



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106927005 A

(43) 申请公布日 2017. 07. 07

(21) 申请号 201511018625. 1

(22) 申请日 2015. 12. 30

(71) 申请人 中国科学院沈阳自动化研究所
地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街
114 号

(72) 发明人 金文明 俞建成 何震 谭智铎
李春阳

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限
公司 21002
代理人 白振宇

(51) Int. Cl.
B63H 21/17(2006. 01)
B63H 23/24(2006. 01)
B63B 43/00(2006. 01)

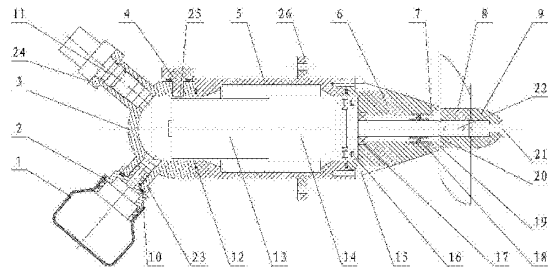
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种水下机器人用推进装置

(57) 摘要

本发明涉及推进装置,具体地说是一种水下机器人用推进装置,通过双向水密连接器将直流电机与水下机器人的主控制系统相连,直流电机经过行星齿轮减速器后直接将力矩与旋转运动传递给螺旋桨,螺旋桨将产生的推力传递给水下机器人,使水下机器人产生相应的运动;舱体内部充满液压油,通过外接的补偿皮囊使得舱体内外压力平衡,从而提高了整个推进装置的抗压能力;双向水密连接器既保证了液压油不会泄漏到水下机器人的密封舱体内,又避免了水泄漏到水下机器人密封舱或推进装置的舱体内,既可用于干舱式水下机器人,又可用于湿舱式水下机器人。本发明具有结构简单紧凑,抗压能力强,成本低,外形尺寸小,水下密封性能良好等优点。



1. 一种水下机器人用推进装置,其特征在於:包括补偿皮囊(1)、皮囊接头(2)、后舱盖(3)、舱体(5)、前舱盖(6)、螺旋桨(8)、双向水密连接器(11)、直流电机(13)及行星齿轮减速器(14),其中舱体(5)的前后两端分别密封连接有前舱盖(6)及后舱盖(3),所述后舱盖(3)上分别密封连接有皮囊接头(2)及双向水密连接器(11),所述补偿皮囊(1)安装在该皮囊接头(2)上、与所述舱体(5)内部相通,所述舱体(5)外的水压力通过该补偿皮囊(1)传递到舱体(5)内,实现所述舱体(5)的内外压力平衡,所述直流电机(13)的引出线与所述双向水密连接器(11)相连接;所述直流电机(13)及行星齿轮减速器(14)安装在舱体(5)内,该行星齿轮减速器(14)的输出轴由前舱盖(6)穿出,并通过轴承与所述前舱盖(6)转动连接、且与所述前舱盖(6)之间密封;所述螺旋桨(8)安装在行星齿轮减速器(14)输出轴的伸出端,通过所述直流电机(13)及行星齿轮减速器(14)的驱动随所述输出轴旋转,推动水下机器人行进。

2. 按权利要求1所述的水下机器人用推进装置,其特征在於:所述舱体(5)上开有排气孔(25),该排气孔(25)通过抽真空转接件与真空泵相连,为所述舱体(5)内抽真空,所述舱体(5)内抽为真空环境回吸充满液压油后通过抽真空丝堵(4)密封插接于所述排气孔(25)内。

3. 按权利要求1或2所述的水下机器人用推进装置,其特征在於:所述补偿皮囊(1)与皮囊接头(2)硫化粘接为一体后与所述后舱盖(3)密封连接,平衡所述舱体(5)的内外压力。

4. 按权利要求1或2所述的水下机器人用推进装置,其特征在於:所述后舱盖(3)上分别设有短凸台(23)及长凸台(24),所述皮囊接头(2)及双向水密连接器(11)分别密封连接于该短凸台(23)及长凸台(24)内。

5. 按权利要求1或2所述的水下机器人用推进装置,其特征在於:所述行星齿轮减速器(14)的输出轴上安装有使所述输出轴与前舱盖(6)同轴的深沟球轴承(17),该输出轴通过所述深沟球轴承(17)与前舱盖(6)转动连接,并且所述行星齿轮减速器(14)的输出轴与前舱盖(6)之间通过双骨架油封(18)作为动密封体实现密封。

