



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116394292 A

(43) 申请公布日 2023.07.07

(21) 申请号 202310666746.5

(22) 申请日 2023.06.07

(71) 申请人 黑龙江大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路74号

(72) 发明人 朱子衡 刘勇

(74) 专利代理机构 济南光启专利代理事务所
(普通合伙) 37292

专利代理师 张瑜

(51) Int. Cl.

B25J 15/10 (2006.01)

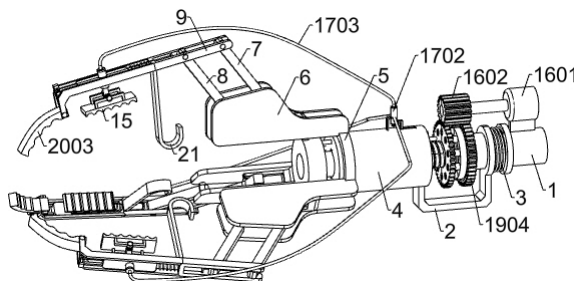
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种用于水下机器人的机械抓手

(57) 摘要

本发明涉及机械抓手技术领域,尤其涉及一种用于水下机器人的机械抓手。一种用于水下机器人的机械抓手,包括有固定壳,固定壳转动连接有U形架,U形架与固定壳之间固接有第一扭簧,U形架固接有第一套筒,第一套筒远离固定壳的一侧转动连接有转环,转环固接有周向等间距且对称分布的连接板,连接板铰接有第一连接杆和第二连接杆,第一连接杆和第二连接杆远离连接板的一端铰接有第三连接杆,第三连接杆设置有滑杆,滑杆固接有连接块,连接块固接有第二套筒,第二套筒设置有T形杆。本发明在第一抓取爪与物品接触时,第一抓取爪带动U形板转动,第二扭簧蓄力,使得第一抓取爪最大程度的与物品贴合。



1. 一种用于水下机器人的机械抓手,其特征在于:包括有固定壳(1),固定壳(1)转动连接有U形架(2),U形架(2)与固定壳(1)之间固接有第一扭簧(3),U形架(2)固接有第一套筒(4),第一套筒(4)远离固定壳(1)的一侧转动连接有转环(5),转环(5)固接有周向等间距且对称分布的连接板(6),对称分布的连接板(6)之间铰接有第一连接杆(7)和第二连接杆(8),第一连接杆(7)和第二连接杆(8)远离连接板(6)的一端铰接有第三连接杆(9),第三连接杆(9)设置有滑杆(10),滑杆(10)固接有连接块(11),连接块(11)固接有第二套筒(12),第二套筒(12)设置有T形杆(13),T形杆(13)转动连接有对称分布的U形板(14),U形板(14)与T形杆(13)之间固接有第二扭簧(1301),对称分布的U形板(14)固接有第一抓取爪(15),第一套筒(4)内滑动连接有拉杆(1604),拉杆(1604)的一端设置有圆盘(1605),圆盘(1605)固接有周向等间距分布的连接架(1606),第一连接杆(7)远离第三连接杆(9)的一端设置有限位槽,连接架(1606)固接有与相邻第一连接杆(7)限位槽配合的连接柱(1607),固定壳(1)设置有用驱动拉杆(1604)移动的驱动机构,在第一抓取爪(15)与物品接触时,第一抓取爪(15)受物品限位带动U形板(14)转动,第二扭簧(1301)蓄力,第一抓取爪(15)内侧面紧贴物品,第二套筒(12)设置有控制第一抓取爪(15)抓取力的调节部件;

调节部件包括有周向等间距分布的第一弹簧(1701),周向等间距分布的第一弹簧(1701)均固接于相邻的第二套筒(12)与T形杆(13)之间,第一弹簧(1701)位于相邻的第二套筒(12)内,T形杆(13)与第二套筒(12)滑动连接,第二套筒(12)靠近T形杆(13)的一侧设置有通孔,第一套筒(4)通过支撑杆固接有第三套筒(1702),等间距分布的第二套筒(12)与第三套筒(1702)之间连通有导管(1703),第三套筒(1702)滑动连接有柱塞杆(1704),第三套筒(1702)靠近柱塞杆(1704)的一侧设置有通孔,柱塞杆(1704)设置有用限位圆盘(1605)的限位组件;

限位组件包括有L形拦截板(1801),L形拦截板(1801)固接于柱塞杆(1704),第一套筒(4)设置有导向孔(401)和矩形槽(402),导向孔(401)滑动连接有插杆(1802),圆盘(1605)设置有与插杆(1802)限位配合的盲孔,拉杆(1604)与圆盘(1605)转动连接,插杆(1802)固接有第一套环(1803),第一套环(1803)与第一套筒(4)之间固接有第二弹簧(1804),第二弹簧(1804)位于导向孔(401)内,第一套环(1803)固接有与L形拦截板(1801)配合的J形杆(1805),J形杆(1805)与矩形槽(402)滑动配合,圆盘(1605)的盲孔设置有与插杆(1802)配合的触发开关(1806),触发开关(1806)与控制终端电连接,圆盘(1605)固接有与插杆(1802)配合的半圆环(1807),半圆环(1807)的厚度由两侧向中部逐渐增加,插杆(1802)设置有施压组件,施压组件用于增加插杆(1802)与半圆环(1807)之间的阻力。

2. 如权利要求1所述的一种用于水下机器人的机械抓手,其特征在于:第一抓取爪(15)设置有等间距分布的凹槽,提高第一抓取爪(15)与物品之间的挤压力。

3. 如权利要求1所述的一种用于水下机器人的机械抓手,其特征在于:第一抓取爪(15)的材质为弹性材料,用于增加第一抓取爪(15)与物品的接触面积。

4. 如权利要求1所述的一种用于水下机器人的机械抓手,其特征在于:驱动机构包括有伺服电机(1601),伺服电机(1601)固接于固定壳(1),固定壳(1)设置有控制终端,伺服电机(1601)与控制终端电连接,伺服电机(1601)的输出轴固接有第一齿轮(1602),固定壳(1)转动连接有与第一齿轮(1602)啮合的第二齿轮(1603),拉杆(1604)靠近固定壳(1)的一侧与第二齿轮(1603)螺纹配合。

5. 如权利要求1所述的一种用于水下机器人的机械抓手,其特征在于:施压组件包括有挤压环(1901),挤压环(1901)滑动连接于插杆(1802),挤压环(1901)与第一套环(1803)之间固接有第三弹簧(1902),第三弹簧(1902)的弹性系数大于第二弹簧(1804)的弹性系数,固定壳(1)螺纹配合有第二套环(1903),第二套环(1903)设置有与第一齿轮(1602)啮合的单向齿轮(1904),第二套环(1903)转动连接有转动环(1905),转动环(1905)固接有周向等间距分布的限位套筒(1906),第二齿轮(1603)设置有周向等间距分布的通孔,限位套筒(1906)与第二齿轮(1603)相邻的通孔滑动连接,限位套筒(1906)与插杆(1802)和挤压环(1901)配合。

