。

[0049] 在高钙废水结晶晶浆完成冲洗且将高钠废水结晶清液排出洗盐仓2后,驱动源26启动,带动推料板25移动,将高钙废水结晶晶浆推向出料口27,与此同时,驱动气缸28带动挡板271向上移动,使得出料口27打开,推料板25可将高钙废水结晶晶浆从出料口27处推出洗盐仓2,可以在出料口27处对高钙废水结晶晶浆进行收集,方便快捷。

[0050] 参照图4,推料板25的顶端固定连接有弧形板251,弧形板251远离驱动源26一侧的弧形面的上端与洗盐仓2靠近驱动源26的一侧内壁抵接,弧形板251的最高处低于喷头的最低处。如此,在开始对高钙废水结晶晶浆淘洗之前,将弧形板251移动至与洗盐仓2靠近驱动源26的一侧内壁抵接,可以减少淘洗过程中高钙废水结晶晶浆沾附于推料板25顶端的情况发生,从而方便推料板25的清理。

[0051] 参照图4和图5,斜管32靠近洗盐仓2底壁的一侧底端开设有若干个淘洗筛孔322,斜管32上固定有中心轴323,中心轴323沿斜管32的径向设置,中心轴323上套设有叶轮

3231,叶轮3231位于淘洗筛孔322的上方且与中心轴323转动连接。如此,通过淘洗筛孔322的设置,高钠废水结晶清液喷出后能够透过淘洗筛孔322落入洗盐仓2,减少喷出的高钠废水结晶清液的溅射量,便于洗盐器的清理。通过叶轮3231的设置,一方面高钙废水结晶晶浆从斜管32流下时,高钙废水结晶晶浆会驱动叶轮3231转动,叶轮3231转动对高钙废水结晶晶浆进行搅动,使得高钠废水结晶清液对高钙废水结晶晶浆冲洗得更加彻底;另一方面,主喷头221喷出的高钠废水结晶清液对叶轮3231的叶片进行冲击,从而驱动叶轮3231发生转动,进一步使得高钠废水结晶清液对高钙废水结晶晶浆冲洗得更加彻底。

[0052] 参照图6,斜管32内安装有复位弹簧324,复位弹簧324的一端与斜管32的内壁固定连接,另一端固定连接有疏通板325,疏通板325上开设有多个疏通孔3251,疏通板325的外周侧壁上固定连接有燕尾块3252,斜管32的内壁上设有与燕尾块3252相适配的燕尾槽326,燕尾块3252与燕尾槽326的内壁滑移连接。疏通板325的外周侧壁上固定连接有引出杆3253,斜管32上开设有供引出杆3253穿出的切槽3254,切槽3254沿斜管32的长度方向设置,斜管32上套设有滑圈327,滑圈327与引出杆3253固定连接。当拉动滑圈327时,一方面,滑圈327可将溅射在斜管32上的高钙废水结晶晶浆刮落下来,以便于斜管32的清理;另一方面,滑圈327滑动带动引出杆3253移动,引出杆3253移动带动疏通板325移动,疏通板325能够对斜管32进行疏通,减小斜管32发生淤塞的可能性。松开滑圈327时,弹簧复位,带动挡板271和滑圈327同时沿着斜管32的长度方向移动,提高对斜管32的清理效率和对斜管32的疏通效率。

[0053] 本申请实施例一种多晶硅行业废水处理工艺的实施原理为:高钙废水和高钠废水分别进行处理,减小了污水处理中心的负担。高钙废水最终产出氯化钠和含结晶水的氯化钙,高钠废水最终产出氯化钠,而氯化钠和含结晶水的氯化钙都能够作为融雪剂使用,有效地利用了高钙废水和高钠废水中的离子资源,从而减少废水处理的整体成本。

[0054] 在高钙废水结晶清液加入到高钠废水中后,氯化钙与氯化钡分别能与硫酸钠发生化学反应,生成硫酸钙和氯化钠以及硫酸钡和氯化钠,而硫酸钙微溶于水,硫酸钡不溶于水,过滤完后可以去除高钠废水中的大部分硫酸根。

