



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202368775 U

(45) 授权公告日 2012.08.08

(21) 申请号 201120497939.5

(22) 申请日 2011.12.02

(73) 专利权人 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 李一平 李硕 曾俊宝

(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.

B63C 11/52(2006.01)

B63G 8/08(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

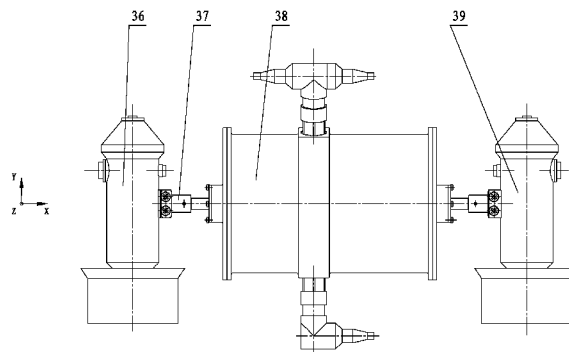
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

水下机器人用推进系统

(57) 摘要

本实用新型属于水下机器人领域,具体地说是一种可转向式的水下机器人用推进系统,包括转向舱及安装在转向舱内的转向轴、传动机构、驱动机构、电子单元组件,驱动机构通过传动机构与转向轴连接、驱动转向轴转动,转向轴的两端由转向舱的两侧穿出、分别安装有推进器,两个推进器随转向轴同步转动;驱动机构及两个推进器分别与电子单元组件相连,由电子单元组件分别控制驱动机构及两个推进器,实现推进系统多个自由度。本实用新型具有结构简单紧凑,尺寸小,重量轻,成本低,可靠性高,可控性强,功能齐全,易于安装在水下机器人上等优点。



1. 一种水下机器人用推进系统,其特征在于:包括转向舱(38)及安装在转向舱(38)内的转向轴(1)、传动机构、驱动机构、电子单元组件(22),其中驱动机构通过传动机构与转向轴(1)连接、驱动转向轴(1)转动,所述转向轴(1)的两端由转向舱(38)的两侧穿出、分别安装有推进器,两个推进器随所述转向轴(1)同步转动;所述驱动机构及两个推进器分别与所述电子单元组件(22)相连,由电子单元组件(22)分别控制驱动机构及两个推进器,实现推进系统多个自由度。

2. 按权利要求1所述的水下机器人用推进系统,其特征在于:所述驱动机构包括转向电机(15)及行星齿轮减速器(14),所述传动机构包括电机端齿轮(8)及轴端齿轮(11),其中行星齿轮减速器(14)安装在转向舱(38)的转向舱壳(16)上,一端与转向电机(15)同轴相连,另一端连接有电机端齿轮(8),所述轴端齿轮(11)安装在转向轴(1)上、与所述电机端齿轮(8)相啮合。

3. 按权利要求2所述的水下机器人用推进系统,其特征在于:所述电机端齿轮(8)及轴端齿轮(11)为等径的直齿圆柱齿轮。

4. 按权利要求2所述的水下机器人用推进系统,其特征在于:所述行星齿轮减速器(14)的输出轴上套合有电机轴套(10),所述电机端齿轮(8)套合在电机轴套(10)、并通过长紧定螺钉(9)轴向定位;所述轴端齿轮(11)与转向轴(1)键连接,并通过短紧定螺钉(13)轴向定位;在转向舱壳(16)上通过电位计固定件(7)固接有旋转电位计(6),该旋转电位计(6)的中心孔与所述电机轴套(10)的轴端相套合。

5. 按权利要求1所述的水下机器人用推进系统,其特征在于:所述转向轴(1)两端的两个推进器的轴线相平行。

6. 按权利要求1所述的水下机器人用推进系统,其特征在于:所述转向舱(38)包括转向舱壳(16)及安装在转向舱壳(16)两端的左舱盖(5)及右舱盖(19),其中左、右舱盖(5、19)分别通过轴承与所述转向轴(1)连接,两端的轴承外侧均设有安装在左、右舱盖(5、19)上的透盖(2),所述透盖(2)与轴承之间设有套在转向轴(1)上的唇形密封圈(3);所述转向舱壳(16)的外表面上设有至少三个水密接插件(21)。

7. 按权利要求6所述的水下机器人用推进系统,其特征在于:所述电子单元组件(22)通过固定螺栓(18)固接在所述右舱盖(19)上。

8. 按权利要求1所述的水下机器人用推进系统,其特征在于:所述转向舱(38)内安装有与电子单元组件(22)相连的深度计(17)。

9. 按权利要求1或7所述的水下机器人用推进系统,其特征在于:所述电子单元组件(22)包括主体框架、保护管(27)、继电器(24)、转向电机驱动器(25)、推进器电机驱动器(26)、电子罗盘(31)、电源板(33)、转接板(34)及控制板(35),其中保护管(27)安装在主体框架上,所述转向轴(1)由保护管(27)内穿过,继电器(24)、转向电机驱动器(25)、推进器电机驱动器(26)、电子罗盘(31)、电源板(33)、转接板(34)及控制板(35)分别安装在保护管(27)两端的周围。

