



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108482623 A

(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810106729.5

(22)申请日 2018.02.02

(71)申请人 中国舰船研究设计中心

地址 201108 上海市闵行区华宁路2931号

(72)发明人 杨海 李增光 李庆峰

(74)专利代理机构 上海航天局专利中心 31107

代理人 冯和纯

(51)Int.Cl.

B63G 8/14(2006.01)

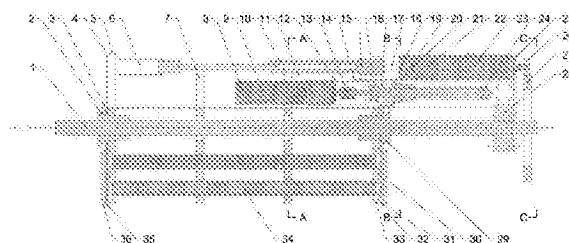
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种用于水下滑翔机的联合姿态调节装置

(57)摘要

本发明提供了一种用于水下滑翔机的联合姿态调节装置,包括主轴、前主轴导套、后主轴导套、俯仰电机组、直线位移传感器、丝杠、丝杠螺母、横滚电机组、横滚机构行星轮、横滚机构太阳轮、电池组、横滚开口滑块、横滚导轨、角度传感器等。电池组作为调节重物,安装在主轴上,并与丝杠螺母连接;俯仰电机组驱动丝杠,带动电池组移动从而改变滑翔机轴向重心实现俯仰姿态调节;横滚电机组与横滚机构行星齿轮组连接,带动电池组旋转从而改变滑翔机周向重心实现横滚姿态调节。该联合姿态调节装置可同时调节水下滑翔机的俯仰姿态和横滚姿态,并且调节范围大、结构紧凑、体积重量小、功耗小、可靠性高,使水下滑翔机的负载能力得到增强。



1. 一种用于水下滑翔机的联合姿态调节装置,其特征在于:包括主轴(1)、前主轴导套(2)、电池包横跨(3)、A前电池包盖(4)、B前电池包盖(5)、直线位移传感器动端固定支架(6)、A电池包中间支架(7)、俯仰电机组编码器(8)、俯仰电机组制动器(9)、B电池包中间支架(10)、俯仰电机组(11)、俯仰电机连接支架(12)、联轴器(13)、俯仰机构电机支架(14)、直线位移传感器(15)、前丝杠螺丝紧固螺帽(16)、丝杠轴承座(17)、横滚传动导轨基架(18)、丝杠(19)、丝杠螺母及连接座(20)、横滚电机组编码器(21)、横滚电机组制动器(22)、横滚电机组(23)、后丝杠螺丝紧固螺帽(24)、垂向支架(25)、横滚机构行星轮(26)、横滚机构太阳轮(27)、主轴轴承(28)、后主轴导套(29)、后俯仰横滚配重块(30)、A后电池包盖(31)、B后电池包盖(32)、C后电池包盖(33)、电池组(34)、C前电池包盖(35)、前俯仰横滚配重块(36)、横滚开口滑块(37)、横滚导轨(38)、角度传感器(39)、角度传感器行星轮(40)、角度传感器支架(41);

所述电池组(34)穿过A电池包中间支架(7)和B电池包中间支架(10),两端分别固定于B前电池包盖(5)和C后电池包盖(33);

所述B前电池包盖(5)与A前电池包盖(4)和C前电池包盖(35)机械连接,C后电池包盖(33)与A后电池包盖(31)和B后电池包盖(32)机械连接,C前电池包盖(35)上固定有前主轴导套(2)和前俯仰横滚配重块(36),A后电池包盖(31)上固定有后主轴导套(29)和后俯仰横滚配重块(30);

所述前主轴导套(2)和后主轴导套(29)为中空结构且分别套在主轴(1)上,可沿主轴(1)前后移动或周向转动;电池包横跨(3)两端分别与前主轴导套(2)和后主轴导套(29)机械连接,丝杠螺母及连接座(20)底部与电池包横跨(3)机械连接;

