



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112152163 B

(45) 授权公告日 2021.10.08

(21) 申请号 202010994312.4

审查员 刘姝佩

(22) 申请日 2020.09.21

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112152163 A

(43) 申请公布日 2020.12.29

(73) 专利权人 中国船舶科学研究中心

地址 214082 江苏省无锡市山水东路222号

(72) 发明人 王瑞 范华涛 许可 赵飞虎

刘欢

(74) 专利代理机构 无锡华源专利商标事务所

(普通合伙) 32228

代理人 聂启新

(51) Int. Cl.

H02G 1/16 (2006.01)

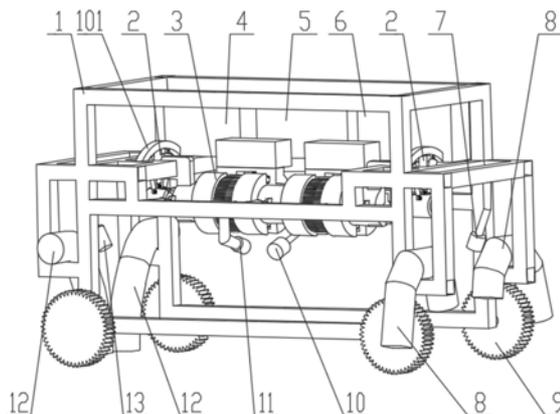
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置

(57) 摘要

本发明涉及一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置,包括框架,所述框架的底部四个角处分别安装有水下电动轮,位于水下电动轮上方的框架处安装有海底泥沙填埋装置和海底泥沙吸除装置;所述框架内部固定安装有电缆绝缘层修复机构,电缆绝缘层修复机构两旁的框架上设置有圆弧形固定块,所述圆弧形固定块的底部安装有电缆取放机构;所述框架上还固定安装有水下高压空气装置、水下补胶装置、水下抽水装置。方便的完成电缆绝缘层的修复工作,直接在水下工作,无需运输到陆地上,省时省力,实现隐蔽作业,保护作业人员和国防的安全。



1. 一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置,其特征在于:包括框架(1),所述框架(1)的底部四个角处分别安装有水下电动轮(9),位于水下电动轮(9)上方的框架(1)处安装有海底泥沙填埋装置(8)和海底泥沙吸除装置(12);所述框架(1)内部固定安装有电缆绝缘层修复机构(3),电缆绝缘层修复机构(3)两旁的框架(1)上设置有圆弧形固定块(101),所述圆弧形固定块(101)的底部安装有电缆取放机构(2);所述框架(1)上还固定安装有水下高压空气装置(4)、水下补胶装置(5)、水下抽水装置(6);所述电缆绝缘层修复机构(3)的结构为:包括相对设置的后部半边耐压壳体(301)和前部半边耐压壳体(310),所述后部半边耐压壳体(301)焊接在框架(1)上,框架(1)的内侧间隔固定有多个水下电动推杆(309),每个水下电动推杆(309)的输出端与前部半边耐压壳体(310)固定,水下电动推杆(309)推动前部半边耐压壳体(310)的位置,使得后部半边耐压壳体(301)和前部半边耐压壳体(310)贴合或者分离;后部半边耐压壳体(301)和前部半边耐压壳体(310)的长度方向上均间隔设置有螺纹,所述螺纹上配合安装有锥形螺纹带齿半圆锁紧块(305),后部半边耐压壳体(301)和前部半边耐压壳体(310)上均安装有水下电磁顶针(303),水下电磁顶针(303)穿过锥形螺纹带齿半圆锁紧块(305)的孔,用来固定锥形螺纹带齿半圆锁紧块(305);还包括水下齿条电动推杆(304),所述水下齿条电动推杆(304)固定在后部半边耐压壳体(301)上,水下齿条电动推杆(304)的齿条与锥形螺纹带齿半圆锁紧块(305)啮合。

2. 如权利要求1所述的一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置,其特征在于:所述后部半边耐压壳体(301)和前部半边耐压壳体(310)内部从一端到另一端均间隔安装有水下抽水控制电磁阀(302)、水下灌胶控制电磁阀(306)和水下高压空气控制电磁阀(307),水下抽水控制电磁阀(302)和水下抽水装置(6)连接,水下灌胶控制电磁阀(306)和水下补胶装置(5)连接,水下高压空气控制电磁阀(307)和水下高压空气装置(4)。

3. 如权利要求1所述的一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置,其特征在于:后部半边耐压壳体(301)上安装有T型密封圈(308)。

4. 如权利要求1所述的一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置,其特征在于:所述电缆取放机构(2)的结构为:包括前部水下电动推杆(201)、中部水下电动推杆(202)和后部水下电动推杆(203),前部水下电动推杆(201)、中部水下电动推杆(202)和后部水下电动推杆(203)的顶部锁紧在圆弧形固定块(101)上,所述前部水下电动推杆(201)的输出端连接前部半圆电缆抓手(205),后部水下电动推杆(203)的输出端连接后部半圆电缆抓手(204),所述中部水下电动推杆(202)的输出端同时连接前部半圆电缆抓手(205)和后部半圆电缆抓手(204),所述前部半圆电缆抓手(205)和后部半圆电缆抓手(204)为对称的半圆形结构。

5. 如权利要求1所述的一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置,其特征在于:所述海底泥沙填埋装置(8)和海底泥沙吸除装置(12)分别设置在框架(1)的两端。

6. 如权利要求1所述的一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置,其特征在于:框架(1)中部还相对设置有水下电缆表面冲洗装置(10)和水下电缆表面情况监控(11)。

7. 如权利要求1所述的一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置,其特征在于:框架(1)的一端安装有泥沙吸除监控(13),框架(1)的另一端安装有水下泥沙填埋监控(7)。

