



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114524072 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 24

(21) 申请号 202210206748.1

(22) 申请日 2022.03.03

(71) 申请人 冯帮建

地址 211122 江苏省南京市江宁区淳化镇
东月桥路246号鸿裕华庭15幢303室

(72) 发明人 冯帮建

(74) 专利代理机构 北京华清科睿知识产权代理
事务所(普通合伙) 11989

专利代理师 武媛

(51) Int. Cl.

B63H 11/00 (2006.01)

B63H 11/02 (2006.01)

B63H 25/46 (2006.01)

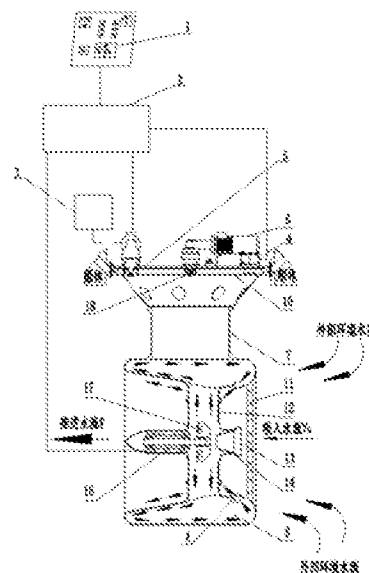
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于科恩达效应的全回转推进器

(57) 摘要

本发明公开了一种基于科恩达效应的全回转推进器，其包括：安装法兰，其与船体固定连接；回转支承轴承，其圆心轴与安装法兰的圆心轴重合、且其外圈与安装法兰的一个安装面固定连接；转舵机构；转舵管，一端与回转支承轴承的内圈固定连接；环形结构件，环形结构件的本体沿周向开设有空腔，环形结构件的本体内侧周向开设有空腔；环形结构件的体内中部设有进水组件；进水组件的输出端沿环形结构件的径向与空腔连通；环形结构件的本体周向上任意一处纵截面对应的内侧外壁的形状均为科恩达曲面，使得自狭缝出口排出的水流产生科恩达效应；环形结构件本体的外侧外壁与转舵管未与回转支承轴承连接的一端固定连接。



1. 一种基于科恩达效应的全回转推进器,其特征在于,包括:

安装法兰(5),其与船体固定连接;

回转支承轴承(10),其圆心轴与所述安装法兰(5)的圆心轴重合、且其外圈与所述安装法兰(5)的一个安装面固定连接;

转舵机构,用以使所述回转支承轴承(10)的内圈转动;

转舵管(7),其为一根管,其设于所述回转支承轴承(10)背离所述安装法兰(5)一侧处、且其一端与所述回转支承轴承(10)的内圈固定连接;

环形结构件(8),所述环形结构件(8)的本体沿周向开设有空腔,所述环形结构件(8)的本体内侧周向开设有狭缝出口(15),用以排出所述空腔中的水流;所述环形结构件(8)的内侧中部设有进水组件,用于引入水流并导向所述空腔;所述进水组件的输出端沿所述环形结构件(8)的径向与所述空腔连通;所述环形结构件(8)的本体周向上任意一处纵截面对应的内侧外壁的形状均为科恩达曲面,使得自所述狭缝出口(15)排出的水流产生科恩达效应;所述环形结构件(8)本体的外侧外壁与所述转舵管(7)未与所述回转支承轴承(10)连接的一端固定连接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于科恩达效应的全回转推进器,其特征在于,所述转舵机构具体包括至少一个转舵电机组件(6),所述转舵电机组件(6)固定安装在所述安装法兰(5)未与所述回转支承轴承(10)固定连接的安装面上;所述转舵电机组件(6)包括转舵电机,所述转舵电机的输出端垂直于所述安装法兰(5)的安装面,所述转舵电机的输出端穿过所述安装法兰(5)并与所述安装法兰(5)转动连接,所述输出端的末端固定连接有一个转舵齿轮(18),所述回转支承轴承(10)的内圈沿周向设有齿槽,所述转舵齿轮(18)与所述齿槽啮合。