所述直线位移传感器(15)动端通过直线位移传感器动端固定支架(6)与B前电池包盖(5)机械连接。

2. 按照权利要求1所述的一种用于水下滑翔机的联合姿态调节装置,其特征在于:所述垂向支架(25)下端与主轴轴承(28)机械连接,主轴轴承(28)安装于主轴(1)上且轴向位置固定;垂向支架(25)上安装有俯仰机构电机支架(14)和横滚传动导轨基架(18),其中俯仰机构电机支架(14)上安装有俯仰电机连接支架(12)和丝杠轴承座(17),横滚传动导轨基架(18)上安装有横滚导轨(38)、直线位移传感器(15)固定端及横滚电机组(23)。

3. 按照权利要求1所述的一种用于水下滑翔机的联合姿态调节装置,其特征在于:所述横滚电机组(23)与横滚机构行星轮(26)机械连接,横滚机构行星轮(26)与横滚机构太阳轮(27)啮合;横滚开口滑块(37)安装于C后电池包盖(33)上,与横滚导轨(38)同轴安装且可轴向移动。

4. 按照权利要求1所述的一种用于水下滑翔机的联合姿态调节装置,其特征在于:所述俯仰电机组(11)固定于俯仰电机连接支架(12)上,俯仰电机组(11)输出端通过联轴器(13)与丝杠(19)机械连接,丝杠(19)由丝杠轴承座(17)支撑,丝杠(19)两端分别装有前丝杠螺丝紧固螺帽(16)和后丝杠螺丝紧固螺帽(24)。

5. 按照权利要求1所述的一种用于水下滑翔机的联合姿态调节装置,其特征在于:所述垂向支架(25)与角度传感器支架(41)一端固接,角度传感器支架(41)另一端与角度传感器(39)和角度传感器行星轮(40)同轴连接,角度传感器行星轮(40)与横滚机构太阳轮(27)啮合。

## 一种用于水下滑翔机的联合姿态调节装置

[0001]

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种姿态调节装置,特别是一种用于水下滑翔机的联合姿态调节装置。

[0003]

### 背景技术

[0004] 水下滑翔机是一种新型的无人水下探测平台,其结构简单、体积小、重量轻、成本低,维护和使用方便,具有作业范围广、作业时间长、机动可控、可重复利用等特点。水下滑翔机是通过改变自身的浮力状态和姿态角(俯仰角和横滚角)来实现滑翔运动的,即在保持其自身重力不变的条件下,改变滑翔机的排水体积,从而改变滑翔机的浮力状态;通过改变滑翔机内部机构的位置来改变重心的位置,从而改变滑翔机的姿态角。因此,姿态调节装置是控制水下滑翔机运动状态的关键装置之一。

[0005] 现有的水下滑翔机姿态调节装置,将俯仰姿态调节装置和横滚姿态调节装置分别独立设计,体积重量大,集成优化度低,占用耐压空间多,从而导致水下滑翔机的负载能力差。

[0006]

### 发明内容

[0007] 针对现有技术存在的不足和缺陷,本发明要解决的技术问题是提供一种用于水下滑翔机的联合姿态调节装置。其能够同时调节水下滑翔机的俯仰姿态和横滚姿态,并且调节范围大、结构紧凑、体积重量小、功耗小、可靠性高,使水下滑翔机的负载能力得到增强。

[0008] 本发明是通过下述技术方案来实现的。一种用于水下滑翔机的联合姿态调节装置包括:主轴、前主轴导套、电池包横跨、A前电池包盖、B前电池包盖、直线位移传感器动端固定支架、A电池包中间支架、俯仰电机组编码器、俯仰电机组制动器、B电池包中间支架、俯仰电机组、俯仰电机连接支架、联轴器、俯仰机构电机支架、直线位移传感器、前丝杠螺丝紧固螺帽、丝杠轴承座、横滚传动导轨基架、丝杠、丝杠螺母及连接座、横滚电机组编码器、横滚电机组制动器、横滚电机组、后丝杠螺丝紧固螺帽、垂向支架、横滚机构行星轮、横滚机构太阳轮、主轴轴承、后主轴导套、后俯仰横滚配重块、A后电池包盖、B后电池包盖、C后电池包盖、电池组、C前电池包盖、前俯仰横滚配重块、横滚开口滑块、横滚导轨、角度传感器、角度传感器行星轮、角度传感器支架。

