



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116142425 A

(43) 申请公布日 2023.05.23

(21) 申请号 202310035468.3

(22) 申请日 2023.01.10

(66) 本国优先权数据

202211734944.2 2022.12.30 CN

(71) 申请人 中国南水北调集团中线有限公司河南分公司

地址 450000 河南省郑州市河南自贸试验区郑州片区(郑东)正光北街北、众旺路西

申请人 河南水建集团有限公司

(72) 发明人 陈忠合 梁军 赵宝印 刘亚柯
史清福 荣李莎 李乐 李志豪
秦胜 郭华伟 王辉 赵鑫海
崔加淼 李艳 杨佳乐 克佳雯
马海波

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

专利代理师 陈晓辉

(51) Int.Cl.

B63C 11/52 (2006.01)

B63G 8/00 (2006.01)

B63G 8/38 (2006.01)

B63G 8/14 (2006.01)

B25J 5/00 (2006.01)

B25J 11/00 (2006.01)

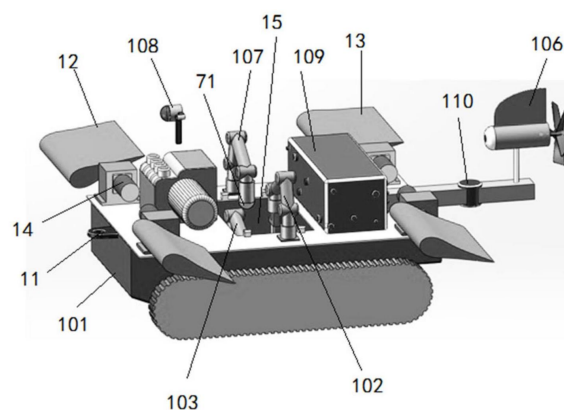
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

水下逆止回水阀维护设备

(57) 摘要

本发明涉及水下作业机器人领域,特别是涉及到了一种水下逆止回水阀维护设备。该水下逆止回水阀维护设备包括底盘,所述底盘上安装有作业机械手和视觉系统,所述视觉系统包括图像采集装置,在所述底盘上设有上下通透的工作孔,所述作业机械手可穿过工作孔对底盘下的逆止阀进行维护。本发明通过改进现有的水下作业机器人,在底盘上设置了工作孔,因此可配合逆止阀贴地安装的特点,使作业机械手穿过工作孔,在底盘之下对逆止阀进行维修等维护工作,由此大大降低了对机械手的作业半径以及自由度的要求,从而解决了现有水下作业机器人由于视觉系统及作业机械手无法触及逆止阀而导致的无法适用于渠道逆止阀维护的问题。



1. 水下逆止回水阀维护设备,包括底盘,所述底盘上安装有作业机械手和视觉系统,所述视觉系统包括图像采集装置,其特征在于,在所述底盘上设有上下通透的工作孔,所述作业机械手可穿过工作孔对底盘下的逆止阀进行维护。

2. 根据权利要求1所述的水下逆止回水阀维护设备,其特征在于,所述视觉系统包括视觉机械臂,所述图像采集装置安装于所述视觉机械臂上,所述工作孔同时构成可供视觉机械臂穿过的穿孔。

3. 根据权利要求1所述的水下逆止回水阀维护设备,其特征在于,所述底盘上还设置有清洗机械臂,所述工作孔同时构成可供清洗机械臂穿过的穿孔。

4. 根据权利要求3所述的水下逆止回水阀维护设备,其特征在于,所述清洗机械臂上设有冲洗喷头。

5. 根据权利要求1所述的水下逆止回水阀维护设备,其特征在于,所述工作孔设于所述底盘的中部。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的水下逆止回水阀维护设备,其特征在于,所述底盘上设有机壳,所述底盘上部安装的部件均被罩设在所述机壳中。

