(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102001429 A
(43)申请公布日 2011.04.06

(21)申请号 201010565853.1

(22)申请日 2010.11.30

(71)申请人 河海大学
地址 210098 江苏省南京市鼓楼区西康路 1 号

(72)发明人 娄保东 张峰 尚于杰 杨志勇 伏潜 刘子源

(74)专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任公司 32112
代理人 陈建和

(51)Int.Cl.
B63C 11/52(2006.01)

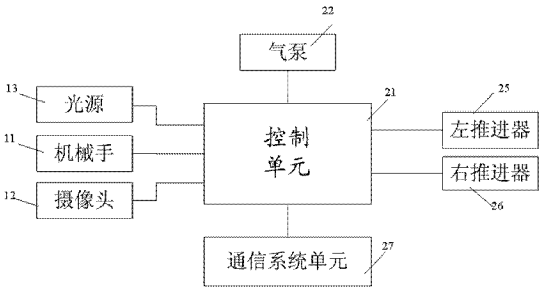
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)发明名称

仿生虾水下检测机器人

(57)摘要

本发明提出一种仿生虾水下检测机器人，包括头部、胸体部分和尾部，胸体部分分别连接头部和尾部，其特征在于，胸体部分具有控制单元、气泵、前气囊和后气囊，前气囊设置在胸体部分靠近头部的一端，后气囊设置在胸体部分靠近尾部的另一端，气泵连接上述前气囊和后气囊，胸体部分靠近尾部的一端还安装有左推进器和右推进器，气泵、左推进器和右推进器电连接控制单元。本发明有效实现了机器人在水中的三维运动，能极好的适应复杂水况，并且可以探测水闸底板、护坦一类结构的变形、裂缝，闸门、闸墩、船底水下部分探查如钢闸门锈蚀程度、闸门止水情况探查以及大坝水下部分检查等，能很大程度上提高检修效率，并且降低了劳动风险。



CN 102001429 A

1. 一种仿生虾水下检测机器人， 仿生虾水下检测机器人包括头部、胸体部分和尾部，胸体部分分别连接头部和尾部，其特征在于，胸体部分具有控制单元、气泵、前气囊和后气囊，前气囊设置在胸体部分靠近头部的一端，后气囊设置在胸体部分靠近尾部的另一端，气泵连接上述前气囊和后气囊，胸体部分靠近尾部的一端还安装有左推进器和右推进器，气泵、左推进器和右推进器电连接控制单元。

2. 根据权利要求 1 所述的仿生虾水下检测机器人，其特征在于，其中头部还包括机械手、摄像头和光源，机械手、摄像头和光源分别电连接上述控制单元。

3. 根据权利要求 1 所述的仿生虾水下检测机器人，其特征在于，其中控制单元为于嵌入式微控制器。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的仿生虾水下检测机器人，其特征在于，其中胸体部分还包括通信系统单元，电连接上述控制单元且与地面的控制计算机通信。

仿生虾水下检测机器人

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种水下检测机器人，且特别是有关于一种仿生虾水下检测机器人。

背景技术

[0002] 目前，水下机器人大致可分为ROV（Remotely Operated Vehicle）、AUV（Autonomous Underwater Vehicle）和仿生水下机器人三类。ROV和AUV在狭义概念上指采用传统推进(螺旋桨等)方式的水下机器人，仿生机器人指基于仿生原理、采用非传统推进方式的水下机器人。水下生物在外形、运动方式等方面都有许多值得借鉴的优点，因此仿生水下机器人已成为水下机器人领域研究的重要内容之一。

[0003] 水下机器人的种类多种多样，外观更是形态各异，如对鱼形、龟形、蟹形等均有较多研究，并获得了许多经验与成果，如我国哈尔滨工程大学研制的“仿生机器蟹”。美国东北大学研制的“机器龙虾”，用于浅水区水雷搜索和引爆，但该机器人只能实现在水底或陆地行走，没有游泳功能。北京铭尼科公司经营的“蝙蝠侠”水下坦克机器人采用坦克的履带爬行模式，可用于完成一定的水下任务，据了解专门应用于水工结构检测的机器人几乎没有，所以开发研制水下检测机器人是非常有必要的，能够为水闸等水工结构定期检测带来极大便利。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足，本发明提供了一种仿生虾水下检测机器人，特别适用于探测水闸底板、护坦一类结构的变形、裂缝，闸门、闸墩、船底水下部分探查如钢闸门锈蚀程度、闸门止水情况探查以及大坝水下部分检查等，能很大程度上提高检修效率，并且降低了劳动风险。