6. 按权利要求5所述的水下机器人用推进装置,其特征在於:所述双骨架油封(18)背靠背安装在行星齿轮减速器(14)的输出轴上。

7. 按权利要求1或2所述的水下机器人用推进装置,其特征在於:所述行星齿轮减速器(14)的输出轴伸出端的端部螺纹连接有固定帽(9),所述螺旋桨(8)位于该固定帽(9)与前舱盖(6)之间。

8. 按权利要求7所述的水下机器人用推进装置,其特征在於:所述固定帽(9)的内螺纹与行星齿轮减速器(14)的输出轴螺纹均为左旋螺纹。

9. 按权利要求1或2所述的水下机器人用推进装置,其特征在於:所述舱体(5)上设有便于固定在水下机器人上的法兰接口(26)。

一种水下机器人用推进装置

技术领域

[0001] 本发明涉及推进装置,具体地说是一种水下机器人用推进装置。

背景技术

[0002] 21世纪是海洋世纪,海洋是人类生存与发展的第二空间。认识和探索海洋是发展和利用海洋的首要环节,现阶段对海洋的认识与探索正在朝着更深、更广、更精细的方向发展。水下机器人是人类探索海洋必不可少的工具,大深度下作业的水下机器人正蓬勃发展;而大多数水下机器人的航行还需要依靠推进装置,无论是载人潜水器还是无人潜水器。推进装置作为水下机器人航行的动力装置,影响着水下机器人的航行速度、航行效率、航行深度以及巡航范围等。对于在大深度环境下作业的水下机器人而言,其推进装置必须满足抗压能力强,防水与防泄漏能力强,工作稳定可靠等特点。水下推进装置根据其工作原理不同可分为螺旋桨推进式、喷水推进式等,按照其动力源不同可分为电动式、液压动力式等,按照推进舱内是否填充液压油可分为干舱式与充油式。目前国内外水下机器人用的推进装置种类繁多,但多数结构较复杂,成本较高,或安装与维护等较繁琐。

发明内容

[0003] 为了解决现有推进装置存在的上述问题,本发明的目的在于提供一种为水下机器人提供有效动力的水下机器人用推进装置。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 本发明包括补偿皮囊、皮囊接头、后舱盖、舱体、前舱盖、螺旋桨、双向水密连接器、直流电机及行星齿轮减速器,其中舱体的前后两端分别密封连接有前舱盖及后舱盖,所述后舱盖上分别密封连接有皮囊接头及双向水密连接器,所述补偿皮囊安装在该皮囊接头上、与所述舱体内部相通,所述舱体外的水压力通过该补偿皮囊传递到舱体内,实现所述舱体的内外压力平衡,所述直流电机的引出线与所述双向水密连接器相连接;所述直流电机及行星齿轮减速器安装在舱体内,该行星齿轮减速器的输出轴由前舱盖穿出,并通过轴承与所述前舱盖转动连接、且与所述前舱盖之间密封;所述螺旋桨安装在行星齿轮减速器输出轴的伸出端,通过所述直流电机及行星齿轮减速器的驱动随所述输出轴旋转,推动水下机器人行进。

[0006] 其中:所述舱体上开有排气孔,该排气孔通过抽真空转接件与真空泵相连,为所述舱体内抽真空,所述舱体内抽为真空环境回吸充满液压油后通过抽真空丝堵密封插接于所述排气孔内;所述补偿皮囊与皮囊接头硫化粘接为一体后与所述后舱盖密封连接,平衡所述舱体的内外压力;所述后舱盖上分别设有短凸台及长凸台,所述皮囊接头及双向水密连接器分别密封连接于该短凸台及长凸台内;所述行星齿轮减速器的输出轴上安装有使所述输出轴与前舱盖同轴的深沟球轴承,该输出轴通过所述深沟球轴承与前舱盖转动连接,并且所述行星齿轮减速器的输出轴与前舱盖之间通过双骨架油封作为动密封体实现密封;所述双骨架油封背靠背安装在行星齿轮减速器的输出轴上;所述行星齿轮减速器的输出轴伸

