



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106628048 A

(43)申请公布日 2017. 05. 10

(21)申请号 201610915290.1

(22)申请日 2016.10.20

(71)申请人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街145号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72)发明人 黄海 庞永杰 周则兴 李岳明

张国成 王建 姜大鹏

(51) Int. Cl.

B63B 45/04(2006.01)

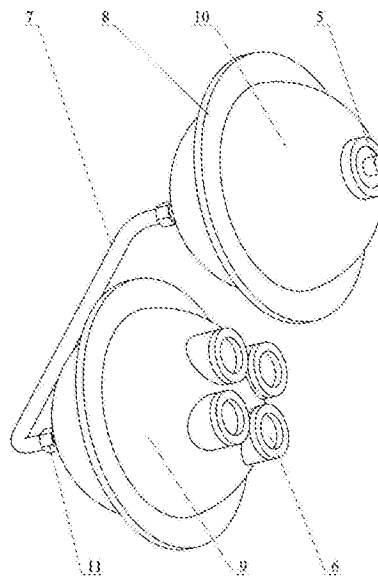
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

## (54)发明名称

一种全海深智能水下机器人的激光示踪器

## (57)摘要

本发明提供一种全海深智能水下机器人的激光示踪器,包括通过线缆连接的控制器耐压舱和发光设备耐压舱、光敏传感器开关模块、机械式压力传感器开关模块、红色激光器、绿色激光器、LED聚光灯、电池组、限流电阻和无线电遥控开关,绿色激光示踪器、红色激光示踪器、光敏传感器开关模块、机械式压力传感器开关模块串联后经无线电控开关连接并联接入由LED聚光灯、限流电阻、电池组串联组成的电路中,发光设备耐压舱上设置有四个玻璃窗口,光敏传感器开关模块、红色激光器、绿色激光器、LED聚光灯分别对应一个玻璃窗口。本发明能让回收人员在较恶劣的海况快速发现AUV并协助顺利回收。



1. 一种全海深智能水下机器人的激光示踪器,其特征在于:包括通过线缆连接的控制器耐压舱和发光设备耐压舱、光敏传感器开关模块、机械式压力传感器开关模块、红色激光器、绿色激光器、LED聚光灯、电池组、限流电阻和无线电遥控开关,绿色激光示踪器、红色激光示踪器、光敏传感器开关模块、机械式压力传感器开关模块串联后经无线电控开关连接并联接入由LED聚光灯、限流电阻、电池组串联组成的电路中,发光设备耐压舱上设置有四个玻璃窗口,光敏传感器开关模块、红色激光器、绿色激光器、LED聚光灯分别对应一个玻璃窗口,机械式压力传感器开关模块和电池组位于控制器舱或者全海深智能水下机器人的控制舱内。

2. 根据权利要求1所述的一种全海深智能水下机器人的激光示踪器,其特征在于:当水深小于10米时,光敏传感器开关模块、机械式压力传感器开关模块处于完全导通状态,红色激光器、绿色激光器、LED聚光灯均处于导通状态;当水深为0米时,控制无线电遥控开关使红色激光器、绿色激光器处于断开状态、LED聚光灯处于导通状态。

## 一种全海深智能水下机器人的激光示踪器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种全海深智能水下机器人的激光示踪器,主要在AUV夜间回收时使用,能够让回收人员在较恶劣的海况快速发现AUV并协助顺利回收。

### 背景技术

[0002] AUV开始工作时需要由母船运送至指定海域释放,完成任务后上浮再由母船完成回收至。目前,AUV主要采用在潜器上安装起吊点的方式进行回收作业,回收时需要在起吊点和吊钩连接,这通常需要工作人员参与。AUV虽已到达母船附近,但由于受到海上风浪和夜间环境的影响,回收人员仍难以发现。专利文献“一种节能环保的防水式频闪灯(CN204141477)”和“一种节能微型水面示踪器(CN104973224A)”分别通过频闪灯的闪烁和浮标表明位置,但由于海况复杂,中性浮力的AUV基本隐藏在海浪和海水里,致使回收人员不易发现AUV,难以有效完成夜间回收。