一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水下电缆修复设备技术领域,尤其是一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置。

背景技术

[0002] 在深海中的水密电缆经过长时间的使用,由于海水腐蚀、冲刷、沙石刮碰等原因,经常会出现水密电缆绝缘层或者保护套破损的情况,如果天长日久不及时修复,会出现海水渗漏,电路短路等情况。

[0003] 但是一般情况下,需要将海底电缆拿到陆地上进行修复,不仅耗资巨大,而且延误电缆的修补时间,容易被敌方发现,特别是军用电缆,更是威胁到了作业人员的安全,延误军用海底电缆的修复时间,威胁国家的国防安全。

[0004] 现有技术中的电缆修复装置,虽然可以完成水密电缆的修复工作,但是其操作仍然需要在陆地上修复,不能隐蔽作业,费时费力,容易被敌方发现,威胁修补人员和船舶的安全。

[0005] 目前在修复电缆的产品中,未发现可以在深海原位中可直接对电缆修补的产品。

[0006] 为了方便快速修复海底破损的水密电缆,实现隐蔽作业,保护作业人员和国防的安全,发明了一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置。

发明内容

[0007] 本申请人针对上述现有生产技术中的缺点,提供一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置,从而可以方便的完成电缆绝缘层的修复工作,直接在水下工作,无需运输到陆地上,省时省力,实现隐蔽作业,保护作业人员和国防的安全。

[0008] 本发明所采用的技术方案如下:

[0009] 一种在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置,包括框架,所述框架的底部四个角处分别安装有水下电动轮,位于水下电动轮上方的框架处安装有海底泥沙填埋装置和海底泥沙吸除装置;所述框架内部固定安装有电缆绝缘层修复机构,电缆绝缘层修复机构两旁的框架上设置有圆弧形固定块,所述圆弧形固定块的底部安装有电缆取放机构;所述框架上还固定安装有水下高压空气装置、水下补胶装置、水下抽水装置。

[0010] 其进一步技术方案在于:

[0011] 所述电缆绝缘层修复机构的结构为:包括相对设置的后部半边耐压壳体 and 前部半边耐压壳体,所述后部半边耐压壳体焊接在框架上,框架的内侧间隔固定有多个水下电动推杆,每个水下电动推杆的输出端与前部半边耐压壳体固定,水下电动推杆推动前部半边耐压壳体的位置,使得后部半边耐压壳体和前部半边耐压壳体贴合或者分离;后部半边耐压壳体和前部半边耐压壳体的长度方向上均间隔设置有螺纹,所述螺纹上配合安装有锥形螺纹带齿半圆锁紧块,后部半边耐压壳体和前部半边耐压壳体上均安装有水下电磁顶针,水下电磁顶针穿过锥形螺纹带齿半圆锁紧块的孔,用来固定锥形螺纹带齿半圆锁紧块;还

包括水下齿条电动推杆,所述水下齿条电动推杆固定在后部半边耐压壳体上,水下齿条电动推杆的齿条与锥形螺纹带齿半圆锁紧块啮合。

[0012] 所述后部半边耐压壳体和前部半边耐压壳体内部从一端到另一端均间隔安装有水下抽水控制电磁阀、水下灌胶控制电磁阀和水下高压空气控制电磁阀,水下抽水控制电磁阀和水下抽水装置连接,水下灌胶控制电磁阀和水下补胶装置连接,水下高压空气控制电磁阀和水下高压空气装置。

[0013] 后部半边耐压壳体上安装有T型密封圈。

[0014] 所述电缆取放机构的结构为:包括前部水下电动推杆、中部水下电动推杆和后部水下电动推杆,前部水下电动推杆、中部水下电动推杆和后部水下电动推杆的顶部锁紧在圆弧形固定块上,所述前部水下电动推杆的输出端连接前部半圆电缆抓手,后部水下电动推杆的输出端连接后部半圆电缆抓手,所述中部水下电动推杆的输出端同时连接前部半圆电缆抓手和后部半圆电缆抓手,所述前部半圆电缆抓手和后部半圆电缆抓手为对称的半圆形结构。

[0015] 所述海底泥沙填埋装置和海底泥沙吸除装置分别设置在框架的两端。

[0016] 框架中部还相对设置有水下电缆表面冲洗装置和水下电缆表面情况监控。

[0017] 框架的一端安装有泥沙吸除监控,框架的另一端安装有水下泥沙填埋监控。

[0018] 本发明的有益效果如下:

[0019] 本发明结构紧凑、合理,操作方便,通过海底泥沙吸除机构将埋藏电缆的泥沙吸除,电缆收放机构将电缆抓取上来,其次电缆表面清洗机构清洗掉电缆表面的泥沙和污物,电缆取放机构将电缆放于电缆绝缘层修复机构中进行修补工作,当电缆修补完成后,电缆收放机构将抓取电缆放于海底,最后泥沙填满机构将电缆埋藏,完成海底水密电缆的修复工作,整个工作过程将在海底原位实施。

[0020] 在深海中的水密电缆经过长时间的使用,由于海水腐蚀、冲刷、沙石刮碰等原因,经常会出现水密电缆绝缘层或者保护套破损的情况,如果天长日久不及时修复,会出现海水渗漏,电路短路等情况,通过本发明可以实现在海底作业,可以轻松实现电缆绝缘层修补的工作,达到电缆绝缘的效果,避免将电缆拿到陆地或者船上作业,方便快捷修复海底破损的水密电缆,省钱省时省力,不容易被敌方发现,实现隐蔽作业,保护作业人员和国防的安全。

