



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106927008 A

(43) 申请公布日 2017. 07. 07

(21) 申请号 201511018682. X

(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 王旭 唐元贵 陆洋 李硕
李一平

(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

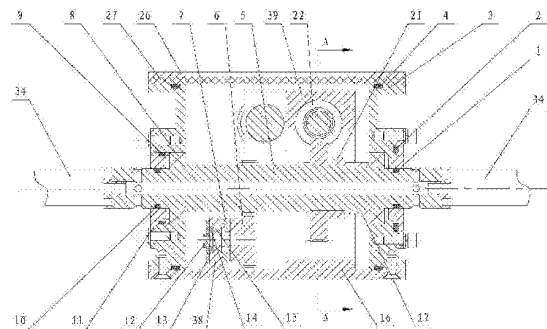
(51) Int. Cl.
B63H 23/06(2006. 01)
B63H 23/28(2006. 01)

权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称
一种潜水器用多推进器同步旋转机构

(57) 摘要

本发明属于水下机器人领域,具体地说是一种潜水器用多推进器同步旋转机构,机构外壳的上、下部分别与机构盖体及机构底座密封连接,传动轴转动安装在机构外壳上,两端分别连接有推进器轴,每端的推进器轴上均安装有推进器;传动副的主动传动部件安装在机构外壳内,从动传动部件安装在传动轴上,电机及减速器组件的输出端通过传动机构与主动传动部件相连接,通过电机及减速器组件的驱动带动传动轴旋转,进而带动两端的推进器同步旋转,实现潜水器多自由度运动;机构外壳上通过管接头安装油管,油管外接压力补偿装置,可应用在全海深范围内。本发明具有应用范围广、功能性强、结构紧凑、精度高、成本低、便于装配及维护等优点。



1. 一种潜水器用多推进器同步旋转机构,其特征在于:包括机构外壳(3)、机构盖体、机构底座(16)、右端盖(1)、左端盖(11)、传动轴(5)、电机及减速器组件(31)、传动机构、传动副、推进器轴(34)、推进器(36)、管接头(29)和油管(30),其中机构外壳(3)的上部及下部分别与机构盖体及机构底座(16)密封连接,所述左端盖(11)及右端盖(1)分别密封连接于机构外壳(3)的左右两端,所述传动轴(5)转动安装在机构外壳(3)上,两端分别由所述左、右端盖(11、1)伸出、并分别连接有推进器轴(34),每端的所述推进器轴(34)上均安装有推进器(36);所述电机及减速器组件(31)、传动机构和传动副均位于机构外壳(3)内,该传动副的主动传动部件安装在机构外壳(3)内,从动传动部件安装在所述传动轴(5)上、并与所述主动传动部件啮合传动,所述电机及减速器组件(31)安装在机构外壳(3)内,输出端通过所述传动机构与所述主动传动部件相连接,通过所述电机及减速器组件(31)的驱动带动传动轴(5)旋转,进而带动两端的所述推进器(36)同步旋转;所述机构外壳(3)上安装有管接头(29),该管接头(29)上连接有与所述机构外壳(3)内部连通、向机构外壳(3)内补偿油的油管(30),实现所述多推进器同步旋转机构的内外压力平衡,且所述电机及减速器组件(31)的电线由所述油管(30)引出。

2. 按权利要求1所述的潜水器用多推进器同步旋转机构,其特征在于:所述传动轴(5)为齿轮轴,其上设有轮齿;所述机构外壳(3)内转动安装有电位计轴(12),该电位计轴(12)的一端连接有电位计(13),另一端连接有与所述传动轴上齿相啮合的电位计齿轮(6),通过所述电位计齿轮(6)与传动轴上轮齿的啮合,所述电位计轴(12)与传动轴(5)同步转动,检测所述传动轴(5)的转动角度。

3. 按权利要求2所述的潜水器用多推进器同步旋转机构,其特征在于:所述机构底座(16)上向机构外壳(3)内部延伸、形成支座A(38),所述电位计轴(12)通过深沟球轴承B(15)转动安装在该支座A(38)上,并在所述深沟球轴承B(15)一侧的电位计轴(12)上安装有固定该深沟球轴承B(15)内圈的轴用弹性挡圈A(14),所述深沟球轴承B(15)的另一侧设有安装在所述支座A(38)上、固定深沟球轴承B(15)外圈的轴承盖(7)。