[0005] 为达上述目的，本发明提出一种仿生虾水下检测机器人， 仿生虾水下检测机器人包括头部、胸体部分和尾部，胸体部分分别连接头部和尾部，胸体部分具有控制单元、气泵、前气囊和后气囊，前气囊设置在胸体部分靠近头部的一端，后气囊设置在胸体部分靠近尾部的另一端，气泵连接上述前气囊和后气囊，胸体部分靠近尾部的一端还安装有左推进器和右推进器，气泵、左推进器和右推进器电连接控制单元。

[0006] 本发明中，头部还包括机械手、摄像头和光源，机械手、摄像头和光源分别电连接上述控制单元。

[0007] 本发明中，控制单元为于嵌入式微控制器。

[0008] 本发明中，胸体部分还包括通信系统单元，电连接上述控制单元且与地面的控制计算机通信。

[0009] 综上，本发明有效实现了机器人在水中的三维运动，能极好的适应复杂水况，并且可以探测水闸底板、护坦一类结构的变形、裂缝，闸门、闸墩、船底水下部分探查如钢闸门锈蚀程度、闸门止水情况探查以及大坝水下部分检查等，能很大程度上提高检修效率，并且降

低了劳动风险。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明一实施例的示意图。

[0011] 图 2 是图 1 中仿生虾水下检测机器人的内部电路功能框图。

具体实施方式

[0012] 为让本发明的上述和其它目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

[0013] 图 1 是本发明一实施例的示意图。图 2 是图 1 中仿生虾水下检测机器人的内部电路功能框图。请同时参考图 1 至图 2。

[0014] 仿生虾水下检测机器人包括头部 1、胸体部分 2 和尾部 3。胸体部分 2 分别连接头部 1 和尾部 3，胸体部分 2 具有控制单元 21、气泵 22、前气囊 23 和后气囊 24，前气囊 23 设置在胸体部分 2 靠近头部 1 的一端，后气囊 24 设置在胸体部分 2 靠近尾部 3 的另一端，气泵 22 连接上述前气囊 23 和后气囊 24，胸体部分 2 靠近尾部 3 的一端还安装有左推进器 25 和右推进器 26，气泵 22、左推进器 25 和右推进器 26 电连接控制单元 21。

[0015] 本发明中，头部 1 还包括机械手 11、摄像头 12 和光源 13，机械手 11、摄像头 12 和光源 13 分别电连接上述控制单元 21。机械手 11 可进行清除淤泥、拨断水草等操作，为前行去除障碍，还可进行取样操作，并可通过机械手的张开角度得到混凝土裂缝、错位的测量数据，能把数据实时传送给检测人员，对一些需精确测量的场所，可安装精确测量装置，提高测量精准度。摄像头 12 安装在机器人前端，有宽阔的视角范围，使机器虾能较好的获取外部信息、避障和水下拍摄等作业。光源 13 提供水下照明，并且亮度依需要可调，能保障获得较好的水下景象。

[0016] 本发明中，控制单元 21 为于嵌入式微控制器。

[0017] 本发明中，胸体部分 2 还包括通信系统单元 27，电连接上述控制单元 21 且与地面的控制计算机通信(图中未示)。

[0018] 本实施例中，通过气泵 22 对前气囊 23 和后气囊 24 的充气和抽气实现机器人的上浮与下沉。例如，当控制单元 21 控制气泵 22 对前气囊 23 充气、对后气囊 24 抽气时，机器人上浮。当当控制单元 21 控制气泵 22 对前气囊 23 抽气、对后气囊 24 充气时，机器人则下沉。这样即可实现机器人的浮沉运动。

[0019] 本实施例中，左推进器 25 和右推进器 26 可以是螺旋桨，利用左推进器 25 和右推进器 26 可以实现机器人的前进运动和左右运动。当机器人需要左转弯时，左边的螺旋桨的转速降低，右边的螺旋桨转速提高；当机器人需要右转弯时，左边的螺旋桨的转速提高，右边的螺旋桨转速降低。至于左如何控制推进器 25 和右推进器 26 的转速来实现机器人的左右运动对于本领域中的技术人员来说，属于公知常识，在此不再详细描述。

[0020] 现以检测水闸底板为例，对仿生虾水下检测机器人各部分功用进行总体介绍：机器人通过前气囊 23 和后气囊 24 的配合下沉至水下检测区域。如果水下环境复杂，控制单元 21 控制机械手 11 进行清除淤泥、拨断水草等操作，为前行去除障碍。当机器人行走于水闸底板面时，摄像头 12 对水下景象进行摄像并通过通信系统单元 21d 实时传输至地面的控