附图说明

[0021] 图1为本发明的结构示意图。

[0022] 图2为本发明另一视角的结构示意图。

[0023] 图3为本发明电缆抓取机构的结构示意图。

[0024] 图4为本发明中电缆绝缘层修复机构的结构示意图。

[0025] 图5为本发明后部半边耐压壳体的安装示意图。

[0026] 图6为本发明水下齿条电动推杆、锥形螺纹带齿半圆锁紧块和后部半边耐压壳体的装配剖视图。

[0027] 图7为本发明水下齿条电动推杆的结构示意图。

[0028] 图8为本发明锥形螺纹带齿半圆锁紧块的结构示意图。

[0029] 其中:1、框架;2、电缆取放机构;3、电缆绝缘层修复机构;4、水下高压空气装置;5、水下补胶装置;6、水下抽水装置;7、水下泥沙填埋监控;8、海底泥沙填埋装置;9、水下电动轮;10、水下电缆表面冲洗装置;11、水下电缆表面情况监控;12、海底泥沙吸除装置;13、泥沙吸除监控;

[0030] 101、圆弧形固定块;

[0031] 201、前部水下电动推杆;202、中部水下电动推杆;203、后部水下电动推杆;204、后部半圆电缆抓手;205、前部半圆电缆抓手;

[0032] 301、后部半边耐压壳体;302、水下抽水控制电磁阀;303、水下电磁顶针;304、水下齿条电动推杆;305、锥形螺纹带齿半圆锁紧块;306、水下灌胶控制电磁阀;307、水下高压空气控制电磁阀;308、T型密封圈;309、水下电动推杆;310、前部半边耐压壳体。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图,说明本发明的具体实施方式。

[0034] 如图1-图8所示,本实施例的在深海原位下对电缆绝缘层修复的装置,包括框架1,框架1的底部四个角处分别安装有水下电动轮9,位于水下电动轮9上方的框架1处安装有海底泥沙填埋装置8和海底泥沙吸除装置12;框架1内部固定安装有电缆绝缘层修复机构3,电缆绝缘层修复机构3两旁的框架1上设置有圆弧形固定块101,圆弧形固定块101的底部安装有电缆取放机构2;框架1上还固定安装有水下高压空气装置4、水下补胶装置5、水下抽水装置6。

[0035] 电缆绝缘层修复机构3的结构为:包括相对设置的后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310,后部半边耐压壳体301焊接在框架1上,框架1的内侧间隔固定有多个水下电动推杆309,每个水下电动推杆309的输出端与前部半边耐压壳体310固定,水下电动推杆309推动前部半边耐压壳体310的位置,使得后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310贴合或者分离;后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310的长度方向上均间隔设置有螺纹,螺纹上配合安装有锥形螺纹带齿半圆锁紧块305,后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310上均安装有水下电磁顶针303,水下电磁顶针303穿过锥形螺纹带齿半圆锁紧块305的孔,用来固定锥形螺纹带齿半圆锁紧块305;还包括水下齿条电动推杆304,水下齿条电动推杆304固定在后部半边耐压壳体301上,水下齿条电动推杆304的齿条与锥形螺纹带齿半圆锁紧块305啮合。

[0036] 后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310内部从一端到另一端均间隔安装有水下抽水控制电磁阀302、水下灌胶控制电磁阀306和水下高压空气控制电磁阀307,水下抽水控制电磁阀302和水下抽水装置6连接,水下灌胶控制电磁阀306和水下补胶装置5连接,水下高压空气控制电磁阀307和水下高压空气装置4。

[0037] 后部半边耐压壳体301上安装有T型密封圈308。

[0038] 电缆取放机构2的结构为:包括前部水下电动推杆201、中部水下电动推杆202和后部水下电动推杆203,前部水下电动推杆201、中部水下电动推杆202和后部水下电动推杆203的顶部锁紧在圆弧形固定块101上,前部水下电动推杆201的输出端连接前部半圆电缆抓手205,后部水下电动推杆203的输出端连接后部半圆电缆抓手204,中部水下电动推杆202的输出端同时连接前部半圆电缆抓手205和后部半圆电缆抓手204,前部半圆电缆抓手

205和后部半圆电缆抓手204为对称的半圆形结构。

[0039] 海底泥沙填埋装置8和海底泥沙吸除装置12分别设置在框架1的两端。

[0040] 框架1中部还相对设置有水下电缆表面冲洗装置10和水下电缆表面情况监控11。

[0041] 框架1的一端安装有泥沙吸除监控13,框架1的另一端安装有水下泥沙填埋监控7。

[0042] 本发明的具体结构和功能如下:

[0043] 如图1所示,包括框架1,其中框架1上固定了电缆取放机构2、电缆绝缘层修复机构3、水下高压空气装置4、水下补胶装置5、水下抽水装置6、水下泥沙填埋监控7、海底泥沙填埋装置8、水下电动轮9、水下电缆表面冲洗装置10、水下电缆表面情况监控11、海底泥沙吸除装置12、泥沙吸除监控13。

[0044] 其中海底泥沙吸除装置12左右各一个固定在框架1的底端,用来将海底电缆上的泥沙吸除抛在电缆两边,使电缆暴露出来;

[0045] 海底泥沙填埋装置8左右各一个固定在框架1的底端,将电缆两边的泥沙填埋电缆上。

[0046] 如图3所示,其中在电缆取放机构2中,

[0047] 前部水下电动推杆201上端固定在框架1的圆弧形固定块101上,下端控制前部半圆电缆抓手205的张合;

[0048] 后部水下电动推杆203上端固定在框架1的圆弧形固定块101上,下端控制后部半圆电缆抓手204的张合;

[0049] 中部水下电动推杆202上端固定在框架1的圆弧形固定块101上,和前部水下电动推杆201、后部水下电动推杆203一块控制前部半圆电缆抓手205和后部半圆电缆抓手204整体的升降来取放电缆。