4. 按权利要求1所述的潜水器用多推进器同步旋转机构,其特征在于:所述传动副的主动传动部件为蜗杆轴(22),从动传动部件为蜗轮(21),所述机构底座(16)上向机构外壳(3)内部延伸、形成支座B(39),所述蜗杆轴(22)转动安装在该支座B(39)上,所述蜗轮(21)安装在所述传动轴(5)上、与所述蜗杆轴(22)啮合传动。

5. 按权利要求4所述的潜水器用多推进器同步旋转机构,其特征在于:所述传动机构为齿轮传动机构,所述电机及减速器组件(31)安装在所述支座B(39)上,输出轴及所述蜗杆轴(22)上分别安装有相啮合的传动齿轮(28)。

6. 按权利要求5所述的潜水器用多推进器同步旋转机构,其特征在于:所述传动齿轮(28)通过销(32)分别固定在蜗杆轴(22)和电机及减速器组件(31)的输出轴上,在每个所述传动齿轮(28)两侧销孔端面均安装有封堵(33),在每个所述传动齿轮(28)的定位孔处均安装有与蜗杆轴(22)和电机及减速器组件(31)的输出轴抵接的紧定螺钉(25)。

7. 按权利要求1所述的潜水器用多推进器同步旋转机构,其特征在于:所述机构盖体包括上盖(26)及透明的密封盖(27),该密封盖(27)与所述机构外壳(3)的上部密封连接,所述上盖(26)位于密封盖(27)的上方、固接在所述机构外壳(3)的上部;所述上盖(26)中间为便于观察所述机构外壳(3)内充油量的中空结构。

8. 按权利要求7所述的潜水器用多推进器同步旋转机构,其特征在于:所述机构外壳(3)与密封盖(27)及机构底座(16)通过O形密封圈B(4)密封,所述机构外壳(3)与右端盖(1)通过O形密封圈A(2)密封,所述机构外壳(3)与左端盖(11)通过O形密封圈C(9)密封,所述传动轴(5)与右端盖(1)及左端盖(11)通过O形密封圈D(10)密封。

9. 按权利要求1所述的潜水器用多推进器同步旋转机构,其特征在于:每端的所述推进器轴(34)上分别固定有内舵板(35)、推进器(36)及外舵板(37),该推进器(36)的电线由所述推进器轴(34)上的空心孔处引出。

10. 按权利要求9所述的潜水器用多推进器同步旋转机构,其特征在于:每端的所述推进器轴(34)的轴向中心线与传动轴(5)的轴向中心线共线,且垂直于所述推进器(36)的轴向中心线。

一种潜水器用多推进器同步旋转机构

技术领域

[0001] 本发明属于水下机器人领域,具体地说是一种潜水器用多推进器同步旋转机构。

背景技术

[0002] 目前潜水器由于具备作业安全方便及经济的特点,在水下机器人领域中受到广泛的重视并取得了较大的发展。但是,多数的潜水器是通过安装多个独立的固定式推进器,进而实现潜水器的水平运动和垂向运动等多自由度运动;然而面对一些海洋作业需求,这样的潜水器必然导致机构复杂、重量大以及成本上升等缺点。

发明内容

[0003] 为了解决多个固定式推进器存在的上述缺点,本发明的目的在于提供一种潜水器用多推进器同步旋转机构。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 本发明包括机构外壳、机构盖体、机构底座、右端盖、左端盖、传动轴、电机及减速器组件、传动机构、传动副、推进器轴、推进器、管接头和油管,其中机构外壳的上部及下部分别与机构盖体及机构底座密封连接,所述左端盖及右端盖分别密封连接于机构外壳的左右两端,所述传动轴转动安装在机构外壳上,两端分别由所述左、右端盖伸出、并分别连接有推进器轴,每端的所述推进器轴上均安装有推进器;所述电机及减速器组件、传动机构和传动副均位于机构外壳内,该传动副的主动传动部件安装在机构外壳内,从动传动部件安装在所述传动轴上、并与所述主动传动部件啮合传动,所述电机及减速器组件安装在机构外壳内,输出端通过所述传动机构与所述主动传动部件相连接,通过所述电机及减速器组件的驱动带动传动轴旋转,进而带动两端的所述推进器同步旋转;所述机构外壳上安装有管接头,该管接头上连接有与所述机构外壳内部连通、向机构外壳内补偿油的油管,实现所述多推进器同步旋转机构的内外压力平衡,且所述电机及减速器组件的电线由所述油管引出;