出端的端部螺纹连接有固定帽,所述螺纹桨位于该固定帽与前舱盖之间;所述固定帽的内螺纹与行星齿轮减速器的输出轴螺纹均为左旋螺纹;所述舱体上设有便于固定在水下机器人上的法兰接口。

[0007] 本发明的优点与积极效果为:

[0008] 1.本发明将直流电机经行星齿轮减速器减速后,通过加长的输出轴直接驱动螺旋桨,传动效率高。

[0009] 2.本发明将直流电机的引出线通过双向水密连接器与水下机器人相连,无论水下机器人是干舱结构还是充油式结构,都能够匹配使用。

[0010] 3.本发明将补偿皮囊通过皮囊接头直接与后舱盖连接,将舱体外的水压力通过补偿皮囊传递到舱体内,使舱体内外压力平衡,大大降低了高压下渗漏的可能性,而且不需要高强度的舱体来抵抗水压力。

[0011] 4.本发明将补偿皮囊通过皮囊接头外接在后舱盖上,安装、拆卸以及观察油的泄漏情况都很方便。

[0012] 5.本发明在后舱盖上设置有排气孔,利用抽真空装置将舱体内的气体排出,并将液压油回灌到舱体内,操作简单,易排净气体。

[0013] 6.本发明成本低,结构简单,紧凑,重量轻,易于安装在水下机器人上。

附图说明

[0014] 图1为本发明的内部结构示意图;

[0015] 其中:1为补偿皮囊,2为皮囊接头,3为后舱盖,4为抽真空丝堵,5为舱体,6为前舱盖,7为垫片,8为螺旋桨,9为固定帽,10为O形密封圈A,11为双向水密连接器,12为O形密封圈B,13为直流电机,14为行星齿轮减速器,15为内六角螺钉A,16为内六角螺钉B,17为深沟球轴承,18为骨架油封,19为孔用挡圈,20为轴用挡圈,21为沉头螺钉,22为平键,23为短凸台,24为长凸台,25为排气孔。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0017] 如图1所示,本发明包括补偿皮囊1、皮囊接头2、后舱盖3、抽真空丝堵4、舱体5、前舱盖6、螺旋桨8、固定帽9、双向水密连接器11、直流电机13、行星齿轮减速器14、深沟球轴承17及骨架油封18,其中舱体5的前后两端分别密封连接有前舱盖6及后舱盖3,后舱盖3上分别设有短凸台23及长凸台24,补偿皮囊1与皮囊接头2两者之间通过硫化粘接成型(用硫化粘接剂硫化粘接),两者作为一个整体拧紧在短凸台23上、并与该短凸台23密封,补偿皮囊1与舱体5的内部相连通,舱体5外的水压力通过该补偿皮囊1传递到舱体5内,实现舱体5的内、外压力平衡;双向水密连接器11拧紧在长凸台24上、并与该长凸台24密封,双向水密连接器11的一端与直流电机13的引出线相连,另外一端与水下机器人的主控制系统(本发明的主控制系统为现有技术)相连,既能密封住舱体5外的水,又能密封住舱体5内的液压油。

[0018] 直流电机13及行星齿轮减速器14安装在舱体5内,行星齿轮减速器14连接于直流电机13的输出端,该行星齿轮减速器14的输出轴由前舱盖6穿出,行星齿轮减速器14的输出轴上安装有深沟球轴承17,该输出轴通过深沟球轴承17与前舱盖6转动连接、使行星齿轮减

速器14的输出轴与前舱盖6同轴,并且行星齿轮减速器14的输出轴与前舱盖6之间通过双骨架油封18作为动密封体实现密封,双骨架油封18采用背靠背的方式安装在行星齿轮减速器14的输出轴上。螺旋桨8安装在行星齿轮减速器14输出轴的伸出端,通过直流电机13及行星齿轮减速器14的驱动随行星齿轮减速器14的输出轴旋转,推动水下机器人行进。行星齿轮减速器14的输出轴伸出端的端部螺纹连接有固定帽9,螺旋桨8位于该固定帽9与前舱盖6之间。固定帽9的内螺纹与行星齿轮减速器14的输出轴螺纹均为左旋螺纹。

[0019] 舱体5上开有排气孔25,该排气孔25通过抽真空转接件与真空泵相连,为舱体5内抽真空,舱体5内抽为真空环境回吸充满液压油后通过抽真空丝堵4密封插接于排气孔25内。舱体5上设有便于固定在水下机器人上的法兰接口26。