3. 根据权利要求2所述的一种基于科恩达效应的全回转推进器,其特征在于,还包括纯水滑油站(3),其用以润滑所述转舵齿轮(18)与所述齿槽的啮合运动。

4. 根据权利要求1所述的一种基于科恩达效应的全回转推进器,其特征在于,所述进水组件具体包括:

至少一根进水管(12),所述进水管(12)为直管,其作为所述进水组件的输出端,沿所述环形结构件(8)的径向设置且两端均与所述空腔连通;

进水口(13),其作为所述进水组件的输入端,设于所述进水管(12)的中部;

潜水泵,其包括永磁电机(16)与水泵叶轮(17),所述永磁电机(16)的输出端设于所述进水管(12)的中部内且与所述进水管(12)的长度方向垂直;所述水泵叶轮(17)设于所述进水管(12)内且与所述永磁电机(16)的输出端固定连接。

5. 根据权利要求4所述的一种基于科恩达效应的全回转推进器,其特征在于,所述永磁电机(16)所用的轴承为水润滑无油轴承。

6. 根据权利要求4所述的一种基于科恩达效应的全回转推进器,其特征在于,所述进水组件还包括加压设备(14),所述加压设备(14)设于所述进水管(12)内部、且与所述进水管(12)和所述进水口(13)连通,所述加压设备(14)用以对被吸入的外部环境水流进行第一次加压。

7. 根据权利要求4所述的一种基于科恩达效应的全回转推进器,其特征在于,所述进水组件还包括格栅(11),其设于所述环形结构件(8)内侧靠近所述进水口(14)一侧处,所述格

栅(11)用以过滤外部环境水流。

8. 根据权利要求1-4所述的一种基于科恩达效应的全回转推进器,其特征在于,还包括控制机构,所述控制机构包括控制站(1)和中央控制系统(2),所述控制站(1)与所述中央控制系统(2)之间通过CAN总线通讯,传递4~20mA信号,且为闭环信号;所述中央控制系统(2)发出控制信号给所述永磁电机(16)、所述纯水滑油站(3)和所述转舵电机组件(6)。

9. 根据权利要求1、2、8所述的一种基于科恩达效应的全回转推进器,其特征在于,还包括舵角反馈器(4),其与所述转舵电机组件(6)安装在所述安装法兰(1)的同一个安装面上,所述舵角反馈器(4)底部设置有齿轮,所述齿轮与所述回转支承轴承(10)内圈的齿槽啮合,所述舵角反馈器(4)内部设置有旋转编码器,当所述全回转推进器转过一个舵角时,所述舵角反馈器(4)就产生一个电讯号,并将此电讯号传递给所述中央控制系统(2),所述中央控制系统(2)同时接收所述控制站(1)的信号作比较,行成闭环控制。

10. 根据权利要求1所述的一种基于科恩达效应的全回转推进器,其特征在于,所述环形结构件(8)本体的外侧外壁处设有牺牲阳极(9)。

一种基于科恩达效应的全回转推进器

技术领域

[0001] 本申请涉及船舶传动技术领域,具体涉及一种基于科恩达效应的全回转推进器。

背景技术

[0002] 面对陆地能源的不断减少,人们加快了对海洋的探索,海洋资源极其丰富,蕴含着大量矿产、油气资源,人类也越来越重视海洋开发。随着海洋工程的发展,人类急需一种更加节能环保、无污染、操作性能优良、安全可靠、适应不同环境的船舶推进器。

[0003] 人类目前使用的船舶推进器种类众多,如固定桨螺旋桨、可调螺距螺旋桨、全回转螺旋桨、吊舱等,这些推进器都有一个大大的螺旋桨,效率低、噪音大、容易缠绕渔网,螺旋桨易与礁石、冰块碰撞而损坏,同时大量海洋生物也会殒命于高速旋转的螺旋桨。