[0006] 其中:所述传动轴为齿轮轴,其上设有轮齿;所述机构外壳内转动安装有电位计轴,该电位计轴的一端连接有电位计,另一端连接有与所述传动轴上齿相啮合的电位计齿轮,通过所述电位计齿轮与传动轴上轮齿的啮合,所述电位计轴与传动轴同步转动,检测所述传动轴的转动角度;所述机构底座上向机构外壳内部延伸、形成支座A,所述电位计轴通过深沟球轴承B转动安装在该支座A上,并在所述深沟球轴承B一侧的电位计轴上安装有固定该深沟球轴承B内圈的轴用弹性挡圈A,所述深沟球轴承B的另一侧设有安装在所述支座A上、固定深沟球轴承B外圈的轴承盖;

[0007] 所述传动副的主动传动部件为蜗杆轴,从动传动部件为蜗轮,所述机构底座上向机构外壳内部延伸、形成支座B,所述蜗杆轴转动安装在该支座B上,所述蜗轮安装在所述传动轴上、与所述蜗杆轴啮合传动;所述传动机构为齿轮传动机构,所述电机及减速器组件安装在所述支座B上,输出轴及所述蜗杆轴上分别安装有相啮合的传动齿轮;所述传动齿轮通

过销分别固定在蜗杆轴和电机及减速器组件的输出轴上,在每个所述传动齿轮两侧销孔端面均安装有封堵,在每个所述传动齿轮的定位孔处均安装有与蜗杆轴和电机及减速器组件的输出轴抵接的紧定螺钉;

[0008] 所述机构盖体包括上盖及透明的密封盖,该密封盖与所述机构外壳的上部密封连接,所述上盖位于密封盖的上方、固接在所述机构外壳的上部;所述上盖中间为便于观察所述机构外壳内充油量的中空结构;所述机构外壳与密封盖及机构底座通过O形密封圈B密封,所述机构外壳与右端盖通过O形密封圈A密封,所述机构外壳与左端盖通过O形密封圈C密封,所述传动轴与右端盖及左端盖通过O形密封圈D密封;

[0009] 每端的所述推进器轴上分别固定有内舵板、推进器及外舵板,该推进器的电线由所述推进器轴上的空心孔处引出;每端的所述推进器轴的轴向中心线与传动轴的轴向中心线共线,且垂直于所述推进器的轴向中心线。

[0010] 本发明的优点与积极效果为:

[0011] 1.本发明可使多个推进器同步旋转,保证各推进器的运动同步性和潜水器水平运动以及垂向运动等多自由度运动。

[0012] 2.应用范围广:本发明通过油管外接压力补偿装置,使多推进器同步旋转机构在任意海水深度均保持内外压力平衡,故可在全海深范围使用。

[0013] 3.精度高:本发明采用电位计检测推进器的转动角度,并采用全闭环控制。

[0014] 4.功能性强:本发明传动机构采用一对等径传动齿轮,传动副采用蜗轮蜗杆传动,可实现多推进器同步旋转机构自锁功能和高速大扭矩输出。

[0015] 5.结构紧凑:本发明的传动轴采用齿轮轴与电位计齿轮啮合传动,减少了机构的外形尺寸;另外,本发明所用元件布置合理、空间利用率高,使得本发明结构紧凑,重量轻,成本低,便于安装在潜水器上。

附图说明

[0016] 图1为本发明的内部结构示意图;

[0017] 图2为图1中的A—A剖视图;

[0018] 图3为本发明两端连接推进器的俯视图;

[0019] 图4为图3中的局部放大图;

