(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209772413 U
(45)授权公告日 2019.12.13

(21)申请号 201920039510.8

(22)申请日 2019.01.09

(73)专利权人 青岛中东石墨有限公司
地址 266721 山东省青岛市平度市田庄镇驻地

(72)发明人 刘洪法

(51)Int.Cl.
B03D 1/14(2006.01)

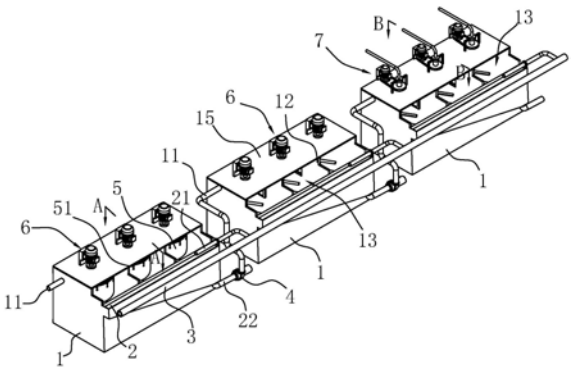
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种石墨生产用三级浮选装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种石墨生产用三级浮选装置，涉及石墨生产技术领域，其技术方案要点是包括三个浮选箱，每个浮选箱依次并排设有至少两个连通的浮选槽，浮选箱的一端设有与浮选槽连通的加料管；一级浮选工位和二级浮选工位的浮选槽中均设有第一搅拌机构，三级浮选工位的浮选槽中设有第二搅拌机构；所述浮选箱的一侧沿长度方向设有水槽，水槽与三个浮选槽之间通过隔板隔开；水槽底部设有出料管，出料管通过抽送泵与另一浮选箱的加料管连接。本实用新型解决了目前石墨浮选机进行石墨浮选时固定碳含量低的问题，能够提高精矿固定碳含量，提高石墨浮选质量。



CN 209772413 U

1.一种石墨生产用三级浮选装置,包括三个浮选工位的浮选箱(1),其特征在于:每个所述浮选箱(1)依次并排设有至少两个连通的浮选槽(13),浮选箱(1)的一端的设有与浮选槽(13)连通的加料管(11);一级浮选工位和二级浮选工位的浮选槽(13)中均设有第一搅拌机构(6),三级浮选工位的浮选槽(13)中设有第二搅拌机构(7),第二搅拌机构(7)包括搅拌轴、安装在搅拌轴上的搅拌桨和驱动搅拌轴转动的动力组件,搅拌轴和搅拌桨的内部中空且连通,搅拌轴的端部通过万向接头(751)连接有气管(752),搅拌桨上设有与其内部连通的气孔(761);所述浮选箱(1)的一侧沿长度方向设有水槽(2),水槽(2)与三个浮选槽(13)之间通过隔板隔开;水槽(2)底部设有出料管(22),出料管(22)通过抽送泵(4)与另一浮选箱(1)的加料管(11)连接。

2.根据权利要求1所述的一种石墨生产用三级浮选装置,其特征在于:所述第一搅拌机构(6)包括搅拌轴、安装在搅拌轴上的搅拌桨和驱动搅拌轴转动的电机,浮选槽(13)中位于搅拌桨外周固设有挡圈(5),挡圈(5)的顶部高于浮选槽(13),挡圈(5)的侧壁沿周向设有出流孔(51)。

3.根据权利要求1所述的一种石墨生产用三级浮选装置,其特征在于:所述隔板靠近水槽(2)的一侧延伸有倾斜的导流面(16)。

4.根据权利要求1所述的一种石墨生产用三级浮选装置,其特征在于:相邻两个浮选槽(13)之间的侧壁开设有矩形口(121),矩形口(121)中滑移连接有用于调节矩形口(121)底端高度的挡板(14)。

5.根据权利要求1所述的一种石墨生产用三级浮选装置,其特征在于:所述第二搅拌机构(7)的搅拌轴的底端水平固设有分散盘(77),分散盘(77)的边缘设有多个上翘和下弯的折片。

6.根据权利要求5所述的一种石墨生产用三级浮选装置,其特征在于:所述分散盘(77)的上表面沿搅拌轴周向设有圈齿,搅拌轴靠近分散盘(77)一端通过轴承连接有沿径向设置的横轴(78),横轴(78)上转动连接有与圈齿啮合的翻动盘(79)。

