



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107215429 B

(45)授权公告日 2019.04.16

(21)申请号 201710368570.X

(22)申请日 2017.05.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107215429 A

(43)申请公布日 2017.09.29

(73)专利权人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市高新园区凌工
路2号

(72)发明人 管官 李冰 林焰

(74)专利代理机构 大连星海专利事务所有限公
司 21208

代理人 花向阳 杨翠翠

(51)Int.Cl.

B63B 3/13(2006.01)

B63B 39/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102923262 A,2013.02.13,

CN 1775623 A,2006.05.24,

CN 2378285 Y,2000.05.17,

CN 1350499 A,2002.05.22,

US 6349665 B1,2002.02.26,

CN 105923114 A,2016.09.07,

GB 2361458 A,2001.10.24,

CN 204737016 U,2015.11.04,

CN 104816806 A,2015.08.05,

CN 105151255 A,2015.12.16,

审查员 孙政

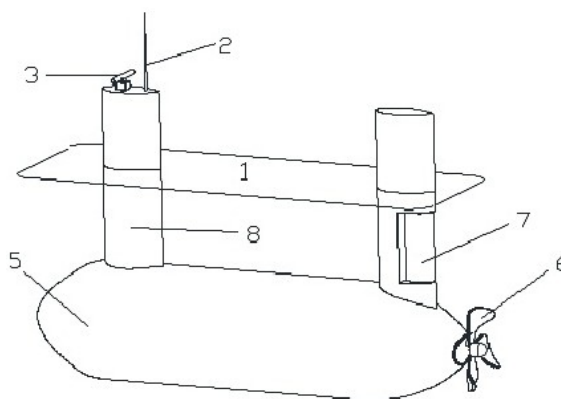
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种新型小水线面单体无人半潜艇

(57)摘要

一种新型小水线面单体无人半潜艇,属于船舶与海洋工程技术领域。该无人半潜艇主要由主船体、翼型浮箱、方向舵、传感器、控制系统、推进系统、通导系统组成。翼型浮箱纵向相隔一定距离布置于主船体上方,翼型浮箱包含首浮箱和尾浮箱,在首浮箱上方安装有通导系统设备,尾浮箱的后部安装方向舵机构,主船体内部安装有推进系统、传感器、控制系统。纵向布置的翼型浮箱不仅能够为无人半潜艇提供储备浮力还能够发生在纵倾时由前后浮箱的不同吃水产生的浮力差来提供恢复力矩,保证艇身的浮态。在高海况下翼型浮箱在风浪中受到的外载荷很小而主船体位于海水下方,受风浪影响更小一些,所以无人半潜艇可以保证在高海况下较为稳定的工作状态。



1. 一种小水线面单体无人半潜艇, 包括主船体(5)和翼型浮箱, 其特征在于, 所述主船体(5)上方安装有多个提供储备浮力及恢复力矩的翼型浮箱, 所述翼型浮箱包含首浮箱(8)和尾浮箱(14), 翼型浮箱平行于无人半潜艇的行进方向设置, 翼型浮箱水平切面形状为对称翼型; 所述主船体(5)埋没于水面(1)以下依靠相连的伸出海面的翼型浮箱进行海上观测与通讯; 所述翼型浮箱沿主船体(5)中轴线前后间隔适当的距离布置, 翼型浮箱与主船体(5)相连的部分埋没于水中, 高出水面(1)的突出部分有适当的高度; 所述首浮箱(8)的顶部安装有雷达(3)及通导天线(2), 雷达(3)及通导天线(2)通过首浮箱(8)的内部管路与主船体(5)内的控制设备舱(11)内的设备电连接, 所述尾浮箱(14)安装有方向舵(7), 方向舵(7)与方向舵驱动电机(21)相连接; 所述主船体(5)内根据用途不同使用水密舱壁(15)分隔成电池舱(12)、前置设备舱(9)、后置设备舱(10)、控制设备舱(11)和推进舱(13); 所述前置设备舱(9)及后置设备舱(10)内安放有用于探测侦查的声呐、探深仪; 控制设备舱(11)内安装有用于控制无人半潜艇航行的自主避障及路径规划程序的处理器以及实时处理探测数据的处理器; 电池舱(12)内安放用于供给推进系统及用电设备使用的电池组; 推进舱(13)内安放推进系统以及方向舵驱动电机(21), 推进系统采用直流电机(16)与减速箱(19)配合驱动螺旋桨(6)推进无人半潜艇。