[0020] 其中:1为右端盖,2为O形密封圈A,3为机构外壳,4为O形密封圈B,5为传动轴,6为电位计齿轮,7为轴承盖,8为深沟球轴承A,9为O形密封圈C,10为O形密封圈D,11为左端盖,12为电位计轴,13为电位计,14为轴用弹性挡圈A,15为深沟球轴承B,16为机构底座,17为隔套,18为轴用弹性挡圈B,19为深沟球轴承C,20为键,21为蜗轮,22为蜗杆轴,23为深沟球轴承D,24为孔用弹性挡圈,25为紧定螺钉,26为上盖,27为密封盖,28为传动齿轮,29为管接头,30为油管,31为电机及减速器组件,32为销,33为封堵,34为推进器轴,35为内舵板,36为推进器,37为外舵板,38为支座A,39为支座B。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0022] 如图1~4所示,本发明包括机构外壳3、机构盖体、机构底座16、右端盖1、左端盖

11、传动轴5、电机及减速器组件31、传动机构、传动副、推进器轴34、推进器36、管接头29和油管30,其中机构盖体包括上盖26和透明的密封盖27,在机构外壳3上端面O形圈沟槽处安装O形密封圈B4,密封盖27通过该O形密封圈B4与机构外壳3的上端面密封,上盖26位于密封盖27的上方,通过螺栓共同固定在机构外壳3上。密封盖27为透明的,材料可为丙烯酸;上盖26的中间为中空结构,通过该中空结构可观察机构外壳3内的充油量。机构外壳3的下部通过螺栓固定在机构底座16上,同时在机构外壳3下端面的O形圈沟槽处安装O形密封圈B4密封,机构底座16可通过螺栓固定在潜水器上,实现本发明在潜水器上的安装。

[0023] 传动轴5通过深沟球轴承A8转动安装在机构外壳3上。在机构外壳3两端的轴承孔处各安装一对深沟球轴承A8、对传动轴5进行支撑和定位,在机构外壳3的右端面通过螺栓固定有右端盖1,并在机构外壳3上O形圈沟槽处安装O形密封圈A2、与右端盖1密封,同时在传动轴5与右端盖1配合的O形圈沟槽处安装O形密封圈D10密封;在机构外壳3的左端面通过螺栓固定有左端盖11,并在左端盖11上O形圈沟槽处安装O形密封圈9C、与机构外壳3密封,同时在传动轴5与左端盖11配合的O形圈沟槽处安装O形密封圈D10密封。

[0024] 传动轴5的两端分别由左、右端盖11、1伸出、并分别通过螺栓固接有推进器轴34,每端的推进器轴34上由内到外通过螺栓均依次固接有内舵板35、推进器36和外舵板37;每端的推进器36的电线均由同一端的推进器轴34的空心孔处引出,每端的推进器轴34的轴向中心线与传动轴5的轴向中心线共线,且垂直于推进器36的轴向中心线。

[0025] 电机及减速器组件31、传动机构和传动副均位于机构外壳3内,该传动副的主动传动部件安装在机构外壳3内,从动传动部件安装在传动轴5上、并与主动传动部件啮合传动。电机及减速器组件31安装在机构外壳3内,输出端通过传动机构与主动传动部件相连接,通过电机及减速器组件31的驱动带动传动轴5旋转,进而带动两端的推进器36同步旋转。传动副可为蜗轮蜗杆传动副或锥齿轮传动副等,本实施例的传动副为蜗轮蜗杆传动副,主动传动部件为蜗杆轴22,从动传动部件为蜗轮21。机构底座16上向机构外壳3内部延伸、形成支座B39,该支座B39呈环形,顶部的轴承孔内两端分别安装有深沟球轴承C19和深沟球轴承D23,蜗杆轴22通过该深沟球轴承C19和深沟球轴承D23转动安装在支座B39上,深沟球轴承C19和深沟球轴承D23对蜗杆轴22进行支撑和定位;同时在蜗杆轴22上安装轴用弹性挡圈B18,固定深沟球轴承C19的内圈,在支座B39上安装孔用弹性挡圈24,固定深沟球轴承D23的外圈。蜗轮21通过键20与传动轴5相连、与蜗杆轴22相啮合,并通过套设在传动轴5上的隔套17轴向固定在传动轴5上,蜗杆轴22带动蜗轮21转动,蜗轮21通过键20带动传动轴5转动。