7.根据权利要求1所述的一种石墨生产用三级浮选装置,其特征在于:所述出料管(22)设置于水槽(2)的一端,水槽(2)底壁自出料管(22)一端向另一端逐渐升高。

8.根据权利要求7所述的一种石墨生产用三级浮选装置,其特征在于:所述水槽(2)靠近出料管(22)一端上部连接有进水管(21),进水管(21)喷水方向指向水槽(2)另一端。

一种石墨生产用三级浮选装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及石墨生产技术领域，更具体的说，它涉及一种石墨生产用三级浮选装置。

背景技术

[0002] 石墨是一种高能晶体碳材料，因其独特的结构和导电、导热、润滑、耐高温、化学性能稳定等特点，广泛应用于冶金、机械、环保、化工等领域。普通采用浮选法可得到高品位的优质石墨，其根本原理是：根据石墨良好的自然疏水性，外表不易被水浸润，应用本身疏水性或经浮选药剂作用取得亲疏水特性，在矿浆体系借助气泡浮力，在液-气界面发作汇集使其与杂质矿物别离，从而达到提纯的目的。石墨一般由石墨矿经过浮选加工处理而成，常用的设备为浮选机。

[0003] 授权公告号为CN207605881U的中国实用新型专利公开了一种石墨原矿处理用浮选装置，包括固定杆，所述固定杆顶部固定有浮选箱，所述浮选箱的侧壁上设有第一进料口，所述浮选箱远离第一进料口的侧壁上设有第二进料口，所述浮选箱顶板中间位置滑动密闭连接有第一转轴，所述第一转轴上固定有负压翼板，所述浮选箱底部固定有安装框，且安装框为顶部和底部均设有敞口的长方体结构，所述安装框的内壁沿竖直方向设有轨道，所述轨道内活动安装有移动装置，所述移动装置上连接有连接杆。该实用新型适用于不同液面物料的浮选，提高浮选机的适用性，但存在以下不足：转轴带动负压翼板转动，产生离心作用形成负压，使得空气与矿浆混合，在浮选药剂的作用下，能有效地形成矿化泡沫，但由于浮选箱只有一个，这些矿化泡沫中容易携带有细小的二氧化硅，在将矿化泡沫刮出得到的精矿固定碳含量低，影响产品质量。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术存在的不足，本实用新型的目的在于提供一种石墨生产用三级浮选装置，通过分级浮选能够提高精矿固定碳含量，提高产品质量。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型提供了如下技术方案：一种石墨生产用三级浮选装置，包括三个浮选工位的浮选箱，每个所述浮选箱依次并排设有至少两个连通的浮选槽，浮选箱的一端的设有与浮选槽连通的加料管；一级浮选工位和二级浮选工位的浮选槽中均设有第一搅拌机构，三级浮选工位的浮选槽中设有第二搅拌机构，第二搅拌机构包括搅拌轴、安装在搅拌轴上的搅拌桨和驱动搅拌轴转动的动力组件，搅拌轴和搅拌桨的内部中空且连通，搅拌轴的端部通过万向接头连接有气管，搅拌桨上设有与其内部连通的气孔；所述浮选箱的一侧沿长度方向设有水槽，水槽与三个浮选槽之间通过隔板隔开；水槽底部设有出料管，出料管通过抽送泵与另一浮选箱的加料管连接。

[0006] 通过采用上述技术方案，矿浆经过一级浮选工位的浮选槽时，第一搅拌机构工作使得矿浆与空气混合形成气泡，矿浆中的石墨伴随气泡上浮，含有石墨的泡沫溢出到水槽中，一级浮选工位的三个浮选槽的中泡沫在水槽处集中收集并经过出料管流出。一级浮选

后的石墨进入到二级浮选工位，浮选过程与一级浮选相同，使得石墨泡沫中的杂质进一步减少。二级浮选后的到的石墨泡沫进入到三级浮选工位的浮选箱中进行三级浮选，动力组件带动搅拌桨转动，同时气体沿着搅拌轴进入到搅拌桨并通过气孔喷出，提高气泡数量，有利于矿浆中的石墨随着气体上浮，增加单位时间内浮选石墨数量，提高浮选效率。万向接头使得搅拌轴转动时气管保持不转动，防止气管发生扭结。最终得到的石墨精矿固定碳含量相比传统一级浮选大大提高，提高产品质量。

[0007] 本实用新型进一步设置为：所述第一搅拌机构包括搅拌轴、安装在搅拌轴上的搅拌桨和驱动搅拌轴转动的电机，浮选槽中位于搅拌桨外周固设有挡圈，挡圈的顶部高于浮选槽，挡圈的侧壁沿周向设有出流孔。