10. 按权利要求9所述的水下机器人用推进系统,其特征在于:所述主体框架由四根连接杆(28)连接左侧固定板(23)及右侧固定板(30)构成,所述保护管(27)的两端分别插入左、右侧固定板(23、30)的中心孔内,保护管(27)的中心轴线与左、右侧固定板(23、30)的中心轴线共线;所述继电器(24)、转向电机驱动器(25)及推进器电机驱动器(26)分别

固定在左侧固定板 (23) 的内表面上,所述右侧固定板 (30) 内表面、位于保护管 (27) 的上下两侧分别固接有电路板固定件 (29),电源板 (33)、转接板 (34) 及控制板 (35) 分别安装在电路板固定件 (29) 上,所述电子罗盘 (31) 通过固定件 (32) 固接在右侧固定板 (30) 的内表面上。

水下机器人用推进系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于水下机器人领域,具体地说是一种可转向式的水下机器人用推进系统。

背景技术

[0002] 水下机器人是一种工作于水下的极限作业机器人,能够在水下执行特定任务的水下可移动装置,又称潜水器。一般的水下机器人在水中的运动具有 3-6 个自由度,为了实现水下机器人运动的可控性与灵活性,需要为水下机器人配备多个固定式推进器,或者多个固定式推进器与多个舵相配合,这样无疑会增加水下机器人系统的复杂性、体积、重量、成本等。

实用新型内容

[0003] 为了解决固定式推进器存在的上述问题,本实用新型的目的在于提供一种可转向式的水下机器人用推进系统。该推进系统可用于实现水下机器人的多自由度运动。

[0004] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案来实现的:

[0005] 本实用新型包括转向舱及安装在转向舱内的转向轴、传动机构、驱动机构、电子单元组件,其中驱动机构通过传动机构与转向轴连接、驱动转向轴转动,所述转向轴的两端由转向舱的两侧穿出、分别安装有推进器,两个推进器随所述转向轴同步转动;所述驱动机构及两个推进器分别与所述电子单元组件相连,由电子单元组件分别控制驱动机构及两个推进器,实现推进系统多个自由度。

[0006] 其中:所述驱动机构包括转向电机及行星齿轮减速器,所述传动机构包括电机端齿轮及轴端齿轮,其中行星齿轮减速器安装在转向舱的转向舱壳上,一端与转向电机同轴相连,另一端连接有电机端齿轮,所述轴端齿轮安装在转向轴上、与所述电机端齿轮相啮合;所述电机端齿轮及轴端齿轮为等径的直齿圆柱齿轮;所述行星齿轮减速器的输出轴上套合有电机轴套,所述电机端齿轮套合在电机轴套、并通过长紧定螺钉轴向定位;所述轴端齿轮与转向轴键连接,并通过短紧定螺钉轴向定位;在转向舱壳上通过电位计固定件固接有旋转电位计,该旋转电位计的中心孔与所述电机轴套的轴端相套合;所述转向轴两端的两个推进器的轴线相平行;所述转向舱包括转向舱壳及安装在转向舱壳两端的左舱盖及右舱盖,其中左、右舱盖分别通过轴承与所述转向轴连接,两端的轴承外侧均设有安装在左、右舱盖上的透盖,所述透盖与轴承之间设有套在转向轴上的唇形密封圈;所述转向舱壳的外表面上设有至少三个水密接插件;所述电子单元组件通过固定螺栓固接在所述右舱盖上;所述转向舱内安装有与电子单元组件相连的深度计;所述电子单元组件包括主体框架、保护管、继电器、转向电机驱动器、推进器电机驱动器、电子罗盘、电源板、转接板及控制板,其中保护管安装在主体框架上,所述转向轴由保护管内穿过,继电器、转向电机驱动器、推进器电机驱动器、电子罗盘、电源板、转接板及控制板分别安装在保护管两端的周围;所述主体框架由四根连接杆连接左侧固定板及右侧固定板构成,所述保护管的两端分别插入

左、右侧固定板的中心孔内,保护管的中心轴线与左、右侧固定板的中心轴线共线;所述继电器、转向电机驱动器及推进顺电机驱动器分别固定在左侧固定板的内表面上,所述右侧固定板内表面、位于保护管的上下两侧分别固接有电路板固定件,电源板、转接板及控制板分别安装在电路板固定件上,所述电子罗盘通过固定件固接在右侧固定板的内表面上。