[0055] 在将高钠废水结晶清液加入到高钙废水结晶晶浆中后,由于高钠废水结晶清液为较纯的氯化钠饱和溶液,高钙废水结晶晶浆中的氯化钠不会溶于高钠废水结晶清液中,而高钙废水结晶晶浆中的氯化钡和氯化钙能够溶于高钠废水结晶清液中,从而可以提高高钙废水产出氯化钠的纯度。

[0056] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

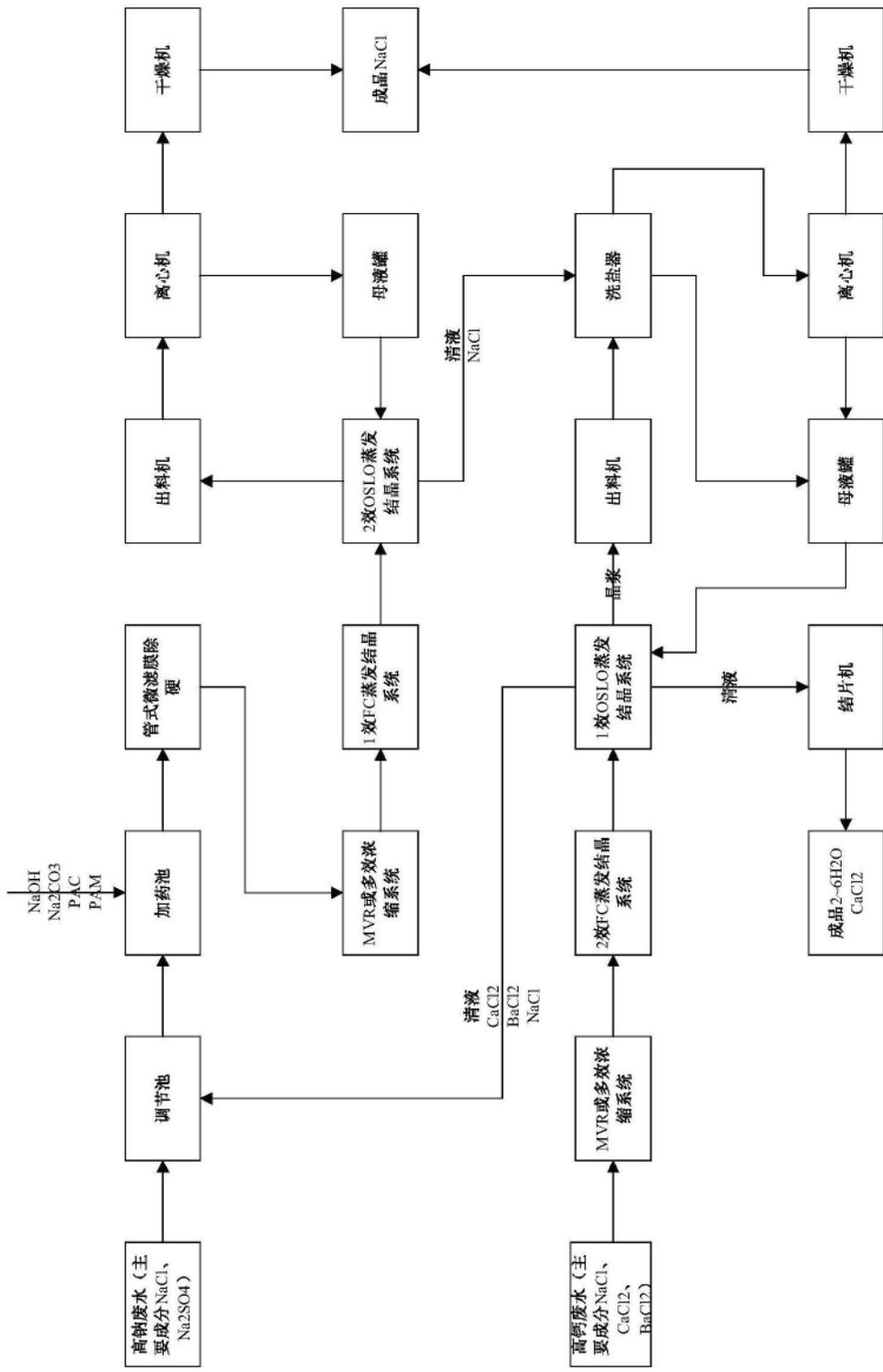


图1