[0008] 通过采用上述技术方案，由于挡圈的作用，泡沫溢出时穿过出流孔，使得泡沫破裂，泡沫中夹杂的部分二氧化硅杂质重新进入到液体中，使得浮选出的石墨精矿固定碳含量大大提高。

[0009] 本实用新型进一步设置为：所述隔板靠近水槽的一侧延伸有倾斜的导流面。

[0010] 通过采用上述技术方案，导流面能够防止石墨浆沿着隔板侧壁下流，保持隔板的清洁。

[0011] 本实用新型进一步设置为：相邻两个浮选槽之间的侧壁开设有矩形口，矩形口中滑移连接有用于调节矩形口底端高度的挡板。

[0012] 通过调节挡板高度，矩形口的面积相应改变，从而能够控制矿浆从浮选槽流到下一个浮选槽的流量，控制浮选效率。

[0013] 本实用新型进一步设置为：所述矩形口的两侧设有插槽，挡板与插槽插接并能够上下移动。

[0014] 通过采用上述技术方案，挡板移动和固定结构形式简单，便于制作，降低维护成本。

[0015] 本实用新型进一步设置为：所述第二搅拌机构的搅拌轴的底端水平固设有分散盘，分散盘的边缘设有多个上翘和下弯的折片。

[0016] 通过采用上述技术方案，搅拌桨转动时，上翘和下弯的折边高速转动并对矿浆进行切割，使得矿浆中可能结团的物质被打散，有利于石墨浮出。

[0017] 本实用新型进一步设置为：所述分散盘的上表面沿搅拌轴周向设有圈齿，搅拌轴靠近分散盘一端通过轴承连接有沿径向设置的横轴，横轴上转动连接有与圈齿啮合的翻动盘。

[0018] 通过采用上述技术方案，搅拌桨转动时，与圈齿啮合的翻动盘随之转动，搅拌桨使得矿浆旋转，翻动盘使得矿浆上下翻动，加速矿浆底部的石墨上浮。

[0019] 本实用新型进一步设置为：所述出料管设置于水槽的一端，水槽底壁自出料管一端向另一端逐渐升高。

[0020] 通过采用上述技术方案，由于水槽底壁倾斜，有利于泡沫沿着水槽底壁自动向出料管流动。

[0021] 本实用新型进一步设置为：所述水槽靠近出料管一端上部连接有进水管，进水管喷水方向指向水槽另一端。

[0022] 通过采用上述技术方案，进水管喷出的水对水槽进行冲洗，加速带有石墨的泡沫

流动,同时能够对水槽进行清洗。

[0023] 综上所述,本实用新型相比于现有技术具有以下有益效果:

[0024] 1.矿浆经过三级浮选,相比传统一级浮选得到的石墨精矿固定碳含量大大提高;

[0025] 2.一级浮选中,由于挡圈的作用,泡沫溢出时穿过出流孔,泡沫中混有的大颗粒杂质被过滤;同时泡沫经过出流孔时会破裂,大气泡破裂呈小气泡,在这一过程中,泡沫中的二氧化硅等密度较大的杂质重新下沉回到矿浆中,使得浮选出的石墨精矿固定碳含量大大提高;

[0026] 3.三级浮选搅拌过程中,气体沿着搅拌轴进入到搅拌桨并通过气孔喷出,提高气泡数量,有利于矿浆中的石墨随着气体上浮,增加单位时间内浮选石墨数量,提高浮选效率。

附图说明

[0027] 图1为实施例的整体结构示意图;

[0028] 图2为显示挡板在相邻两个浮选槽侧壁位置结构的轴测图;

[0029] 图3为显示一级浮选工序中挡圈与搅拌机构连接关系在图1中A-A向的剖视图;

[0030] 图4为显示三级浮选工序中搅拌机构内部结构在图1中B-B向的剖视图。

[0031] 附图标记:1、浮选箱;11、加料管;12、侧板;121、矩形口;122、插槽;13、浮选槽;14、挡板;15、顶盖;16、导流面;2、水槽;21、进水管;22、出料管;3、主水管;4、抽送泵;5、挡圈;51、出流孔;6、第一搅拌机构;61、第一电机;62、第一搅拌轴;63、第一搅拌桨;7、第二搅拌机构;71、第二电机;72、主动带轮;73、从动带轮;74、皮带;75、第二搅拌轴;751、万向接头;752、气管;76、第二搅拌桨;761、气孔;77、分散盘;771、第一折片;772、第二折片;78、横轴;79、翻动盘。