[0009] 所述的电池组穿过A电池包中间支架和B电池包中间支架,两端分别固定于B前电池包盖和C后电池包盖;B前电池包盖与A前电池包盖和C前电池包盖机械连接,C后电池包盖与A后电池包盖和B后电池包盖机械连接,C前电池包盖上固定有前主轴导套和前俯仰横滚配重块,A后电池包盖上固定有后主轴导套和后俯仰横滚配重块;前主轴导套和后主轴导套为中空结构且分别套在主轴上,可沿主轴前后移动或周向转动;电池包横跨两端分别与前

主轴导套和后主轴导套机械连接,丝杠螺母及连接座底部与电池包横跨机械连接;直线位移传感器动端通过直线位移传感器动端固定支架与B前电池包盖机械连接,用于测量电池组的调节距离。

[0010] 所述的垂向支架下端与主轴轴承机械连接,主轴轴承安装于主轴上且轴向位置固定;垂向支架上安装有俯仰机构电机支架和横滚传动导轨基架,其中俯仰机构电机支架上安装有俯仰电机连接支架和丝杠轴承座,横滚传动导轨基架上安装有横滚导轨、直线位移传感器固定端及横滚电机组;横滚电机组与横滚机构行星轮机械连接,横滚机构行星轮与横滚机构太阳轮啮合;横滚开口滑块安装于C后电池包盖上,与横滚导轨同轴安装且可轴向移动,用于传递横滚扭矩。

[0011] 所述的俯仰电机组固定于俯仰电机连接支架上,俯仰电机组输出端通过联轴器与丝杠机械连接,丝杠由丝杠轴承座支撑,丝杠两端分别装有前丝杠螺丝紧固螺帽和后丝杠螺丝紧固螺帽;垂向支架与角度传感器支架一端固接,角度传感器支架另一端与角度传感器和角度传感器行星轮同轴连接,角度传感器行星轮与横滚机构太阳轮啮合,用于测量电池组的旋转角度;电池组除了为水下滑翔机提供电能之外,还是姿态调节装置中的调节重物。

[0012] 本发明的有益效果:本发明所提供的一种用于水下滑翔机的联合姿态调节装置可同时调节水下滑翔机的俯仰姿态和横滚姿态,并且俯仰角和横滚角的调节范围大;联合姿态调节装置结构紧凑,体积重量小,功耗小,可靠性高;联合姿态调节装置采用丝杠传动副调节重心轴向位置、行星齿轮副调节重心周向位置,姿态调节精度高;联合姿态调节装置采用标准零部件,大部分零部件无需特殊加工,互换性好;联合姿态调节装置采用电池组作为姿态调节重物,减轻了调节装置本身的重量,从而增强了水下滑翔机的负载能力。

[0013]

## 附图说明

[0014] 图1是本发明水下滑翔机的联合姿态调节装置的内部结构图;

图2是本发明水下滑翔机的联合姿态调节装置的A-A横剖面图;

图3是本发明水下滑翔机的联合姿态调节装置的B-B横剖面图;

图4是本发明水下滑翔机的联合姿态调节装置的C-C横剖面图。

[0015]

## 具体实施方式

[0016] 以下将结合附图和实施例对本发明的具体实施作进一步描述。

[0017] 如图1所示,本发明包括:主轴1、前主轴导套2、电池包横跨3、A前电池包盖4、B前电池包盖5、直线位移传感器动端固定支架6、A电池包中间支架7、俯仰电机组编码器8、俯仰电机组制动器9、B电池包中间支架10、俯仰电机组11、俯仰电机连接支架12、联轴器13、俯仰机构电机支架14、直线位移传感器15、前丝杠螺丝紧固螺帽16、丝杠轴承座17、横滚传动导轨基架18、丝杠19、丝杠螺母及连接座20、横滚电机组编码器21、横滚电机组制动器22、横滚电机组23、后丝杠螺丝紧固螺帽24、垂向支架25、横滚机构行星轮26、横滚机构太阳轮27、主轴轴承28、后主轴导套29、后俯仰横滚配重块30、A后电池包盖31、B后电池包盖32、C后电池包