[0004] 目前大量使用的各种类型螺旋桨推进器都有一个最大的问题就是效率低下、能源利用率低,来自主机或电机的动力不能完全转化为船舶行驶的动力,被传动系统、螺旋桨等部位转化为热量或其他形式而浪费掉,白白消耗了船舶燃料,造成很大的能源浪费和大量的污染排放;同时这些船舶推进器内部都需要润滑冷却,一般机舱内都会设置很大的液压油箱,艏轴密封需要设置密封油柜,转舵或调距用高压油提供动力,需要设置液压站,这些地方都不可避免会造成液压油泄露或渗漏,造成海洋或河道水域污染,威胁海洋生物及人类的生存环境。

发明内容

[0005] 为此,本申请提供一种全回转推进器,以解决现有技术存在的螺旋桨推进器桨叶易损坏、破坏海洋生物、效率低、排放大、污染浪费的问题。

[0006] 为了解决上述问题,本申请提供以下技术方案:

[0007] 本申请提供了一种基于科恩达效应的全回转推进器,其包括:

[0008] 安装法兰,其与船体固定连接;

[0009] 回转支承轴承,其圆心轴与安装法兰的圆心轴重合、且其外圈与安装法兰的一个安装面固定连接;

[0010] 转舵机构,用以使回转支承轴承的内圈转动;

[0011] 转舵管,其为一直管,其设于回转支承轴承背离安装法兰一侧处、且其一端与回转支承轴承的内圈固定连接;

[0012] 环形结构件,环形结构件的本体沿周向开设有空腔,环形结构件的本体内侧周向开设有狭缝出口,用以排出空腔中的水流;环形结构件的内侧中部设有进水组件,用于引入水流并导向空腔;进水组件的输出端沿环形结构件的径向与空腔连通;环形结构件的本体周向上任意一处纵截面对应的内侧外壁的形状均为科恩达曲面,使得自狭缝出口排出的水流产生科恩达效应;环形结构件本体的外侧外壁与转舵管未与回转支承轴承连接的一端固定连接。

[0013] 可选地,转舵机构具体包括至少一个转舵电机组件,转舵电机组件固定安装在安

装法兰未与回转支承轴承固定连接的安装面上;转舵电机组件包括转舵电机,转舵电机的输出端垂直于安装法兰的安装面,转舵电机的输出端穿过安装法兰并与安装法兰转动连接,输出端的末端固定连接有一个转舵齿轮,回转支承轴承的内圈沿周向设有齿槽,转舵齿轮与齿槽啮合。

[0014] 进一步可选地,还包括纯水滑油站,其用以润滑转舵齿轮与齿槽的啮合运动。

[0015] 可选地,进水组件具体包括:

[0016] 至少一根进水管,进水管为直管,其作为进水组件的输出端,沿环形结构件的径向设置且两端均与空腔连通;

[0017] 进水口,其作为进水组件的输入端,设于进水管的中部;

[0018] 潜水泵,其包括永磁电机与水泵叶轮,永磁电机的输出端设于进水管的中部内且与进水管的长度方向垂直;水泵叶轮设于进水管内且与永磁电机的输出端固定连接。

[0019] 进一步可选地,永磁电机所用的轴承为水润滑无油轴承。

[0020] 进一步可选地,进水组件还包括加压设备,加压设备设于进水管内部、且与进水管和进水口连通,加压设备用以对被吸入的外部环境水流进行第一次加压。

[0021] 进一步可选地,进水组件还包括格栅,其设于环形结构件内侧靠近进水口一侧处,格栅用以过滤外部环境水流。

[0022] 可选地,还包括控制机构,控制机构包括控制站和中央控制系统,控制站与中央控制系统之间通过CAN总线通讯,传递4~20mA信号,且为闭环信号;中央控制系统发出控制信号给永磁电机、纯水滑油站和转舵电机组件。