具体实施方式

[0032] 实施例:一种石墨生产用三级浮选装置,如图1和图2所示,包括三个依次设置的浮选工位,每个浮选工位设有一个顶部敞口、内部中空的浮选箱1,浮选箱1内部通过两个侧板12分隔成三个浮选槽13,浮选箱1的顶部设有顶盖15,一级浮选工位和二级浮选工位的浮选槽13中均安装有一个第一搅拌机构6,一级浮选工位的第一搅拌机构6位于浮选槽13部位的周围设有圆柱形的挡圈5,挡圈5靠近顶盖15的一端沿周向设有多个出流孔51;三级浮选工位的浮选槽13中均安装有一个第二搅拌机构7;在每个浮选箱1的侧壁设有水槽2,水槽2上设有进水管21,水槽2的底壁设有出料管22,出料管22连接有抽送泵4,抽送泵将上一工位浮选的石墨矿浆抽送到下一工位的浮选箱1。石墨矿浆加入到一级浮选工位的浮选槽13中,第一搅拌机构6工作对矿浆搅拌进行一级浮选,浮选出的矿浆转移到二级浮选工位,二级浮选工位浮选出的矿浆转移到三级浮选工位。矿浆经过三级浮选,提高石墨精矿固定碳含量。

[0033] 参考图1和图2,在浮选箱1的一端设有加料管11,加料管11与浮选槽13上部连通。二级浮选工位与三级浮选工位的加料管11与抽送泵4的出口连接。侧板12设有矩形口121,矩形口121的两侧设有插槽122,插槽122中插接有挡板14,挡板14能够沿着插槽122上下滑动。石墨矿浆从加料管11进入到第一个浮选槽13后,矿浆液面高于矩形口121底端时,矿浆能够流到第二个浮选槽13中。同理当第二浮选槽13中的矿浆液面高于矩形口121底端后,矿

浆流到第三个浮选槽13中，从而可以通过加料管11一次性加料，操作方便。通过移动挡板14位置能够调节矩形口121的大小，能够控制矿浆的流量，根据矿浆浮选数量不同，可以将其中一个或两个矩形口121全部封堵，只利用一个或两个第一搅拌机构6工作参与浮选，适用性广。

[0034] 参考图2和图3，水槽2底壁自加料管11一端向浮选箱1另一端倾斜，进水管21安装水槽2在远离加料管11一端顶部，出料管22安装在水槽2远离加料管11一端底壁。当浮选槽13中的泡沫溢出时会流到水槽2中，由于水槽2底壁倾斜，有利于泡沫沿着水槽2底壁自动向出料管22流动。在浮选箱1靠近水槽2一侧的侧壁顶部设有导流面16，导流面16凸出于浮选箱1侧壁一段距离，可以为30-80mm，使得泡沫沿着导流面16流动落下时直接滴落到水槽2中，避免泡沫沿着浮选箱1侧壁流动造成侧壁污染。进水管21的喷射方向沿着水槽2长度方向设置，以便进水管21喷出的水对水槽2进行冲洗，加速带有石墨的泡沫流动，同时能够对水槽2进行清洗。进水管21连接有主水管3，主水管3连接外部的水源。

[0035] 参考图1和图3，挡圈5顶部可以与顶盖15通过螺栓连接，挡圈5上的出流孔51与导流面16高度平齐或略高于导流面16设置。出流孔51的直径可以为8mm-15mm。

[0036] 第一搅拌机构6包括竖直穿过顶盖15设置并相对转动的第一搅拌轴62、安装在第一搅拌轴62上的多个第一搅拌桨63和驱动第一搅拌轴62转动的第一电机61，第一电机61通过螺栓固定在顶盖15上。第一电机61工作带动第一搅拌轴62转动，第一搅拌桨63随之转动带动浮选槽13内的矿浆旋转，矿浆与空气混合产生气泡，矿浆中的石墨随着气泡上浮的浆体上层，气泡经过挡圈5的出流孔51溢出，气泡中含有的大颗粒杂质在通过出流孔51时被过滤，同时气泡通过出流孔51时会发生破裂，气泡中混有的二氧化硅密度较大的杂质重新回落的矿浆中，石墨随着气泡溢出到水槽2中集中收集，提高石墨精矿固定碳含量。