[0003] 本发明设计了一种全海深智能水下机器人的水下激光示踪器,通过激光光柱和LED灯柱组成的光束组合可以在水下10米的近水面透过浪涌,清晰地显示AUV的踪迹,从而实现夜间恶劣海况的快速回收。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是为了提供一种全海深智能水下机器人的激光示踪器,可以在远处通过激光光柱和LED灯光柱组成的光束透过浪涌,清晰地显示出夜间环境中AUV在近海面的前进方向和踪迹,帮助母船工作人员顺利地对AUV展开回收工作。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:包括通过线缆连接的控制耐压舱和发光设备耐压舱、光敏传感器开关模块、机械式压力传感器开关模块、红色激光器、绿色激光器、LED聚光灯、电池组、限流电阻和无线电遥控开关,绿色激光示踪器、红色激光示踪器、光敏传感器开关模块、机械式压力传感器开关模块串联后经无线电电控开关连接并联接入由LED聚光灯、限流电阻、电池组串联组成的电路中,发光设备耐压舱上设置有四个玻璃窗口,光敏传感器开关模块、红色激光器、绿色激光器、LED聚光灯分别对应一个玻璃窗口,机械式压力传感器开关模块和电池组位于控制器舱或者全海深智能水下机器人的控制舱内。

[0006] 本发明还包括这样一些结构特征:

[0007] 1.当水深小于10米时,光敏传感器开关模块、机械式压力传感器开关模块处于完全导通状态,红色激光器、绿色激光器、LED聚光灯均处于导通状态;当水深为0米时,控制无线电遥控开关使红色激光器、绿色激光器处于断开状态、LED聚光灯处于导通状态。

[0008] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明通过光敏传感器开关模块根据外界的光强信息控制示踪器的开关,当外界光强很弱时开关模块处于完全导通状态;机械式压力传感器开关模块根据外界水深压力控制示踪器的开关,当外界水压很小时开关模块处于完全导通状态。在夜间水深小于10米时两个开关模块都处于完全导通状态,激光器和LED聚光灯都处于导通状态;当水深为0米时为防止激光太强灼烧回收人员的眼睛,可控制无线

电遥控开关,使激光器处于断开而LED聚光灯处于导通状态。激光器从前到后依次布置为红色激光器、LED聚光灯和绿色激光器,LED聚光灯通过圆弧反射壁将LED灯光聚集成光柱,从而很容易根据颜色分辨AUV的前进方向,快速完成回收。

### 附图说明

- [0009] 图1是本发明的结构示意图;
- [0010] 图2是本发明的电路示意图;
- [0011] 图3是本发明的水下激光示踪器搭载在AUV前中部示意图;
- [0012] 图4是水深较大时本发明的激光示踪器不工作时的状态示意图;
- [0013] 图5是水深小于10m本发明的激光示踪器工作时的状态示意图;
- [0014] 图6是水深为0m本发明的激光器关闭、LED继续工作时的状态示意图;
- [0015] 图7是本发明的激光示踪器水下工作效果;
- [0016] 图8是频闪灯水下工作效果。

### 具体实施方式

[0017] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0018] 结合图1至图8,水下激光示踪器包括两个耐压舱和连接法兰8,其中发光设备耐压舱9在AUV外部,红色激光器2、绿色激光器3和LED聚光灯4、光敏传感器开关模块1均安装在发光设备耐压舱9中,这些元件均被固定在舱内并保持正对着玻璃窗6,透过亚克力材质的玻璃窗6,光敏传感器开关模块1可以方便地感知外界光线强度,而红色激光器2、绿色激光器3和LED聚光灯4也可以透过玻璃窗6向外发出光束,发光设备耐压舱9、控制器耐压舱10能够承受全海深120MP的深水压力,两个耐压舱通过线缆7连接,接头处为防水螺母11;机械式压力传感器开关模块5和电池组12既可以安装在单独的控制舱10中,也可以安装在AUV的控制舱内,和其他控制设备安装在一起。激光器从前到后依次布置为红色激光器2、LED聚光灯4和绿色激光器3,LED聚光灯4通过圆弧反射壁将LED灯光聚集成光柱,从而很容易根据颜色分辨AUV的前进方向,快速完成回收。