[0050] 如图3所示,在电缆绝缘层修复机构3中,后部半边耐压壳体301通过焊接固定在框架1上;

[0051] 水下抽水控制电磁阀302、水下灌胶控制电磁阀306和水下高压空气控制电磁阀307通过螺纹和密封圈深入后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310内部,保证了密封;

[0052] 三个水下电动推杆309都固定在框架1中,另一端和前部半边耐压壳体310固定,可以推动前部半边耐压壳体310移动,和后部半边耐压壳体301相配合,后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310贴合后,T型密封圈308安装在后部半边耐压壳体301上,可以和前部半边耐压壳体310以及电缆紧密接触,起到密封的作用;

[0053] 锥形螺纹带齿半圆锁紧块305有四个,四个锥形螺纹带齿半圆锁紧块305的内螺纹和后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310的螺纹啮合,并且要确保两个相对的锥形螺纹带齿半圆锁紧块305相配合;

[0054] 四个水下电磁顶针303通过螺纹固定在后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310上,水下电磁顶针303可以穿过锥形螺纹带齿半圆锁紧块305的孔中,起到固定锥形螺纹带齿半圆锁紧块305的作用;

[0055] 水下齿条电动推杆304通过螺栓固定在后部半边耐压壳体301上,齿条和锥形螺纹带齿半圆锁紧块305外齿相啮合,可以控制锥形螺纹带齿半圆锁紧块305的转动,当齿条向下运动时,两个配合的锥形螺纹带齿半圆锁紧块305向锥形螺纹外径大的一端转动,将后部

半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310夹紧,密封圈被压紧,保证了密封的作用,当齿条向上运动时,两个配合的锥形螺纹带齿半圆锁紧块305向锥形螺纹外径小的一端转动,将后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310松开,不再密封,当转动到一定距离时,四个水下电磁顶针303开始动作将顶针插入锥形螺纹带齿半圆锁紧块305的孔内,将四个锥形螺纹带齿半圆锁紧块305固定。

[0056] 水下抽水控制电磁阀302和水下抽水装置6连接,水下抽水装置6通过水下抽水控制电磁阀302将后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310内的水抽干,方便密封橡胶更好的粘合电缆表面;

[0057] 水下灌胶控制电磁阀306和水下补胶装置5连接,水下补胶装置5通过水下灌胶控制电磁阀306的控制来对后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310内灌胶;

[0058] 水下高压空气控制电磁阀307和水下高压空气装置4连接,水下高压空气装置4通过水下高压空气控制电磁阀307对后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310内充高压空气,防止海水的进入和更好将密封橡胶挤压进电缆的缺损处紧密粘合。

[0059] 实际工作过程中:

[0060] 在海底依靠水下电动轮9跨在海底电缆两边运行,前端的海底泥沙吸除装置12将填埋电缆的泥沙吹除放在电缆两边,泥沙吸除监控13观看吸除情况,水下电缆表面情况监控11寻找电缆破损位置,当电缆表面破损位置确定在电缆绝缘层修复机构3正下方后,两个电缆取放机构2下降,抓取电缆后上升,将电缆放入电缆绝缘层修复机构3内。

[0061] 水下电缆表面冲洗装置10开始对电缆表面进行冲洗,水下电缆表面情况监控11观察冲洗情况;当破损处被冲洗干净后,两个电缆取放机构2继续上升,将电缆放在后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310中间;三个水下电动推杆309将推动前部半边耐压壳体310向后部半边耐压壳体301移动,要确保电缆被后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310夹在中间,当后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310进行配合后,两个水下齿条电动推杆304的齿条向下运动,带动四个配合的锥形螺纹带齿半圆锁紧块305向锥形螺纹外径大的一端转动,将后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310夹紧,密封圈和电缆被压紧,保证了密封。

[0062] 首先水下抽水控制电磁阀302打开,水下抽水装置6通过水下抽水控制电磁阀302将耐压壳体内部的水抽干,方便后面密封橡胶更好的粘合电缆破损的表面;然后等水抽干后,水下抽水控制电磁阀302关闭,水下抽水装置6停止工作;水下灌胶控制电磁阀306打开,水下补胶装置5通过水下灌胶控制电磁阀306的控制来对后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310内灌胶,当橡胶罐满后,水下灌胶控制电磁阀306关闭,水下补胶装置5停止工作;水下高压空气控制电磁阀307打开,水下高压空气装置4通过水下高压空气控制电磁阀307对后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310内充高压空气,防止海水的进入和更好将密封橡胶挤压进电缆的缺损处紧密粘合,等经过一定时间后,水下高压空气控制电磁阀307关闭,水下高压空气装置4停止工作。

[0063] 两个水下齿条电动推杆304的齿条向上运动,带动四个配合的锥形螺纹带齿半圆锁紧块305向锥形螺纹外径小的一端转动,将后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310放松,密封圈和电缆密封失效,当齿条移动一定距离后,四个水下电磁顶针303开始动作,顶针穿过锥形螺纹带齿半圆锁紧块305的孔,固定四个锥形螺纹带齿半圆锁紧块305不

再滑动脱落。

[0064] 三个水下电动推杆309开始动作,将后部半边耐压壳体301和前部半边耐压壳体310分开,然后;两个抓取电缆的电缆取放机构2下降,此时水下电缆表面情况监控11观察电缆表面修复情况,如果修补不成功,将重复上述动作,修补成功后,将修补后的电缆放入海底,此时水下电动轮9开始前进,与此同时,海底泥沙填埋装置8将原来吸除的泥沙再次填埋修补后的海底电缆,水下泥沙填埋监控7观察填埋情况,最终完成了电缆绝缘层的整个修复工作。