[0037] 由于一级浮选出的矿浆中大颗粒物少，因此二级浮选工位中不必设置挡圈5。

[0038] 参考图1和图4，第二搅拌机构7包括竖直穿过顶盖15并相对转动的第二搅拌轴75、安装在第二搅拌轴75底端的多个第二搅拌桨76以及驱动第二搅拌轴75转动的动力组件；第二搅拌轴75与第二搅拌桨76的内部中空设置，第二搅拌桨76内部与第二搅拌轴75连通，第二搅拌桨76的表面设有多个气孔761。第二搅拌轴75的顶端连接有万向接头751，万向接头751连接有气管752，气管752连接外部的高压气源。动力组件工作带动第二搅拌轴75转动，安装在第二搅拌轴75上的第二搅拌桨76对矿浆进行搅拌，气体从气管752进入到第二搅拌轴75内，然后气体经过第二搅拌桨76上的气孔761喷出，使得第二搅拌桨76边搅拌边喷出气泡，提高矿浆中石墨上浮量。

[0039] 动力组件包括通过螺栓固定安装在顶盖15上的第二电机71、安装在第二电机71输出轴端部的主动带轮72以及同轴固定在第二搅拌轴75顶端的从动带轮73，从动带轮73与主动带轮72通过皮带74带传动连接。根据需要，第二电机71与第二搅拌轴75之间也可以是齿轮传动。

[0040] 参考图4，在第二搅拌轴75的底端水平固定有分散盘77，分散盘77沿周向设有多个第一折片771和第二折片772，多个第一折片771向上翘起并均匀分布，多个第二折片772向下翘起并均匀分布。分散盘77随着第二搅拌轴75高速转动时，第一折片771与第二折片772高速转动并对矿浆进行切割，使得矿浆中可能结团的物质被打散，有利于石墨浮出。

[0041] 在分散盘77的上表面沿周向设有圈齿(图中未显示)，在第二搅拌轴75靠近分散盘

77的一端沿径向设有横轴78，横轴78与第二搅拌轴75通过轴承转动连接，横轴78的末端转动连接有翻动盘79，翻动盘79与圈齿啮合。分散盘77转动带动圈齿转动，与圈齿啮合的翻动盘79绕横轴78转动，使得底部的矿浆向上流动，有利于第二搅拌桨76搅动。

[0042] 该种石墨生产用三级浮选装置的工作原理如下：

[0043] 矿浆从加料管11进入到一级浮选工位的第一个浮选槽13中，根据需要，移动挡板14打开矩形口121使得矿浆流动到其余的浮选槽13中，以提高浮选效率。

[0044] 一级浮选工位的第一搅拌机构6工作使得矿浆与空气混合产生气泡，矿浆中的石墨随着气泡上浮。随着气泡上浮，大量泡沫浮在矿浆上层，泡沫从挡圈5中的出流孔51溢出，泡沫中混有的大颗粒杂质被过滤，同时泡沫经过出流孔51时会破裂，大气泡破裂呈小气泡，在这一过程中，泡沫中的二氧化硅等密度较大的杂质重新下沉回到矿浆中，石墨随着泡沫沿着导流面16溢出到水槽2中。

[0045] 进水管21喷水冲洗水槽2中的泡沫，使得泡沫随水流从出料管22流出，稀释的矿浆通过抽送泵4抽送到二级浮选工位的浮选槽13内并进行二次浮选。

[0046] 二次浮选出的石墨矿浆流到水槽2后再次经过抽送泵4转移到三级浮选工位，第二搅拌机构7对矿浆进行搅拌，在此过程中，气体沿着第二搅拌轴75流入到第二搅拌桨76，然后气体从气孔761喷出，增加矿浆中气泡数量，提高石墨上浮量，提高浮选效率。原矿浆经过三次浮选，得到的石墨精矿固定碳含量大大提高。

[0047] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式，本实用新型的保护范围并不仅局限于上述实施例，凡属于本实用新型思路下的技术方案均属于本实用新型的保护范围。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理前提下的若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