[0019] 结合图2,光敏传感器开关模块1、机械式压力传感器开关模块5、红色激光器2、绿色激光器3、LED聚光灯4、圆弧反射壁、电池组12、激光驱动器16、LED电路板15组成水下激光示踪器的控制回路,其中电池组12与限流电阻14、无线电遥控开关13、LED聚光灯4串联构成回路,光敏传感器开关模块1、机械式压力传感器开关模块5、红色激光示踪器2和绿色激光示踪器3串联接在一起,并联接入电路。光敏传感器开关模块1由光敏二极管模块、继电器模块组成;光敏传感器开关模块1监测外界的光强度,控制示踪器的开关,当外界光强很弱时开关模块处于完全导通状态;机械式压力传感器开关模块5根据外界水深压力控制示踪器的开关,当外界水压很小时开关模块处于完全导通状态。当水深小于10米时两个开关模块都处于完全导通状态,红色激光器2、绿色激光器3和LED聚光灯4都处于导通状态,产生红色激光束17、绿色激光束18和LED灯光19;当水深为0米时为防止激光太强灼烧回收人员的眼睛,可通过无线电控制无线电遥控开关13,此时激光器处于断开而LED聚光灯4处于导通状态。

[0020] 结合图3至图6,此时机械式压力传感器开关模块5和光敏传感器开关模块1分别从

环境中获取到水压力大、光线弱的物理信息,不满足两个传感器模块设定开关点的要求,常开触点均不接通,水下激光示踪器不工作。夜间回收当AUV20上浮到10米以内的近水面时,此时机械式压力传感器压力开关5和光敏传感器开关模块1从环境中获取到水压力小、光线强的物理信息,满足两个传感器模块设定开关点的要求,常开触点均接通,水下激光示踪器工作,红色激光器2、绿色激光器3和LED聚光灯4的光束从玻璃窗竖直向上射出,显示AUV的踪迹,激光器的颜色可以辨识出AUV的前进方向。当AUV完全上浮到水面,水深压力为0时,通过无线电遥控开关13断开激光器,LED聚光灯4继续导通,聚集的灯柱可以很清晰地夜间显示AUV的踪迹。

[0021] 结合图7和图8,在黑暗的水池,水深2米的条件下,激光柱和LED聚光灯柱的组合在黑暗中光目标更大,在恶劣海况中更能透过浪涌,比水面的频闪灯更清晰地显示AUV的踪迹。

[0022] 本发明是一种全海深智能水下机器人的水下激光示踪器包括光敏传感器开关模块、机械式压力传感器开关模块、红色激光器、绿色激光器、LED聚光灯、圆弧反射壁、电池组。其中机械式压力传感器开关模块和电池组安装在控制器耐压舱中,也可以安装在AUV的控制舱内,和其他控制设备安装在一起;红色激光器、绿色激光器和LED聚光灯、光敏传感器开关模块安装在发光设备耐压舱中,其中发光设备耐压舱在AUV外部,耐压舱能够承受全海深120MP的深水压力。光敏传感器开关模块、机械式压力传感器开关模块、红色激光器、绿色激光器、LED聚光灯、圆弧反射壁、电池组组成水下激光示踪器的控制回路;光敏传感器开关模块根据外界的光强信息控制示踪器的开关,当外界光强很弱时开关模块处于完全导通状态;机械式压力传感器开关模块根据外界水深压力控制示踪器的开关,当外界水压很小时开关模块处于完全导通状态。

[0023] 本发明在当水深小于10米时两个开关模块都处于完全导通状态,激光器和LED聚光灯都处于导通状态;当水深为0米时为防止激光太强灼烧回收人员的眼睛,可通过控制无线电遥控开关,使激光器处于断开而LED聚光灯处于导通状态。激光器从前到后依次布置为红色激光器、LED聚光灯和绿色激光器,LED聚光灯通过圆弧反射壁将LED灯光聚集成光柱,从而很容易根据颜色分辨AUV的前进方向,快速完成回收。

