



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111268068 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 201811478948.2

(22)申请日 2018.12.05

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区南塔街
114号

(72)发明人 朱兴华 高启升 陈冰冰 周溪桥
王有

(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)

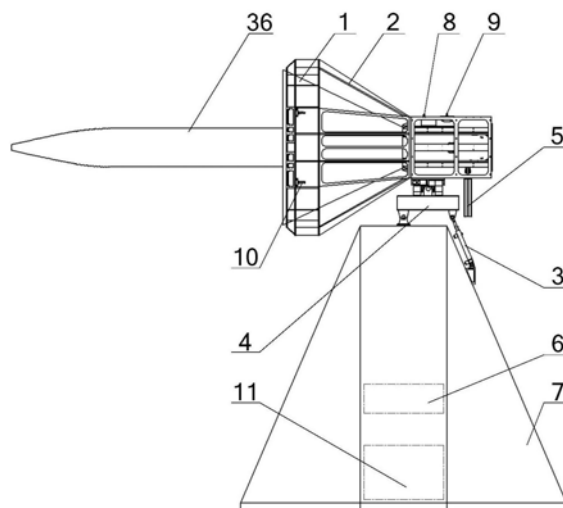
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种AUV水下对接装置

(57)摘要

本发明属于水下机器人领域,具体地说是一种AUV水下对接装置,液压油缸A的一端铰接于基座上,另一端与自适应调整平台的一端铰接,自适应调整平台的另一端铰接于基座上;对接框架的一端安装在自适应调整平台上,另一端设有导向罩,导向罩与对接框架为AUV的对接提供导引通道;对接框架上分别安装有无线充电设备、无线通信设备及锁定机构,AUV与对接框架对接后通过锁定机构锁定定位,并通过无线充电设备、无线通信设备实现能源补给与信息交换;基座上安装有提供动力的液压站。本发明通过液压油缸驱动俯仰机构适应不同坡度的海底平面,通过自适应调整平台的被动调整配合AUV对接,实现海洋环境下的AUV能源补给与信息交换。



1. 一种AUV水下对接装置,其特征在于:包括导向罩(1)、对接框架(2)、俯仰机构(3)、锁定机构(5)、液压站(6)、基座(7)、无线充电设备(8)及无线通信设备(9),其中俯仰机构(3)包括液压油缸A(12)及自适应调整平台(4),该液压油缸A(12)的一端铰接于基座(7)上,另一端与自适应调整平台(4)的一端铰接,所述自适应调整平台(4)的另一端铰接于基座(7)上;所述对接框架(2)的一端安装在自适应调整平台(4)上,另一端设有导向罩(1),该导向罩(1)与对接框架(2)为AUV(36)的对接提供导引通道;所述对接框架(2)上分别安装有无线充电设备(8)、无线通信设备(9)及锁定机构(5),AUV(36)与所述对接框架(2)对接后通过锁定机构(5)锁定定位,并通过所述无线充电设备(8)、无线通信设备(9)实现能源补给与信息交换;所述液压油缸A(12)驱动自适应调整平台(4)绕其另一端摆,进而实现对接框架(2)的主动俯仰动作,所述对接框架(2)通过自适应调整平台(4)的旋转及摆动实现自适应旋转和俯仰动作;所述基座(7)上安装有提供动力的液压站(6)。

2. 根据权利要求1所述的AUV水下对接装置,其特征在于:所述液压油缸A(12)的一端通过旋转轴A(13)与安装在基座(7)上的油缸支撑座A(14)铰接,另一端通过旋转轴A(13)与所述自适应调整平台(4)的一端铰接,该自适应调整平台(4)的另一端通过旋转轴A(13)与安装在基座(7)上的俯仰铰接座(15)铰接;所述液压油缸A(12)驱动自适应调整平台(4)带动导向罩(1)及对接框架(2)实现俯仰动作,该液压油缸A(12)伸出,所述导向罩(1)与对接框架(2)前倾,所述液压油缸A(12)缩回,导向罩(1)与对接框架(2)后仰。