2. 根据权利要求1所述的一种小水线面单体无人半潜艇, 其特征在于, 所述翼型浮箱的前后布置具有适当的距离间隔, 且尾浮箱(14)的尺寸大于首浮箱(8)的尺寸。

一种新型小水线面单体无人半潜艇

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新型小水线面单体无人半潜艇,属于船舶与海洋工程技术领域。

背景技术

[0002] 随着通导系统和自动驾驶技术的不断完善,海上无人驾驶船舶发展越来越快,并在海上资源勘探、情报收集领域发挥越来越重要的作用。但是随着海上资源勘探与情报收集向远海发展,恶劣的海况限制了水面无人船的工作能力。在远海工作时,由于常规设计的水面无人船尺度与海浪尺度相比较小,导致无人船受到的风浪流的影响较大,所以水面无人船在风浪中的动态响应也更为剧烈,这对于需要自主导航规避障碍物的无人船的路径规划能力产生了严重影响,其上布置的探测设备在摇摆剧烈的无人船上工作精度同样下降严重,以上现状严重限制了无人船在远海领域的发展。为了增加无人船在海上工作的稳定性,现有技术多采用增加减摇鳍等主动措施以及平衡翼等固定结构来减少动态响应,但是对于小尺度无人船在高海况下的工作环境这种装置的效果非常有限,同时增加了控制系统的复杂程度。水线附近及船体水面以上的船体尺度过大是其动态响应过大的主要原因。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种新型小水线面单体无人半潜艇。该无人半潜艇采用翼型浮箱,由于翼型浮箱主尺度与船体相比减小许多,保证无人半潜艇在高海况下航行时受到的波浪载荷较传统无人船大大减小,可以显著降低波浪中航行时的动态响应及阻力。

[0004] 本发明采用的技术方案为:一种新型小水线面单体无人半潜艇,包括主船体和翼型浮箱,所述主船体上方安装有多个提供储备浮力及恢复力矩的翼型浮箱,所述翼型浮箱包含首浮箱和尾浮箱,翼型浮箱平行于无人半潜艇的行进方向设置,翼型浮箱水平切面形状为对称翼型;主船体埋没于水面以下依靠相连的伸出海面的翼型浮箱进行海上观测与通讯;所述翼型浮箱沿主船体中轴线前后间隔适当的距离布置,翼型浮箱与主船体相连的部分埋没于水中,高出水面的突出部分有适当的高度;所述首浮箱(8)的顶部安装有雷达(3)及通导天线,雷达及通导天线通过首浮箱的内部管路与主船体内的控制设备舱内的设备电连接,所述尾浮箱安装有方向舵,方向舵与方向舵驱动电机电连接;所述主船体内根据用途不同使用水密舱壁分隔成电池舱、前置设备舱、后置设备舱、控制设备舱和推进舱;所述前置设备舱及后置设备舱内安放有用于探测侦查的声呐、探深仪;控制设备舱内安装有用于控制无人半潜艇航行的自主避障及路径规划程序的处理器以及实时处理探测数据的处理器;电池舱内安放用于供给推进系统及用电设备使用的电池组;推进舱内安放推进系统以及方向舵驱动电机,推进系统采用直流电机与减速箱配合驱动螺旋桨推进无人半潜艇。

[0005] 所述翼型浮箱的前后布置具有适当的距离间隔,且尾浮箱的尺寸大于首浮箱的尺寸。

[0006] 本发明的有益效果是:这种新型小水线面单体无人半潜艇由主船体、翼型浮箱、传感器、控制系统、推进系统、通导系统组成。翼型浮箱与主船体连接部分浸没于水中,露出海