6. 如权利要求1所述的一种用于水下机器人的机械抓手,其特征在于:还包括有防脱落机构,防脱落机构设置于第三连接杆(9),防脱落机构用于防止物品从第一抓取爪(15)脱落,防脱落机构包括有对称分布的L形板(2001),对称分布的L形板(2001)均固接于相邻的第三连接杆(9),对称分布的L形板(2001)远离第三连接杆(9)的一端固接有固定柱(2002),固定柱(2002)转动连接有第二抓取爪(2003),第二抓取爪(2003)设置有等间距分布的凹槽,连接块(11)固接有U形杆(2004),第二抓取爪(2003)固接有与U形杆(2004)滑动连接的矩形框(2005),滑杆(10)与第三连接杆(9)滑动连接,第三连接杆(9)与连接块(11)之间固接有拉簧(2006)。

7. 如权利要求1所述的一种用于水下机器人的机械抓手,其特征在于:第三连接杆(9)固接有挤压板(21),用于固定物品。

8. 如权利要求7所述的一种用于水下机器人的机械抓手,其特征在于:挤压板(21)设置为弹性件。

一种用于水下机器人的机械抓手

技术领域

[0001] 本发明涉及机械抓手技术领域,尤其涉及一种用于水下机器人的机械抓手。

背景技术

[0002] 在经济迅速发展的今天,各种智能设备应运而生,尤其近几年AI等技术的凸显,使得智能机器人应用在很多行业,在打捞一些水下物品时,将安装有机械抓手的机器人放入水中,代替人工打捞物品,不仅可以提高物品的打捞效率,而且可以消除水下情况对于水下人员的威胁。

[0003] 但是,水下机器人对水下物体进行抓取操作时,对于水下机器人的抓取装置要求也较高,在对表面不平整的物品进行打捞时,抓取爪与物品不能很好的贴合,导致抓取过程出现滑落的情况,且抓取过程中需要通过水下摄像头观察机械抓手的张合角度,但是水下视线模糊使得机械爪手的抓取力量无法精确控制,抓取力量过大导致物品受损,抓取力量过小导致物品出现滑落。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种调节抓取力度用于水下机器人的机械抓手。

[0005] 技术方案:一种用于水下机器人的机械抓手,包括有固定壳,固定壳转动连接有U形架,U形架与固定壳之间固接有第一扭簧,U形架固接有第一套筒,第一套筒远离固定壳的一侧转动连接有转环,转环固接有周向等间距且对称分布的连接板,对称分布的连接板之间铰接有第一连接杆和第二连接杆,第一连接杆和第二连接杆远离连接板的一端铰接有第三连接杆,第三连接杆设置有滑杆,滑杆固接有连接块,连接块固接有第二套筒,第二套筒设置有T形杆,T形杆转动连接有对称分布的U形板,U形板与T形杆之间固接有第二扭簧,对称分布的U形板固接有第一抓取爪,第一套筒内滑动连接有拉杆,拉杆的一端设置有圆盘,圆盘固接有周向等间距分布的连接架,第一连接杆远离第三连接杆的一端设置有限位槽,连接架固接有与相邻第一连接杆限位槽配合的连接柱,固定壳设置有用于驱动拉杆移动的驱动机构,在第一抓取爪与物品接触时,第一抓取爪带动U形板转动,第二扭簧蓄力,第一抓取爪内侧面紧贴物品。

[0006] 优选地,第一抓取爪设置有等间距分布的凹槽,提高第一抓取爪与物品之间的挤压力。

[0007] 优选地,第一抓取爪的材质为弹性材料,用于增加第一抓取爪与物品的接触面积。

[0008] 优选地,驱动机构包括有伺服电机,伺服电机固接于固定壳,固定壳设置有控制终端,伺服电机与控制终端电连接,伺服电机的输出轴固接有第一齿轮,固定壳转动连接有与第一齿轮啮合的第二齿轮,第一套筒内滑动连接有拉杆,拉杆靠近固定壳的一侧与第二齿轮螺纹配合,拉杆远离第二齿轮的一端设置有圆盘,圆盘固接有周向等间距分布的连接架,第一连接杆远离第三连接杆的一端设置有限位槽,第一连接杆固接有与相邻第三连接杆限

位槽配合的连接柱,第二套筒设置有控制第一抓取爪抓取力的调节部件。

[0009] 优选地,调节部件包括有周向等间距分布的第一弹簧,周向等间距分布的第一弹簧均固接于相邻的第二套筒与T形杆之间,T形杆与第二套筒滑动连接,第二套筒靠近T形杆的一侧设置有通孔,第一套筒通过支撑杆固接有第三套筒,等间距分布的第二套筒与第三套筒之间连通有导管,第三套筒滑动连接有柱塞杆,第三套筒靠近柱塞杆的一侧设置有通孔,柱塞杆设置有用以限位圆盘的限位组件。

[0010] 优选地,限位组件包括有L形拦截板,L形拦截板固接于柱塞杆,第一套筒设置有导向孔和矩形槽,导向孔滑动连接有插杆,圆盘设置有与插杆限位配合的盲孔,拉杆与圆盘转动连接,插杆固接有第一套环,第一套环与第一套筒之间固接有第二弹簧,第一套环固接有与L形拦截板配合的J形杆,J形杆与矩形槽滑动配合,圆盘的盲孔设置有与插杆配合的触发开关,触发开关与控制终端电连接,圆盘固接有与插杆配合的半圆环,半圆环的厚度由两侧向中部逐渐增加,插杆设置有施压组件,施压组件用于增加插杆与半圆环之间的阻力。

[0011] 优选地,施压组件包括有挤压环,挤压环滑动连接于插杆,挤压环与第一套环之间固接有第三弹簧,第三弹簧的弹性系数大于第二弹簧的弹性系数,固定壳螺纹配合有第二套环,第二套环设置有与第一齿轮啮合的单向齿轮,第二套环转动连接有转动环,转动环固接有周向等间距分布的限位套筒,第二齿轮设置有周向等间距分布的通孔,限位套筒与第二齿轮相邻的通孔滑动连接,限位套筒与插杆和挤压环配合。

[0012] 优选地,还包括有防脱落机构,防脱落机构设置于第三连接杆,防脱落机构用于防止物品从第一抓取爪脱落,防脱落机构包括有对称分布的L形板,对称分布的L形板均固接于相邻的第三连接杆,对称分布的L形板远离第三连接杆的一端固接有固定柱,固定柱转动连接有第二抓取爪,第二抓取爪设置有等间距分布的凹槽,连接块固接有U形杆,第二抓取爪固接有与U形杆滑动连接的矩形框,滑杆与第三连接杆滑动连接,第三连接杆与连接块之间固接有拉簧。