7. 根据权利要求6所述的水下逆止回水阀维护设备,其特征在于,所述机壳上设有将工作孔封罩在内的内封罩。

8. 根据权利要求1-5任一项所述的水下逆止回水阀维护设备,其特征在于,所述底盘的左右两侧各自分别设有前、后侧鳍,所述侧鳍配置有摆动驱动装置。

9. 根据权利要求1-5任一项所述的水下逆止回水阀维护设备,其特征在于,所述底盘上安装有水下推进器。

10. 根据权利要求1-5任一项所述的水下逆止回水阀维护设备,其特征在于,所述的底盘上连接有漂浮天线,所述漂浮天线与底盘之间的连线同时构成救援绳。

水下逆止回水阀维护设备

技术领域

[0001] 本发明涉及水下作业机器人领域,特别是涉及到了一种水下逆止回水阀维护设备。

背景技术

[0002] 高地下水位可能引起的渠坡稳定、衬砌抗浮稳定和冻胀破坏是总干渠面临的重要技术问题之一,直接影响到供水安全和输水效率。采用逆止阀内排是解决高地下水位问题的有效措施,即通过在渠道底部积护坡安装水下逆止回水阀,当地下水位高于渠道水位时,阀门及时打开,地下水排入渠道;当地下水位低于渠道水位时,阀门及时关闭,防止渠水外漏。该方法对逆止阀的可靠性有着较高的要求。

[0003] 水下坡道预留有各类逆止阀门,位置深浅不一,运行一段时间后阀门难免出现故障,需要维修或更换,另外,为了保证逆止阀的正常连续工作,还需要对逆止阀进行定期检查。目前由于无相关专用设备,对逆止阀的维护均是通过专业人员下水施工的方式进行,不仅效率低,而且有较大的安全隐患。

[0004] 面对上述问题,水下机器人是较佳的选择。例如申请公布号为CN115218062A、申请公布日为2022年10月21日的中国发明专利申请公开的一种吸附稳定性强的水下管道检修专用机器人以及公告号为CN204322084U、授权公告日为2015年5月13日的中国实用新型专利中公开的水下作业机器人。上述机器人均包括了履带底盘、照明灯、视觉系统以及作业机械手,可用于一般的水下作业。然而,由于渠道逆止阀的安装位置往往是贴近地面,上述机器人在用于渠道逆止阀的维护时,操作机械手以及视觉系统均难以到达逆止阀位置,无法使用。

[0005] 另外,由于大型渠道中水流湍急,上述水下机器人的各构成部分均是凸出于底盘布置,会带来较大的水流阻力,不利于水下行走和保持稳定。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种水下逆止回水阀维护设备,以解决现有水下作业机器人由于视觉系统及作业机械手无法触及逆止阀而导致的无法适用于渠道逆止阀维护的问题。

[0007] 为了解决上述问题,本发明的水下逆止回水阀维护设备采用以下技术方案:水下逆止回水阀维护设备,包括底盘,所述底盘上安装有作业机械手和视觉系统,所述视觉系统包括图像采集装置,在所述底盘上设有上下通透的工作孔,所述作业机械手可穿过工作孔对底盘下的逆止阀进行维护。

[0008] 有益效果:本发明通过改进现有的水下作业机器人,在底盘上设置了工作孔,因此可配合逆止阀贴地安装的特点,使作业机械手穿过工作孔,在底盘之下对逆止阀进行维修等维护工作,由此大大降低了对机械手的作业半径以及自由度的要求,从而解决了现有水下作业机器人由于视觉系统及作业机械手无法触及逆止阀而导致的无法适用于渠道逆止

阀维护的问题。

[0009] 更进一步地,所述视觉系统包括视觉机械臂,所述图像采集装置安装于所述视觉机械臂上,所述工作孔同时构成可供视觉机械臂穿过的穿孔。视觉机械臂的布置使得图像采集装置可以具备更加宽的视野范围以及更加精准的视觉定位,从而提高作业机械手的作业效率及成功率。

[0010] 更进一步地,所述底盘上还设置有清洗机械臂,所述工作孔同时构成可供清洗机械臂穿过的穿孔。清洗机械臂可用于辅助清洗逆止阀上沉积的淤泥等杂物,提高维护作业效率。

[0011] 更进一步地,所述清洗机械臂上设有冲洗喷头。冲洗喷头作为清洗机械臂的清洗执行部件,具有结构简单,容易控制及安装的优点。

[0012] 更进一步地,所述工作孔设于所述底盘的中部。工作孔设于所述底盘的中部时,可便于其它各部件围绕其布置,同时也可以保持作业机械手作业过程中底盘的稳定性。

[0013] 更进一步地,所述底盘上设有机壳,所述底盘上部安装的部件均被罩设在所述机壳中。机壳使得底盘上部形成平滑的表面,有助于减小水的阻力。

[0014] 更进一步地,所述机壳上设有将工作孔封罩在内的内封罩。内封罩可将工作孔与机壳内其它空间隔开,达到保护机壳内设备的效果。

[0015] 更进一步地,所述底盘的左右两侧各自分别设有前、后侧鳍,所述侧鳍配置有摆动驱动装置。前、后侧鳍可利用水渠中的水流调节设备姿态以及上浮和下压。

[0016] 更进一步地,所述底盘上安装有水下推进器。水下推进器能够驱动设备在水下航行或者在静止时抵消水流的推力。

[0017] 更进一步地,所述的底盘上连接有漂浮天线,所述漂浮天线与底盘之间的连线同时构成救援绳。因为水会隔绝电子信号,漂浮天线可实现岸上与设备之间交互通信,漂浮天线与底盘之间的连线同时构成救援绳则保证了设备运行的可靠性,例如可防止设备走失。