[0020] 本发明的双向水密连接器11为市购产品,购置于美国SubConn公司的迷你系列,型号为MCBH8F+MCIL8M(插座加电缆)。

[0021] 本发明的安装过程为:

[0022] 直流电机13与行星齿轮减速器14采用同轴直连的方式连接,将直流电机13与行星齿轮减速器14同时插入到舱体5内,将行星齿轮减速器14的法兰定位止口与舱体5的右侧止口孔相套合,确保行星齿轮减速器14与舱体5同轴,通过内六角螺钉B16将行星齿轮减速器14固定在舱体5上,将两个O形密封圈B12分别套设在舱体5左右端面上的O形圈槽处。

[0023] 深沟球轴承17的外圈套设在前舱盖6内部的左侧,将行星齿轮减速器14的输出轴与深沟球轴承17的内圈相套合,向左推动前舱盖6,使其与舱体5的右端面接触,通过六个内六角螺钉A15将前舱盖6固定在舱体5上。将两个骨架油封18以背靠背的方式分别穿过行星齿轮减速器14的输出轴,并将它们与前舱盖6上的骨架油封槽相套合;将垫片7穿过行星齿轮减速器14的输出轴,同时将垫片7与前舱盖6右侧孔相套合,使垫片7与骨架油封18的端面相接触;将孔用挡圈19安装在前舱盖6上的挡圈槽内,用以限制垫片7与骨架油封18的轴向位置;将轴用挡圈20安装在行星齿轮减速器14的输出轴上的挡圈槽内,并将平键22安装在行星齿轮减速器14的输出轴上的键槽孔内,然后将螺旋桨8套合在行星齿轮减速器14的输出轴上。将固定帽9拧紧在行星齿轮减速器14的输出轴伸出端的端部,固定帽9的内螺纹与行星齿轮减速器14的输出轴螺纹均为左旋螺纹,然后将沉头螺钉21穿过固定帽9并拧紧在行星齿轮减速器14的输出轴上,左右旋螺纹配合使用,避免了螺旋桨8由于频繁换向旋转而导致松动。

[0024] 补偿皮囊1为橡胶材质,将其通过硫化的方式与皮囊接头2粘接在一起形成一个整体;将O形密封圈A10放置在皮囊接头2上的O形圈槽内,将皮囊接头2拧紧在后舱盖3上的短凸台23处。在双向水密连接器11的径向O形圈槽处安装一个O形密封圈,并将双向水密连接器11拧紧在后舱盖3上的长凸台24处。将直流电机13的引出线与双向水密连接器11连接好,然后通过六个内六角螺钉A15将后舱盖3固定在舱体5上;将一个抽真空转接件拧紧在后舱盖3上的排气孔25处,通过真空泵将舱体5内抽成真空,然后利用舱体5内的真空环境将液压油回吸到舱体5内,直到舱体5内充满液压油,补偿皮囊1完全鼓起为止。最后将抽真空转接件从后舱盖3上拧下,在抽真空丝堵4上的O形圈槽处安装一个O形密封圈,并将抽真空丝堵4拧紧在后舱盖3上的排气孔25处。

[0025] 本发明的工作原理为:

[0026] 舱体5上设置有法兰接口26,通过该法兰接口26可以便于将本发明安装在水下机

器人上。直流电机13的引出线通过双向水密连接器11与水下机器人舱体内的主控制系统相连,当主控制系统给直流电机13发送指令时,直流电机13将按照主控制系统的指令,以设定的转向与转速旋转,经过行星齿轮减速器14减速后,将力矩与旋转运动传递给螺旋桨8,螺旋桨8产生的推力传递给水下机器人,使水下机器人产生相应的运动。

[0027] 本发明的舱体5内充满了液压油,舱体5外的水压力通过补偿皮囊1传递到舱体5内的液压油,使得舱体5内的油压与外界的水压力相等。两个骨架油封18将舱体5外的水与舱体5内的液压油分隔开,起到动密封的作用;由于舱体5内与舱体5外的压力相等,骨架油封18的密封性能将不受外界水压力大小的影响。同理,由于舱体5内外的压力相等,后舱盖3、舱体5与前舱盖6不需要大强度来抵抗外界的压力,这样在设计时,其尺寸、重量都可以减小,从而使得整个推进装置尺寸小、重量轻、结构紧凑。采用双向水密连接器11与水下机器人的密封舱体相连,既确保了液压油不会在强大外界压力下通过双向水密连接器11而泄漏到水下机器人密封舱内,又确保了外界的水不会泄漏到水下机器人密封舱或推进装置的舱体5内;根据这个特点,本发明既可用于干舱式水下机器人,又可用于湿舱式水下机器人。