3. 根据权利要求1所述的AUV水下对接装置,其特征在于:所述自适应调整平台(4)包括回转轴(16)、安装法兰(17)、被动俯仰支撑座(19)、主动俯仰支撑座(20)、旋转轴B(23)及支架(35),该主动俯仰支撑座(20)的一端与所述液压油缸A(12)的另一端铰接,所述主动俯仰支撑座(20)的另一端铰接于基座(7)上,所述支架(35)的一端固定在主动俯仰支撑座(20)上,所述被动俯仰支撑座(19)通过旋转轴B(23)与支架(35)的另一端转动连接;所述回转轴(16)的一端可相对转动地安装在被动俯仰支撑座(19)上,该回转轴(16)的另一端与所述安装法兰(17)相连,所述对接框架(2)的另一端安装在该安装法兰(17)上;所述主动俯仰支撑座(20)通过液压油缸A(12)的驱动实现主动俯仰动作,所述被动俯仰支撑座(19)通过旋转轴B(23)相对于主动俯仰支撑座(20)摆动,所述安装法兰(17)通过回转轴(16)相对于被动俯仰支撑座(19)转动。

4. 根据权利要求3所述的AUV水下对接装置,其特征在于:所述被动俯仰支撑座(19)上、在所述安装法兰(17)的转动轨迹上安装有回弹块A(21)。

5. 根据权利要求3所述的AUV水下对接装置,其特征在于:所述主动俯仰支撑座(20)上、在被动俯仰支撑座(19)的摆动轨迹上安装有回弹块B(22)。

6. 根据权利要求3所述的AUV水下对接装置,其特征在于:所述被动俯仰支撑座(19)上安装有轴套A(18),所述回转轴(16)的一端由该轴套A(18)及被动俯仰支撑座(19)穿过,并连接有锁紧螺母(25)。

7. 根据权利要求3所述的AUV水下对接装置,其特征在于:所述被动俯仰支撑座(19)内安装有轴套B(24),所述旋转轴B(23)的一端与该轴套B(24)插接,另一端与所述支架(35)的另一端转动连接。

8. 根据权利要求1所述的AUV水下对接装置,其特征在于:所述锁定机构(5)包括液压油缸B(27)、定位块(31)及固定支架(32),该固定支架(32)安装于所述对接框架(2)上,所述液

压油缸B(27)的一端与固定支架(32)铰接,另一端与用于锁紧定位AUV(36)的定位块(31)铰接。

9.根据权利要求8所述的AUV水下对接装置,其特征在于:所述固定支架(32)上安装有导杆机构(26),该导杆机构(26)包括导向杆(28)、轴套C(29)及轴套D(30),所述对接框架(2)上分别安装有轴套C(29)及轴套D(30),所述固定支架(32)上分别对应地安装有轴套C(29)及轴套D(30),该对接框架(2)与固定支架(32)上的轴套C(29)之间以及轴套D(30)之间均插设有导向杆(28),所述导向杆(28)的一端与定位块(31)相连,另一端位于所述固定支架(32)的下端、并设有限位块(33)。

10.根据权利要求9所述的AUV水下对接装置,其特征在于:所述轴套C(29)的中间开有供导向杆(28)穿过的圆孔,所述轴套D(30)的中间开有供导向杆(28)穿过的腰形孔;所述定位块(31)与AUV(36)接触的端部为锥形,下部为弧形。

11.根据权利要求1所述的AUV水下对接装置,其特征在于:所述对接框架(2)的另一端安装有导引设备(10),所述基座(7)内设有压载(11)。

一种AUV水下对接装置

技术领域

[0001] 本发明属于水下机器人领域,具体地说是一种AUV水下对接装置。

背景技术

[0002] AUV(自主水下机器人, Autonomous Underwater Vehicle, AUV)因其负载能力、机动性,在海洋环境研究、海洋资源探测等民用领域以及海洋军事方面,发挥着重要作用。面向未来AUV更深、更远的发展需求,AUV的能源供给瓶颈和信息交换安全显得尤为重要。

[0003] 由于AUV自身携带的能源有限,不能长时间的进行工作,需要定期对其进行能源补给。同时,工作人员会根据实际需求,对AUV布置新的航行任务,并下载之前任务的数据信息进行分析。目前,AUV的能源补给与信息交换大多采用母船回收方式,回收成本大,再次布放的过程也十分繁琐。近年,接触式接驳系统成为一种新的AUV能源补给与信息交换方式。该种方式能源与信息的相互连接较难,相对位置要求较高,海底环境的复杂性决定了其难以长时间在海底驻留;此外,该种方式多采取固定式对接通道,对于海底平面的适应性较差,对于AUV的导航控制精度要求较高。因此,有必要设计一种全新的AUV对接装置,以满足AUV更深、更远的发展需求。