附图说明

[0018] 图1是本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例1的结构示意图;

[0019] 图2是本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例1去掉机壳的结构示意图;

[0020] 图3是本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例1的剖面图;

[0021] 图4是本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例1的使用状态示意图。

[0022] 图中:101、底盘;11、救援挂钩;12、前侧鳍;13、后侧鳍;14、驱动电机;15、工作孔;16、配件架;102、作业机械手;103、清洗机械臂;31、高压清洗泵;104、机壳;41、照明大灯;105、电池;106、推进器;107、视觉机械臂;71、图像采集装置;108、行走摄像头;109、控制集成箱;110、天线;1001、拖车。

具体实施方式

[0023] 本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例1:

[0024] 如图1-4所示,该水下逆止回水阀维护设备包括底盘101、作业机械手102、视觉系统、清洗机械臂103和机壳104。

[0025] 底盘101作为整个设备的基础,在本实施例中,具体采用的是电动的履带底盘,如

图2、3所示,底盘101采用了空腔结构,即其上集成了电池仓,电池仓内安装电池105,电池105可为设备的运行及作业提供所需的能量。除了履带之外,底盘101上还通过尾座集成了推进器106,在本实施例中,推进器106为带舵的推进器,其可用于推动设备在水下航行,或者在静止时抵消水流的推力。为了满足应急的需求,在底盘101的前部设置了救援挂钩11。

[0026] 为了能够在水下利用水流调节设备姿态以及设备上浮、下压,在底盘101的左右两侧分别设置了前侧鳍12和后侧鳍13,各前侧鳍12和后侧鳍13均与底盘101转动配合,其转动轴线沿左右方向延伸,以各自单独配置的驱动电机14作为摆动驱动装置,在使用时,可单独控制各前侧鳍12和后侧鳍13的角度,从而实现对设备的姿态的灵活调节。

[0027] 如图2所示,作业机械手102、视觉系统、清洗机械臂103均安装在底盘101上,结合图3可以看出,在底盘101的中部设置了工作孔15,工作孔15上下贯穿底盘101,供以上各机械臂通过以进行相应的作业。在本实施例中,工作孔15采用了沉孔结构,在沉孔的靠上一段与靠下一段之间所形成的台阶面上设置了配件架16,配件架16用于储存维修逆止阀所需的配件(例如阀盖等)。作业机械手102安装在机械臂操作孔15的径向一侧处,清洗机械臂103安装在沉孔的上述台阶面上,在本实施例中,清洗机械臂103具体采用的是冲洗式的清洗方式,其上配置了冲洗喷头,并且配置了高压清洗泵31,高压清洗泵31安装在底盘101上。

[0028] 视觉系统用于采集工作位置处的图像,以便于作业机械手102及清洗机械臂103能够精准操作。在本实施例中,视觉系统配置了视觉机械臂107,视觉系统的图像采集装置71(摄像头)安装于视觉机械臂107上,通过视觉机械臂107的运动,能够精准地对维护部位进行探照。当然,为了获得清晰明亮的图像,图像采集装置71配置了光源系统。视觉机械臂107于工作孔15的外围安装在与清洗机械臂103相对的一侧处。

[0029] 机壳104安装在底盘101上部,其外表面为平滑结构,并将以上所述各机械臂、高压清洗泵31、摆动驱动装置均罩在其中,从而使得设备的外表面形成了近似流线型的结构,能够大大减小水流阻力。为了行走照明,机壳104上设置了照明大灯41,为了实现自动避障行走以及导引,在机壳顶部设置了行走摄像探头108。如图2所示,作为设备总控制部件的控制集成箱109也被罩在了机壳104之中。