[0023] 可选地,还包括舵角反馈器,其与转舵电机组件安装在安装法兰的同一个安装面上,舵角反馈器底部设置有齿轮,齿轮与回转支承轴承内圈的齿槽啮合,舵角反馈器内部设置有旋转编码器,当全回转推进器转过一个舵角时,舵角反馈器就产生一个电讯号,并将此电讯号传递给中央控制系统,中央控制系统同时接收控制站的信号作比较,行成闭环控制。

[0024] 可选地,环形结构件本体的外侧外壁处设有牺牲阳极。

[0025] 相比现有技术,本申请至少具有以下有益效果:

[0026] (1) 与传统螺旋桨推进器相比较,本申请提供的全回转推进器无桨叶,船舶推进力不是由螺旋桨发出的,而是:第一部分由水泵吸入的水流经过增压设备第一次增压、在水泵叶轮作用下在环形结构件本体内部空腔二次加压、然后从狭缝出口喷射出时受到的反作用力产生,第二部分由喷射出的水流通过环形结构件本体内侧外壁处时发生科恩达效应而吸引更多的环境水流而产生,两部分推进力相叠加,从而产生一个更大的反作用力,其中,第二部分的推进力不需要额外消耗能量,实现了推进能力强、能量利用效率高的同时更加节能的有益效果。

[0027] (2) 本申请提供的基于科恩达效应的全回转推进器无桨叶、无传动轴、无传动齿轮,意味着无机械传动损失、无发热损耗,使得推进器可靠性高、运行平稳、无空泡现象。

[0028] (3) 本申请提供的基于科恩达效应的全回转推进器采用纯水滑油站,给回转支承轴承提供润滑冷却,纯水滑油站的液压系统采用的是静压力、低压设计,无泄露风险,所用介质为纯水,不会对水体和环境造成任何污染。

[0029] (4) 本申请提供的基于科恩达效应的全回转推进器所用的潜水泵完全潜入水下,冷却散热好,采用水润滑高分子无油轴承,无需要单独设置冷却系统和润滑油,整个水下部

分无任何油液泄露风险,不会对水体造成污染。

[0030] (5) 本申请提供的基于科恩达效应的全回转推进器是一种高度集成的推进器,由于其可实现全回转,故兼具主推进器和舵的功能,船舶在装备本推进器后不再需要配备减速齿轮箱、轴系、螺旋桨、舵系系统、侧向推进器等设备,优化了船体结构、增大了船体空间。

[0031] (6) 本申请提供的基于科恩达效应的全回转推进器的进水口前端设置格栅,防止异物进入推进器本体内部或内侧,环形结构件本体外侧外壁处设置有牺牲阳极,对推进器进行电化学保护。

[0032] (7) 本申请提供的基于科恩达效应的全回转推进器操纵性能优良、响应速度快、可在360°范围内快速改变推力的大小和方向。

附图说明

[0033] 为了更直观地说明现有技术以及本申请,下面给出几个示例性的附图。应当理解,附图中所示的具体形状、构造,通常不应视为实现本申请时的限定条件;例如,本领域技术人员基于本申请揭示的技术构思和示例性的附图,有能力对某些单元(部件)的增/减/归属划分、具体形状、位置关系、连接方式、尺寸比例关系等容易作出常规的调整或进一步的优化。

[0034] 图1为本申请实施例提供的一种基于科恩达效应的全回转推进器的外部结构示意图,图中箭头所指方向即为水流的流向;

[0035] 图2为本申请实施例提供的一种基于科恩达效应的全回转推进器的侧剖面结构示意图;

[0036] 图3为图2中A区域结构的放大示意图。

[0037] 附图标记说明

[0038] 图中:1-控制站;2-中央控制系统;3-纯水滑油站;4-舵角反馈器;5-安装法兰;6-转舵电机组件;7-转舵管;8-环形结构件;9-牺牲阳极;10-回转支撑轴承;11-格栅;12-进水管;13-进水口;14-增压设备;15-狭缝出口;16-永磁电机;17-水泵叶轮;18-转舵齿轮。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图,通过具体实施例对本申请作进一步详述。