水以上部分的翼型浮箱可以为无人半潜艇提供储备浮力,在其顶部安装监测及通导设备,还可以在无人半潜艇发生纵倾时通过首尾浮箱的浮力差提供一个抵抗纵倾的恢复力矩,保证无人半潜艇航行时的浮态的稳定性。采用翼型浮箱的设计,由于翼型浮箱主尺度与船体相比减小许多,保证了无人半潜艇在高海况下航行时受到的波浪载荷较传统无人船大大减小,所以可以显著降低波浪中航行时的动态响应及阻力。主船体浸没于海水中,根据舱室功能的不同用水密舱壁将主船体划分为前置设备舱、后置设备舱、控制设备舱、电池舱以及推进舱,舱室划分有利于增强无人半潜艇的抗沉性,同时将电池舱布置于主船体底部可以起到压舱物的作用从而控制重心始终在浮心之下,在任何纵横倾角下都具有自扶正功能。与传统的动态抵抗风浪的装置方法相比,本发明显著减少了活动部件的数量,提高了系统的可靠性及可维护性,同时无人半潜艇主体埋没于海水中,保证了极佳的航行隐蔽性。

附图说明

[0007] 图1是无人半潜艇的轴测视图。

[0008] 图2是无人半潜艇的舱室分隔图。

[0009] 图3是无人半潜艇的推进舱的结构简图。

[0010] 图4是无人半潜艇的工作示意图。

[0011] 图中:1、水面,2、通导天线,3、雷达,5、主船体,6、螺旋桨,7、方向舵,8、首浮箱,9、前置设备舱,10、后置设备舱,11、控制设备舱,12、电池舱,13、推进舱,14、尾浮箱,15、水密舱壁,16、直流电机,17、下层支撑板,18、支撑柱,19、减速箱,20、上层支撑板,21、方向舵驱动电机,22、海浪,23、无浪海面,24、增加浮力区,25、减少浮力区。

具体实施方式

[0012] 以下将结合附图对本发明的构思、具体原理和产生的有益效果进行清楚、完整的描述,以充分理解本发明的效果及益处。

[0013] 图1示出了一种新型小水线面单体无人半潜艇。无人半潜艇包括主船体5、翼型浮箱、方向舵7、螺旋桨6、雷达3、通导天线2。翼型浮箱沿主船体5纵向间隔一定距离布置,且翼型浮箱的水平剖面对称轴与主船体5前进方向重合,在翼型浮箱顶部安装有用于探测的雷达3与通讯导航的通导天线2。在尾浮箱14上安装有方向舵7以控制所述无人半潜艇的前进方向,方向舵7的垂向高度应位于正常工作时海平面之下,螺旋桨6则安装于主船体5尾部以驱动无人半潜艇航行。

[0014] 图2示出了无人半潜艇的舱室分隔简图,艇体舱室可以按照功用可分隔为首浮箱8、尾浮箱14、前置设备舱9、后置设备舱10、控制设备舱11、电池舱12、推进舱13,各舱室之间通过水密舱壁15进行分隔以保证一定的抗沉性。首浮箱8与尾浮箱14之间的间距与由浮力差产生的恢复力矩的大小直接相关,所以浮箱之间的距离应尽可能地大一些。前置设备舱9和后置设备舱10内可以安放对海探测的设备,由于主船体始终保持在水中不会发生由于风浪作用而产生的出水情况,所以探测设备可以保证良好的工作状态。控制设备舱11负责控制无人半潜艇的运转,包括通过雷达3来进行避障运动、通过通导天线2将探测数据实时回传基地、通过螺旋桨6和方向舵7控制无人半潜艇的航行等。推进舱13内安装有推进系统及方向舵驱动机构,并由电池舱12内的电池组提供能源。由于电池组重量很大,将电池舱12置

于无人半潜艇主船体底部有利于增加无人半潜艇的稳性。

[0015] 图3示出了无人半潜艇的推进器舱13内布置有用于推进的直流电机16,它与减速箱19相连,经过减速箱19减速后的传动轴可以与螺旋桨6相连,直流电机16与减速箱19布置于推进舱13的下层支撑板17上。在直流电机16以及减速箱19上方布置上层支撑板20,在两层支撑板之间通过支撑柱18支撑,在上层支撑板20上安装为方向舵7提供转动动力的方向舵驱动电机21。推进用直流电机16以及方向舵驱动电机21均接受控制设备舱11内的控制设备控制。由于无人半潜艇水线面面积很小,若采用内燃机则可能由于消耗燃油重量导致工作过程中浮态发生巨大变化进而不利于自主控制航行以及隐蔽性,而通过采用直流电机16作为驱动动力,无人半潜艇可以避免由于燃油消耗产生的浮力差。同时采用直流电机16作为驱动动力可以减少进气管道以及排气管道的设置,有利于节省空间。恶劣海况下,电动机的工作稳定性与内燃机相比也有一定的优势。