[0013] 优选地,第三连接杆固接有挤压板,用于固定物品。

[0014] 优选地,挤压板设置为弹性件。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明通过在第一抓取爪与物品接触时,第一抓取爪带动U形板转动,第二扭簧蓄力,使得第一抓取爪最大程度的与物品贴合,最终三个第一抓取爪将物品固定,通过在第一抓取爪与物品之间的挤压力达到定值,不再挤压物品,保证第一抓取爪与物品之间的挤压力为适宜值,通过小角度的往复旋动减小物品与污泥之间的粘附力,便于物品从污泥中脱出,通过逐步提高第一抓取爪转动物品的角度,从而使物品逐渐松动,辅助物品从污泥中取出,通过第二抓取爪对物品进行二次固定,且物品越重,第二抓取爪对物品的挤压力越大,避免物品发生脱落。

附图说明

[0016] 图1为本发明的立体结构示意图。

[0017] 图2为本发明驱动机构的立体结构剖面图。

[0018] 图3为本发明调节部件的立体结构示意图。

[0019] 图4为本发明限位组件的立体结构示意图。

[0020] 图5为本发明L形拦截板和J形杆等零件的立体结构示意图。

[0021] 图6为本发明插杆与半圆环等零件的立体结构示意图。

[0022] 图7为本发明插杆与半圆环等零件的另一种立体结构示意图。

[0023] 图8为本发明施压组件的立体结构示意图。

[0024] 图9为本发明防脱落机构的立体结构示意图。

[0025] 附图标号:1-固定壳,2-U形架,3-第一扭簧,4-第一套筒,401-导向孔,402-矩形槽,5-转环,6-连接板,7-第一连接杆,8-第二连接杆,9-第三连接杆,10-滑杆,11-连接块,12-第二套筒,13-T形杆,1301-第二扭簧,14-U形板,15-第一抓取爪,1601-伺服电机,1602-第一齿轮,1603-第二齿轮,1604-拉杆,1605-圆盘,1606-连接架,1607-连接柱,1701-第一弹簧,1702-第三套筒,1703-导管,1704-柱塞杆,1801-L形拦截板,1802-插杆,1803-第一套环,1804-第二弹簧,1805-J形杆,1806-触发开关,1807-半圆环,1901-挤压环,1902-第三弹簧,1903-第二套环,1904-单向齿轮,1905-转动环,1906-限位套筒,2001-L形板,2002-固定柱,2003-第二抓取爪,2004-U形杆,2005-矩形框,2006-拉簧,21-挤压板。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述,但不限制本发明的保护范围和应用范围。

[0027] 实施例1:一种用于水下机器人的机械抓手,如图1-图3所示,包括有固定壳1,固定壳1外侧面的中部转动连接有U形架2,U形架2与固定壳1之间固接有第一扭簧3,U形架2的左端固接有第一套筒4,第一套筒4与固定壳1的轴线对齐,第一套筒4的左侧转动连接有转环5,转环5的外侧面固接有周向等间距且对称分布的六个连接板6,相邻两个连接板6的左侧铰接有第一连接杆7和第二连接杆8,第一连接杆7位于相邻第二连接杆8的右侧,第一连接杆7和第二连接杆8远离连接板6的一端铰接有第三连接杆9,第三连接杆9的左侧设置有滑杆10,滑杆10的左端固接有连接块11,连接块11的中部嵌有第二套筒12,第二套筒12设置有T形杆13,T形杆13转动连接有对称分布的U形板14,U形板14与T形杆13之间固接有第二扭簧1301,对称分布的U形板14固接有第一抓取爪15,第一抓取爪15设置有等间距分布的凹槽,提高第一抓取爪15与物品之间的挤压力,第一抓取爪15的材质为弹性材料,在第一抓取爪15与物品接触时,第一抓取爪15靠近物品的一侧发生形变,使得第一抓取爪15紧铁物品,进一步增加了第一抓取爪15与物品之间的摩擦力,第一套筒4内滑动连接有拉杆1604,拉杆1604的中部设置有与第一套筒4滑动配合的花键,拉杆1604的左端设置有圆盘1605,圆盘1605固接有周向等间距分布的连接架1606,连接架1606为L形,第一连接杆7远离第三连接杆9的一端设置有限位槽,连接架1606的左端固接有与相邻第一连接杆7限位槽配合的连接柱1607,连接架1606带动连接柱1607向右移动,连接柱1607带动第一连接杆7转动,固定壳1设置有用于驱动拉杆1604移动的驱动机构,当第一抓取爪15与物品接触时,由于物品的形状不规则导致第一抓取爪15发生转动,第一抓取爪15带动U形板14转动,第二扭簧1301蓄力,使得第一抓取爪15最大程度的与物品贴合。

[0028] 如图1和图2所示,驱动机构包括有伺服电机1601,伺服电机1601固接于固定壳1的上表面,固定壳1设置有控制终端,伺服电机1601与控制终端电连接,伺服电机1601的输出轴固接有第一齿轮1602,固定壳1的左侧转动连接有与第一齿轮1602啮合的第二齿轮1603,拉杆1604的右侧与第二齿轮1603螺纹配合,第二套筒12设置有控制第一抓取爪15抓取力的

调节部件。

[0029] 如图3-图5所示,调节部件包括有周向等间距分布的第一弹簧1701,周向等间距分布的第一弹簧1701均固接于相邻的第二套筒12与T形杆13之间,T形杆13与第二套筒12滑动连接,第二套筒12靠近T形杆13的一侧设置有通孔,用于平衡第二套筒12内的气压,第一套筒4的上表面通过支撑杆固接有第三套筒1702,等间距分布的第二套筒12与第三套筒1702之间连通有导管1703,第三套筒1702的下部滑动连接有柱塞杆1704,第三套筒1702靠近柱塞杆1704的一侧设置有通孔,用于平衡第三套筒1702内的气压,柱塞杆1704设置有用以限位圆盘1605的限位组件。

[0030] 如图4-图7所示,限位组件包括有L形拦截板1801,L形拦截板1801固接于柱塞杆1704的下端,第一套筒4的上部设置有导向孔401和矩形槽402,矩形槽402位于导向孔401的上部并与其连通,导向孔401的左侧直径小于右侧直径,导向孔401滑动连接有插杆1802,圆盘1605右侧面的上部设置有与插杆1802限位配合的盲孔,拉杆1604与圆盘1605转动连接,插杆1802固接有位于导向孔401右部的第一套环1803,第一套环1803与第一套筒4之间固接有第二弹簧1804,第二弹簧1804套设于插杆1802且位于导向孔401的右部,第一套环1803的上表面固接有与L形拦截板1801配合的J形杆1805,当L形拦截板1801向下移动解除对J形杆1805的限位后,第二弹簧1804复位带动第一套环1803向右移动,第一套环1803带动J形杆1805向右移动,J形杆1805与矩形槽402滑动配合,圆盘1605的盲孔设置有与插杆1802配合的触发开关1806,触发开关1806用于检测插杆1802是否插入圆盘1605的盲孔内,触发开关1806与控制终端电连接,圆盘1605右侧面的下部固接有与插杆1802配合的半圆环1807,半圆环1807的厚度由两侧向中部逐渐增加,插杆1802沿半圆环1807的右侧面滑动时,插杆1802受半圆环1807的挤压横向移动,插杆1802设置有施压组件,施压组件用于增加插杆1802与半圆环1807之间的阻力。