[0065] 通过该装置可以在海底原位对电缆破损的绝缘层实现快速修复,避免了将海底电缆带到陆地或船上进行复杂的修复。

[0066] 以上描述是对本发明的解释,不是对发明的限定,本发明所限定的范围参见权利要求,在本发明的保护范围之内,可以作任何形式的修改。

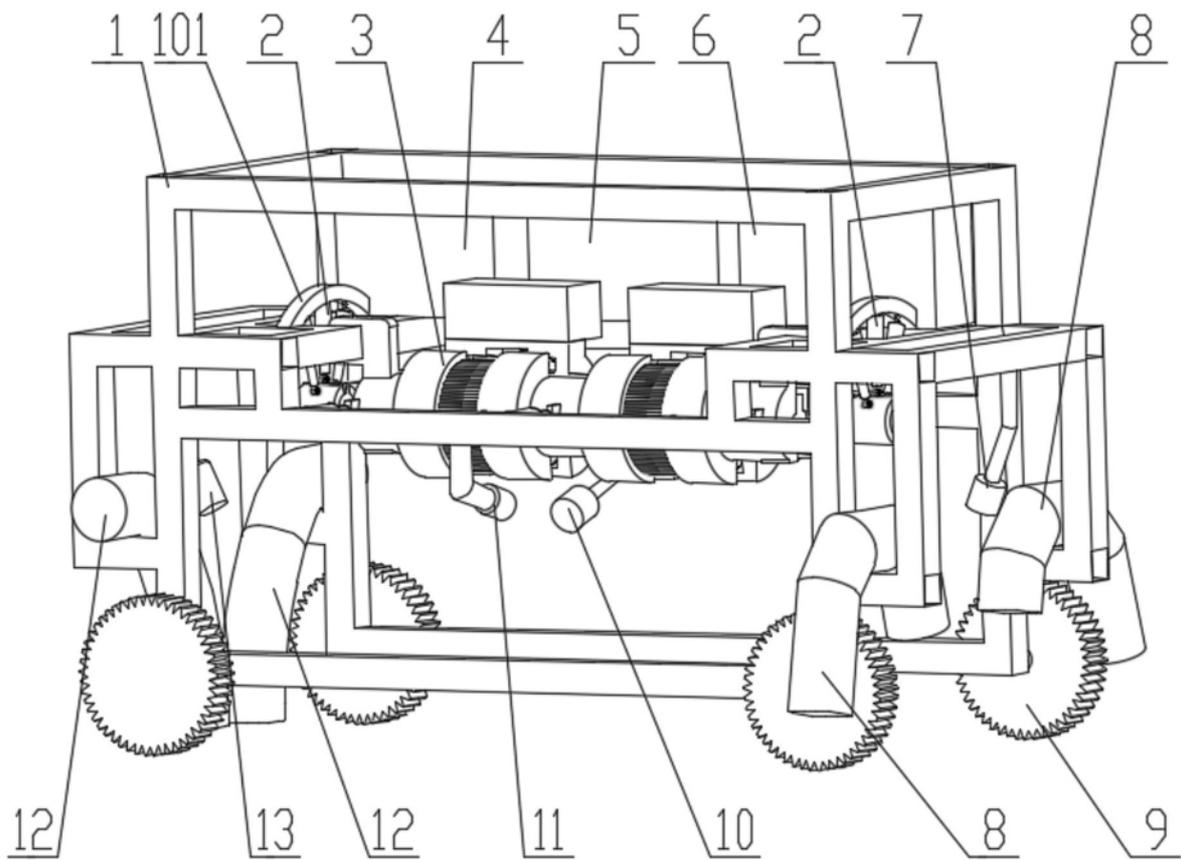


图1

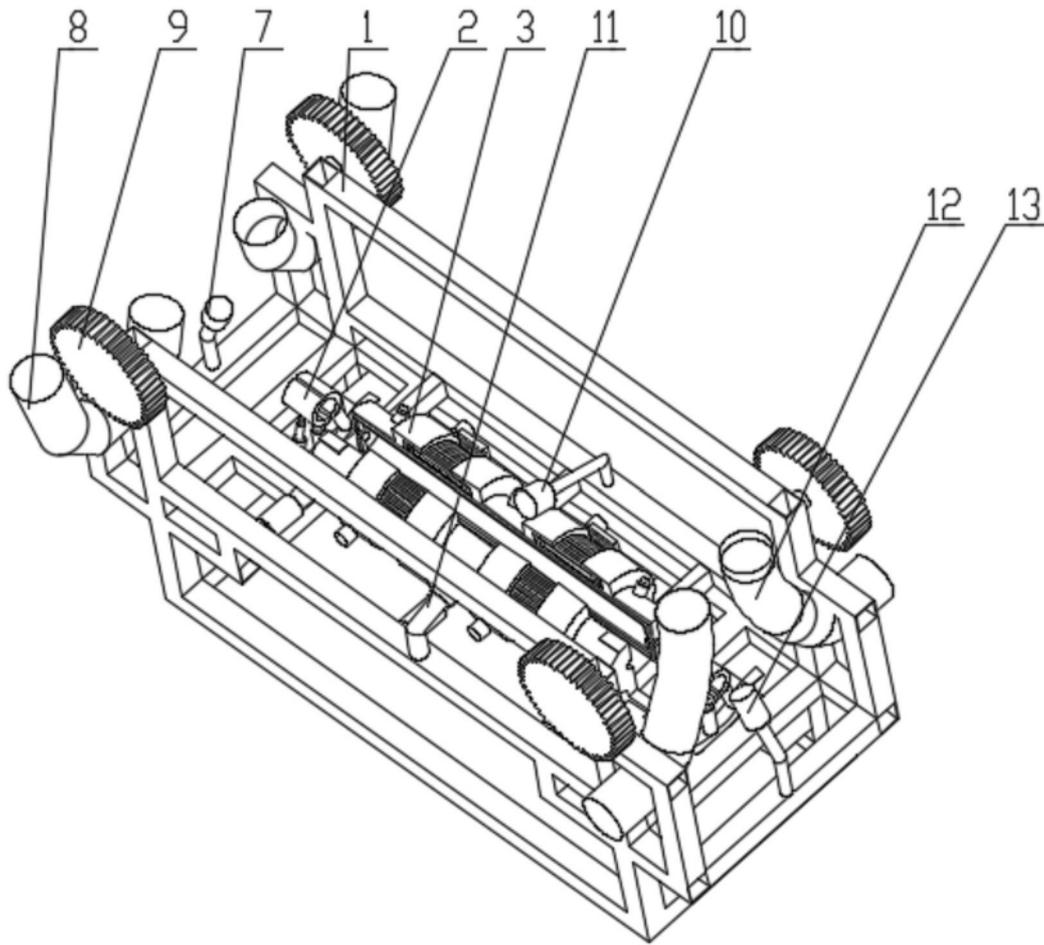


图2

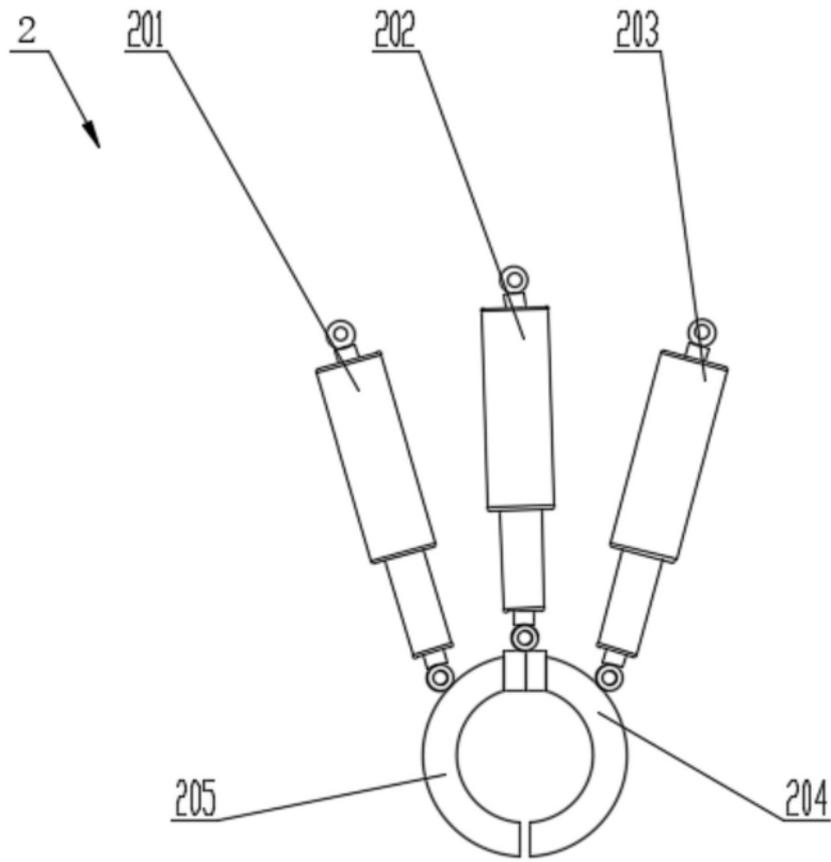