[0026] 本实施例的传动机构为齿轮传动机构,即两个直齿等径的传动齿轮28;电机及减速器组件31安装在支座B39上,输出轴及蜗杆轴22上分别安装有相啮合的传动齿轮28。传动齿轮28通过销32分别固定在蜗杆轴22和电机及减速器组件31的输出轴上,在每个传动齿轮28两侧销孔端面均安装有封堵33,在每个传动齿轮28的定位孔处均安装有与蜗杆轴22和电机及减速器组件31的输出轴抵接的紧定螺钉25。

[0027] 传动轴5为齿轮轴,其上设有轮齿。机构底座16上向机构外壳3内部延伸、形成支座A38,该支座A38的轴承孔处安装深沟球轴承B15,电位计轴12通过深沟球轴承B15转动安装在支座A38上,深沟球轴承B15对电位计轴12进行支撑和定位。在电位计轴12上安装轴用弹性挡圈A14,固定深沟球轴承B15的内圈;同时,在支座A38的轴承孔端面通过螺栓安装有套在电位计轴12上的轴承盖7,固定深沟球轴承B15的外圈。轴用弹性挡圈A14与轴承盖7分别

位于深沟球轴承B15的两侧。电位计轴12的一端通过螺栓固定有电位计13,另一端通过紧定螺钉25固定有电位计齿轮6;传动轴5的轮齿与电位计齿轮6啮合传动,使得电位计轴12与传动轴5同步转动,检测传动轴5的转动角度。

[0028] 机构外壳3上固定有管接头29,该管接头29上安装有连接潜水器压力补偿装置、且与机构外壳3内部连通的油管30,通过该油管30向机构外壳3内注入补偿油,实现本发明在全海深范围内外压力平衡,同时电机及减速器组件31和电位计13的电线由油管30引出推进器旋转机构。

[0029] 本发明的工作原理为:

[0030] 工作时,电机及减速器组件31带动直齿等径的传动齿轮28转动,传动齿轮28带动蜗杆轴22转动,蜗杆轴22带动蜗轮21转动,蜗轮21通过键20带动传动轴5转动,传动轴5带动两端的推进器轴34及推进器36同步转动,实现潜水器水平运动和垂向运动等多自由度运动。同时,传动轴5上的轮齿带动电位计齿轮6转动,电位计齿轮6带动电位计轴12及轴上电位计13同步转动,通过电位计13读数变化即可检测出推进器36的转动角度。

[0031] 本发明给出了一种潜水器用多推进器同步旋转机构,它具有应用范围广、功能性强、结构紧凑及精度高等诸多优点。本发明通过油管30外接潜水器压力补偿装置,使多推进器同步旋转机构应用在全海深范围内;采用蜗轮蜗杆传动方式,可实现多推进器同步旋转机构自锁功能和高速大扭矩输出,同时两个推进器36垂直安装在同一轴线上同步转动,保证两个推进器36的运动同步性和潜水器的水平运动以及垂向运动等多自由度运动;利用电位计13即可检测推进器36的转动角度,并采用全闭环控制推进器36的转动角度;本发明中传动轴5采用齿轮轴与电位计齿轮6啮合传动,减少了多推进器同步旋转机构的外形尺寸,另外多推进器同步旋转机构所用元件布置合理、空间利用率高,使得多推进器同步旋转机构结构紧凑,重量轻,成本低,便于安装在潜水器上,这些都便于本发明转化为产品实际应用。