[0031] 如图8所示,施压组件包括有挤压环1901,挤压环1901滑动连接于插杆1802,挤压环1901位于第一套环1803的右侧,挤压环1901的左侧面与第一套环1803之间固接有第三弹簧1902,第三弹簧1902的弹性系数大于第二弹簧1804的弹性系数,固定壳1外侧面的左部螺纹配合有第二套环1903,第二套环1903顺时针转动沿固定壳1向左滑动,第二套环1903的外侧面设置有与第一齿轮1602啮合的单向齿轮1904,第一齿轮1602通过单向齿轮1904带动第二套环1903顺时针转动,第一齿轮1602不会通过单向齿轮1904带动第二套环1903逆时针转动,第二套环1903的左侧转动连接有转动环1905,转动环1905的左侧固接有周向等间距分布的限位套筒1906,第二齿轮1603设置有周向等间距分布的通孔,限位套筒1906与第二齿轮1603相邻的通孔滑动连接,限位套筒1906的左侧面与第二齿轮1603的左侧面平齐,限位套筒1906与插杆1802和挤压环1901配合。

[0032] 当需要使用本机械抓手抓取水下物品时,操作人员将固定壳1安装在水下机器人上,将水下机器人放入水下,配合水下机器人安装的摄像头将本机械抓手移至物品附近,使得物品位于三个第一抓取爪15之间,随后对物品进行抓取,具体操作如下:初始状态下,三个第一抓取爪15之间的距离较远处于打开状态,操作人员通过控制终端启动伺服电机1601,伺服电机1601的输出轴带动第一齿轮1602顺时针转动,第一齿轮1602带动第二齿轮1603逆时针转动,在第一齿轮1602顺时针转动的过程中,由于单向齿轮1904的单向传递特性,第一齿轮1602并不会通过单向齿轮1904带动第二套环1903逆时针转动,在第二齿轮

1603逆时针转动的过程中,第二齿轮1603带动其上的限位套筒1906逆时针转动,限位套筒1906带动转动环1905逆时针转动,转动环1905相对于第二套环1903发生逆时针转动。

[0033] 拉杆1604在第一套筒4内滑动,由于U形架2与固定壳1之间第一扭簧3的扭力作用,U形架2几乎不会相对于固定壳1转动,第一套筒4不会相对于固定壳1发生转动,因此,在第二齿轮1603转动的过程中,第二齿轮1603转动带动拉杆1604向右移动,此时插杆1802的左端位于圆盘1605的盲孔内,拉杆1604带动圆盘1605向右移动,圆盘1605带动三个连接架1606向右移动,以上侧的连接架1606为例,连接架1606带动连接柱1607向右移动,连接柱1607带动第一连接杆7逆时针转动,第一连接杆7的上端带动第三连接杆9向左移动的同时向下移动,第三连接杆9带动第二连接杆8与第一连接杆7同步摆动,第三连接杆9通过滑杆10、连接块11、第二套筒12、T形杆13和U形板14带动第一抓取爪15向左移动的同时向下移动,上侧第一抓取爪15逐渐靠近物品,同时,三个第一抓取爪15均靠近物品,当第一抓取爪15与物品接触时,由于物品的形状不规则导致第一抓取爪15发生转动,第一抓取爪15带动U形板14转动,第二扭簧1301蓄力,使得第一抓取爪15最大程度的与物品贴合,最终三个第一抓取爪15将物品固定,且第一抓取爪15设置有等间距分布的凹槽,增大第一抓取爪15与物品之间的摩擦,提高抓取力度,由于第一抓取爪15的材质为弹性材料,在第一抓取爪15与物品接触时,第一抓取爪15靠近物品的一侧发生形变,使得第一抓取爪15紧铁物品,进一步增加了第一抓取爪15与物品之间的摩擦力。

[0034] 为了避免第一抓取爪15与物品之间的抓取力量过大造成物品受损,或抓取力量过小造成物品滑落,需要保证第一抓取爪15与物品之间的挤压力,具体操作如下:当第一抓取爪15与物品接触时,拉杆1604继续向右移动,第一抓取爪15受物品限位无法继续移动,T形杆13无法移动,随着第二套筒12继续靠近物品,第一弹簧1701被压缩,T形杆13挤压第二套筒12内的气体进入导管1703,第一抓取爪15与物品之间的挤压力逐渐增大,在第二套筒12向下移动的同时,外界气体通过第二套筒12下侧的通孔进入其内,三个第二套筒12内的气体通过导管1703进入第三套筒1702内,进入第三套筒1702内的气体推动柱塞杆1704向下移动,第三套筒1702内下部的的气体通过第三套筒1702下部的通孔排出,柱塞杆1704带动L形拦截板1801向下移动,L形拦截板1801逐渐解除对J形杆1805的限位,当L形拦截板1801解除对J形杆1805的限位后,此时,第一弹簧1701被压缩到一定程度,第一抓取爪15与物品之间的挤压力达到定值,保证第一抓取爪15与物品之间的挤压力为适宜值。

[0035] 当L形拦截板1801解除对J形杆1805的限位后,处于压缩状态的第二弹簧1804复位,第二弹簧1804带动第一套环1803向右移动,第一套环1803带动插杆1802和J形杆1805向右移动,插杆1802的左端逐渐从圆盘1605的盲孔中滑出,J形杆1805沿矩形槽402向右滑动,第一套环1803通过第三弹簧1902带动挤压环1901向右移动,在插杆1802向右移动的过程中,插杆1802的右端会插入相邻的限位套筒1906内,若插杆1802的右端未插入相邻的限位套筒1906内,则在第二齿轮1603带动限位套筒1906继续逆时针转动一定角度后,插杆1802的右端仍会插入相邻的限位套筒1906内,此时,挤压环1901与限位套筒1906的左侧接触,第二弹簧1804复位完成,插杆1802从圆盘1605的盲孔中滑出。

[0036] 在插杆1802从圆盘1605的盲孔中滑出的过程中,触发开关1806检测到插杆1802从圆盘1605的盲孔中滑出,触发开关1806将信号发送至控制终端,控制终端控制伺服电机1601的输出轴继续顺时针转动,并开始记录第二齿轮1603的转动角度,由于插杆1802的右

端插入限位套筒1906内,因此,第二齿轮1603通过限位套筒1906带动插杆1802逆时针转动,插杆1802带动第一套筒4逆时针转动,第一套筒4带动U形架2逆时针转动,第一扭簧3蓄力,第一套筒4带动拉杆1604逆时针转动,拉杆1604与第二齿轮1603同步转动,拉杆1604不再相对于第一套筒4向右移动,第一抓取爪15不再挤压物品。

