



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216475468 U

(45) 授权公告日 2022. 05. 10

(21) 申请号 202123281481.2

(22) 申请日 2021.12.24

(73) 专利权人 中交第二航务工程局有限公司
地址 430048 湖北省武汉市东西湖区金银湖路11号

(72) 发明人 贾智谋 刘庆茶 惠晓晓 郭志伟
闵金洲 操金金 彭宇清

(74) 专利代理机构 武汉维盾知识产权代理事务
所(普通合伙) 42244
专利代理师 彭永念

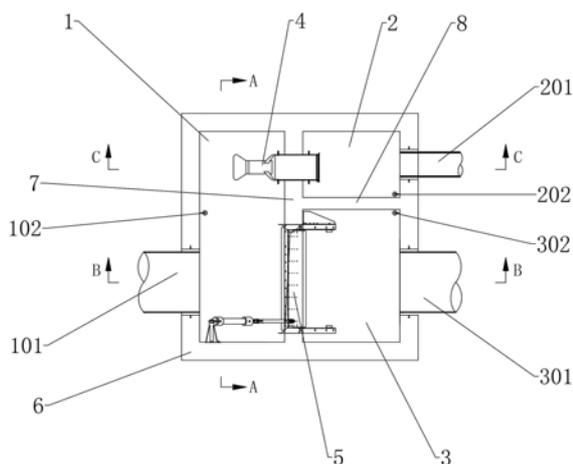
(51) Int. Cl.
E03F 5/04 (2006.01)
E03F 5/22 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 实用新型名称
一种截污干管防倒灌分流井

(57) 摘要

本实用新型提供一种截污干管防倒灌分流井,包括设置在基础包围内的进水腔、截污腔和出水腔,截污腔和出水腔位于进水腔一侧,进水腔和截污腔之间设有排水泵,进水腔和出水腔之间设有防倒灌装置,排水泵和防倒灌装置分别用于控制截污腔和出水腔与进水腔之间的连通。解决了传统分流井受截污干管水位影响较大,存在截污干管污水导管,分流井蓄水能力受限,影响分流井正常工作的问题,适合推广。



1. 一种截污干管防倒灌分流井,其特征是:包括设置在基础包围(6)内的进水腔(1)、截污腔(2)和出水腔(3),截污腔(2)和出水腔(3)位于进水腔(1)一侧,进水腔(1)和截污腔(2)之间设有排水泵(4),进水腔(1)和出水腔(3)之间设有防倒灌装置(5),排水泵(4)和防倒灌装置(5)分别用于控制截污腔(2)和出水腔(3)与进水腔(1)之间的连通,所述排水泵(4)一侧铰接有拍门(403),拍门(403)位于截污腔(2)内。

2. 根据权利要求1所述一种截污干管防倒灌分流井,其特征是:所述进水腔(1)、截污腔(2)和出水腔(3)分别通过进水管(101)、截流管(201)和出水管(301)与外部连通,进水管(101)位于基础包围(6)的一侧,截流管(201)和出水管(301)位于基础包围(6)的另一侧。

3. 根据权利要求1所述一种截污干管防倒灌分流井,其特征是:所述基础包围(6)内设有第一隔墙(7),第一隔墙(7)用于将截污腔(2)和出水腔(3)分别与进水腔(1)隔断,截污腔(2)和出水腔(3)之间设有第二隔墙(8),排水泵(4)和防倒灌装置(5)分别设置在第一隔墙(7)上。

4. 根据权利要求3所述一种截污干管防倒灌分流井,其特征是:所述第一隔墙(7)包括第一安装孔(701)和第二安装孔(702),排水泵(4)贯穿设在第一安装孔(701)内,防倒灌装置(5)设置在第二安装孔(702)一侧,第一安装孔(701)的中心高度小于第二安装孔(702)的中心高度。

5. 根据权利要求1所述一种截污干管防倒灌分流井,其特征是:所述基础包围(6)的顶部可拆卸的设有盖板(11),盖板(11)上设有第一密封盖(1101)、第二密封盖(1102)和第三密封盖(1103),第一密封盖(1101)、第二密封盖(1102)和第三密封盖(1103)分别对应设置在进水腔(1)、截污腔(2)和出水腔(3)的顶部。

6. 根据权利要求2所述一种截污干管防倒灌分流井,其特征是:所述进水腔(1)、截污腔(2)和出水腔(3)内分别设有用于监测水位的第一液位计(102)、第二液位计(202)和第三液位计(302)。

7. 根据权利要求1所述一种截污干管防倒灌分流井,其特征是:还设有雨量计(9),雨量计(9)一侧设有控制箱(10),雨量计(9)用于监测空气中的雨量大小。

8. 根据权利要求1所述一种截污干管防倒灌分流井,其特征是:所述进水腔(1)内设置有缓冲带(12),缓冲带(12)位于靠近进水管(101)的一侧,缓冲带(12)内设有拦渣装置。

9. 根据权利要求2所述一种截污干管防倒灌分流井,其特征是:所述进水管(101)位于靠近出水管(301)的一侧,进水管(101)和出水管(301)的直径大于截流管(201)的直径。

一种截污干管防倒灌分流井

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水处理技术领域,尤其是涉及一种截污干管防倒灌分流井。

背景技术

[0002] 截污干管水位是变化的,有时高,有时低,如排水高峰或降雨时会比较高,尤其在多雨的南方城市,地下水位高,有时甚至因为管道密封性问题,使得截污干管长期处于高水位运行(管道满流、检查井液位与地下水位平齐),会带来如下问题:(1)截污干管内污水会倒灌入分流井,甚至会通过出水口排入河道;(2)为使分流井具备截污功能,需将进水管水位憋高至截污干管水位以上,会造成分流井上游管道高水位运行,污染物沉淀淤积,减小排水系统过水能力,影响排水系统安全;(3)泄洪水位与实际运行水位差过小,溢流或泄洪频繁;(4)分流井上游管道雨污混合水携带管道内沉积的污染物排入河道,影响河道治理效果。

[0003] 若截污干管水位长期处于高水位状态,为使分流井具备截污功能,需将进水管水位憋高至截污干管水位以上,会造成上游管道淤积,减小排水系统过水能力,影响排水系统安全。