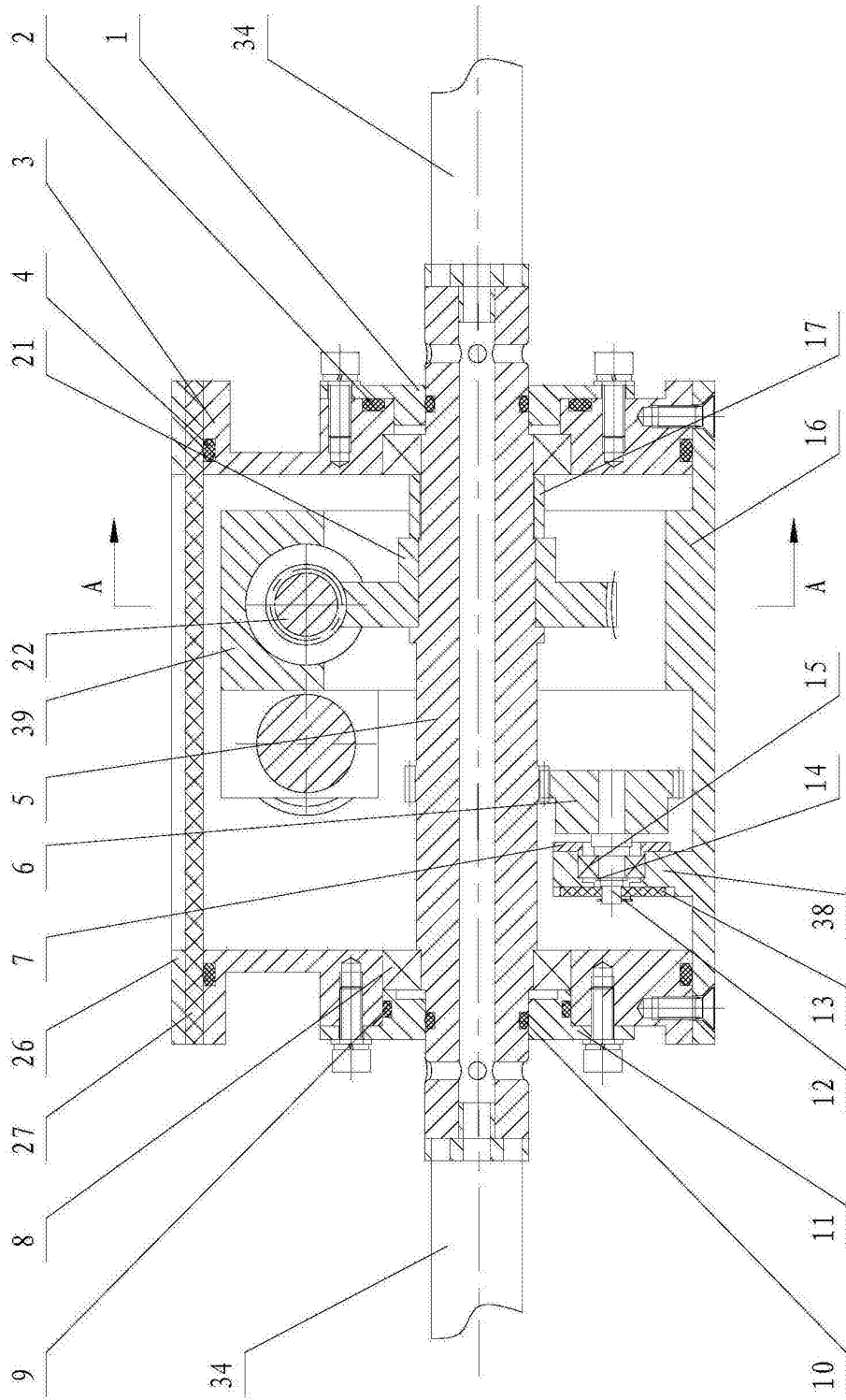


图1