图3

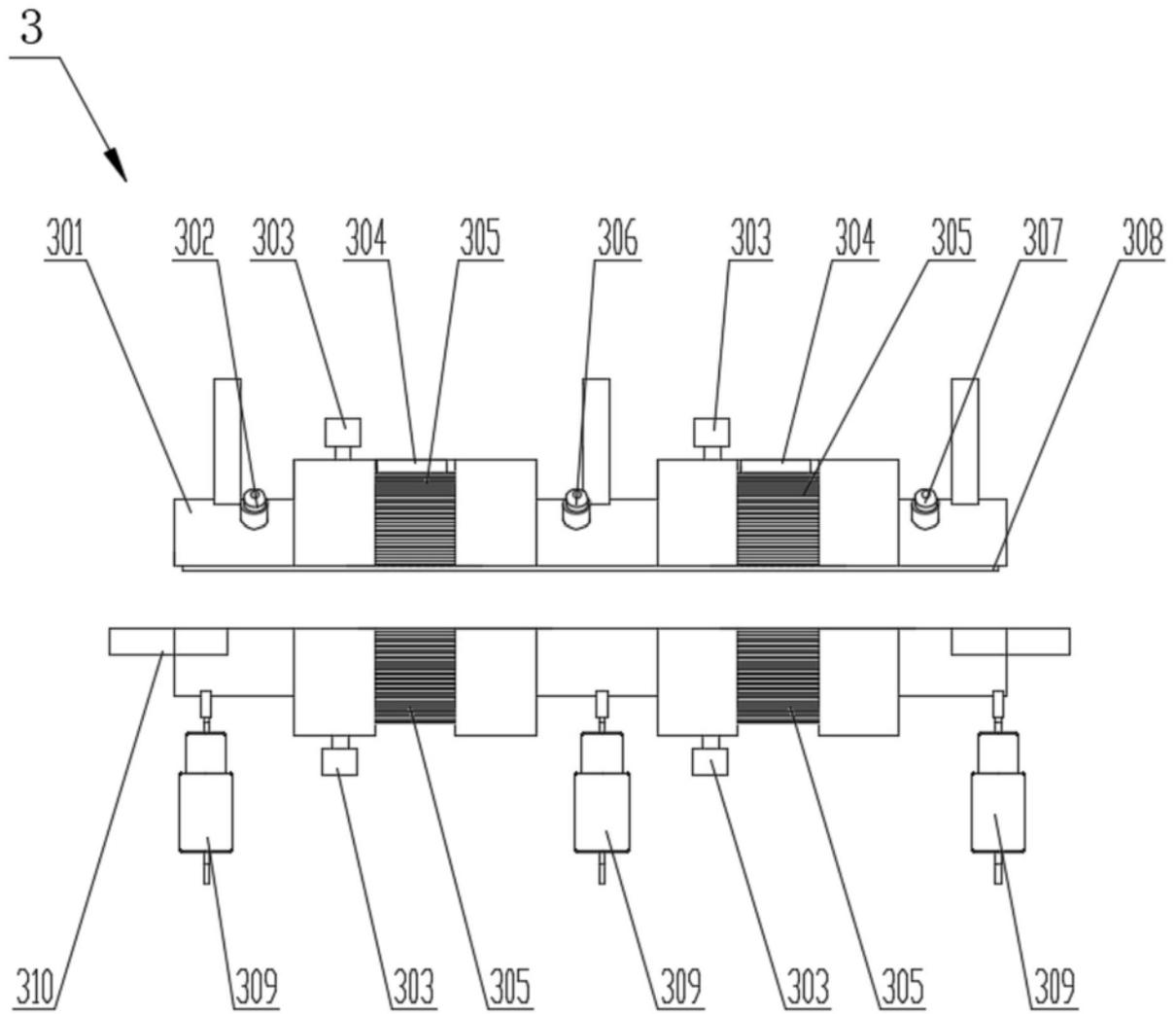


图4

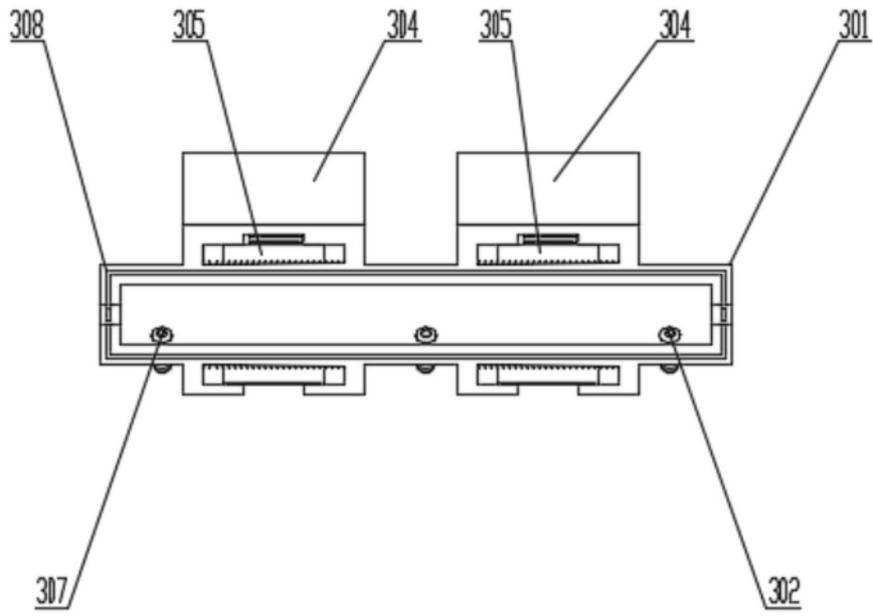


图5