[0028] 本发明采用充油式舱体,被动外接皮囊式压力补偿技术,结构简单紧凑、成本低廉、抗压能力强、工作安全可靠、安装与维护方便,适合搭载在水下机器人上,为水下机器人的巡航提供有效的动力。

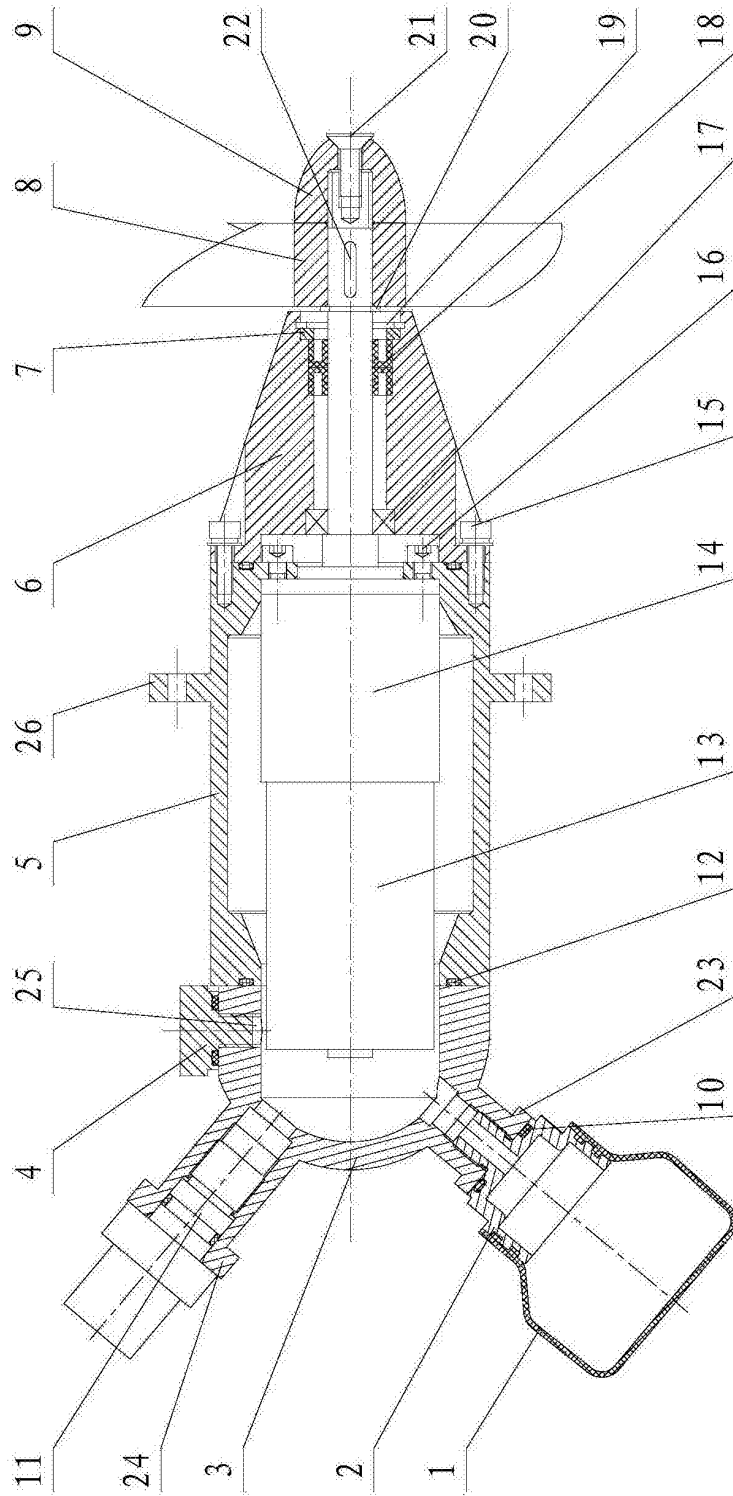


图1