[0037] 在插杆1802逆时针转动的过程中,插杆1802的左端沿圆盘1605的右侧面逆时针转动,当插杆1802逆时针转动 90° 时,插杆1802的左端与半圆环1807右侧面的前侧接触,在插杆1802逆时针转动 90° - 180° 的过程中,插杆1802受半圆环1807右侧面挤压开始向右移动,挤压环1901受限位套筒1906限位无法继续向右移动,第三弹簧1902被压缩,插杆1802的左端与半圆环1807右侧面的挤压力逐渐变大,插杆1802的左端开始带动半圆环1807逆时针转动,半圆环1807带动圆盘1605逆时针转动,三个第一抓取爪15带动物品逆时针转动,对于陷在污泥中的物品施加旋转力,若物品陷入污泥的深度较深,则三个第一抓取爪15带动物品转动一定角度后停止转动(物品随转动自身阻力逐渐增大),圆盘1605和半圆环1807无法转动,插杆1802的左端继续沿半圆环1807的右侧面滑动,在插杆1802逆时针转动 180° - 270° 的过程中,第三弹簧1902复位,第三弹簧1902通过第一套环1803带动插杆1802开始向左移动,当插杆1802逆时针转动 270° 时,控制终端控制伺服电机1601的输出轴逆时针转动,第一齿轮1602逆时针转动,插杆1802顺时针转动,继续重复上述步骤(插杆1802顺时针转动 180° 、逆时针转动 180°)将物品反方向旋转一定角度,通过小角度的往复旋动减小物品与污泥之间的粘附力,便于物品从污泥中脱出,且在第一抓取爪15转动物品的过程中,当物品所受污泥阻力过大时,插杆1802的左端沿半圆环1807的右侧面滑动,插杆1802不会强制带动半圆环1807转动,因此第一抓取爪15并不会强制转动物品,对物品的表面进行保护。

[0038] 在第一齿轮1602逆时针转动的过程中,由于单向齿轮1904的单向传递特性,第一齿轮1602通过单向齿轮1904带动第二套环1903顺时针转动,第二套环1903与固定壳1螺纹配合,第二套环1903开始向左移动,第二套环1903带动单向齿轮1904向左移动,单向齿轮1904与第一齿轮1602始终啮合,第二套环1903通过转动环1905带动限位套筒1906向左移动,限位套筒1906的左端逐渐探出第二齿轮1603的通孔,限位套筒1906带动挤压环1901向左移动,第三弹簧1902被压缩,插杆1802左端与半圆环1807之间的挤压力增大,在插杆1802带动半圆环1807转动的过程中,插杆1802与半圆环1807之间不易发生滑动,则插杆1802带动半圆环1807转动更多角度,第一抓取爪15带动物品转动更多角度,插杆1802每次顺时针转动,均会逐渐增加插杆1802与半圆环1807之间的挤压力,逐步提高第一抓取爪15转动物品的角度,从而使物品逐渐松动,辅助物品从污泥中取出。

[0039] 当物品从污泥中脱出后,以插杆1802逆时针转动 90° - 180° 为例,插杆1802的左端将推动半圆环1807转动,两者同步转动,如图6所示,半圆环1807带动圆盘1605逆时针转动,圆盘1605的盲孔逆时针转动,此时,插杆1802的左端不会滑过半圆环1807的最厚处,在插杆1802逆时针转动一定角度后,状态如图7所示,当插杆1802顺时针转动 180° 的过程中,此时,圆盘1605保持图7状态不转,插杆1802的左端逆时针转动逐渐靠近圆盘1605的盲孔,当插杆1802与圆盘1605的盲孔对齐时,第三弹簧1902复位,插杆1802向左移动插入圆盘1605的盲孔内,触发开关1806向控制终端发送信号,控制终端将伺服电机1601停止,物品从污泥中完全取出,随后,水下机器人移动将物品带走,水下取物完成,操作人员将本机械抓手复位,便于下次使用。

[0040] 实施例2:在实施例1的基础之上,如图8所示,还包括有防脱落机构,防脱落机构设置于第三连接杆9,防脱落机构用于防止物品从第一抓取爪15脱落,防脱落机构包括有对称分布的L形板2001,对称分布的L形板2001均固接于相邻的第三连接杆9的左侧,对称分布的L形板2001的左端固接有固定柱2002,固定柱2002铰接有第二抓取爪2003,第二抓取爪2003设置有等间距分布的凹槽,用于固定物品,连接块11的左侧面固接有U形杆2004,第二抓取爪2003固接有与U形杆2004滑动连接的矩形框2005,U形杆2004向左移动通过矩形框2005带动第二抓取爪2003转动,三个第二抓取爪2003逐渐靠近并将物品未被第一抓取爪15固定的部分固定,滑杆10与第三连接杆9滑动连接,第三连接杆9的左侧与连接块11之间固接有拉簧2006。

[0041] 物品被抓起后,对现有抓取设备而言,物品被抓取处位于泥沙之上,会出现接触面不够而导致抓取不稳定的现象,导致物品受其自身重力或水流等其他原因造成物品滑落,因此需要对物品进行再次固定,具体操作如下:在第一抓取爪15带动物品向上移动的过程中,物品自身重力使得滑杆10相对于第三连接杆9滑动,连接块11逐渐远离第三连接杆9,拉簧2006被拉伸,连接块11带动U形杆2004远离第三连接杆9,U形杆2004挤压矩形框2005,矩形框2005带动第二抓取爪2003转动,第二抓取爪2003对物品的下部进一步固定,且二次固定的挤压力与物体的重力大小成正比,物品越重,滑落程度越大,则第二抓取爪2003对物品的挤压力越大,避免物品发生脱落。

[0042] 实施例3:在实施例2的基础之上,如图1和图9所示,第三连接杆9固接有挤压板21,用于固定物品,挤压板21为弹簧片。

[0043] 在三个第一抓取爪15相互靠近的过程中,三个挤压板21逐渐靠近物品,且挤压板21为弹簧片,对物品的上部进行固定,使得物品被固定在三个第一抓取爪15之间,避免物品因水的浮力不断与三个第一抓取爪15内侧发生摩擦碰撞,致使第一抓取爪15受损或物品表面受损。