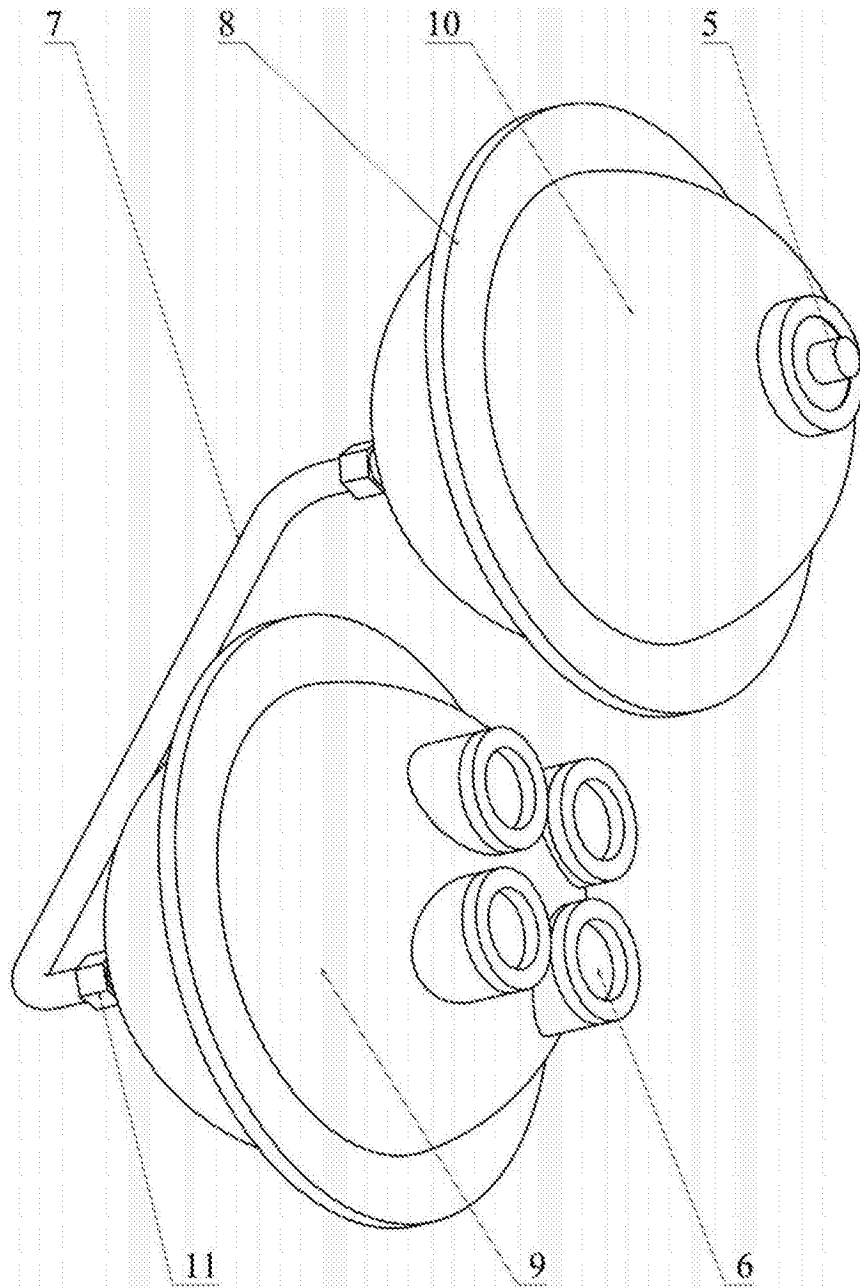


图1

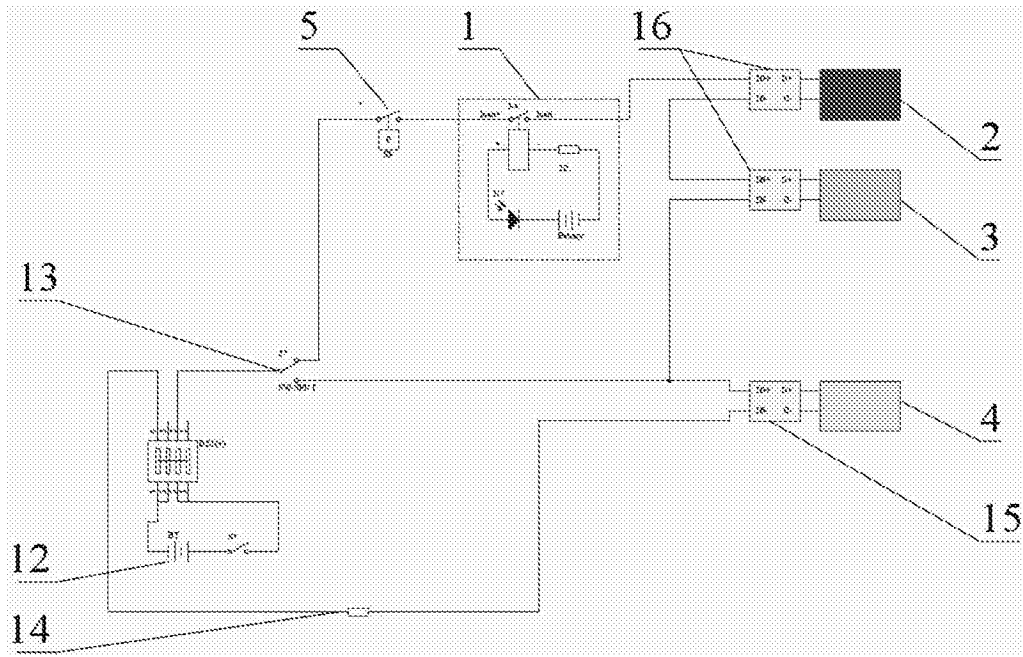


图2

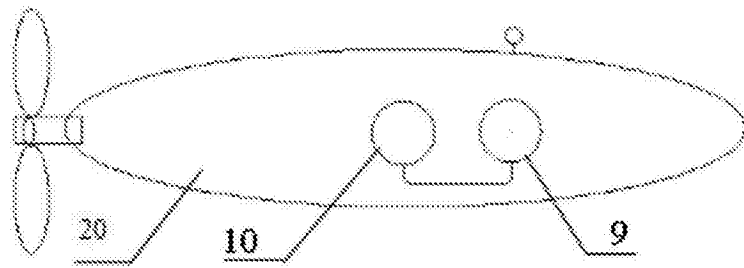


图3

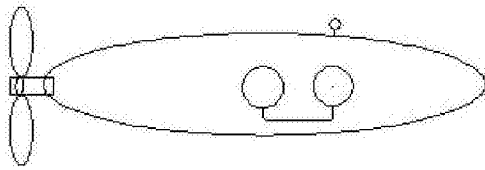