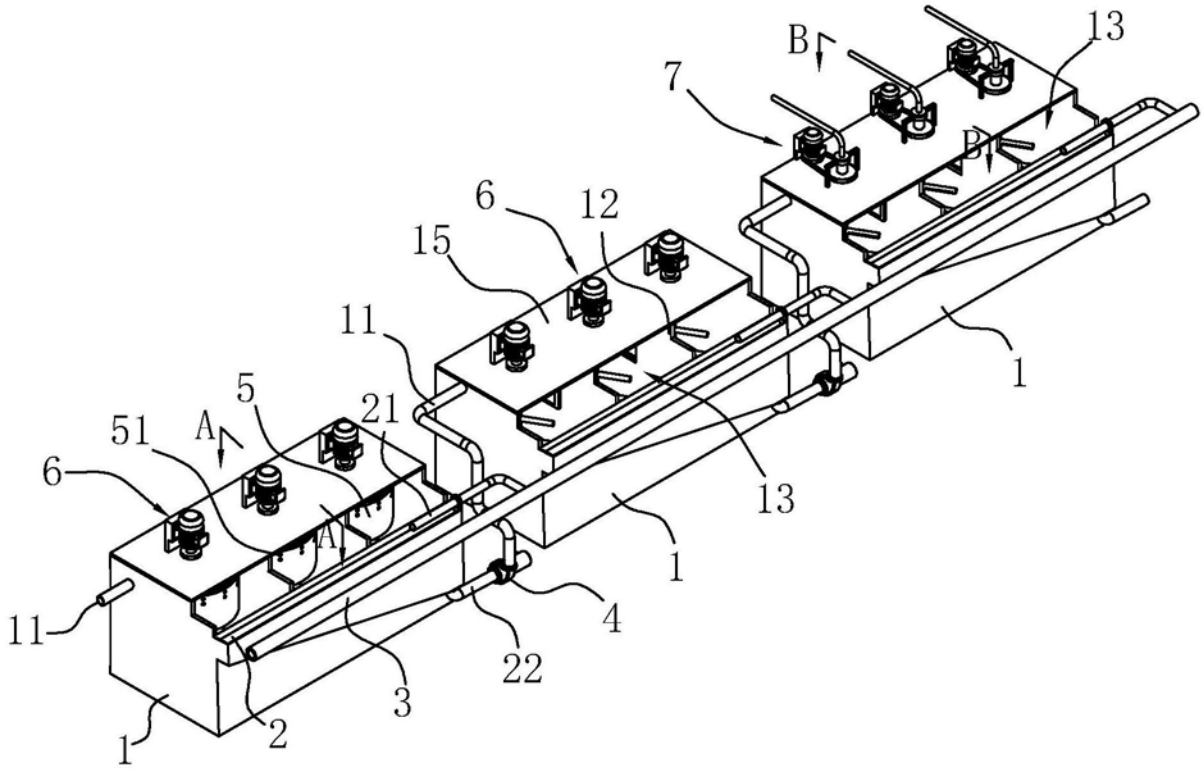


图1