[0004] 中国专利文献CN 207567895 U 记载了一种防止污水倒灌的分流井系统,该结构通过设置堰门和闸门对分流井内的水进行封堵或泄洪,但是该结构并不能主动的将分流井内的水排出,整体的蓄水能力受限,导致在使用的过程中,存在缺陷,因此需要改进。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供了一种截污干管防倒灌分流井,解决了传统分流井受截污干管水位影响较大,存在截污干管污水导管,分流井蓄水能力受限,影响分流井正常工作的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案是:一种截污干管防倒灌分流井,包括设置在基础包围内的进水腔、截污腔和出水腔,截污腔和出水腔位于进水腔一侧,进水腔和截污腔之间设有排水泵,进水腔和出水腔之间设有防倒灌装置,排水泵和防倒灌装置分别用于控制截污腔和出水腔与进水腔之间的连通,泵体一侧铰接有拍门,拍门位于截污腔内。

[0007] 优选的方案中,所述进水腔、截污腔和出水腔分别通过进水管、截流管和出水管与外部连通,进水管位于基础包围的一侧,截流管和出水管位于基础包围的另一侧。

[0008] 优选的方案中,所述基础包围内设有第一隔墙,第一隔墙用于将截污腔和出水腔分别与进水腔隔断,截污腔和出水腔之间设有第二隔墙,排水泵和防倒灌装置分别设置在第一隔墙上。

[0009] 优选的方案中,所述第一隔墙包括第一安装孔和第二安装孔,排水泵贯穿设在第一安装孔内,防倒灌装置设置在第二安装孔一侧,第一安装孔的中心高度小于第二安装孔的中心高度。

[0010] 优选的方案中,所述基础包围的顶部可拆卸的设有盖板,盖板上设有第一密封盖、

第二密封盖和第三密封盖,第一密封盖、第二密封盖和第三密封盖分别对应设置在进水腔、截污腔和出水腔的顶部。

[0011] 优选的方案中,所述进水腔、截污腔和出水腔内分别设有用于监测水位的第一液位计、第二液位计和第三液位计。

[0012] 优选的方案中,还设有雨量计,雨量计一侧设有控制箱,雨量计用于监测空气中的雨量大小。

[0013] 优选的方案中,所述进水腔内设置有缓冲带,缓冲带位于靠近进水管的一侧,缓冲带内设有拦渣装置。

[0014] 优选的方案中,所述进水管位于靠近出水管的一侧,进水管和出水管的直径大于截流管的直径。

[0015] 本实用新型的有益效果为:

[0016] (1)在防止截污干管污水倒灌的同时,可将分流井及其上游管道控制在低水位运行状态,避免管网高水位运行带来的弊端;

[0017] (2)改变现有技术有去往截污干管方向有2个通道(重力流通道截污口和水泵提升后的压力流通道),且两个通道不可同时工作的情况,改为一个通道,此通道可用于重力出流,也可压力出流。

[0018] (3)改变现有技术通过改变截污通道过水面积来限制截污量的方式(如限流闸门),而采用调节排水泵运行参数来控制截污量的方式,更灵活,更精细;

[0019] (4)截污干管液位越高,表明此时截污干管所剩过流能力越小,此时,截污腔与进水腔液位差越大,采用流量和扬程反比的排水泵,由于提升流量与扬程呈反比,因而所提升流量越小,更有利于整个管网系统的安全和节能;

[0020] (5)排水泵具备大流量,低扬程的功能,更能满足降雨时的流量提升要求;

[0021] (6)采用排水泵,管路省,提升高度小,水泵仅需克服截污腔和进水腔之间的液位差,更节能;

[0022] (7)收到降雨预警时,可开启排水泵,提前将进水腔水位降低至 h_1 以下,可充分利用上游管道调蓄容积,降低管网系统溢流频次。

[0023] 通过在进水腔一侧并列设置截污腔和出水腔,可以很好的应对不同水位的排流工作,本分流井整体满足了分流井所需的所有功能,尤其是适用于截污腔水位高于进水管水位的情况,有效的防止截污干管污水倒灌,改变了现有方式通过改变截污通道过水面积来限制截污量的方式,而采用调节排水泵运行参数来控制截污量的方式,更可控,更精细;采用排水泵,管路省,更节能;收到降雨预警时,可开启排水泵,提前将进水腔水位降低至 h_1 以下,可充分利用上游管道调蓄容积,保证整体运行更安全高效。

附图说明

[0024] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明:

[0025] 图1是本实用新型的俯视示意图状态一;

[0026] 图2是图1的A-A向示意图;

[0027] 图3是图1的B-B向示意图;

[0028] 图4是图1的C-C向示意图;

- [0029] 图5是本实用新型的俯视示意图状态二；
- [0030] 图6是本实用新型收卷装置安装整体示意图；
- [0031] 图7是图6的爆炸示意图；
- [0032] 图8是本实用新型收卷装置的防水布整体示意图；
- [0033] 图9是图8的A处放大示意图。
- [0034] 图中：进水腔1；进水管101；第一液位计102；固定孔103；截污腔2；截流管201；第二液位计202；出水腔3；出水管301；第三液位计302；排水泵4；泵体401；抽水头402；拍门403；防倒灌装置5；基础包围6；第一隔墙7；第一安装孔701；第二安装孔702；第二隔墙8；雨量计9；控制箱10；盖板11；第一密封盖1101；第二密封盖1102；第三密封盖1103；缓冲带12；收卷装置13；软性防水布1301；卷轴1302；连接轴1302；连接索1304；双向推杆1305；定滑轮1306；固定环1307；固定槽1308；顶杆1309；安装板1310；横梁14；过孔15。

具体实施方式

[0035] 实施例1

[0036] 如图1-9中，一种截污干管防倒灌分流井，包括设置在基础包围6内的进水腔1、截污腔2和出水腔3，截污腔2和出水腔3位于进水腔1一侧，进水腔1和截污腔2之间设有排水泵4，进水腔1和出水腔3之间设有防倒灌装置5，排水泵4和防倒灌装置5分别用于控制截污腔2和出水腔3与进水腔1之间的连通，泵体401一侧铰接有拍门403，拍门403位于截污腔2内。排水泵4采用QJB-W泵，整体运行可控，精度高，防倒灌装置5可采用下开式堰门、液动旋转堰门、水力止回堰门、闸门、拍门、鸭嘴阀等。由此结构，以使得进水腔1将上游的水收集并存储，排水泵4则可以将进水腔1内的水抽入到截污腔2内，同时拍门403防止的外部自然水体倒灌进入到截污腔2内，防倒灌装置5则可以将进水腔1内的水位达到泄洪线后排出，同时在进水腔1内的水位相对出水腔3低时，密封杜绝了外部的反水灌到进水腔1内。在进水腔1的底部浇筑混凝土时设置坡度，更利于水在排水泵4和防倒灌装置5一侧聚集，为后续的排水截污提供导流基础。