[0007] 本实用新型的优点与积极效果为:

[0008] 1. 本实用新型将两个相同的推进器垂直安装于同一根转向轴上,结构简单紧凑,两个推进器的转向具有严格的同步性;通过控制转向轴的转动以及分别控制两个推进器,可以实现任意方向的直线与回转运动,使推进系统具有多个自由度。

[0009] 2. 本实用新型的传动装置采用一对等径直齿圆柱齿轮传动,传动比准确,传动可靠。

[0010] 3. 本实用新型将两个推进器的驱动器以及转向电机的驱动器、控制板、电子罗盘、深度计都集成地安装于转向舱内,实现了很好的模块化设计。

[0011] 4. 本实用新型安装有电子罗盘和深度计,能实时反馈推进系统的姿态信息和深度信息;安装有旋转电位计,能实时反馈推进器的转角信息。

[0012] 5. 本实用新型成本低,外形尺寸小,重量轻,可控性强,功能齐全,易于安装在水下机器人上。

附图说明

[0013] 图1为本实用新型转向舱的结构原理图;

[0014] 图2为图1的A-A剖视图;

[0015] 图3为本实用新型电子单元组件的结构示意图;

[0016] 图4为图3的B-B剖视图;

[0017] 图5为本实用新型的使用状态图;

[0018] 其中:1为转向轴,2为透盖,3为唇形密封圈,4为调心球轴承,5为左舱盖,6为旋转电位计,7为电位计固定件,8为电机端齿轮,9为长紧定螺钉,10为电机轴套,11为轴端齿轮,12为平键,13为短紧定螺钉,14为行星齿轮减速器,15为转向电机,16为转向舱壳,17为深度计,18为固定螺柱,19为右舱盖,20为深沟球轴承,21为水密接插件,22为电子单元组件,23为左侧固定板,24为继电器,25为转向电机驱动器,26为推进器电机驱动器,27为保护管,28为连接杆,29为电路板固定件,30为右侧固定板,31为电子罗盘,32为固定件,33为电源板,34为转接板,35为控制板,36为左推进器,37推进器固定件,38为转向舱,39为右推进器。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本实用新型作进一步详述。

[0020] 如图1、图2及图5所示,本实用新型包括转向舱38及安装在转向舱38内的转向轴1、传动机构、驱动机构、电子单元组件22,其中驱动机构包括转向电机15及行星齿轮减速器14,传动机构包括电机端齿轮8及轴端齿轮11,转向舱38包括转向舱壳16及安装在转向舱壳16左右两端的左舱盖5及右舱盖19,左舱盖5及右舱盖19分别通过螺钉固定在转向舱壳16的左右两个端面,左舱盖5的中心孔内设有调心球轴承4,右舱盖19的中心孔

内设有深沟球轴承 20,左舱盖 5 及右舱盖 19 上通过调心轴承 4 与深沟球轴承 20 安装有可转动的转向轴 1,调心轴承 4 与深沟球轴承 20 分别套设在转向轴 1 两端,调心轴承 4 可对转向轴 1 的微小偏斜进行自动补偿;两端的调心轴承 4 与深沟球轴承 20 的外侧均设有通过螺钉固定在左、右舱盖 5、19 上的透盖 2,调心轴承 4 与深沟球轴承 20 均通过透盖 2 进行轴向定位,每一端的透盖 2 与该端的轴承之间均设有安装在该端透盖 2 上的唇形密封圈 3,该唇形密封圈 3 套在转向轴 1 上,保证转向轴 1 在转动的时候,外界的水不会泄露到舱内。转向轴 1 通过调心球轴承 4 及深沟球轴承 20 与左舱盖 5 及右舱盖 19 连接,并由两端的透盖 2 穿出,转向轴 1 的左右两端分别通过推进器固定件 37 连接有左推进器 36、右推进器 39,左推进器 36、右推进器 39 是型号相同的推进器,并且两个推进器分别单独控制,安装时两个推进器的轴线互相平行。

[0021] 行星齿轮减速器 14 通过螺钉固定在转向舱壳 16 上,一端与转向电机 15 同轴相连,另一端连接有电机端齿轮 8;该电机端齿轮 8 套合在电机轴套 10 上,电机轴套 10 套合在行星齿轮减速器 14 的输出轴上,并通过长紧定螺钉 9 进行轴向定位。轴端齿轮 11 与转向轴 1 之间通过平键 12 连接,并通过短紧定螺钉 13 进行轴向定位;电机端齿轮 8 与轴端齿轮 11 之间为齿轮啮合传动,电机端齿轮 8 及轴端齿轮 11 为等径的直齿轴圆柱齿轮。电位计固定件 7 通过螺钉连接固定在转向舱壳 16 上,旋转电位计 6 通过螺钉连接固定在电位计固定件 7 上,旋转电位计 6 的中心孔与电机轴套 10 的小轴端相套合。在转向舱壳 16 的外表面上设有至少三个水密接插件 21,本实施例在转向舱壳 16 的外表面上设置了三个水密接插件。在转向舱 38 内安装有与电子单元组件 22 相连的深度计 17。