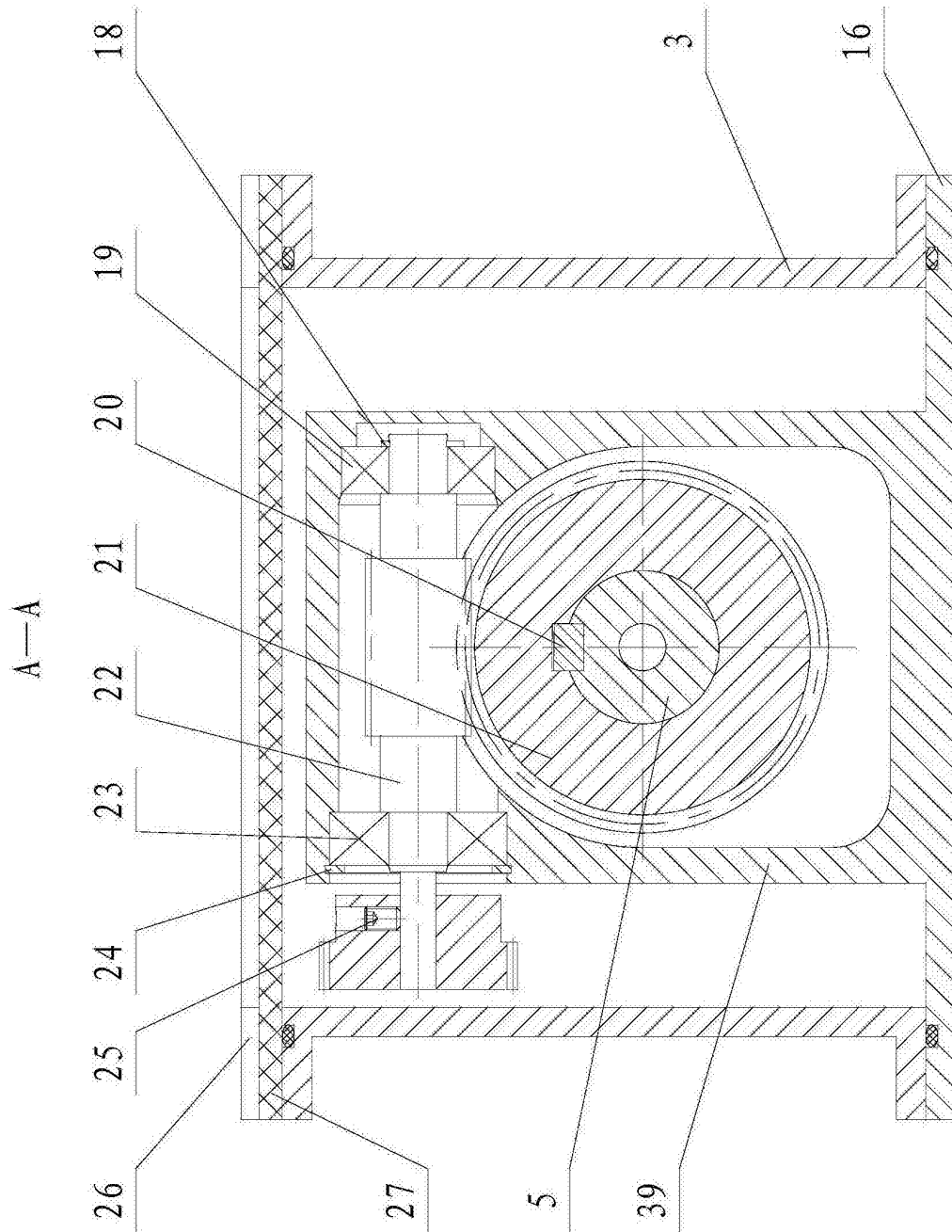


图2

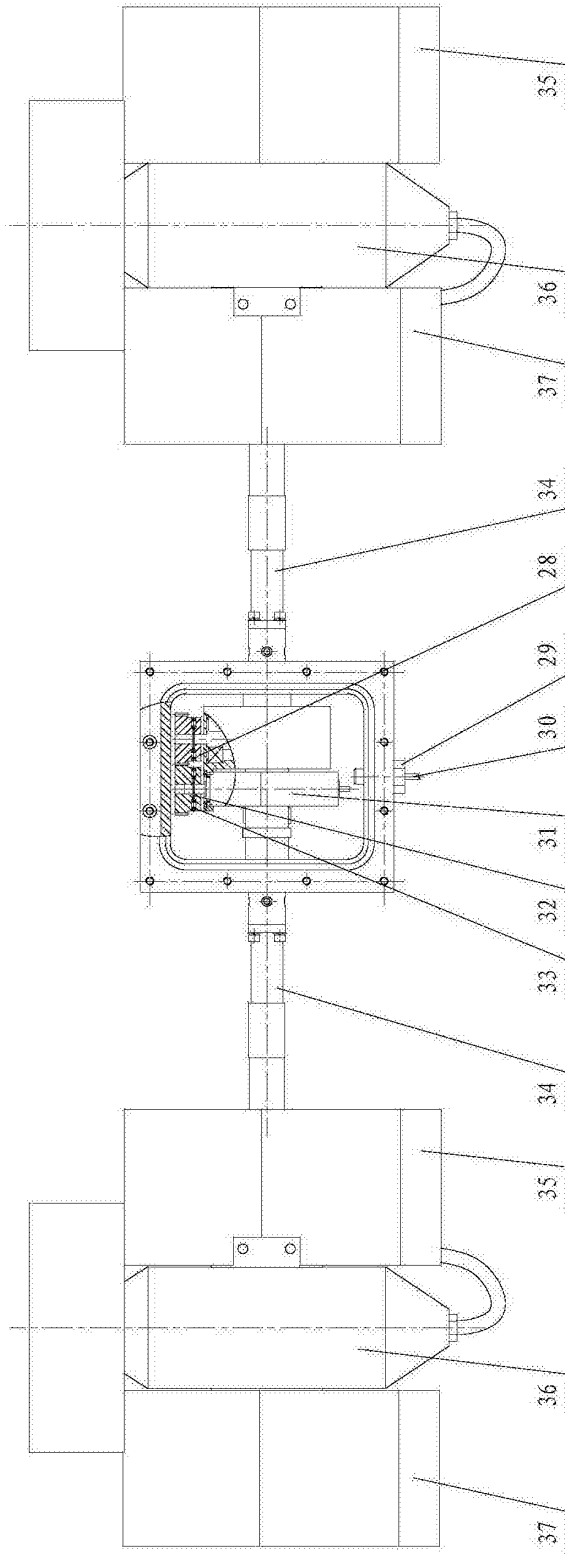