发明内容

[0004] 为了能够适应海底平面,满足AUV更深、更远的发展需求,本发明的目的在于提供一种AUV水下对接装置。该水下对接装置通过液压油缸驱动俯仰机构适应不同坡度的海底平面,通过自适应调整平台的被动调整配合AUV对接,实现海底环境下的能源补给与信息交换。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 本发明包括导向罩、对接框架、俯仰机构、锁定机构、液压站、基座、无线充电设备及无线通信设备,其中俯仰机构包括液压油缸A及自适应调整平台,该液压油缸A的一端铰接于基座上,另一端与自适应调整平台的一端铰接,所述自适应调整平台的另一端铰接于基座上;所述对接框架的一端安装在自适应调整平台上,另一端设有导向罩,该导向罩与对接框架为AUV的对接提供导引通道;所述对接框架上分别安装有无线充电设备、无线通信设备及锁定机构,AUV与所述对接框架对接后通过锁定机构锁定定位,并通过所述无线充电设备、无线通信设备实现能源补给与信息交换;所述液压油缸A驱动自适应调整平台绕其另一端摆,进而实现对接框架的主动俯仰动作,所述对接框架通过自适应调整平台的旋转及摆动实现自适应旋转和俯仰动作;所述基座上安装有提供动力的液压站;

[0007] 其中:所述液压油缸A的一端通过旋转轴A与安装在基座上的油缸支撑座A铰接,另一端通过旋转轴A与所述自适应调整平台的一端铰接,该自适应调整平台的另一端通过旋转轴A与安装在基座上的俯仰铰接座铰接;所述液压油缸A驱动自适应调整平台带动导向罩及对接框架实现俯仰动作,该液压油缸A伸出,所述导向罩与对接框架前倾,所述液压油缸A缩回,导向罩与对接框架后仰;

[0008] 所述自适应调整平台包括回转轴、安装法兰、被动俯仰支撑座、主动俯仰支撑座、旋转轴B及支架,该主动俯仰支撑座的一端与所述液压油缸A的另一端铰接,所述主动俯仰支撑座的另一端铰接于基座上,所述支架的一端固定在主动俯仰支撑座上,所述被动俯仰支撑座通过旋转轴B与支架的另一端转动连接;所述回转轴的一端可相对转动地安装在被动俯仰支撑座上,该回转轴的另一端与所述安装法兰相连,所述对接框架的另一端安装在该安装法兰上;所述主动俯仰支撑座通过液压油缸A的驱动实现主动俯仰动作,所述被动俯仰支撑座通过旋转轴B相对于主动俯仰支撑座摆动,所述安装法兰通过回转轴相对于被动俯仰支撑座转动;

[0009] 所述被动俯仰支撑座上、在所述安装法兰的转动轨迹上安装有回弹块A;

[0010] 所述主动俯仰支撑座上、在被动俯仰支撑座的摆动轨迹上安装有回弹块B;

[0011] 所述被动俯仰支撑座上安装有轴套A,所述回转轴的一端由该轴套A及被动俯仰支撑座穿过,并连接有锁紧螺母;

[0012] 所述被动俯仰支撑座内安装有轴套B,所述旋转轴B的一端与该轴套B插接,另一端与所述支架的另一端转动连接;

[0013] 所述锁定机构包括液压油缸B、定位块及固定支架,该固定支架安装于所述对接框架上,所述液压油缸B的一端与固定支架铰接,另一端与用于锁紧定位AUV的定位块铰接;

[0014] 所述固定支架上安装有导杆机构,该导杆机构包括导向杆、轴套C及轴套D,所述对接框架上分别安装有轴套C及轴套D,所述固定支架上分别对应地安装有轴套C及轴套D,该对接框架与固定支架上的轴套C之间以及轴套D之间均插设有导向杆,所述导向杆的一端与定位块相连,另一端位于所述固定支架的下端、并设有限位块;

[0015] 所述轴套C的中间开有供导向杆穿过的圆孔,所述轴套D的中间开有供导向杆穿过的腰形孔;所述定位块与AUV接触的端部为锥形,下部为弧形;

[0016] 所述对接框架的另一端安装有导引设备,所述基座内设有压载。

[0017] 本发明的优点与积极效果为:

[0018] 1. 本发明的导向罩及对接框架可通过液压缸驱动进行俯仰调整,能够适应具有坡度的海底平面。

[0019] 2. 本发明通过自适应调整平台配合AUV对接,在垂直俯仰和水平旋转两个自由度被动补偿AUV对接方向不准产生的角度偏差,降低对接难度。

[0020] 3. 本发明的主动俯仰支撑座及被动俯仰支撑座上均设置了回弹体,可以缓冲对接过程产生的冲击力。

[0021] 4. 本发明采用非接触式能源补给和信息交换方式,采用锥形定位块由液压驱动与AUV实现锁定,对于AUV姿态控制要求低,对接结构简单。

附图说明

[0022] 图1为本发明的整体结构主视图;

[0023] 图2为本发明俯仰机构的结构主视图;

[0024] 图3为本发明自适应调整平台的内部结构剖视图;

[0025] 图4为本发明锁定机构的结构主视图;

[0026] 图5为本发明无线充电设备、无线通信设备、锁定机构与AUV装配的剖视图;

[0027] 其中:1为导向罩,2为对接框架,3为俯仰机构,4为自适应调整平台,5为锁定机构,6为液压站,7为基座,8为无线充电设备、9为无线通信设备、10为导引设备、11为压载、12为液压油缸A,13为旋转轴A,14为油缸支撑座A,15为俯仰铰接座,16为回转轴,17为安装法兰,18轴套A,19为被动俯仰支撑座,20为主动俯仰支撑座,21回弹块A,22为回弹块B,23为旋转轴B,24为轴套B,25为锁紧螺母,26为导杆机构,27为液压油缸B,28为导向杆,29为轴套C,30为轴套D,31为定位块,32为固定支架,33为限位块,34为油缸支撑座B,35为支架,36为AUV。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0029] 如图1、图2所示,本发明包括导向罩1、对接框架2、俯仰机构3、锁定机构5、液压站6、基座7、无线充电设备8、无线通信设备9及导引设备10,其中导向罩1、对接框架2彼此安装固定,用于提供AUV36对接导引通道,并安装导引设备10、无线充电设备8和无线通信设备9;俯仰机构3设置于基座7上,用于实现对接框架2的主动俯仰动作;自适应调整平台4与对接框架2和基座7分别安装固定,用于实现对接框架2在设定角度范围内的自适应旋转和俯仰动作;锁定机构5安装在对接框架2上,用于AUV36到达预定位置后的锁定定位;液压站6安装在基座7上,为各执行机构提供动力;基座7设置于对接装置的底部,用于安装压载11、液压站6等设备。具体为:

[0030] 俯仰机构3包括液压油缸A12、旋转轴A13、油缸支撑座A14、俯仰铰接座15及自适应调整平台4,该液压油缸A12的一端通过旋转轴A13与油缸支撑座A14铰接,另一端通过旋转轴A13与自适应调整平台4的一端下部的一个铰接点连接,油缸支撑座A4及俯仰铰接座15分别固定在基座7上,自适应调整平台4的另一端下部的另一个铰接点通过旋转轴A3与俯仰铰接座15铰接。

[0031] 对接框架2的一端安装在自适应调整平台4上,另一端设有导向罩1;对接框架2上分别安装有无线充电设备8、无线通信设备9及锁定机构5,AUV36与对接框架2对接后通过锁定机构5锁定定位,并通过无线充电设备8、无线通信设备9实现能源补给与信息交换。液压油缸A12驱动自适应调整平台4带动导向罩1、对接框架2实现俯仰动作,液压油缸A12伸出,导向罩1与对接框架2前倾;液压油缸A12缩回,导向罩1与对接框架2后仰。液压油缸A12驱动自适应调整平台4绕其另一端摆,进而实现对接框架2的主动俯仰动作,对接框架2通过自适应调整平台4的旋转及摆动实现自适应旋转和俯仰动作。

[0032] 如图2、图3所示,自适应调整平台4包括回转轴16、安装法兰17、轴套A18、被动俯仰支撑座19、主动俯仰支撑座20、回弹块A21、回弹块B22、旋转轴B23、轴套B24、锁紧螺母25及支架35,该主动俯仰支撑座20的一端与液压油缸A12的另一端通过旋转轴A13铰接,主动俯仰支撑座20的另一端通过旋转轴A13铰接于俯仰铰接座15。在被动俯仰支撑座19摆动方向的左右两侧对称设有支架35,每侧的支架35的一端固定在主动俯仰支撑座20上;被动俯仰支撑座19与支架35对应的位置内部安装有轴套B24,旋转轴B23的一端与该轴套B24插接,另一端与支架35的另一端转动连接;被动俯仰支撑座19通过旋转轴B23与支架35的另一端转动连接。被动俯仰支撑座19上安装有轴套A18,回转轴16的一端由该轴套A18及被动俯仰支撑座19穿过、可相对被动俯仰支撑座19转动,在回转轴16的一端固连有锁紧螺母25;回转轴16的另一端与安装法兰17固连。对接框架2的另一端安装在该安装法兰17上。主动俯仰支撑