[0022] 电子单元组件 22 通过固定螺栓 18 固接在右舱盖 19 上,驱动机构及两个推进器分别与电子单元组件 22 相连,由电子单元组件 22 分别控制驱动机构及两个推进器,实现推进系统多个自由度。

[0023] 如图 3、图 4 所示,本实用新型的电子单元组件 22 包括由四根连接杆 28 连接左侧固定板 23 及右侧固定板 30 构成的主体框架以及继电器 24、转向电机驱动器 25、推进器电机驱动器 26、保护管 27、电路板固定件 29、电子罗盘 31、固定件 32、电源板 33、转接板 34 及控制板 35,左侧固定板 23 与右侧固定板 30 通过四个连接杆 28 相连接,保护管 27 的两端分别插入到左侧固定板 23 与右侧固定板 30 的中心孔内,保护管 27 的中心轴线与左、右侧固定板 23、30 的中心轴线共线,转向轴 1 由保护管 27 内穿过、并穿过左侧固定板 23 及右侧固定板 30;保护管 27 不仅起着保证左侧固定板 23 与右侧固定板 30 同心的作用,还能起着避免转向轴 1 挂磨推进系统内部连接线路的作用;在左侧固定板 23 的中心孔旁还有开有一通孔,行星齿轮减速器 14 及转向电机 15 由该通孔穿过;继电器 24、转向电机驱动器 25 与推进器电机驱动器 26 均通过螺钉固定在左侧固定板 23 的内表面上,转向电机驱动器 25 与转向电机 15 相连,推进器电机驱动器 26 有两个,分别通过两个水密接插件 21 与左推进器 36 及右推进器 39 相连;右侧固定板 30 内表面、位于保护管 27 的上下两侧分别固接有电路板固定件 29,电子罗盘 31 通过螺钉固定在固定件 32 上,固定件 32 通过螺钉固定在右侧固定板 30 上;电源板 33、转接板 34 与控制板 35 均通过塑料螺钉固定在两个相同的电路板固定件 29 上,两个电路板固定件 29 均通过螺钉固定在右侧固定板 30 的内表面上。

[0024] 本实用新型的工作原理为:

[0025] 如图 1~5 所示,整个推进系统通过外部电源供电,外部电源通过其中一个水密接

插件 21 与转向舱 38 内的电源板 33 相连接,给整个推进系统供电;左推进器 37 与右推进器 40 也通过另外两个水密接插件 21(三个水密接插件,其中一个为接受外部供电与水面控制信息,另外两个分别连接两个推进器)与转向舱 38 内的推进器电机驱动器 26(两个推进器电机驱动器,分别控制两个推进器的作用)以及控制板 35 相连接;深度计 17 感知整个推进系统所处的深度,并将深度信息反馈给控制板 35;电子罗盘 31 感知整个推进系统的姿态信息(航向角,纵倾角,横滚角),并将姿态信息反馈给控制板 35;继电器 24 起着关闭左推进器 37 与右推进器 40 的动力电的作用,在不需推进器工作的情况下起着保护推进器以及节能的作用;若需要转向轴 1 转动到某一设定角度,控制板 35 启动转向电机驱动器 25 开始工作,从而驱动转向电机 15,转向电机 15 通过行星齿轮减速器 14 减速后将转动传递给电机端齿轮 8,电机端齿轮 8 通过齿轮啮合传动将旋转运动传递给轴端齿轮 11,轴端齿轮 11 通过平键 12 将运动传递给转向轴 1;旋转电位计 6 感知电机端齿轮 8 的旋转角度,由于电机端齿轮 8 与轴端齿轮 11 的啮合传动比为 1 : 1,所以旋转电位计 6 感知的角度即为转向轴 1 的角度;当转向轴 1 旋转到指定角度时,转向电机 15 停止工作。

[0026] 如图 5 所示:

[0027] (1) 若使整个推进系统沿 Y 轴方向运动,只需让左推进器 37 与右推进器 40 以相同的转速同步运动即可;

[0028] (2) 若使整个推进系统绕 Z 轴做旋转运动,控制左推进器 37 与右推进器 40 以不同转速或正反不同转向运动即可;