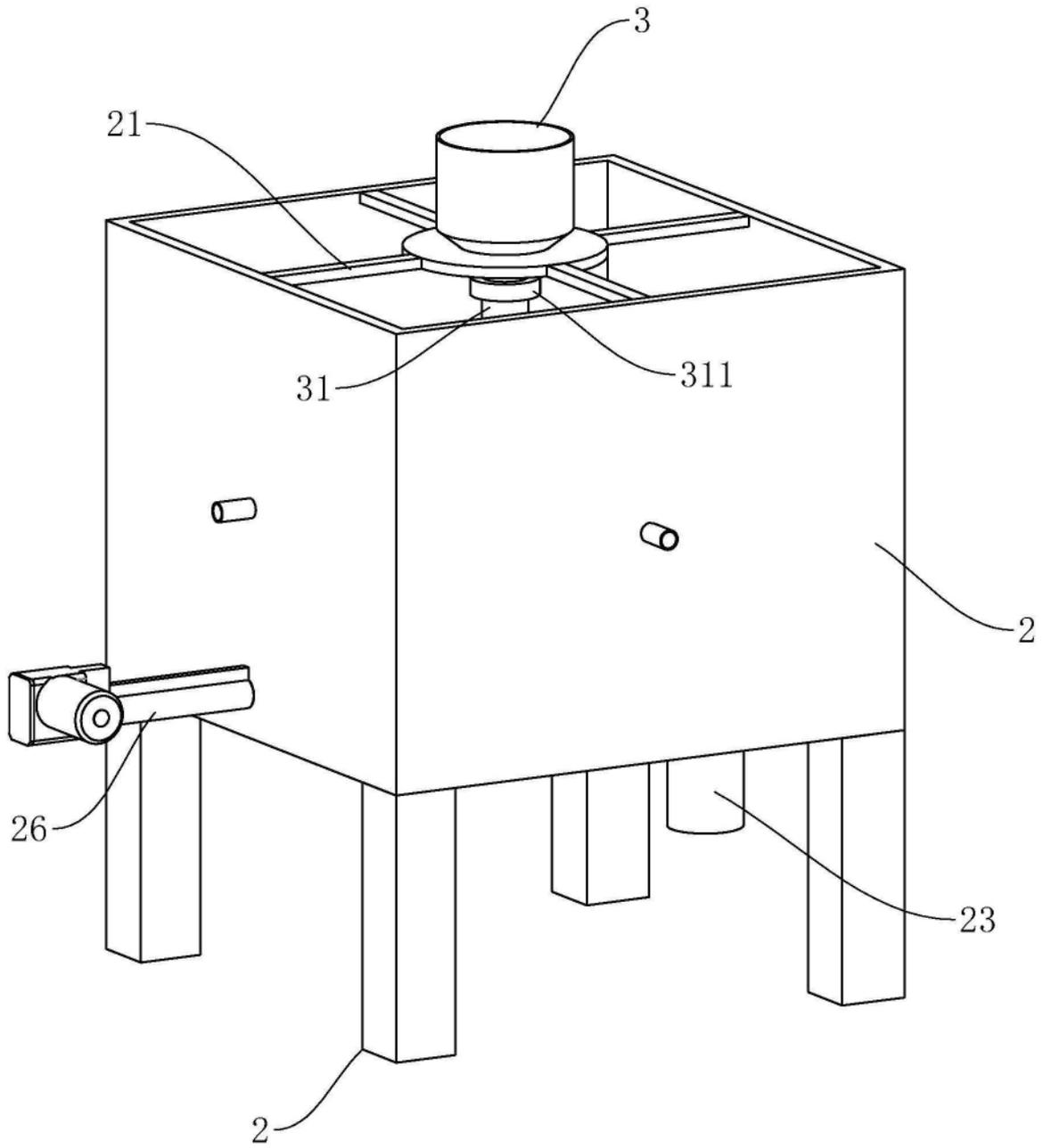


图2

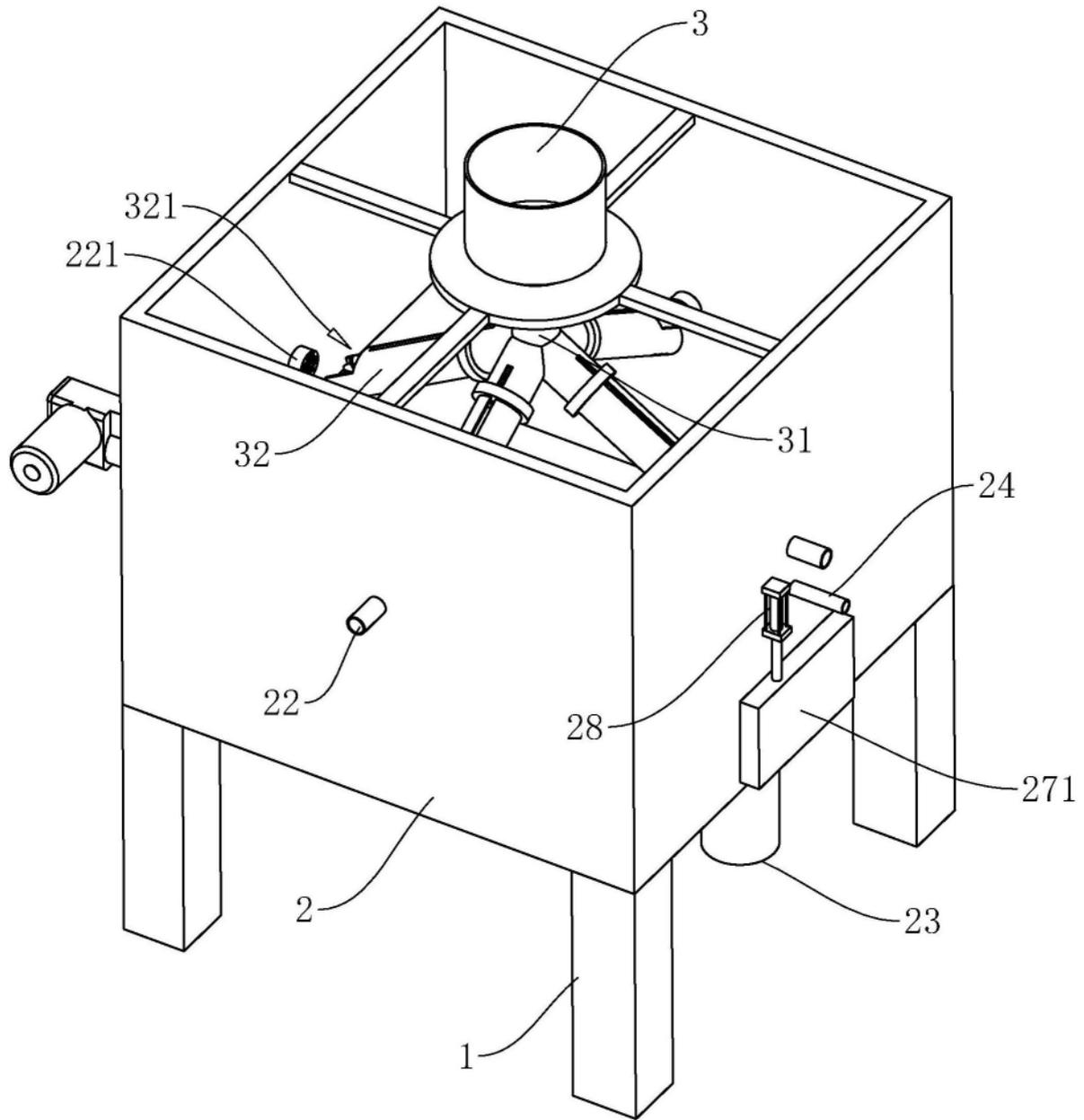


图3