[0037] 根据现场的排污节流的容量要求，可在进水腔1的上部安装收卷装置13，进水腔1的上部安装横梁14，收卷装置13包括软性防水布1301和双向推杆1305，双向推杆1305通过连接索1304和软性防水布1301连接，软性防水布1301的一侧设有卷轴1302，卷轴1302转动设置在固定孔103内。

[0038] 在软性防水布1301的另一侧设有连接轴1302，连接索1304通过固定环1307和连接轴1302铰接，固定环1307位于固定槽1308内，连接索1304远离连接轴1302的一侧穿过位于横梁14上的过孔15，绕设在定滑轮1306上，双向推杆1305的顶杆1309通过安装板1310和连接索1304连接。安装板1310和顶杆1309螺纹连接，拆卸安装方便，通过调整双向推杆1305的顶杆位置就能改变连接索1304的位置，从而改变软性防水布1301的状态。

[0039] 连接索1304采用钢丝，双向推杆1305至少包括电推杆、液压推杆或蜗轮推杆中的一种，整体工作稳定性更好，使用寿命长，能在恶劣环境进行长期工作。

[0040] 排水泵4采用QJB-W泵，泵体的频繁启停容易造成泵体的损坏，因此，当进水腔1内的水位较低时，但是依然需要排水泵4工作时，此时收卷装置13处于工作状态，启动双向推杆1305收缩顶杆1309从而带动软性防水布1301将水向排水泵4一侧聚集，根据进水腔1内的

第一液位计102提供数据基础,数次收卷后进水腔1内的水处于稳定状态,此时可以关闭排水泵;收卷装置处于非工作状态时,伸长顶杆1309,则软性防水布1301由于自重和配重,配重安装在软性防水布1301的背面,将贴合进水腔1的底部。

[0041] 优选的方案中,所述进水腔1、截污腔2和出水腔3分别通过进水管101、截流管201和出水管301与外部连通,进水管101位于基础包围6的一侧,截流管201和出水管301位于基础包围6的另一侧。由此结构,以使得整体的排水更加方便,截流管201和出水管301的位置相对进水管101更低,利于利用水的重力进行排放。

[0042] 优选的方案中,所述基础包围6内设有第一隔墙7,第一隔墙7用于将截污腔2和出水腔3分别与进水腔1隔断,截污腔2和出水腔3之间设有第二隔墙8,排水泵4和防倒灌装置5分别设置在第一隔墙7上。由此结构,以使得排水泵4和防倒灌装置5固定更加方便,整体刚性更好,同时第二隔墙8避免了截污腔2和出水腔3内的水发生互窜。

[0043] 优选的方案中,所述第一隔墙7包括第一安装孔701和第二安装孔702,排水泵4贯穿设在第一安装孔701内,防倒灌装置5设置在第二安装孔702一侧,第一安装孔701的中心高度小于第二安装孔702的中心高度。由此结构,以使得排水泵4方便安装在第一隔墙7上,且可以根据需要拆卸维护,防倒灌装置5则方便进水腔1内的水利用重力进行排放。

[0044] 优选的方案中,所述排水泵4包括泵体401,泵体401可拆卸的设置在第一安装孔701内,泵体401一侧设有抽水头402,抽水头402位于进水腔1内,拍门403位于泵体401的另一侧。由此结构,以使得整体方便拆卸维护,抽水头402可以将进水腔1内的水抽至截污腔2内,保证了进水腔1的水位处于安全范围,拍门403避免了在截污腔2的水位高于进水腔1时,发生反灌的情形。

[0045] 优选的方案中,所述基础包围6的顶部可拆卸的设有盖板11,盖板11上设有第一密封盖1101、第二密封盖1102和第三密封盖1103,第一密封盖1101、第二密封盖1102和第三密封盖1103分别对应设置在进水腔1、截污腔2和出水腔3的顶部。由此结构,以使得可以起到保护分流井的作用,同时在巡查时方便查看,在检修维护时方便拆卸,操作更便捷。

[0046] 优选的方案中,所述进水腔1、截污腔2和出水腔3内分别设有用于监测水位的第一液位计102、第二液位计202和第三液位计302。第一液位计102、第二液位计202和第三液位计302均采用超声波液位计,由此结构,以使得可以实时的监测不同区域的水位状态,监测的精度高,效果好,保证分流井运行的高效。

[0047] 优选的方案中,还设有雨量计9,雨量计9一侧设有控制箱10,雨量计9用于监测空气中的雨量大小。由此结构,以使得可以根据外部的监测数据调整分流井内排水泵4和防倒灌装置5的运行状态。

[0048] 优选的方案中,所述进水腔1内设置有缓冲带12,缓冲带12位于靠近进水管101的一侧,缓冲带12内设有拦渣装置。缓冲带12可拆卸的安装在进水腔1的内侧壁,拦渣装置可采用粉碎格栅,提篮格栅、钢格网等。同时可以在防倒灌装置5之前安装浮动定稿版,拦渣浮筒等。由此结构,以使得可以减缓水流速度,同时拦渣装置可以手机废弃物后进行人工的清理和收集,避免了废弃物流入下游水域再次污染,同时也保障了排水泵4的运行安全稳定。

[0049] 优选的方案中,所述进水管101位于靠近出水管301的一侧,进水管101和出水管301的直径大于截流管201的直径。进水管101的高度高于出水管301的高度,由此结构,以使得进水腔1具有较强的蓄水能力,能应对较复杂的场景,同时利于水体进行处理和排放。

[0050] 实施例2

[0051] 防截污干管倒灌智能分流井的使用方法,包括以下步骤:

[0052] S1、初始状态时,排水泵4关闭,防倒灌装置5关闭,进水腔1和截污腔2保持连通;

[0053] S2、实时监测进水腔实时水位 h_j 、截污腔实时水位 h_w 和出水腔实时水位 h_c 的位置,并记录数据;

[0054] S3、晴天时,排水泵4根据进水腔水位 h_2 (设定的最大值)、 h_w 和 h_j 相应或关闭;

[0055] S31、若 $h_w \leq h_2$,保持初始状态;

[0056] S32、若 $h_w \geq h_2$,排水泵4打开直至 h_j 降低至进水腔水位 h_1 (设定的最小值),并关闭排水泵4;

[0057] S33、收到降雨预警时,提前打开排水泵4直至 h_j 降低至 h_1 ;