图3

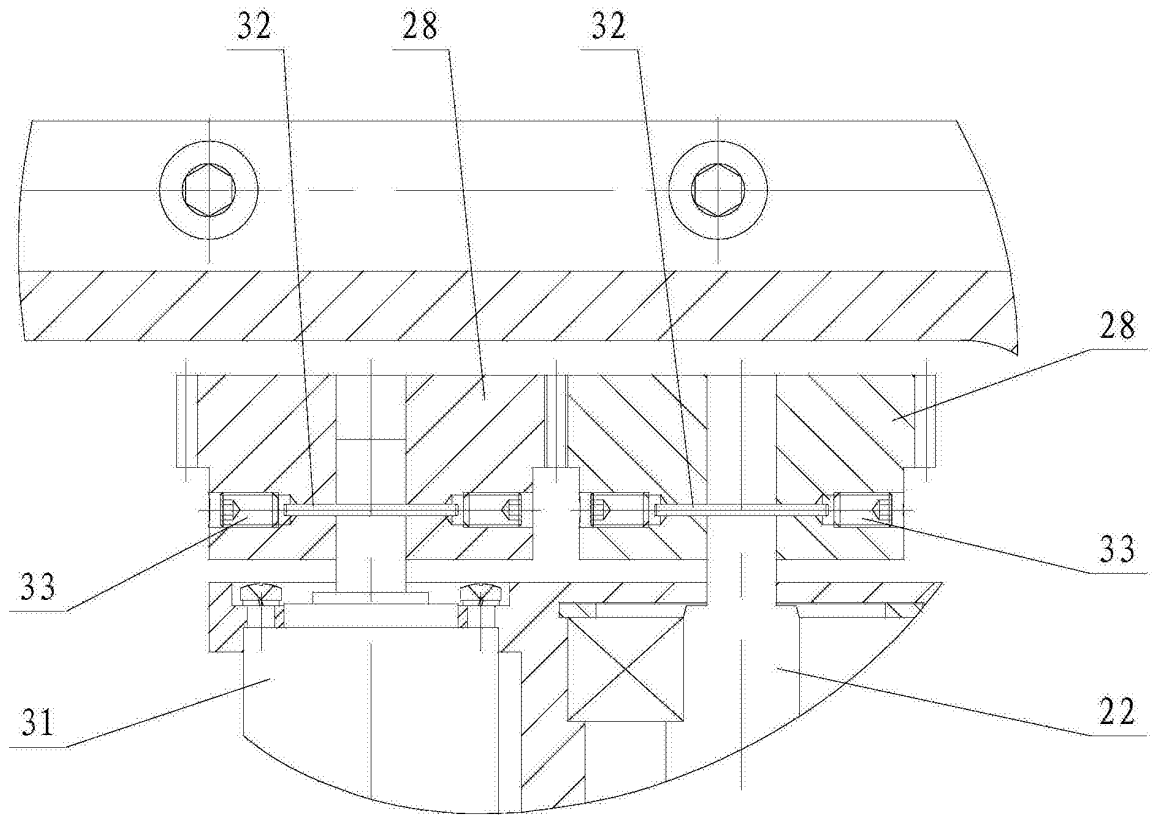


图4