[0030] 如图1、2、4所示,为了与岸上保持实时通信,在本实施例中,底盘101上配置了天线110,由于水会隔绝电子信号,在本实施例中,天线110采用的是漂浮天线,漂浮天线与底盘101之间的连线采用的是钢缆,其同时构成了救援绳。在底盘101的尾座上设置了收纳孔,不使用时,漂浮天线可在折叠后收纳在收纳孔中。

[0031] 如图4所示,在使用该设备进行渠道逆止阀的维护时,可通过拖车1001将其转运至目标地点,卸车后使其依靠自身动力移动至渠道中,直至水下作业位置,在水下移动的过程中,照明大灯41可用于照明,行走摄像探头108用于采集周围图像信息以提供移动参照,当到达要维护的逆止阀处时,可使设备直接移动至逆止阀之上,而后通过视觉机械臂107观察逆止阀的情况,通过清洗机械臂103对逆止阀进行冲洗,通过作业机械手102对逆止阀进行换零部件等维护(开盖、拆卸和冲洗等)操作。各机械臂均通过底盘上所设的工作孔直插至底盘101之下,因而作业半径相对较小,一般的机械臂即可满足需求。

[0032] 本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例2:

[0033] 在本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例1中,工作孔设在了底盘的中间位置处。在本实施例中,根据底盘上各部件的布局需要,将工作孔设在了底盘的前端处。

[0034] 本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例3:

[0035] 在本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例1中,视觉系统的图像采集装置配置了视觉机械臂。在本实施例中,视觉系统的图像采集装置被固定在了底盘上,其始终朝向工作位置处。

[0036] 本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例4:

[0037] 在本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例1中,机壳仅起到罩设底盘上各部件的作用。在本实施例中,机壳上设置了将工作孔封罩在内的内封罩。内封罩可将工作孔与机壳内其它空间隔开,达到保护机壳内设备的效果。

[0038] 本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例5:

[0039] 在本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例1中,清洗机械臂上配置了冲洗喷头,采用冲洗的方式来完成清洗目的。在本实施例中,清洗机械臂上设置了刮板,采用刮擦的方式实现对逆止阀的清洁。当然,在其它实施例中,刮板还可以采用梳板、刷毛等来代替。

[0040] 本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例6:

[0041] 在本发明的水下逆止回水阀维护设备的实施例1中,底盘采用的是电动底盘并且集成了电池仓,电池仓内的电池为设备提供工作所需的全部能量。在本实施例中,采用岸上供电的方式,通过电线从岸上向设备供电,提供工作所需的电能。