[0058] S4、降雨时,排水泵4的工作方式与晴天一样,防倒灌装置5根据泄洪水位 h_3 、 h_c 和 h_j 的水位开启或关闭;

[0059] S41、当 $h_j \leq h_3$ 时,防倒灌装置5处于全关闭或堰顶高于 h_c 状态;

[0060] S42、当 $h_j > h_3$ 时,比较 h_j 与 h_c ,若 $h_j < h_c$,则仍保持防自然水体倒灌装置5关闭状态;

[0061] S43、当 $h_j > h_3$ 时,比较 h_j 与 h_c ,若 $h_j \geq h_c$,开启防倒灌装置5,并保持排水泵4关闭;

[0062] S5、雨量计9监测到降雨结束后,延时关闭防倒灌装置5,分流井泄洪状态结束,恢复晴天工作模式。

[0063] 工作原理:

[0064] 晴天时,防倒灌装置5处于关闭状态,若截污腔5实时水位 $h_w \leq$ 进水腔水位 h_2 ,此时污水通过排水泵4的叶轮空隙重力流至截污腔,进而通过截污管201进入截污干管。

[0065] 若 $h_w \geq h_2$,表明此时截污干管水位较高,污水无法重力排入截污干管,此时开启QJB-W泵,通过排水泵4将进水腔污水排至截污干管;若进水腔水位实时 h_j 低于 h_1 ,此时拍门403处于关闭状态,防止截污干管水倒灌入进水腔1。

[0066] 收到降雨预警时,开启QJB-W泵,提前将进水腔1水位降低至 h_1 以下。

[0067] QJB-W泵的流量可按照 $(n+1) \times Q_{dr}$ 计算获得,其中 Q_{dr} 为旱季污水量, n 为设计截流倍数,QJB-W泵的扬程按照进水腔和截污腔最大液位差计算确定。

[0068] 降雨时,截污干管实时水位 h_w 会上升,同时进入截污干管的污水量受到QJB-W泵过水孔洞尺寸限制,进水腔实时水位 h_j 也会逐渐上升,达到泄洪水位 h_3 之前,即 $h_j \leq h_3$ 时,QJB-W泵工作状态与晴天一致。保持防倒灌装置处于全关闭或堰顶高于 h_c 状态,防止自然水体倒灌;进水腔实时水位 h_j 达到泄洪水位 h_3 后,即 $h_j > h_3$ 时,比较 h_j 与 h_c ,若 $h_j < h_c$,则仍保持防自然水体倒灌装置关闭状态;若 $h_j \geq h_c$,开启防倒灌装置,分流井进入泄洪状态,并保持排水泵4关闭。

[0069] 雨量计9监测到降雨结束后,延时关闭防倒灌装置5,分流井泄洪状态结束,恢复晴天工作模式。

[0070] 上述的实施例仅为本实用新型的优选技术方案,而不应视为对于本实用新型的限制,本实用新型的保护范围应以权利要求记载的技术方案,包括权利要求记载的技术方案中技术特征的等同替换方案为保护范围。即在此范围内的等同替换改进,也在本实用新型的保护范围之内。