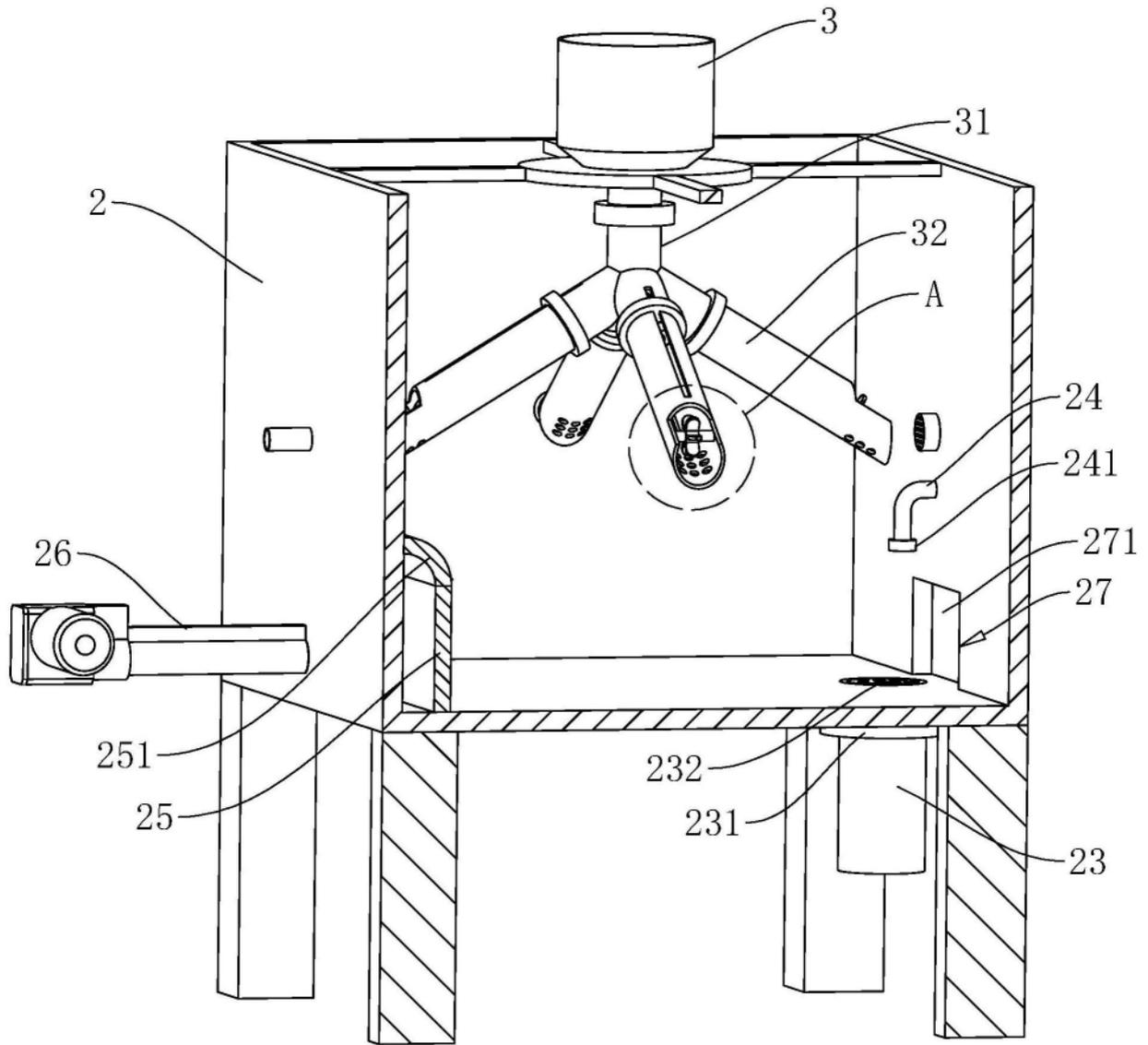
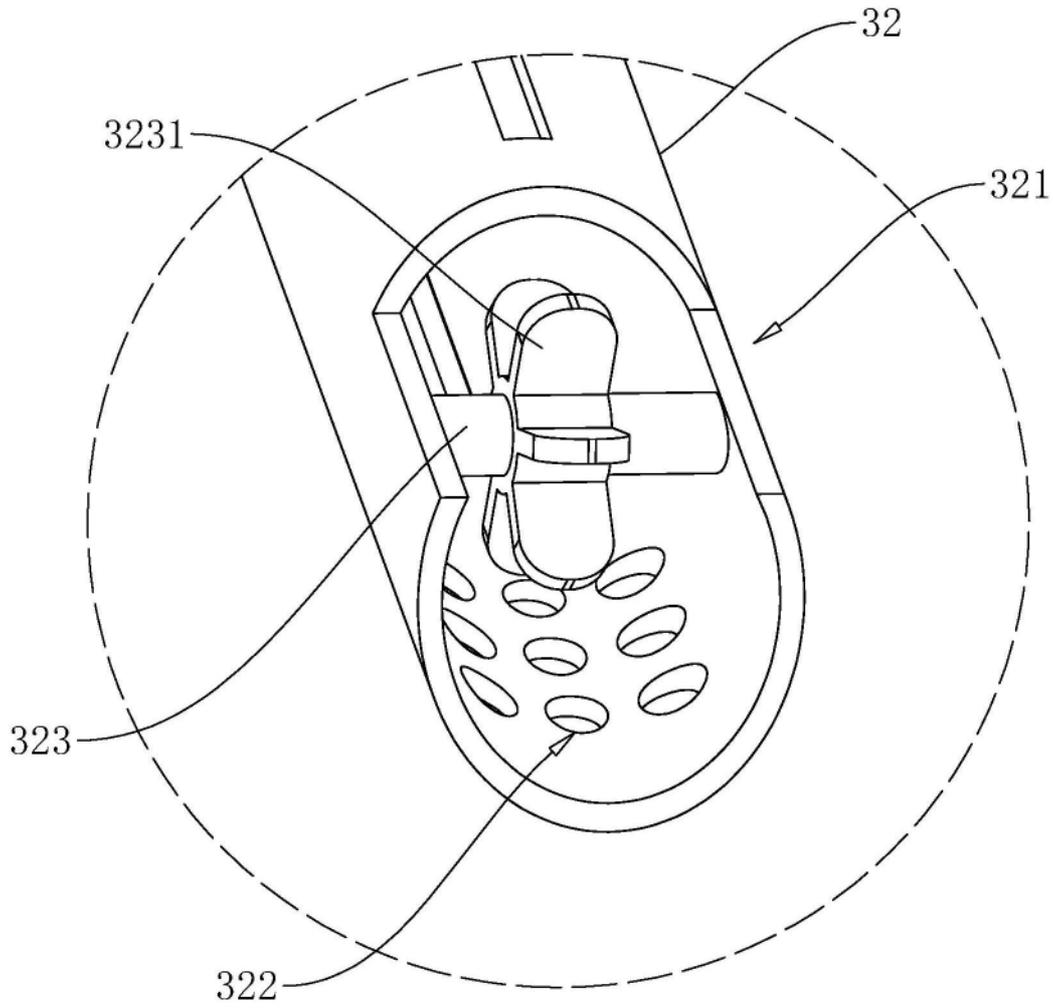