[0044] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

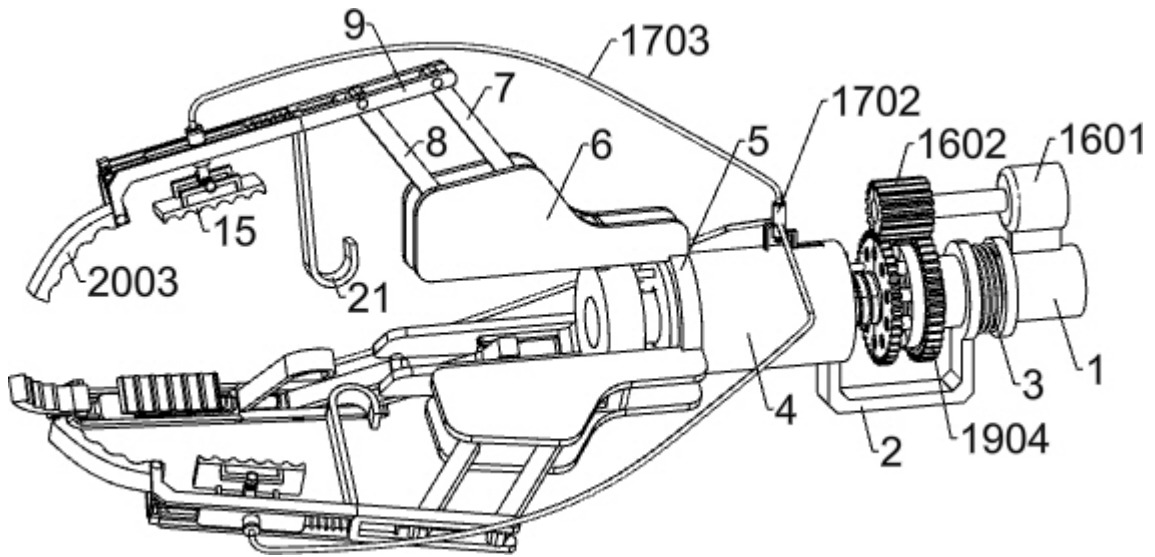


图 1

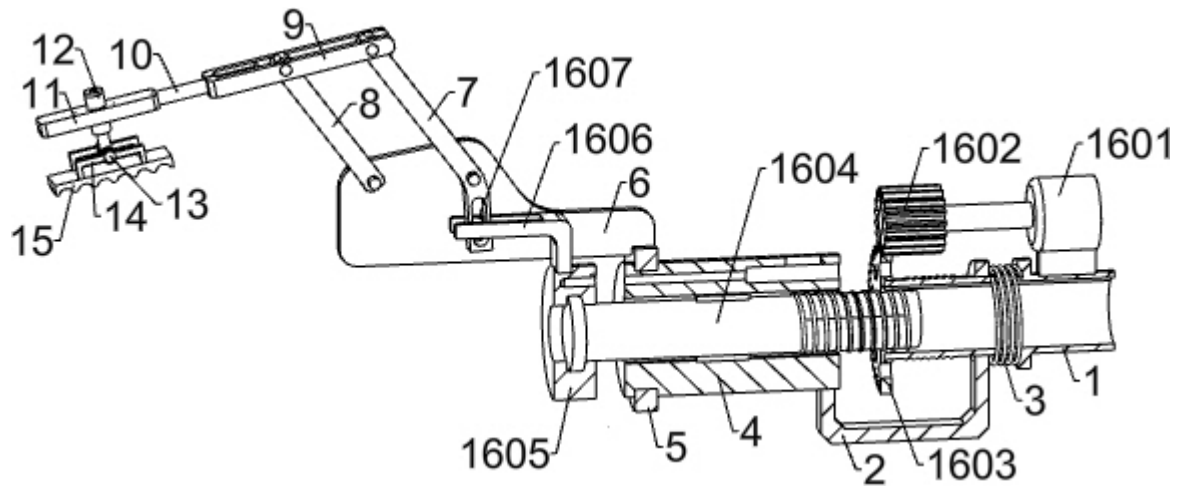