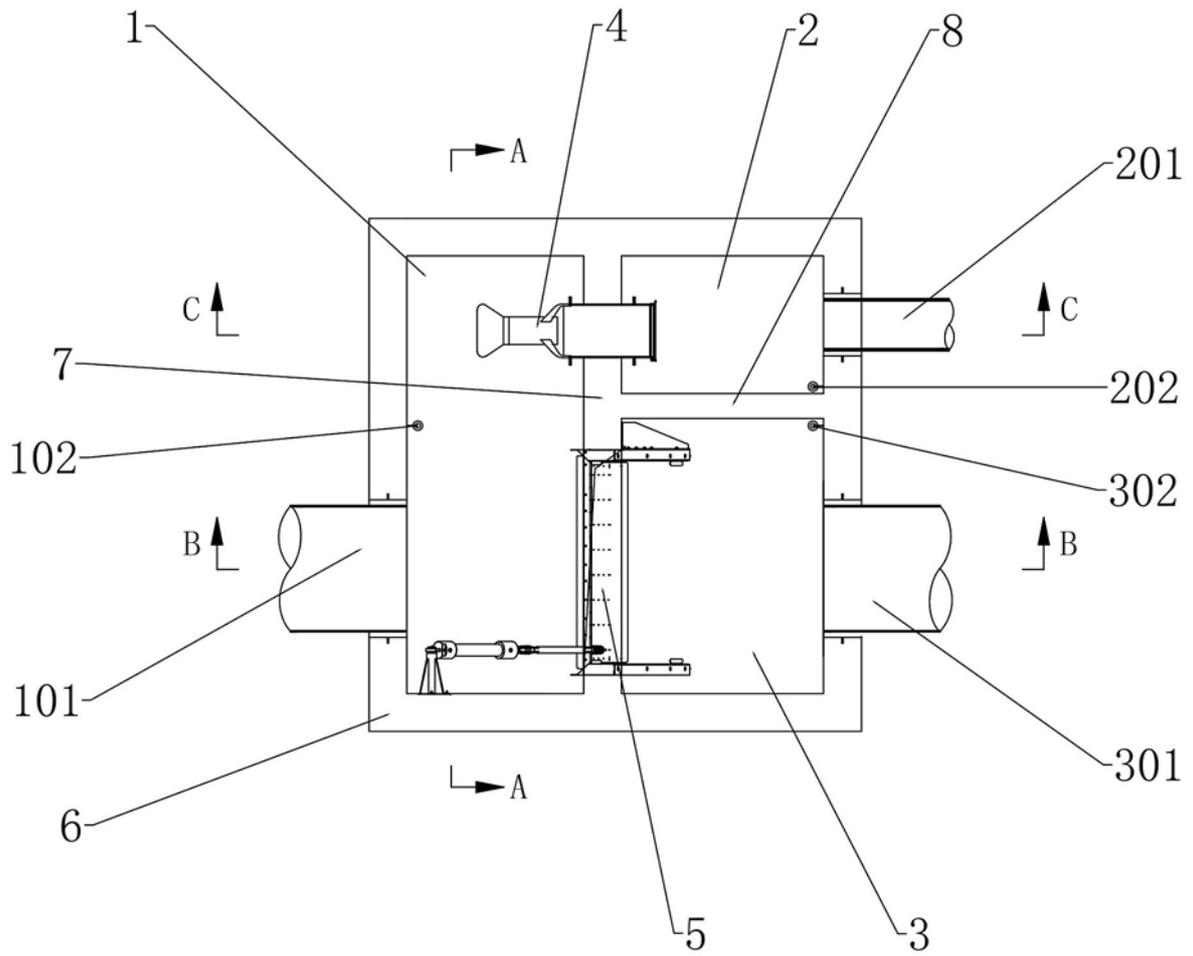


图 1

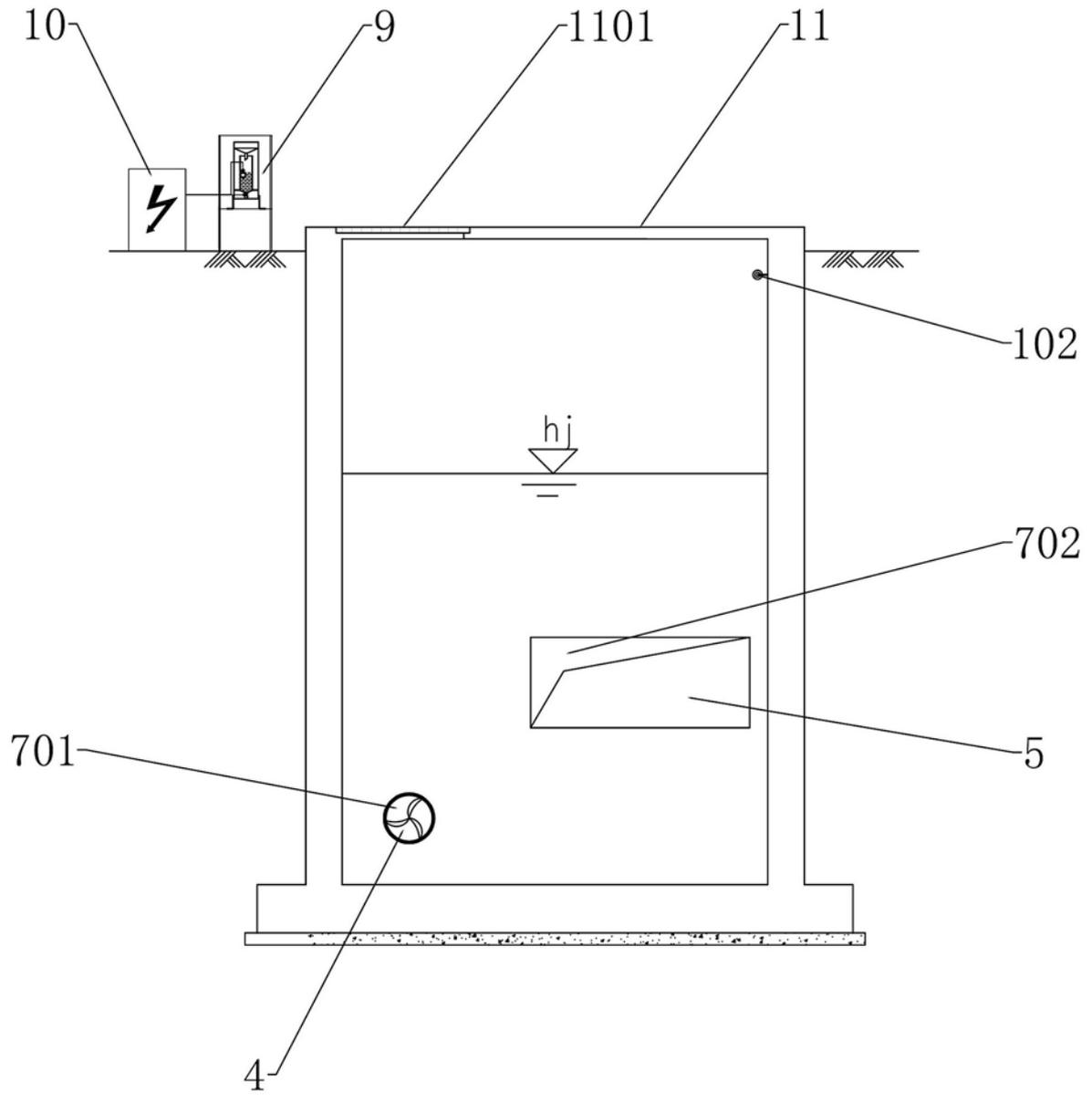


图 2