[0016] 图4示出了无人半潜艇工作示意图。无人半潜艇在海浪22中航行时与其在无浪海面23中航行所不同的是,其首尾翼型浮箱可能会分别处于高水位以及低水位,从而如图所示在首浮箱8产生一个增加浮力区24,在尾浮箱14产生减少浮力区25。由于两个翼型浮箱水线面面积很小,所以在高海况下两个翼型浮箱产生的浮力差很小。同时由于浮箱尺度较小,在风浪作用下受到的外载荷也很小。无人半潜艇在高海况下工作时受外载荷作用较小,进而航行姿态能够保持稳定,为探测设备工作提供一个良好的工作环境。翼型浮箱的浮力差还可以在无人半潜艇发生纵倾时提供恢复力矩保证纵倾控制在一个较小的角度内,增加无人半潜艇工作的安全性。同时由于艇身阻力中心在主船体5中轴线上方,所以静水航行过程中艇体会会有轻度尾倾,增大尾浮箱14尺寸可以进一步减小阻力中心不对称带来的尾倾问题。

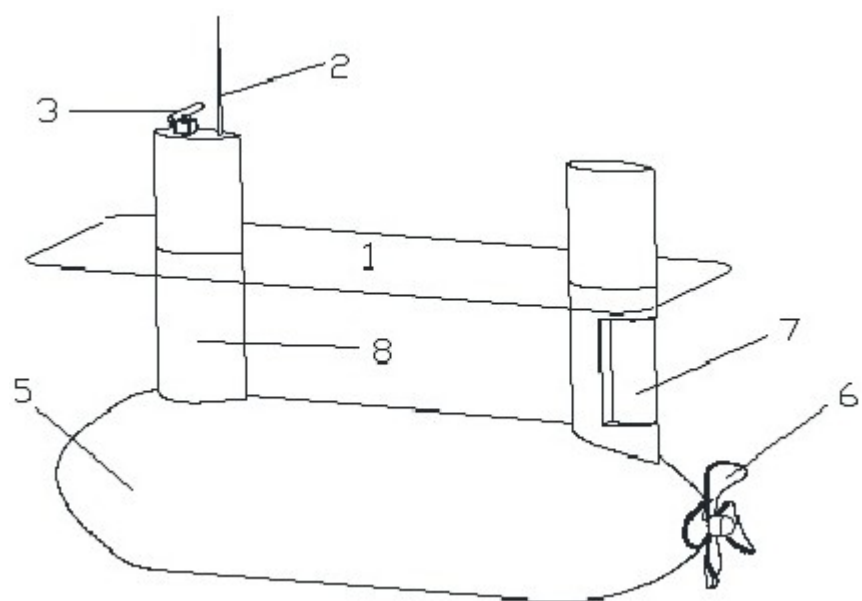


图1

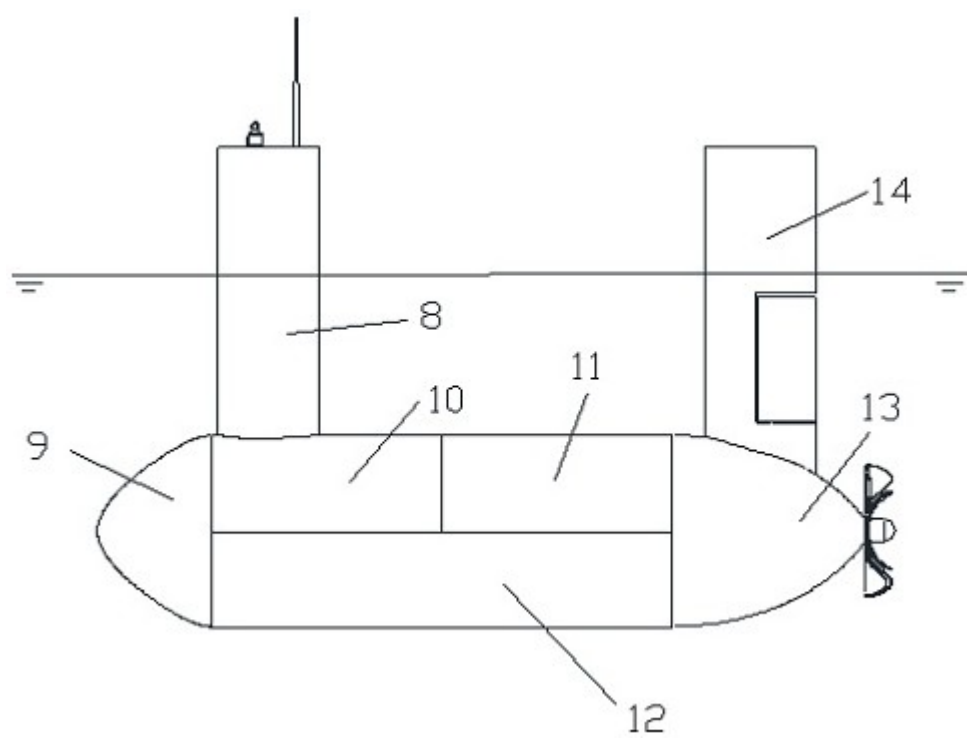


图2

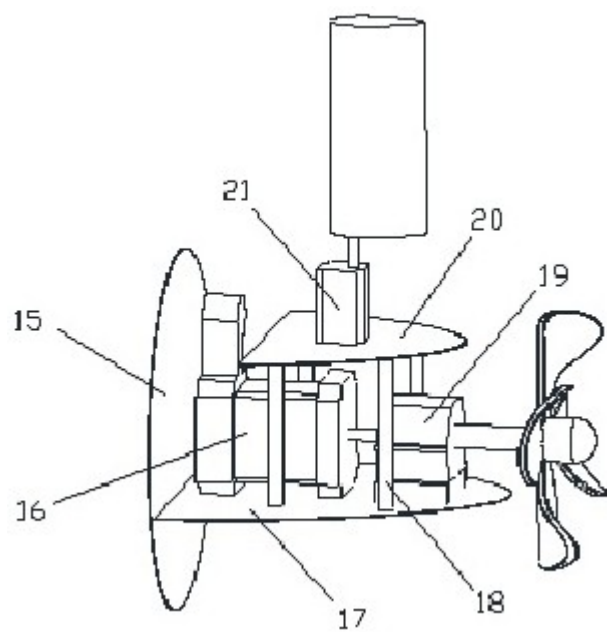


图3

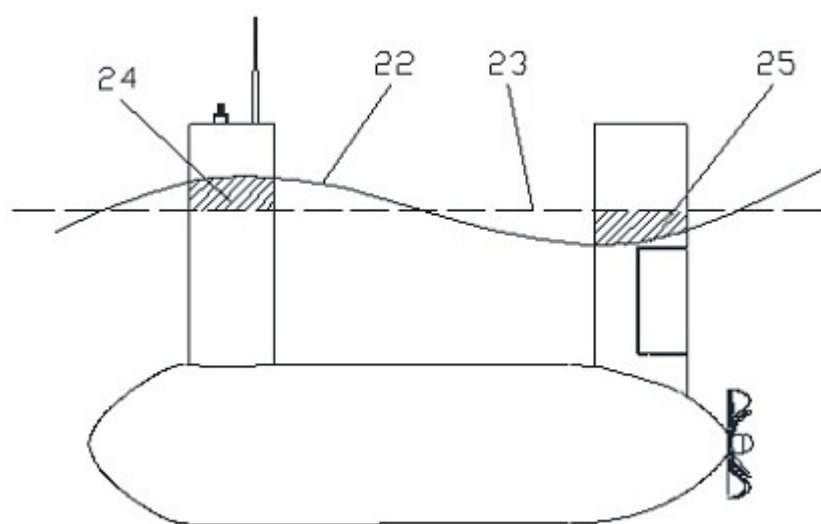


图4