图4

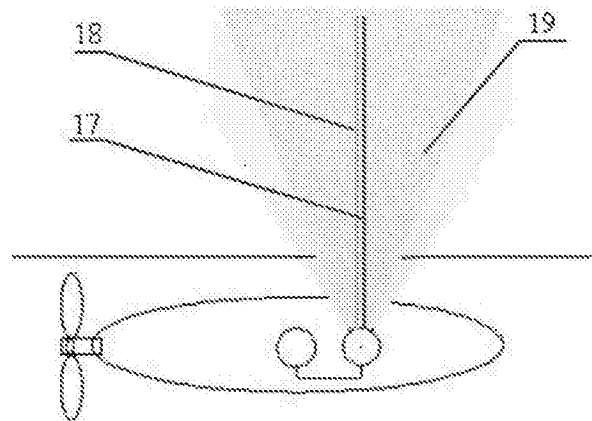


图5

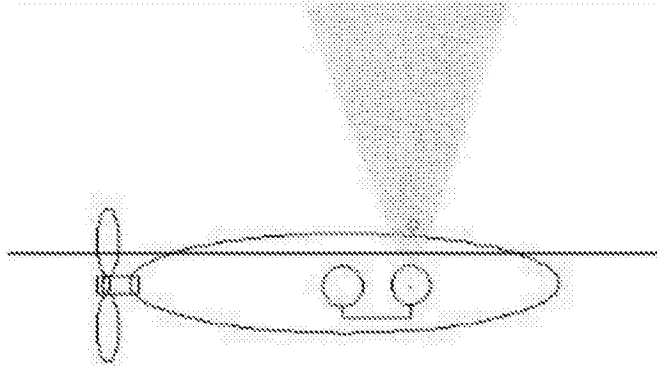


图6



图7

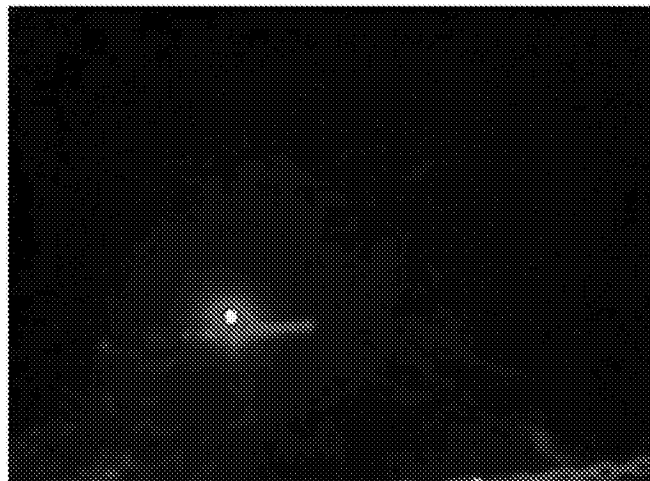


图8