[0029] (3) 若使整个推进系统沿 X 轴方向运动,先执行动作 (2),使推进系统绕 Z 轴旋转 90 度,然后左推进器 37 与右推进器 40 以相同的转速同步运动即可;

[0030] (4) 若使整个推进系统沿 Z 轴方向运动,转向轴 1 先旋转 90 度,然后左推进器 37 与右推进器 40 以相同的转速同步运动即可;

[0031] (5) 若使整个推进系统绕 Y 轴做旋转运动,转向轴 1 先旋转 90 度,然后控制左推进器 37 与右推进器 40 以不同转速或正反不同转向运动;

[0032] (6) 若使整个推进系统绕 X 轴做旋转运动,先执行动作 (2),使系统旋转 90 度,然后控制转向轴 1 旋转 90 度,然后控制左推进器 37 与右推进器 40 以不同转速或正反不同转向运动。

[0033] 由上述分析可知,通过控制转向轴 1 的转动以及分别控制左推进器 37 与右推进器 40,可以实现任意方向的直线与回转运动。本实用新型可作为一种结构紧凑、成本低廉的推力系统挂载在水下机器人上,为水下机器人的运动与控制提供了一个简单、实用的新方法。

[0034] 本实用新型的电子罗盘 31 为市购产品,购置于美国 PNI Corporation 公司,型号为 TCM3;深度计 17 为市购产品,购置于 American Sensor Technologies 公司,型号为 AST4000A00100;控制板 35 为市购产品,购置于天漠科技有限公司,型号是为 SAM6300i。