[0040] 在本申请的描述中:除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。本申请中的术语“第一”、“第二”、“第三”等旨在区别指代的对象,而不具有技术内涵方面的特别意义(例如,不应理解为对重要程度或次序等的强调)。“包括”、“包含”、“具有”等表述方式,同时还意味着“不限于”(某些单元、部件、材料、步骤等)。

[0041] 本申请中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”等的用语,通常是为了便于对照附图直观理解,而并非对实际产品中位置关系的绝对限定。在未脱离本申请揭示的技术构思的情况下,这些相对位置关系的改变,当亦视为本申请表述的范畴。

[0042] 实施例

[0043] 本实施例提供了一种基于科恩达效应的全回转推进器,其包括:

[0044] 安装法兰5,其与船体固定连接;

[0045] 回转支承轴承10,其圆心轴与安装法兰5的圆心轴重合、且其外圈与安装法兰的一

个安装面固定连接；

[0046] 转舵机构,用以使回转支承轴承10的内圈转动；

[0047] 转舵管7,其为一直管,其设于回转支承轴承10背离安装法兰5一侧处、且其一端与回转支承轴承10的内圈固定连接；

[0048] 环形结构件8,环形结构件8的本体沿周向开设有空腔,环形结构件8的本体周向上任意一处纵截面对应的空腔均由科恩达曲面形成,环形结构件8的本体内壁对应开设有狭缝出口15;环形结构件8的内侧中部设有进水组件,用于引入水流并导向空腔;进水组件的输出端沿环形结构件8的径向与空腔连通,使得环形结构件8的本体内部的空腔中能够产生科恩达效应;环形结构件8的本体周向上任意一处纵截面对应的内侧外壁的形状为科恩达曲面;环形结构件8本体的外侧外壁与转舵管7未与回转支承轴承10连接的一端固定连接;环形结构件8本体的外侧外壁处设有牺牲阳极9;

[0049] 转舵机构具体包括至少一个转舵电机组件6,转舵电机组件6固定安装在安装法兰5未与回转支承轴承10固定连接的安装面上;转舵电机组件6包括转舵电机,转舵电机的输出端垂直于安装法兰5的安装面,转舵电机的输出端穿过安装法兰5并与安装法兰5转动连接,输出端的末端固定连接有一个转舵齿轮18,回转支承轴承10的内圈沿周向设有齿槽,转舵齿轮18与齿槽啮合;

[0050] 纯水滑油站3,其用以润滑转舵齿轮18与齿槽的啮合运动;

[0051] 进水组件具体包括:至少一根进水管12,进水管12为直管,其作为进水组件的输出端,沿环形结构件8的径向设置且两端均与环形结构件8本体内部的空腔连通;进水口13,其作为进水组件的输入端,设于进水管12的中部;潜水泵,其包括永磁电机16与水泵叶轮17,永磁电机16的输出端设于进水管12的中部内且与进水管12的长度方向垂直;水泵叶轮17设于进水管12内且与永磁电机16的输出端固定连接;永磁电机16所用的轴承为水润滑无油轴承;

[0052] 进水组件还包括加压设备14,加压设备14设于进水管12内部、且与进水管12和进水口13连通,加压设备14用以对被吸入的外部环境水流进行加压;

[0053] 进水组件还包括格栅11,其设于环形结构件8内侧靠近进水口14一侧处,格栅11用以过滤外部环境水流;

[0054] 本实施例提供的全回转推进器还包括控制机构,控制机构包括控制站1和中央控制系统2,控制站1与中央控制系统2之间通过CAN总线通讯,传递4~20mA信号,且为闭环信号;中央控制系统2发出控制信号给永磁电机16、纯水滑油站3和转舵电机组件6;