盖33、电池组34、C前电池包盖35、前俯仰横滚配重块36、横滚开口滑块37、横滚导轨38、角度传感器39、角度传感器行星轮40、角度传感器支架41。

[0018] 结合图2~4所示,电池组34穿过A电池包中间支架7和B电池包中间支架10,两端分别固定于B前电池包盖5和C后电池包盖33;B前电池包盖5与A前电池包盖4和C前电池包盖35机械连接,C后电池包盖33与A后电池包盖31和B后电池包盖32机械连接,C前电池包盖35上固定有前主轴导套2和前俯仰横滚配重块36,A后电池包盖31上固定有后主轴导套29和后俯仰横滚配重块30;前主轴导套2和后主轴导套29为中空结构且分别套在主轴1上,可沿主轴1前后移动或周向转动;电池包横跨3两端分别与前主轴导套2和后主轴导套29机械连接,丝杠螺母及连接座20底部与电池包横跨3机械连接;直线位移传感器15动端通过直线位移传感器动端固定支架6与B前电池包盖5机械连接,用于测量电池组34的调节距离。

[0019] 垂向支架25下端与主轴轴承28机械连接,主轴轴承28安装于主轴1上且轴向位置固定;垂向支架25上安装有俯仰机构电机支架14和横滚传动导轨基架18,其中俯仰机构电机支架14上安装有俯仰电机连接支架12和丝杠轴承座17,横滚传动导轨基架18上安装有横滚导轨38、直线位移传感器15固定端及横滚电机组23;横滚电机组23与横滚机构行星轮26机械连接,横滚机构行星轮26与横滚机构太阳轮27啮合;横滚开口滑块37安装于C后电池包盖33上,与横滚导轨38同轴安装且可轴向移动,用于传递横滚扭矩。

[0020] 俯仰电机组11固定于俯仰电机连接支架12上,俯仰电机组11输出端通过联轴器13与丝杠19机械连接,丝杠19由丝杠轴承座17支撑,丝杠19两端分别装有前丝杠螺丝紧固螺帽16和后丝杠螺丝紧固螺帽24;垂向支架25与角度传感器支架41一端固接,角度传感器支架41另一端与角度传感器39和角度传感器行星轮40同轴连接,角度传感器行星轮40与横滚机构太阳轮27啮合,用于测量电池组34的旋转角度;电池组34除了为水下滑翔机提供电能之外,还是姿态调节装置中的调节重物。

[0021] 当要改变水下滑翔机的俯仰姿态时,俯仰电机组制动器9停止制动,俯仰电机组11开始工作,通过联轴器13驱动丝杠19转动,丝杠传动副上的丝杠螺母及连接座20将旋转运动转化为轴向移动,并带动电池组34、后俯仰横滚配重块30和前俯仰横滚配重块36等移动,从而改变水下滑翔机重心的轴向位置;当电池组34到达轴向预定位置时,俯仰电机组11停止工作,俯仰电机组制动器9制动锁止,保证重心位置不变。直线位移传感器15测得电池组34的移动距离并将信号反馈给控制器,俯仰电机组编码器8测得俯仰电机组11的转速并将信号反馈给控制器,控制器根据反馈的信号对俯仰电机组11进行控制,从而实现对水下滑翔机的俯仰姿态调节。

[0022] 当要改变水下滑翔机的横滚姿态时,横滚电机组制动器22停止制动,横滚电机组23开始工作,通过驱动横滚机构行星轮26在横滚机构太阳轮27啮合传动而实现自身绕主轴转动,同时带动电池组34、后俯仰横滚配重块30、前俯仰横滚配重块36和角度传感器39等绕主轴转动,从而改变水下滑翔机重心的周向位置;当电池组34到达周向预定位置时,横滚电机组23停止工作,横滚电机组制动器22制动锁止,保证重心位置不变。角度传感器39测得电池组34的旋转角度并将信号反馈给控制器,横滚电机组编码器21测得横滚电机组23的转速并将信号反馈给控制器,控制器根据反馈的信号对横滚电机组23进行控制,从而实现对水下滑翔机的横滚姿态调节。