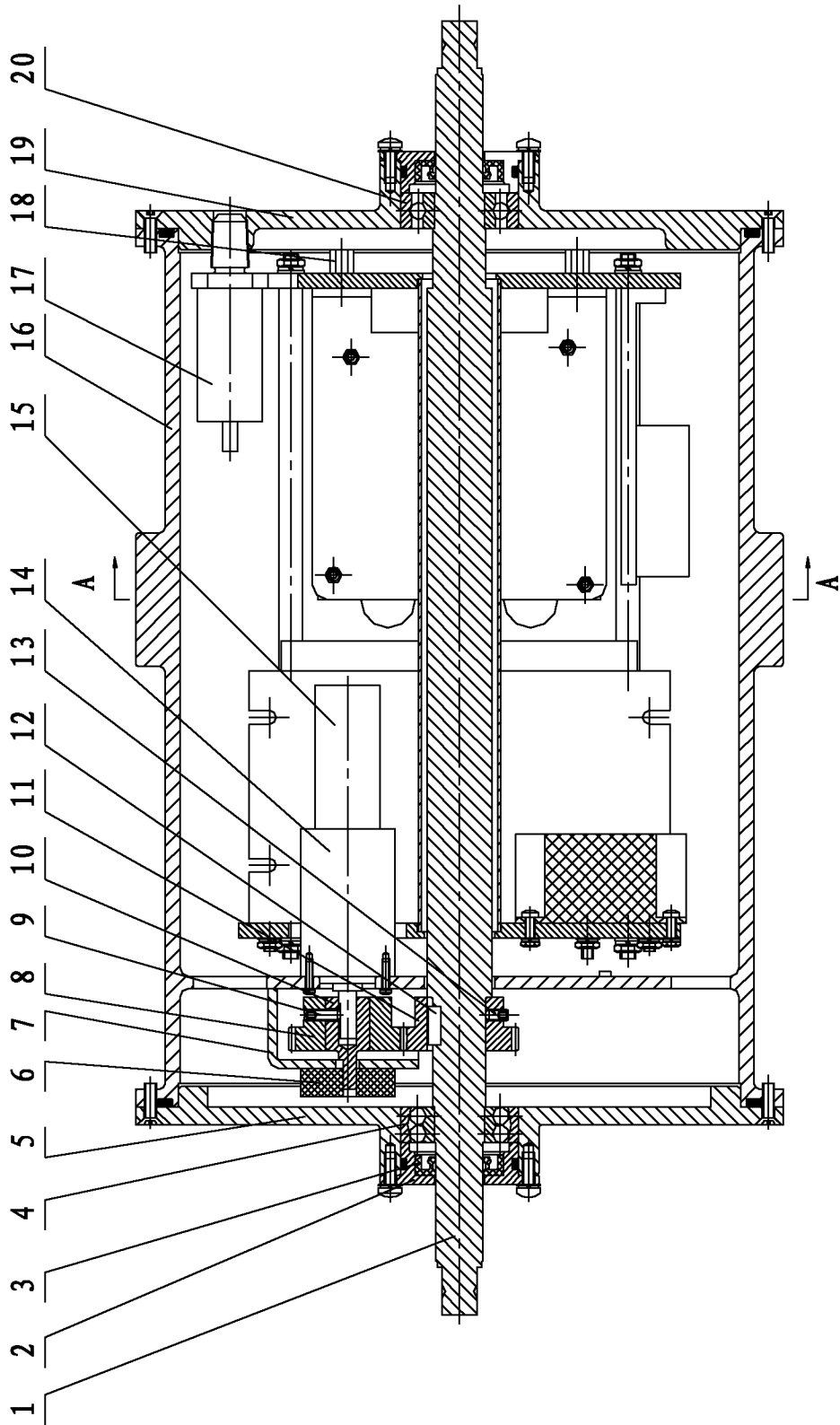


图 1

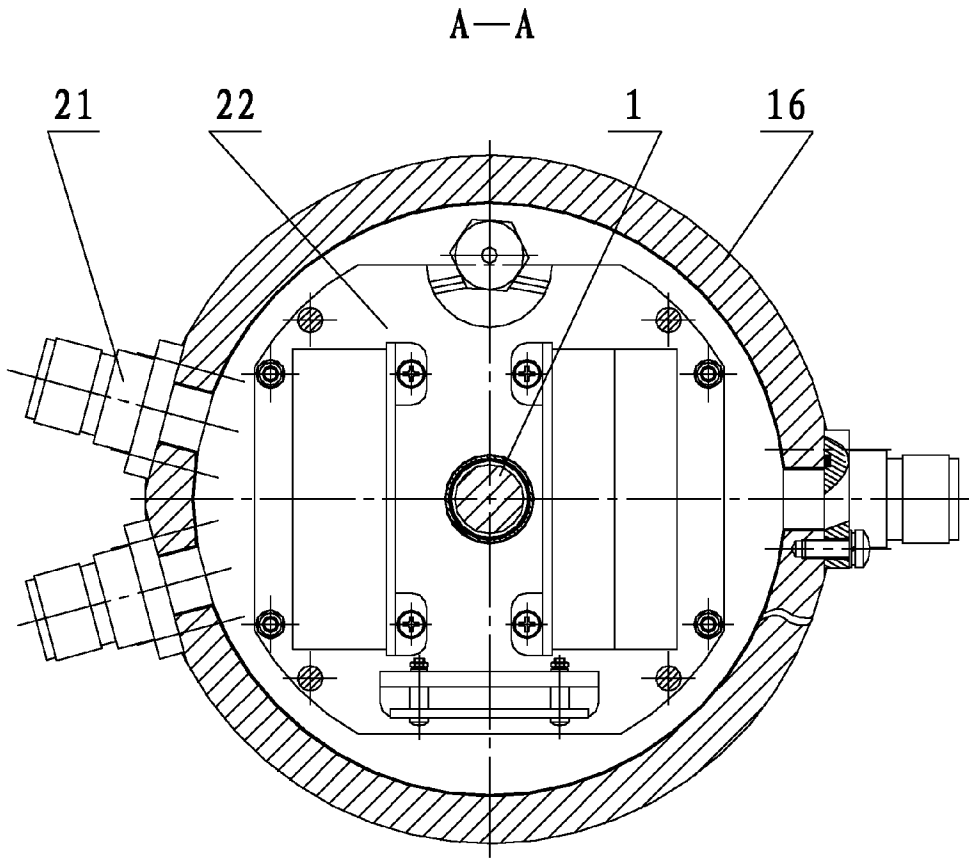