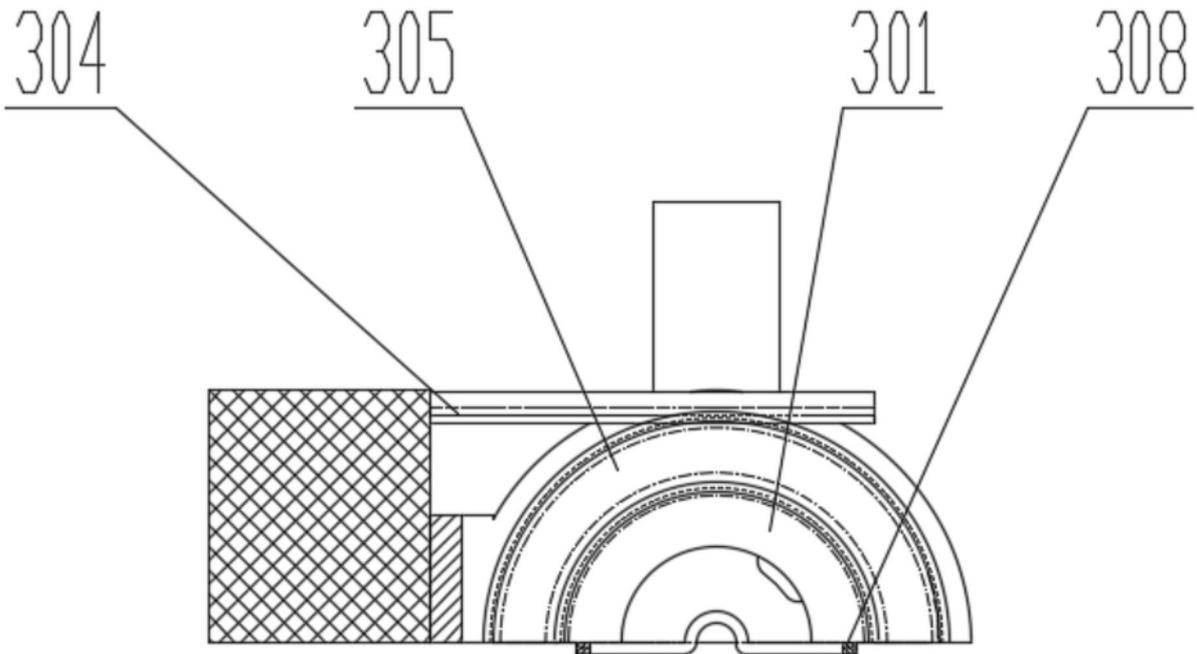


图6

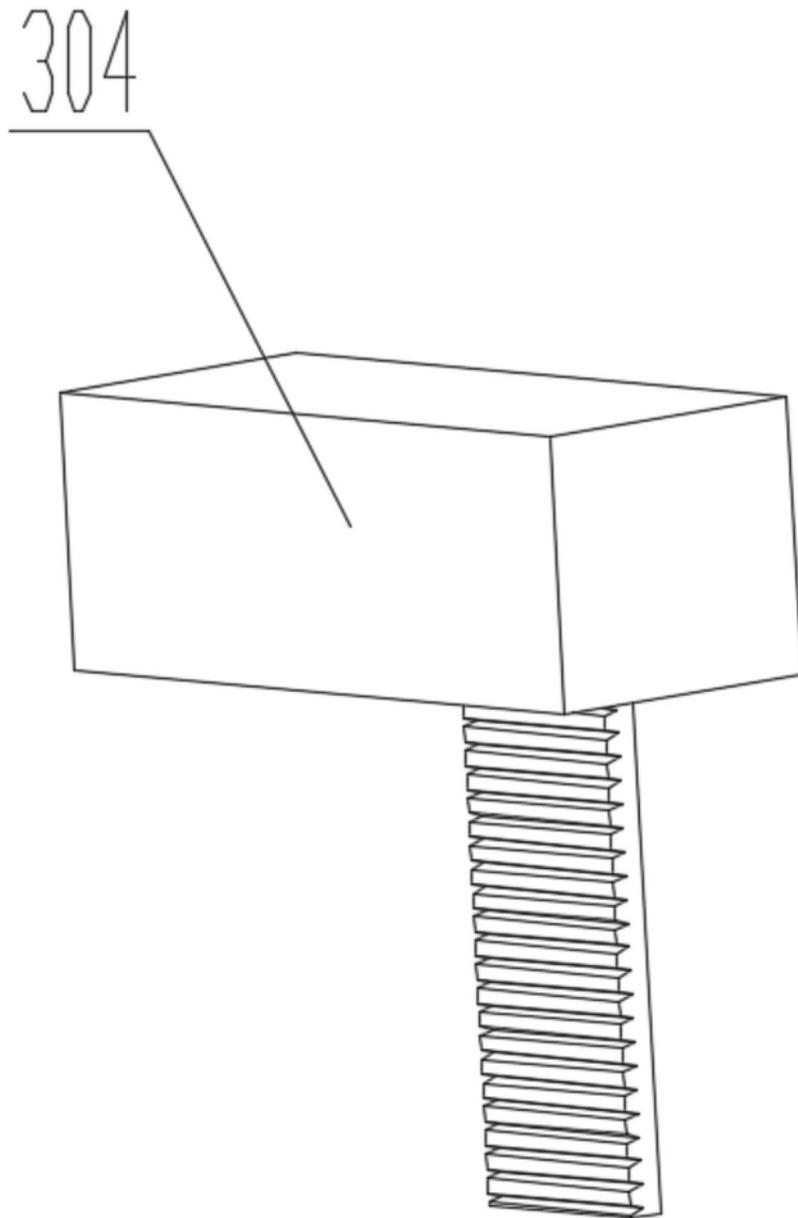


图7

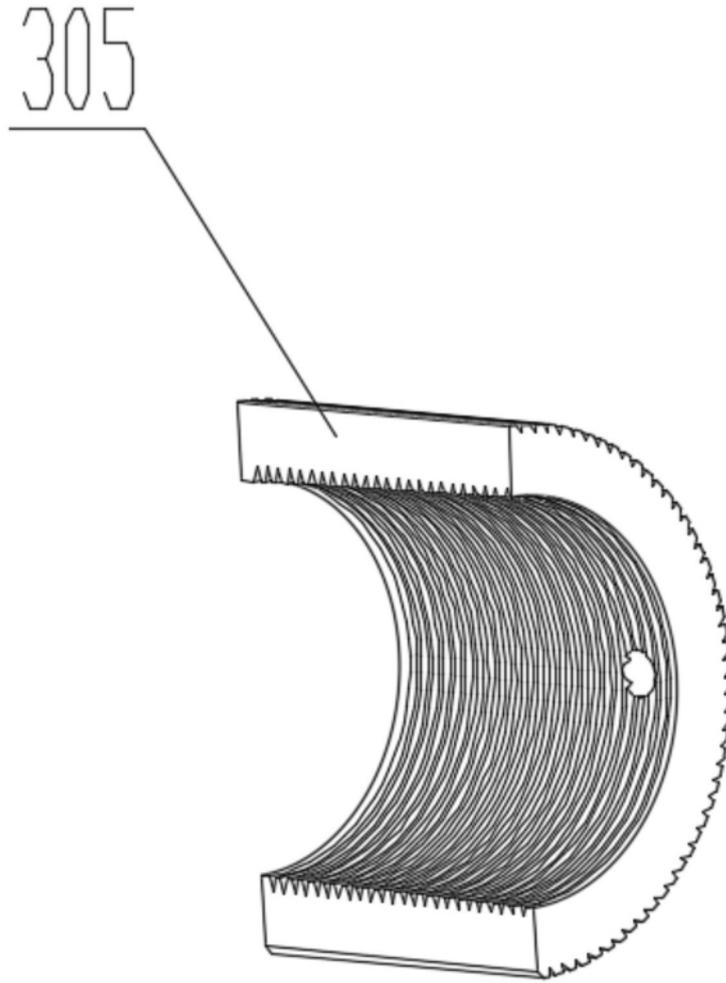


图8