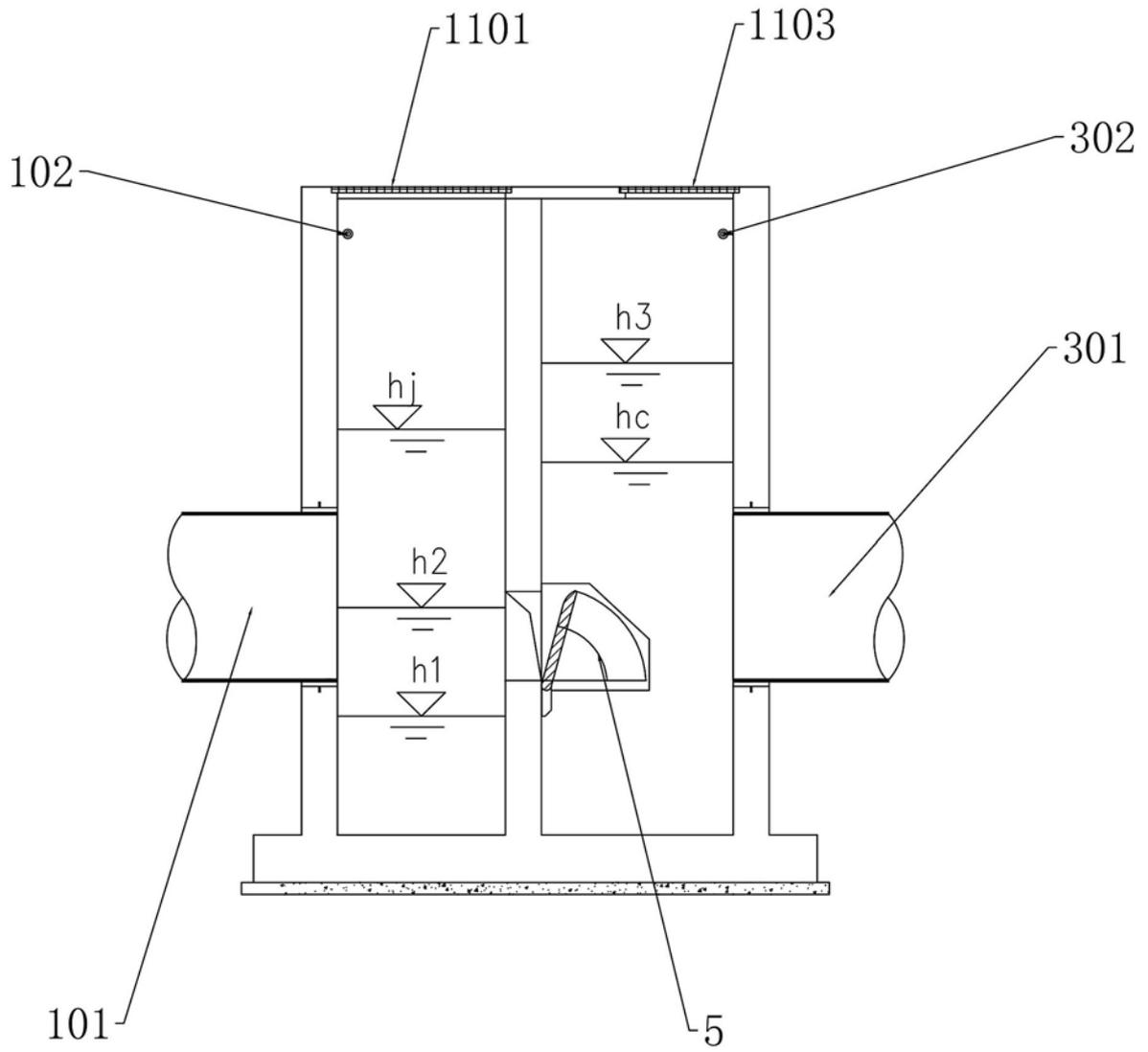


图 3

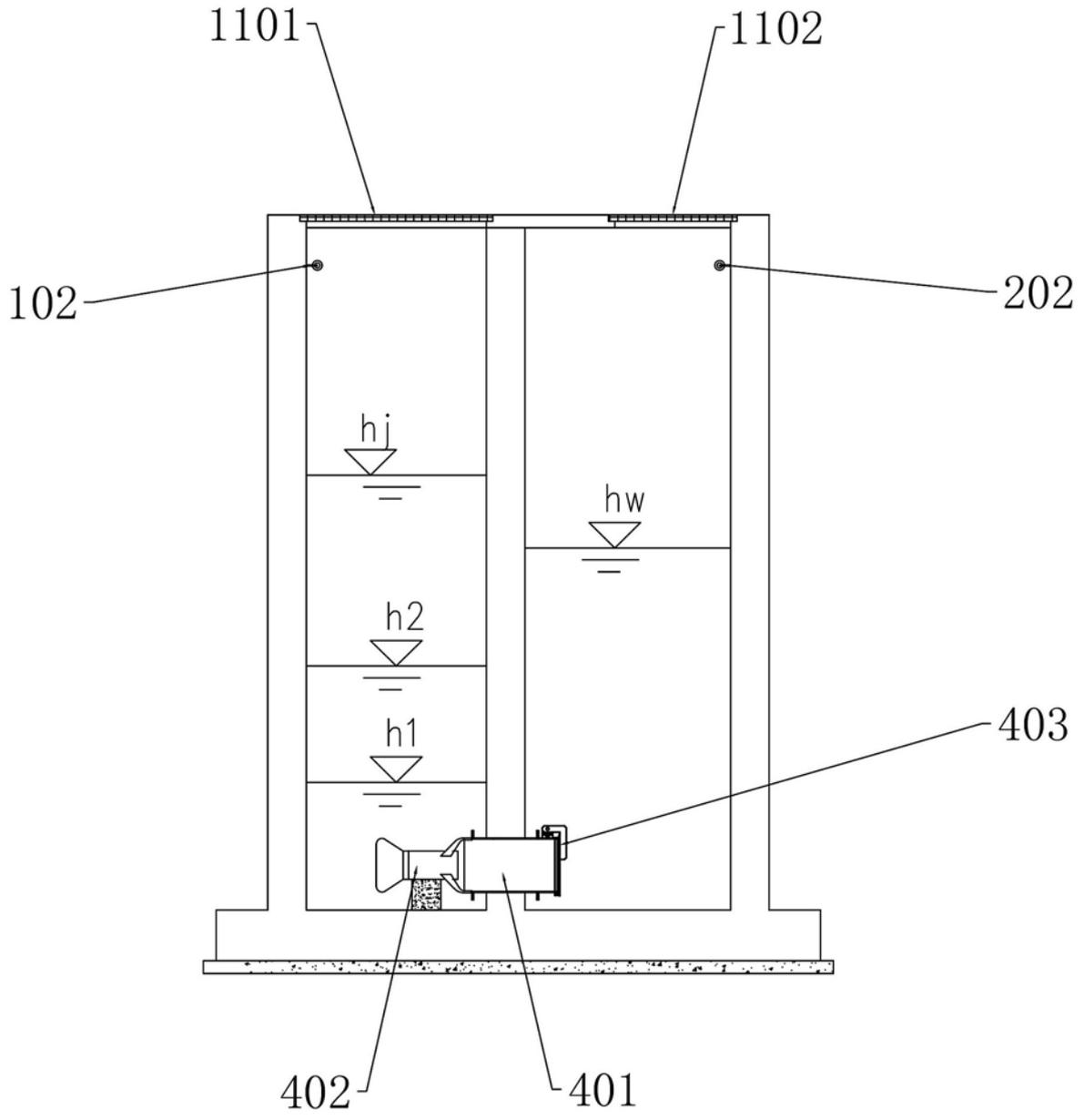


图 4

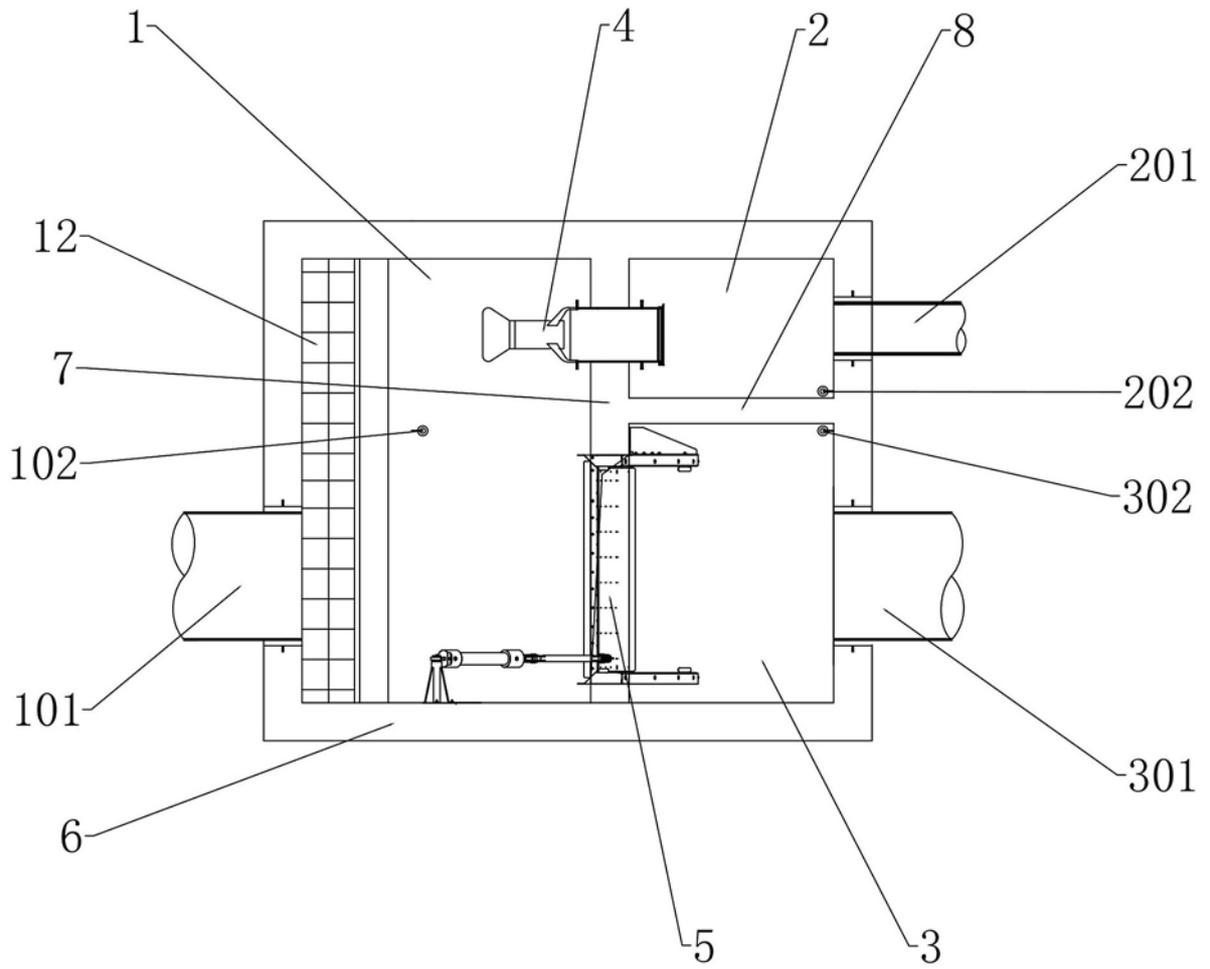