制计算机上。当检测人员发现裂缝时，启动测量装置，得到数据后反馈到控制计算机上，根据图像和数据判断是否需要进行处理。对一些较易处理的结构损坏，机器人可通过装配的修补器械对其进行简易修复。

[0021] 检测机器人与检测人员之间的通讯可以采用无线和有线这两种方式，当对低水头建筑物进行检测时可以采用无线方式，当水头较高时可采用有线通信方式，以提高水下机器人与地面的控制计算机通信的稳定性，为完成水下检测任务提供可靠保证。目前状况下为了安全和防止意外发生，采用有线通讯方式较为稳妥可行。对检测机器虾的控制采用智能化程度较高的嵌入式微控制器控制，它可通过显示操控台进行控制、控制灵活、操作方便，进行实时控制等。

[0022] 综上，本发明有效实现了机器人在水中的三维运动，能极好的适应复杂水况，并且可以探测水闸底板、护坦一类结构的变形、裂缝，闸门、闸墩、船底水下部分探查如钢闸门锈蚀程度、闸门止水情况探查以及大坝水下部分检查等，能很大程度上提高检修效率，并且降低了劳动风险，且本发明的机器人能极好的适应复杂水况，并可在陷入淤泥时自行脱险。

[0023] 本发明中所述具体实施案例仅为本发明的较佳实施案例而已，并非用来限定本发明的实施范围。即凡依本发明申请专利范围的内容所作的等效变化与修饰，都应作为本发明的技术范畴。

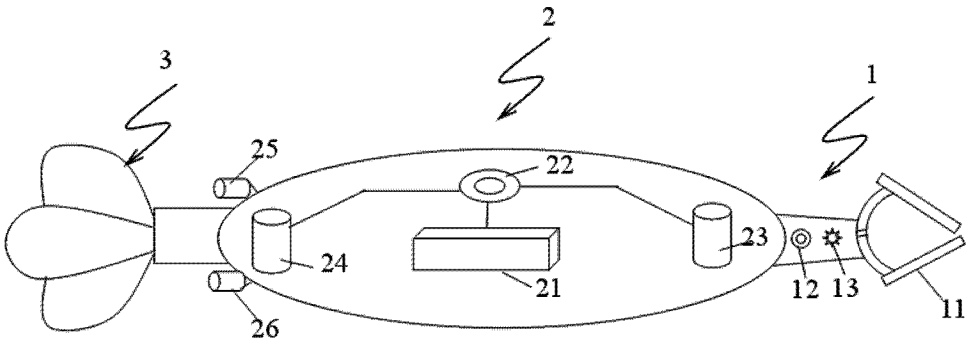

2
3
1
25
22
24
23
21
12
13
11
26

图 1

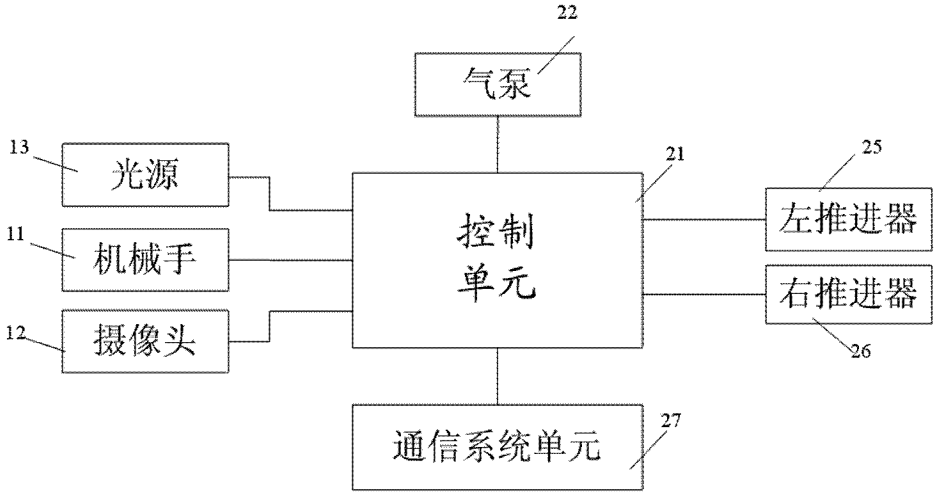

22
气泵
13
光源
21
25
控制
单元
左推进器
11
机械手
右推进器
12
摄像头
26
通信系统单元
27

图 2