座(20)通过液压油缸A12的驱动实现主动俯仰动作,被动俯仰支撑座19通过旋转轴B23相对于主动俯仰支撑座20摆动,安装法兰17通过回转轴16相对于被动俯仰支撑座19转动。被动俯仰支撑座19上、在安装法兰17的转动轨迹上安装有回弹块A21,主动俯仰支撑座20上、在被动俯仰支撑座19的摆动轨迹上安装有回弹块B22。

[0033] 如图1、图2及图4所示,锁定机构5包括液压油缸B27、定位块31、固定支架32及油缸支撑座B34,该固定支架32固接在对接框架2的另一端,在液压油缸B27的两端均设有油缸支撑座B34,位于下端的油缸支撑座B34固接在固定支架32上,位于上端的油缸支撑座B34固接在定位块31的底部。液压油缸B27的一端与固定支架32上的油缸支撑座B34通过旋转轴A13铰接,另一端与用于锁紧定位AUV36的定位块31上的油缸支撑座B34通过旋转轴A13铰接。固定支架32上安装有导杆机构26,该导杆机构26包括导向杆28、轴套C29及轴套D30,对接框架2上分别安装有轴套C29及轴套D30,固定支架32上分别对应地安装有轴套C29及轴套D30,该对接框架2与固定支架32上的轴套C29之间以及对接框架2与固定支架32上的轴套D30之间均插设有导向杆28,导向杆28的一端与定位块31相连,另一端位于固定支架32的下端、并设有限位块33。轴套C29的中间开有供导向杆28穿过的圆孔,轴套D30的中间开有供导向杆28穿过的腰形孔;限位块33可防止导向杆28的另一端由轴套C29或轴套D30中穿过。定位块31与AUV36接触的端部为锥形,下部为弧形。液压油缸B27驱动定位块31实现锁定动作,液压油缸B27伸出,定位块31与AUV36配合实现锁定;液压油缸B27缩回,定位块21松开,AUV36被释放。

[0034] 本发明的无线充电设备8、无线通信设备9及导引设备10均为现有技术。

[0035] 本发明的工作原理为:

[0036] 本发明的对接装置落至海底后,根据反馈的姿态信息,液压油缸A12相应地做出调整,保持导向罩1和对接框架2的水平状态;AUV36由导向罩1驶入对接框架2,自适应调整平台4被动做出调整,被动俯仰支撑座19可实现垂直俯仰,安装法兰17可实现水平旋转,自适应调整平台4的垂直俯仰与水平旋转的两个自由度可被动补偿AUV36对接方向不准产生的角度偏差。AUV36到达预定位置后,液压油缸B27伸出,定位块31与AUV36配合锁定,通过无线充电设备8和无线通信设备9实现AUV36海洋环境下的能源补给与信息交换。完成任务后,液压油缸B27缩回,定位块31松开,AUV36导航退出对接框架2。

[0037] 本发明通过液压油缸驱动自适应调整平台4适应不同坡度的海底平面,通过自适应调整平台4的被动调整配合AUV对接,实现AUV在海洋环境下的能源补给与信息交换。