图4



A

图5

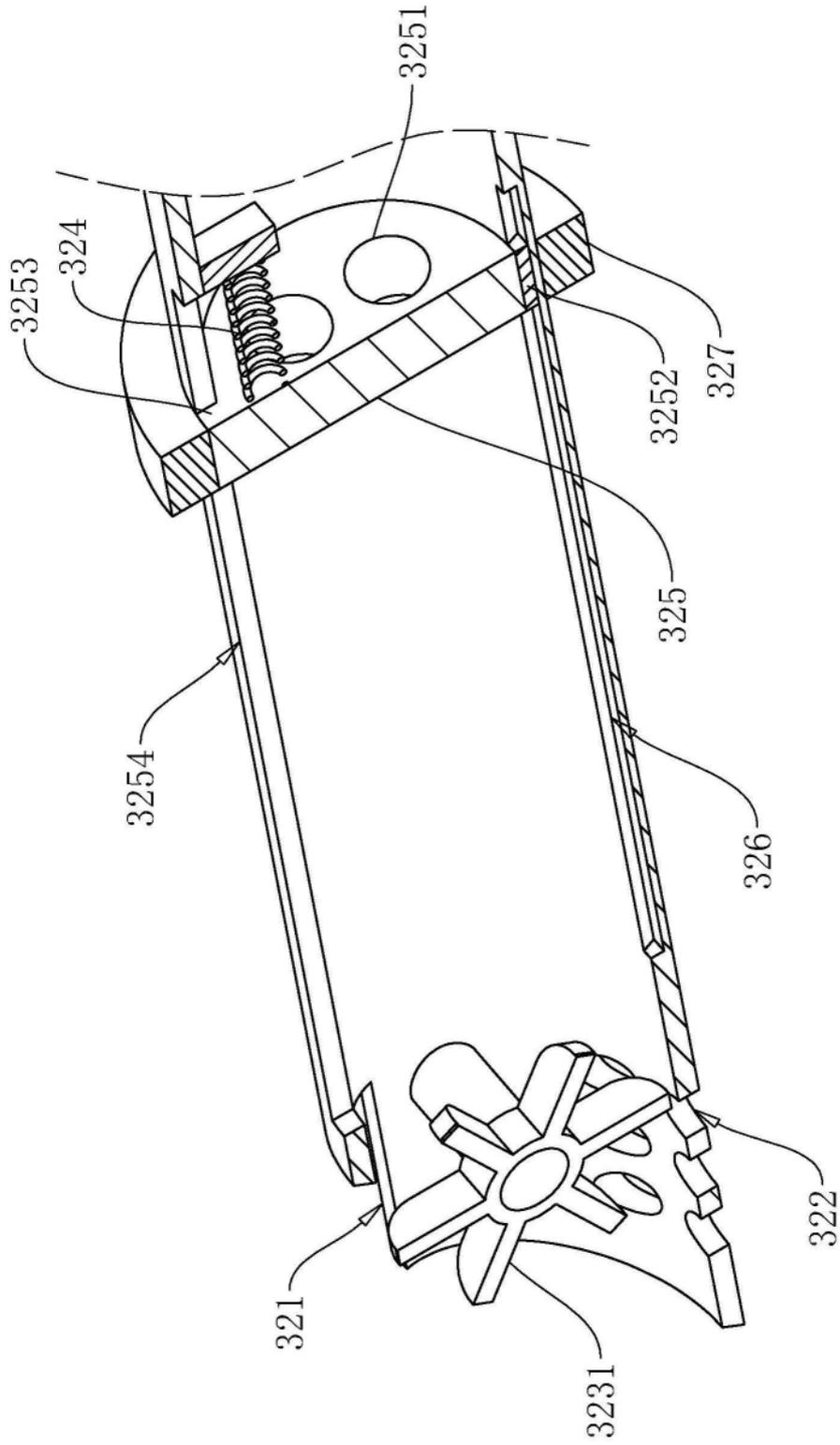


图6