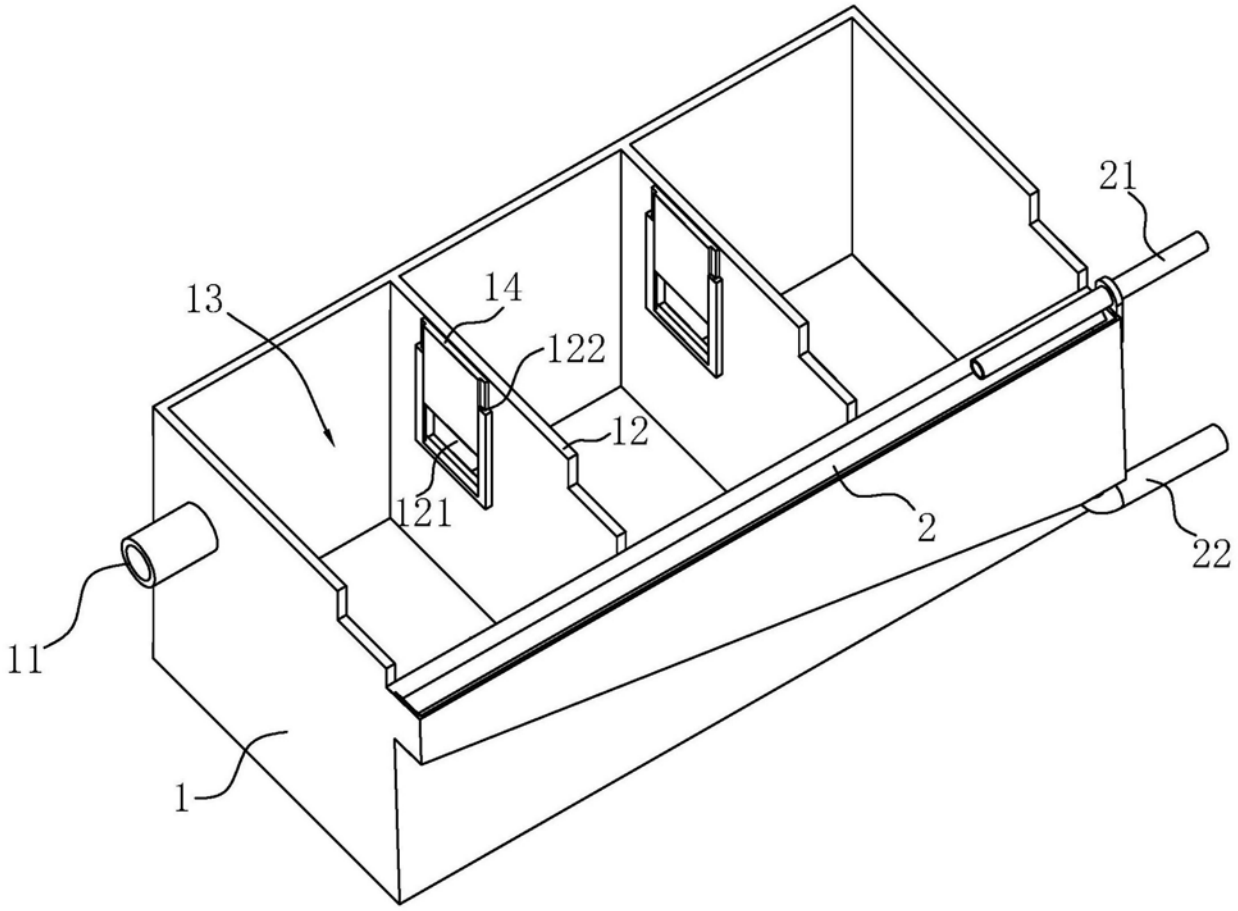
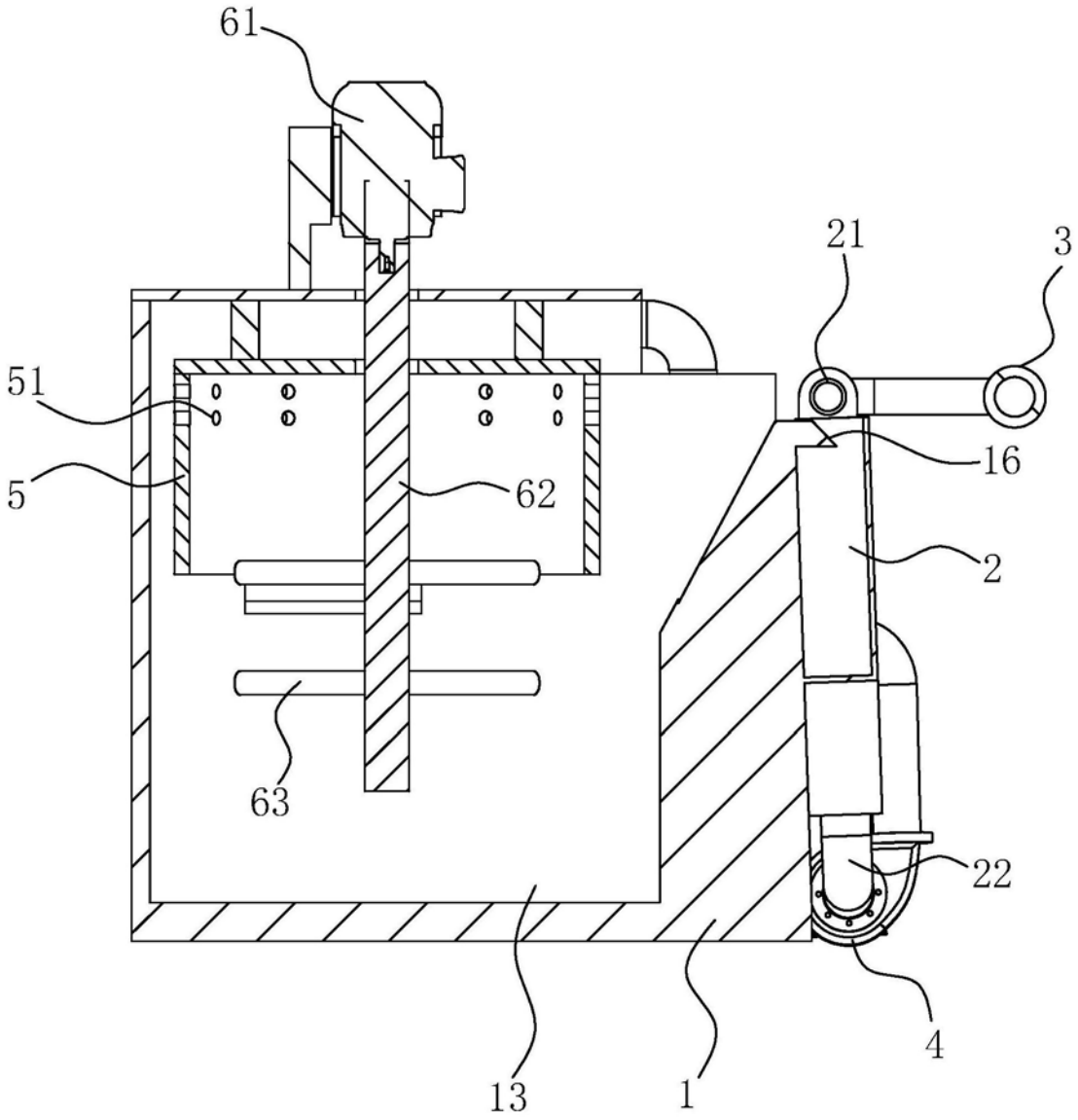