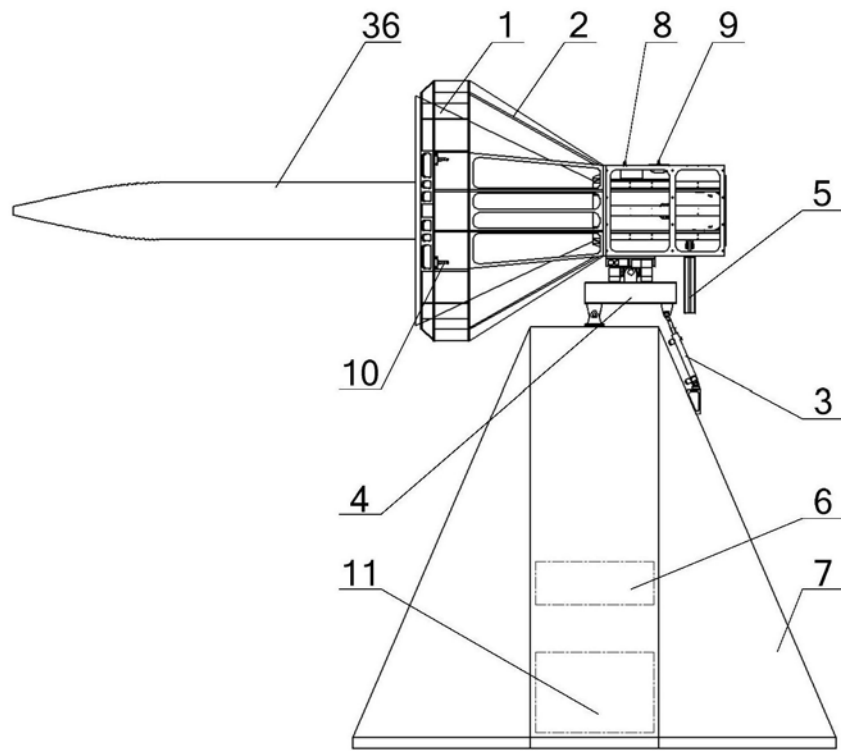


图1

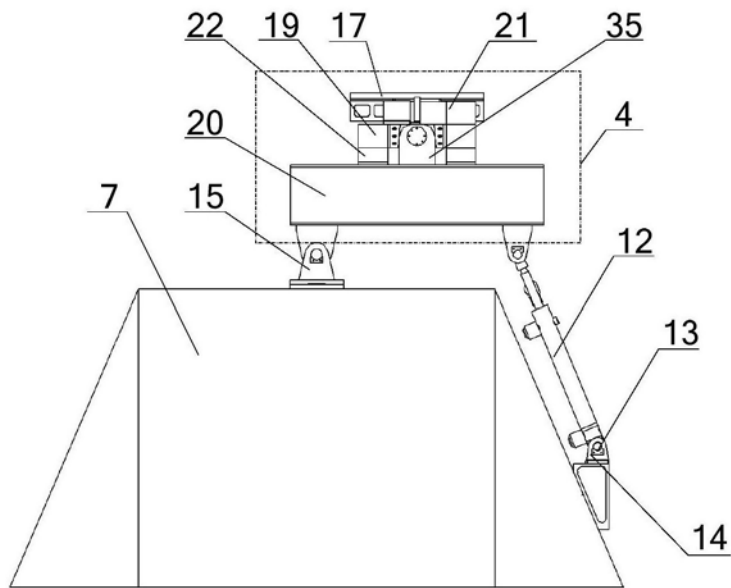


图2

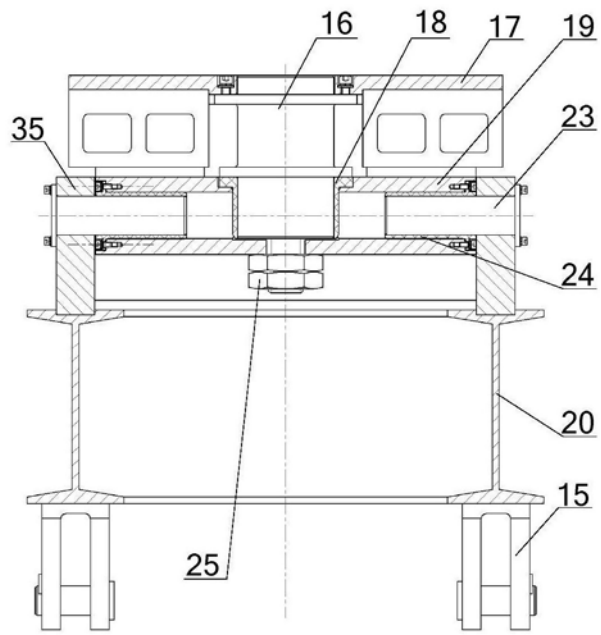