[0055] 本实施例提供的全回转推进器还包括舵角反馈器4,其与转舵电机组件6安装在安装法兰5的同一个安装面上,舵角反馈器4底部设置有齿轮,齿轮与回转支承轴承10内圈的齿槽啮合,舵角反馈器4内部设置有旋转编码器,当全回转推进器转过一个舵角时,舵角反馈器4就产生一个电讯号,并将此电讯号传递给中央控制系统2,中央控制系统2同时接收控制站1的信号作比较,行成闭环控制。

[0056] 结合图1、图2对本实施例提供的全回转推进器的工作过程与原理进行说明如下:

[0057] 控制站1和中央控制系统2之间通过CAN总线通讯,传递4~20mA信号,且为闭环信号;中央控制系统2发出控制信号给永磁电机16、纯水滑油站3和转舵电机组件6,永磁电机16启动后其转速由中央控制系统2的变频器控制,永磁电机16带动水泵叶轮17旋转,高速旋

转的水泵叶轮17从进水口13处源源不断的吸入水流,水流经过增压设备14时被第一次增压,增压后的水流由水泵叶轮17排入到进水管12,进水管12作为水的内涵道,在其内部水流被第二次加压,二次加压后的水流被排入到环形结构件8内部,水流在环形结构件8内部环流,环形结构件8只有唯一一个环形出口即狭缝出口15,此缝隙狭小,内部的高压水流只能被迫从此缝隙高速喷射而出,环形结构件8本体内侧外壁曲率变化不大,为科恩达曲面,高压水流沿着内侧外壁继续前行,此时即会产生科恩达效应,外部环境水流因科恩达效应被吸入环形结构件8内侧(即为外涵道),最终这两股水流汇集叠加从外涵道口喷射流出,从而产生巨大的反作用力,此反作用力作用在环形结构件8,环形结构件8和转舵管7焊接一体,转舵管7与回转支承轴承10连接,最终通过回转支承轴承10将推力传递给船体,使船舶获得推进动力;经过科恩达效应形成的推进水流 V 比起吸入水流 V_0 被大大增强,大约增强数十倍;

[0058] 转舵电机组件6安装在上部的安装法兰5上,当转舵电机组件6的电机启动后,带动转舵齿轮18旋转,转舵齿轮18与回转支承轴承10内圈啮合,从而驱动回转支承轴承10内圈旋转,回转支承轴承10内圈与转舵管7连接,转舵管7与环形结构件8焊接一体,这样整个推进器下部即可转过一个角度(舵角),此舵角范围 $0\sim 360^\circ$,推进水流的方向也随之改变,进而改变船舶的推进方向;

[0059] 舵角反馈器4也安装在上部的安装法兰5上,舵角反馈器4底部设置有齿轮与回转支承轴承10内圈啮合,这样推进器转过的角度即可由舵角反馈器4带有的指针直观的反应出来,舵角反馈器4内部设置有旋转编码器,当推进器转过一个舵角时,舵角反馈器4就产生一个 $0\sim 20\text{mA}$ 的电讯号,并将此电讯号传递给中央控制系统2,中央控制系统2同时接收控制站1的信号作比较,行成闭环控制,以满足驾驶室对船舶操控的要求。

[0060] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合(只要这些技术特征的组合不存在矛盾),为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述;这些未明确写出的实施例,也都应当认为是本说明书记载的范围。

[0061] 上文中通过一般性说明及具体实施例对本申请作了较为具体和详细的描述。应当理解,基于本申请的技术构思,还可以对这些具体实施例作出若干常规的调整或进一步的创新;但只要未脱离本申请的技术构思,这些常规的调整或进一步的创新得到的技术方案也同样落入本申请的权利要求保护范围。