图 2

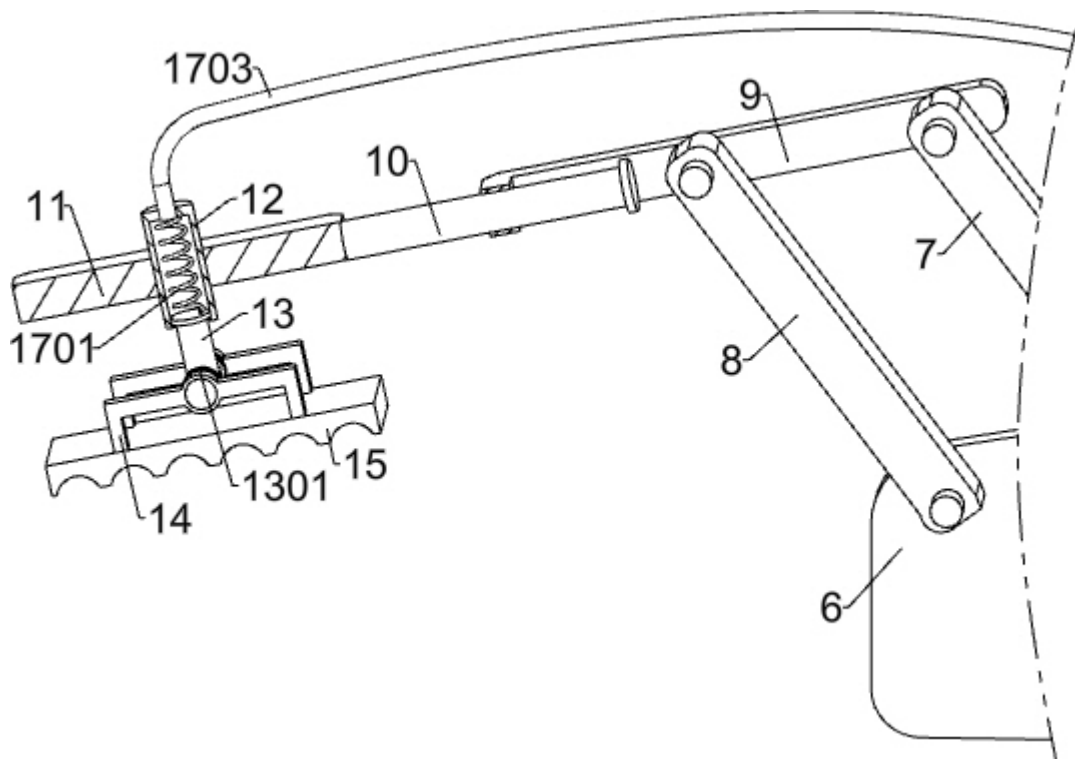


图 3

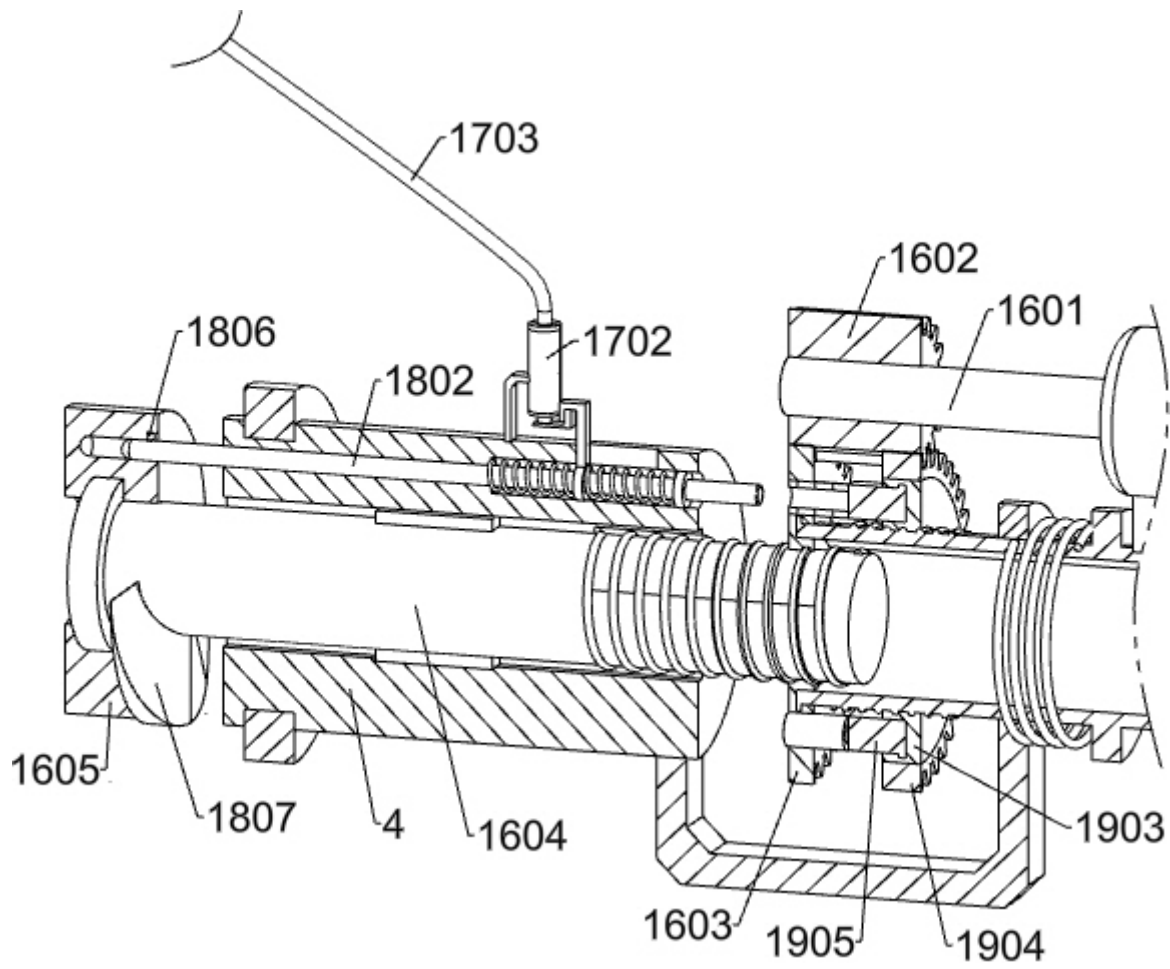


图 4