[0023] 本发明通过改变水下滑翔机载体重心的位置来控制调节载体的俯仰角与横滚角,

---

从而改变水下滑翔机的运动姿态。

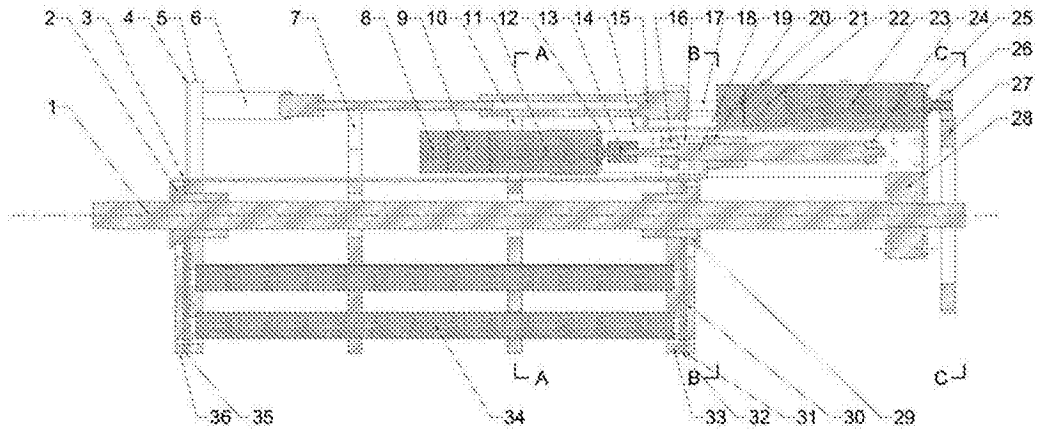


图1

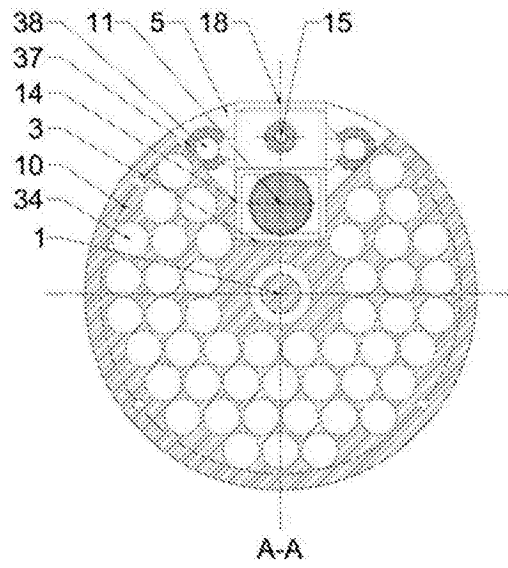


图2

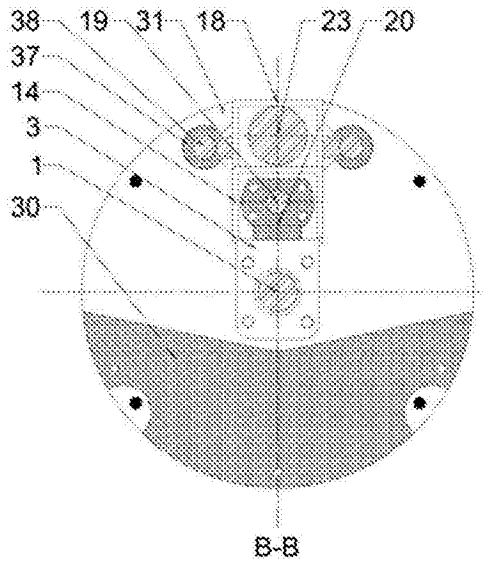


图3

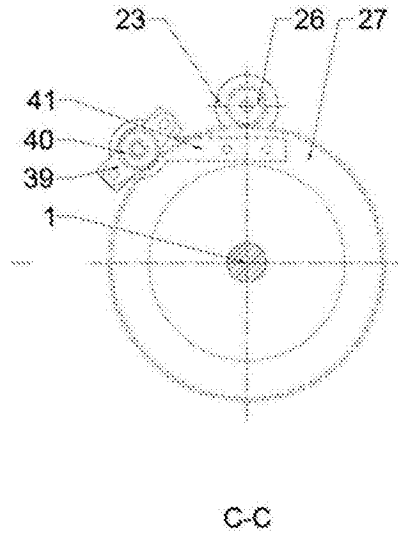


图4