图3

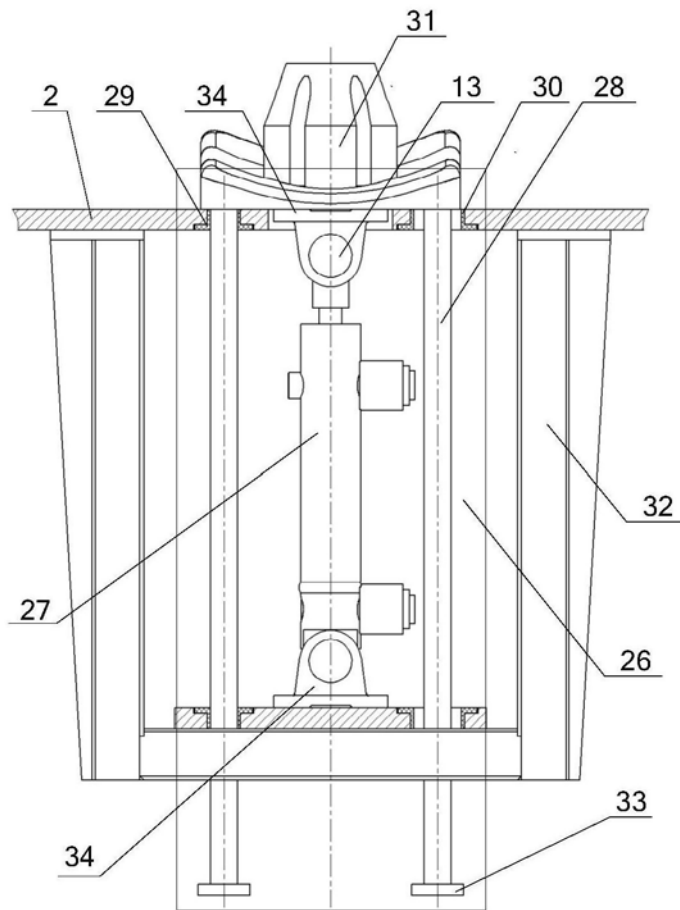


图4

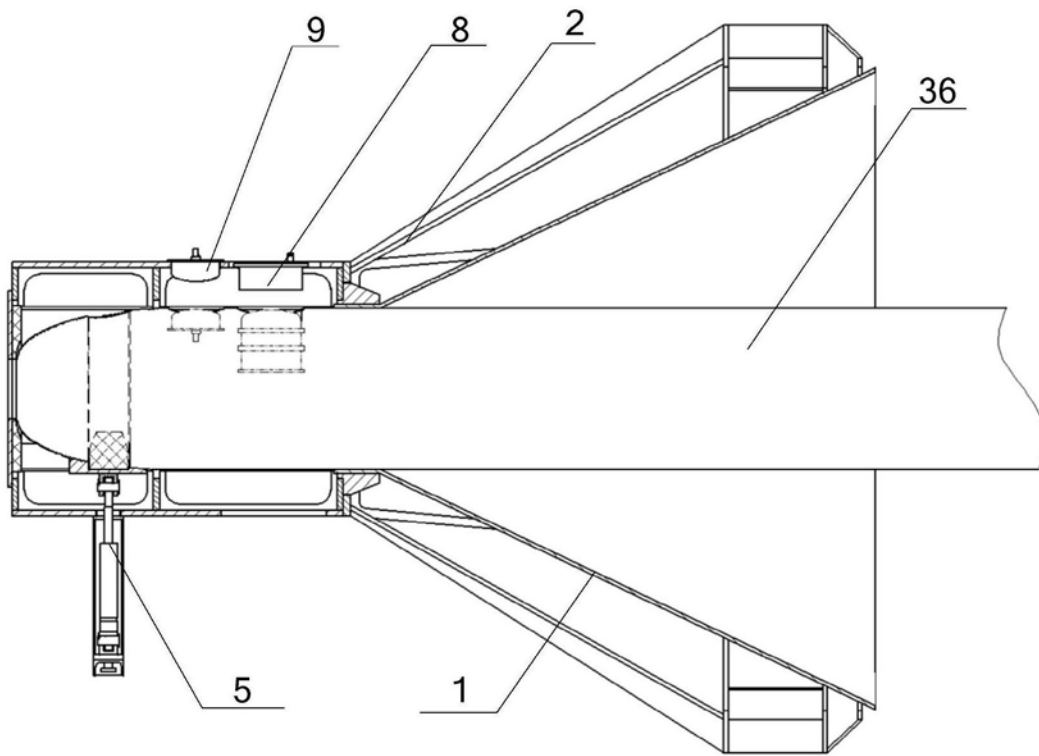


图5