图 5

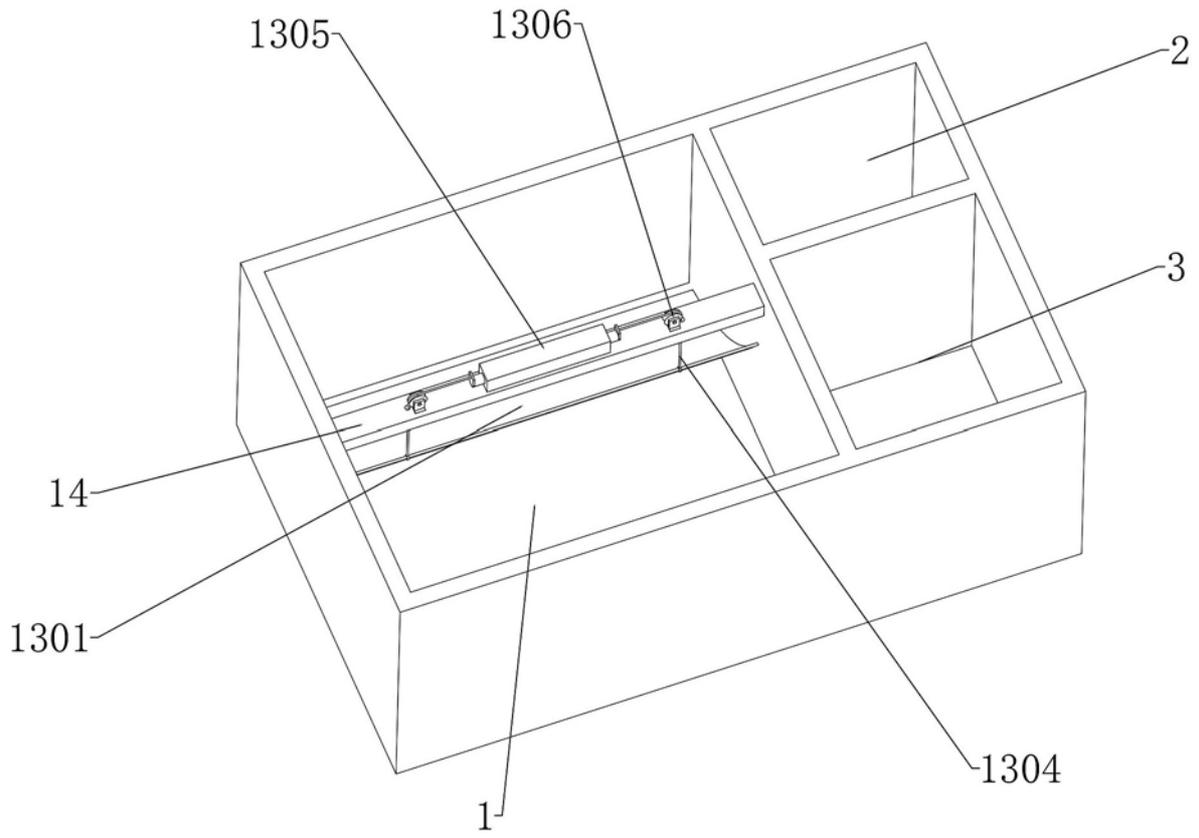


图 6

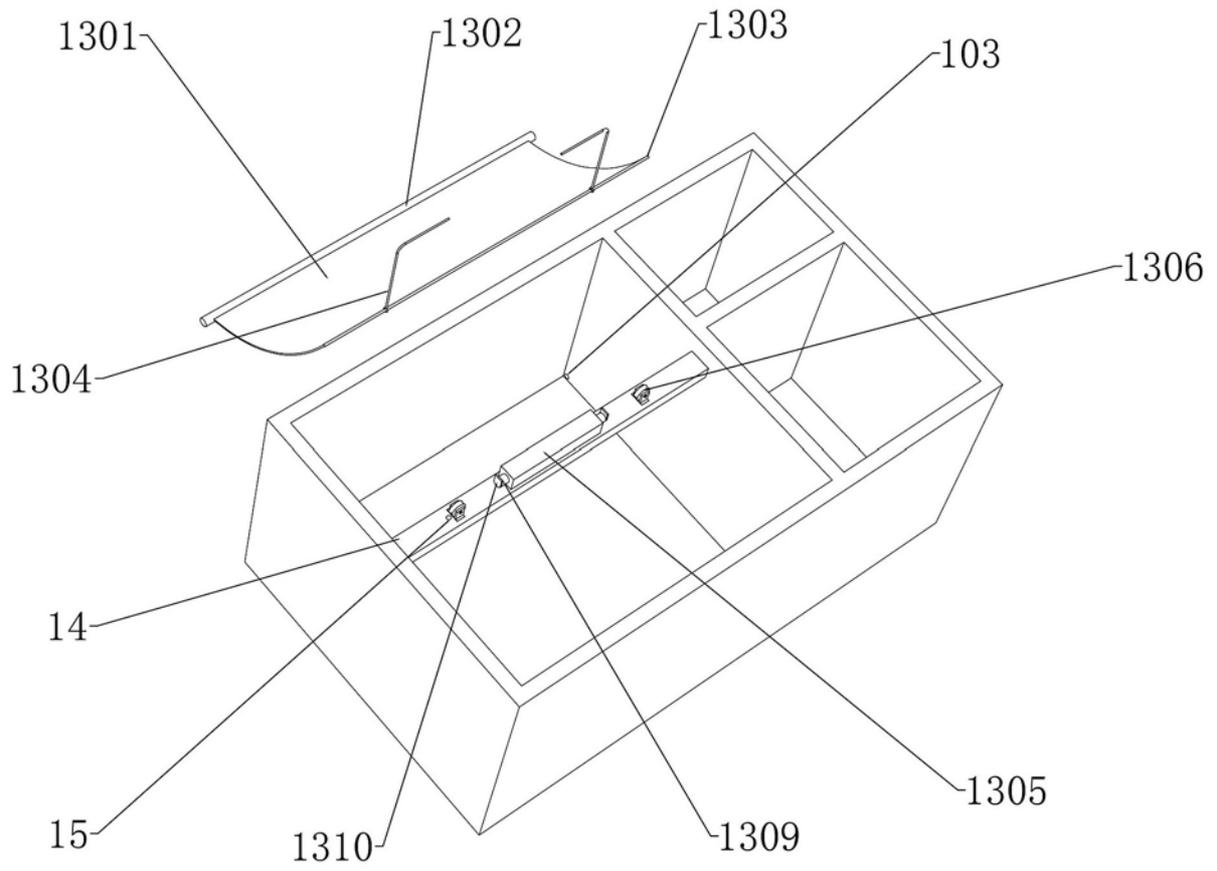