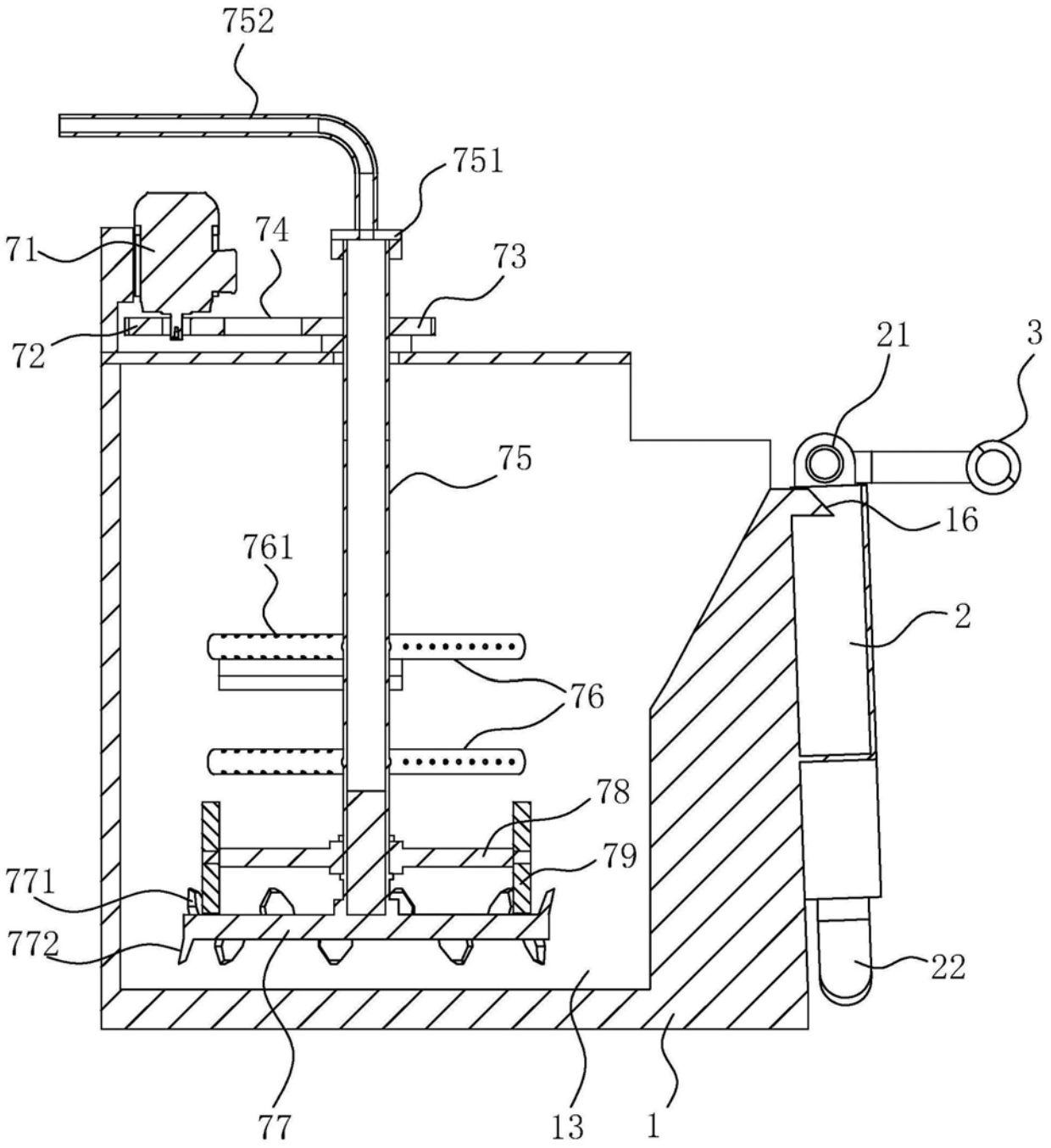


图2



A-A

图3



B-B

图4