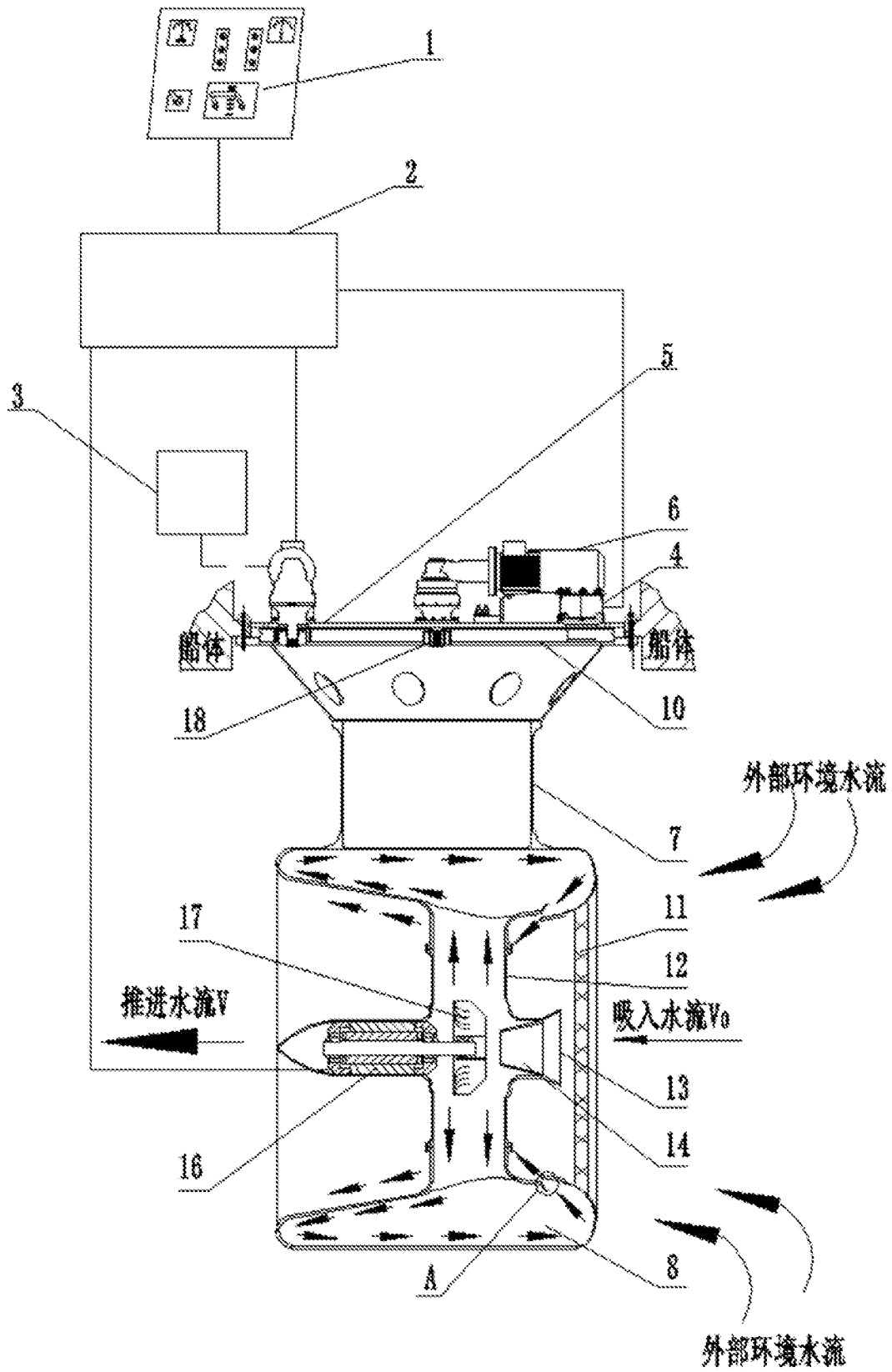


图1

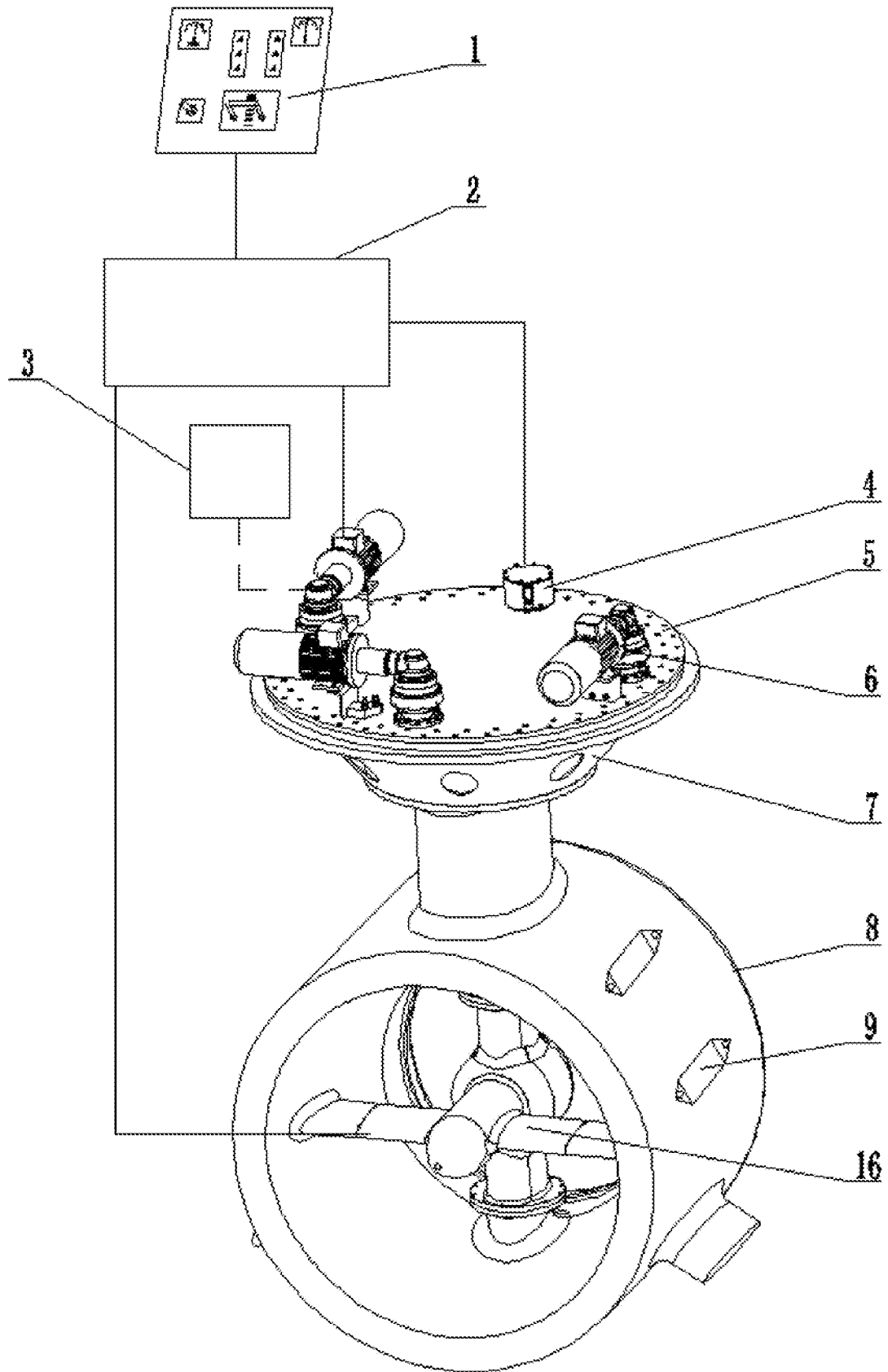


图2

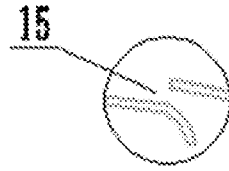


图3