图 7

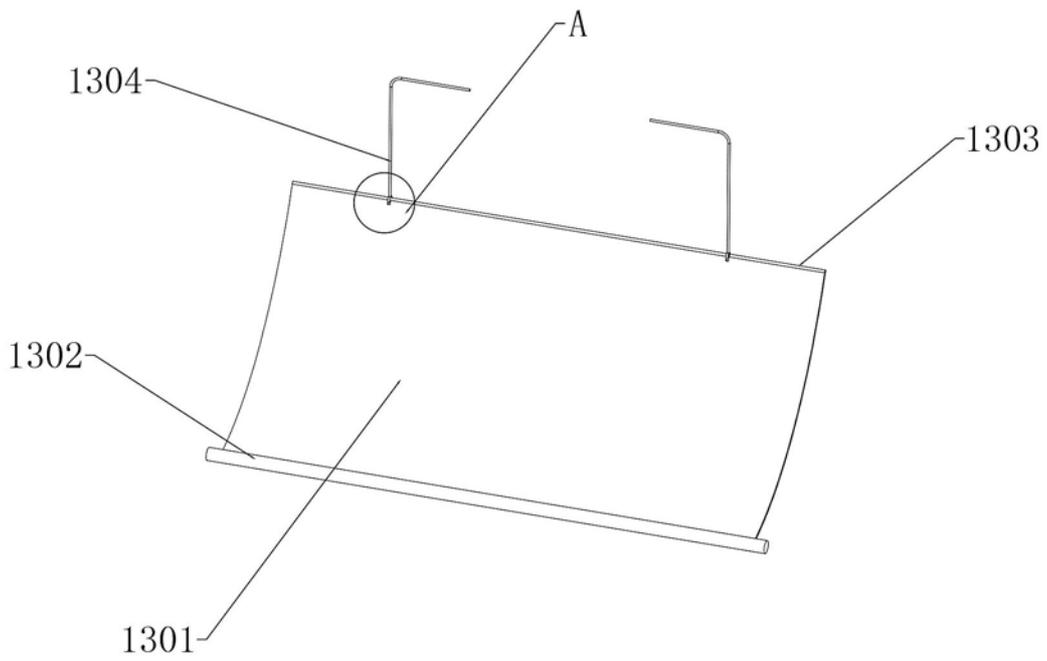


图 8

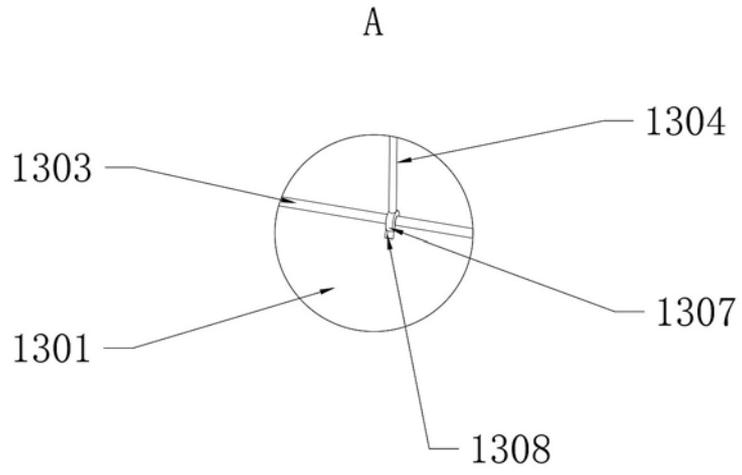


图 9