图 2

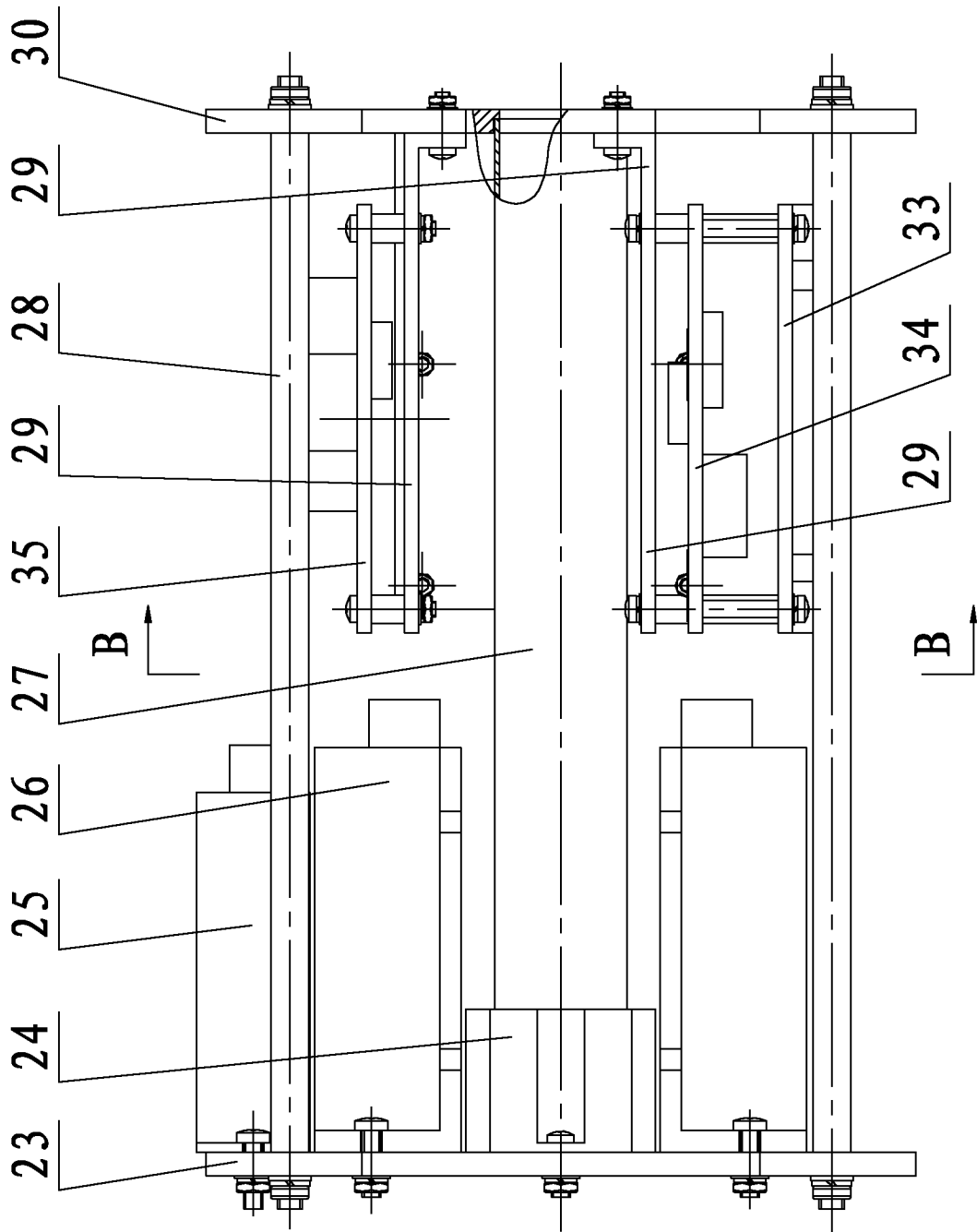


图 3