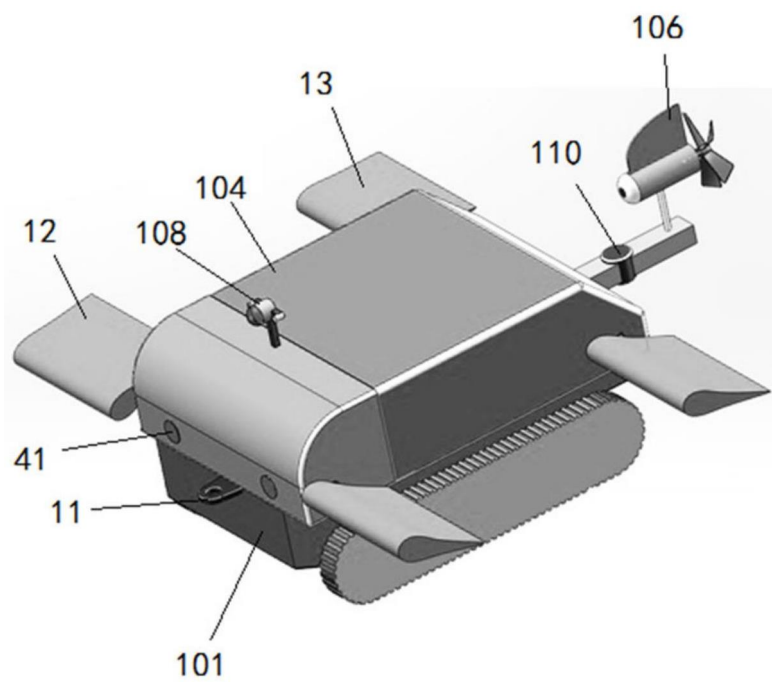


图1

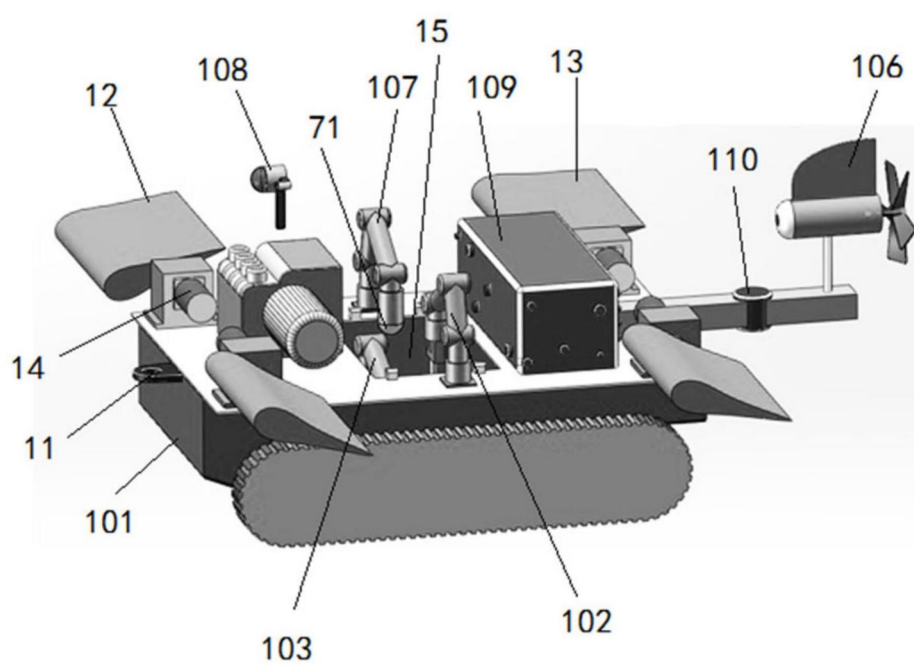


图2

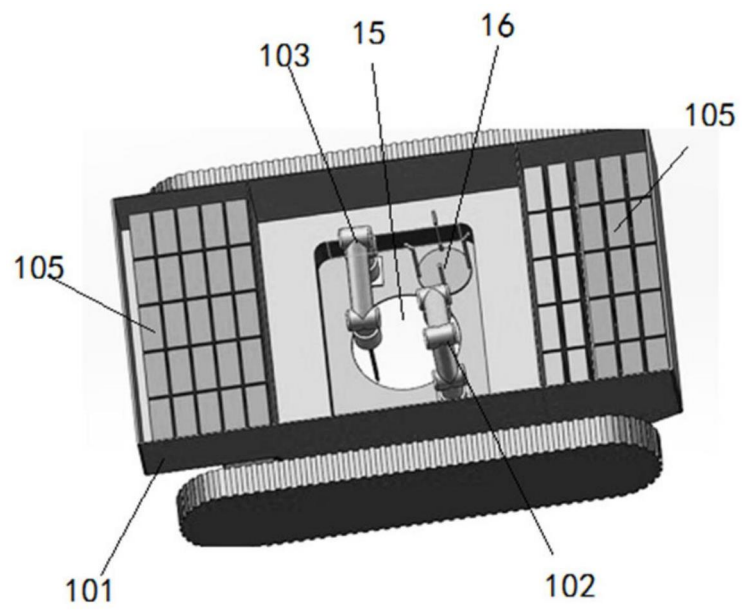


图3

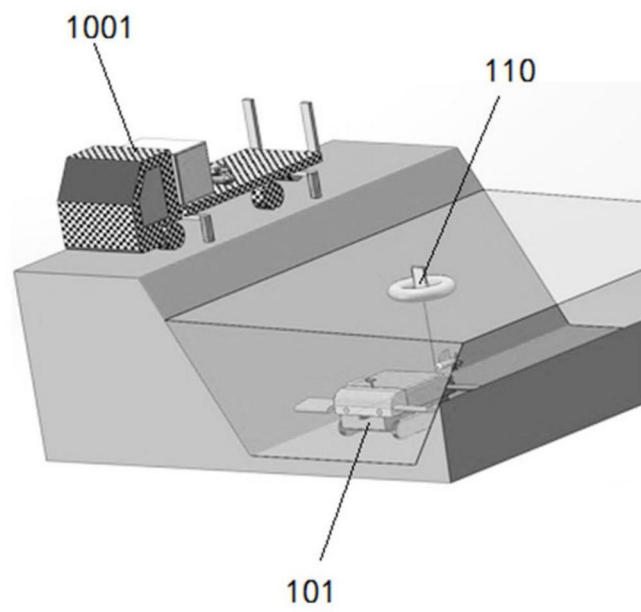


图4