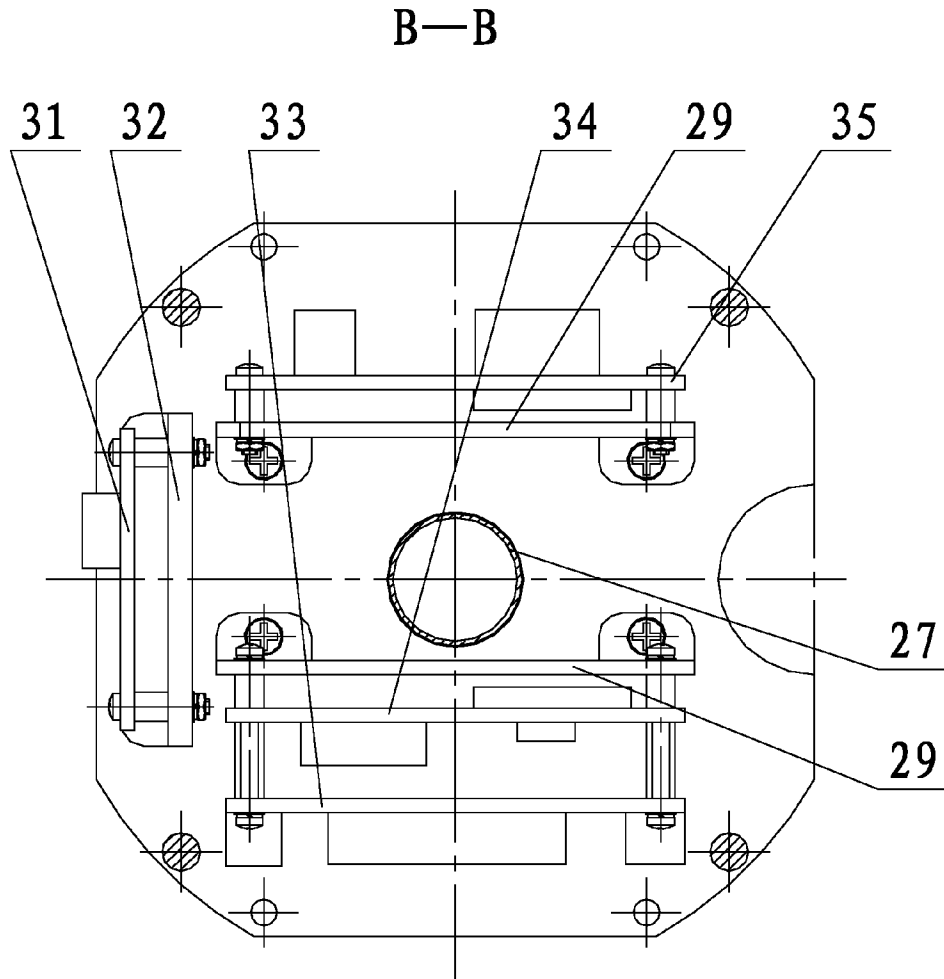


图 4

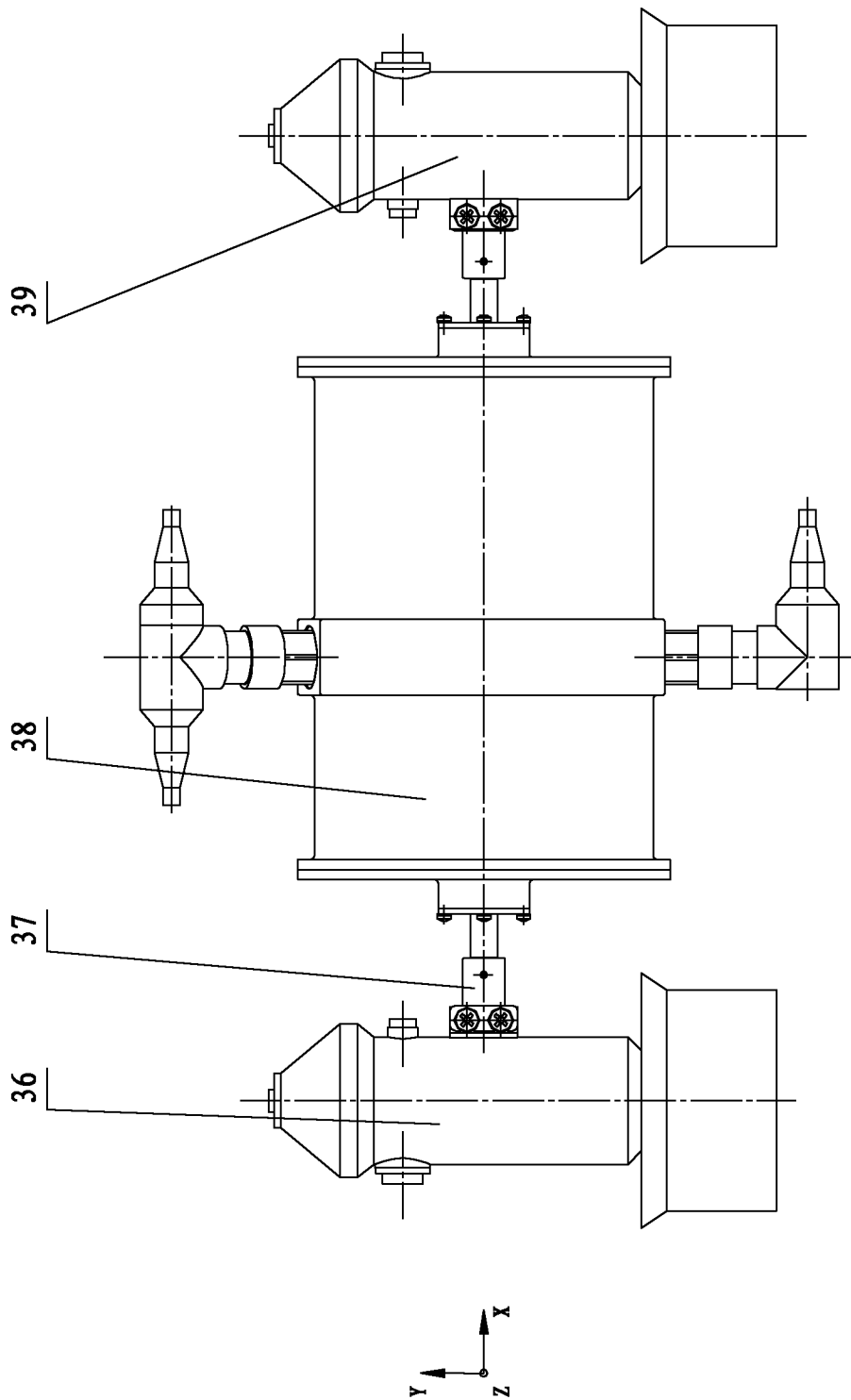


图 5