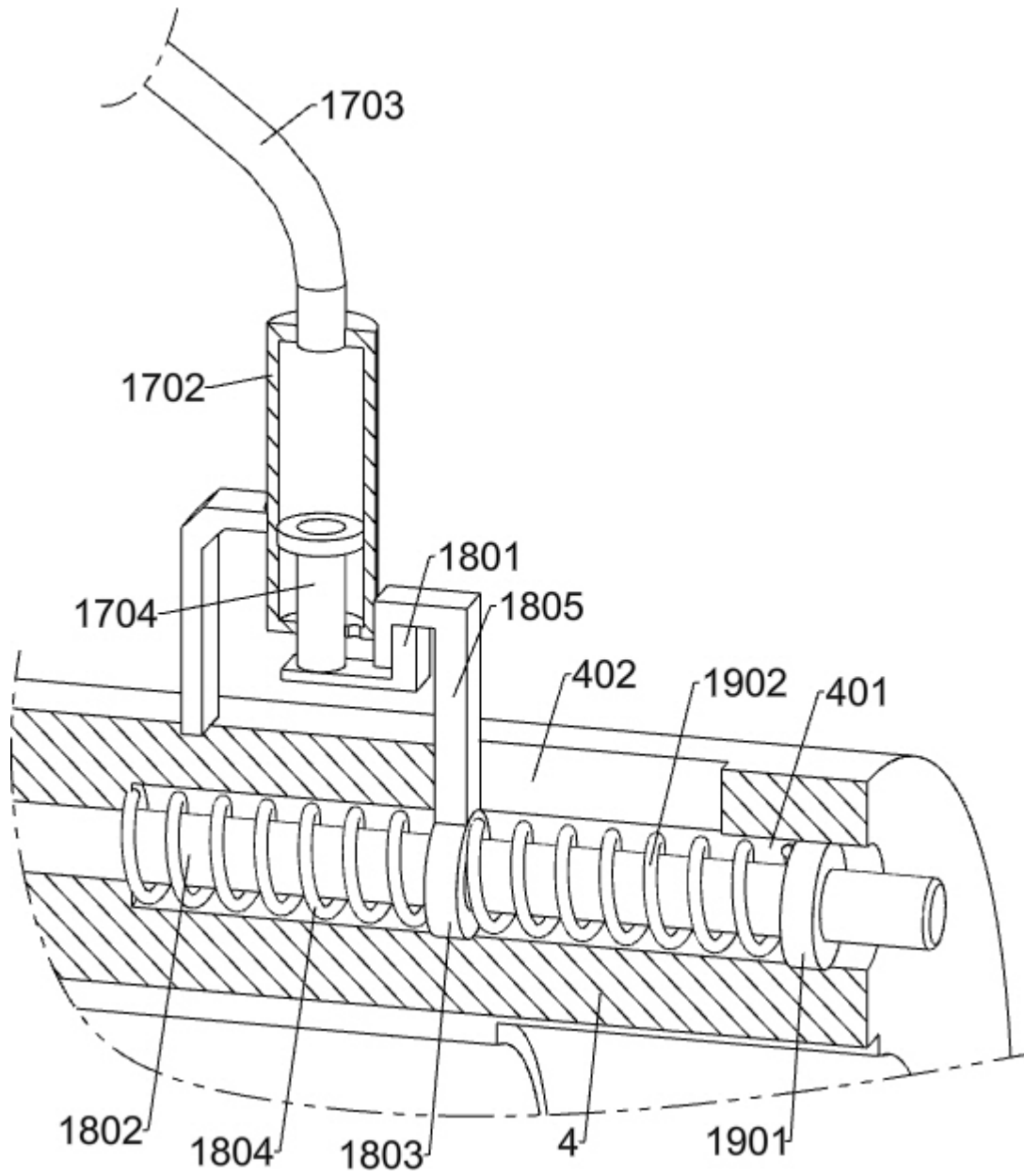


图 5

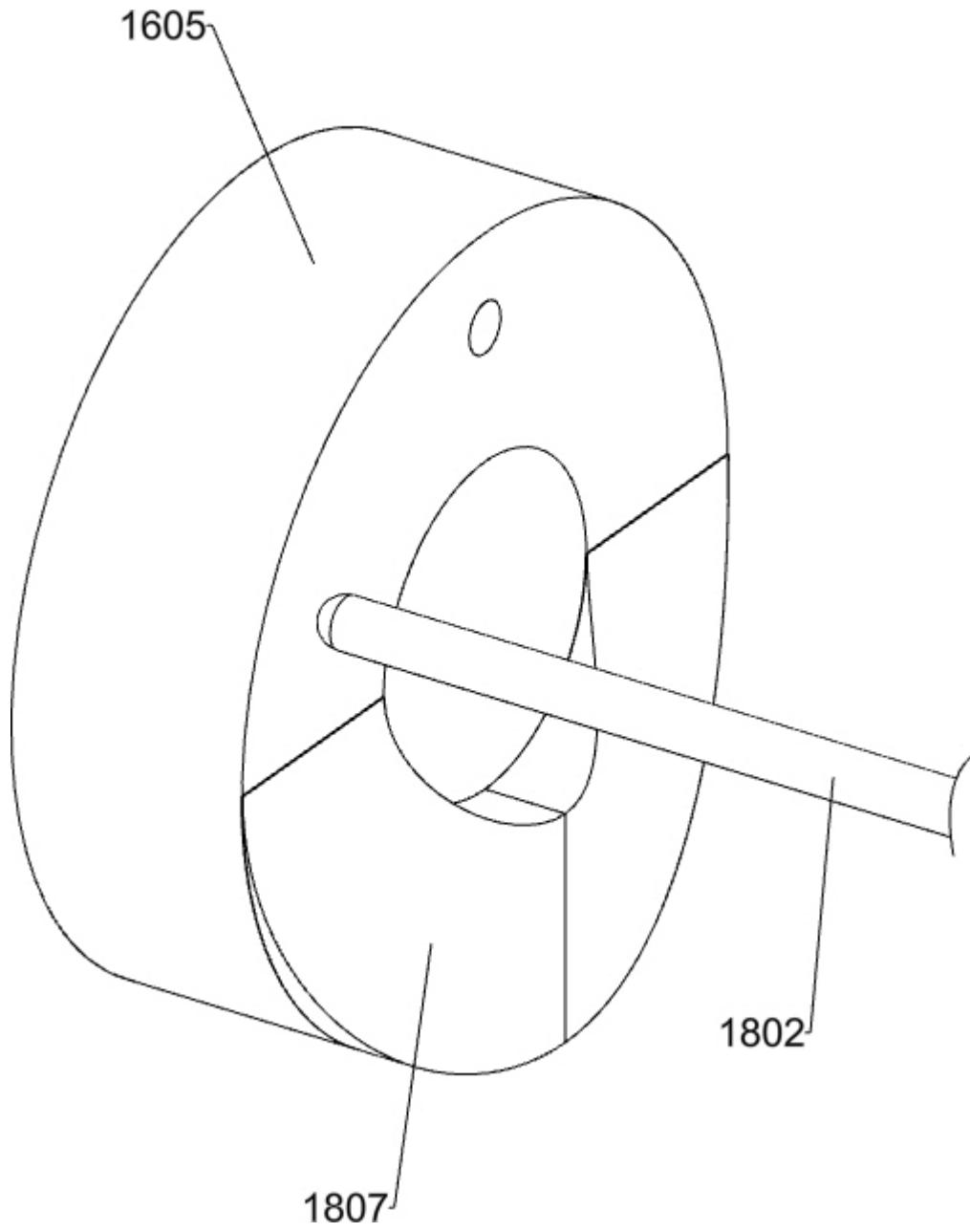


图 6

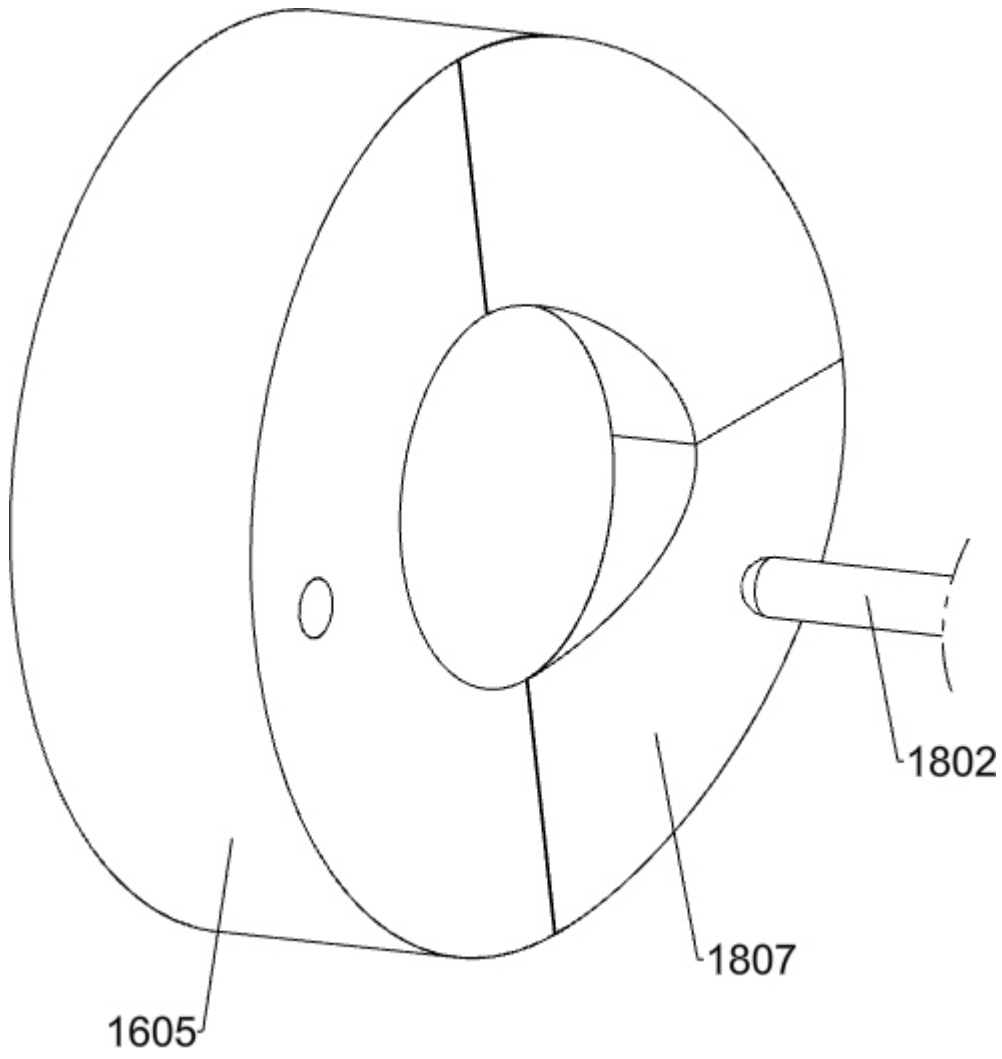


图 7

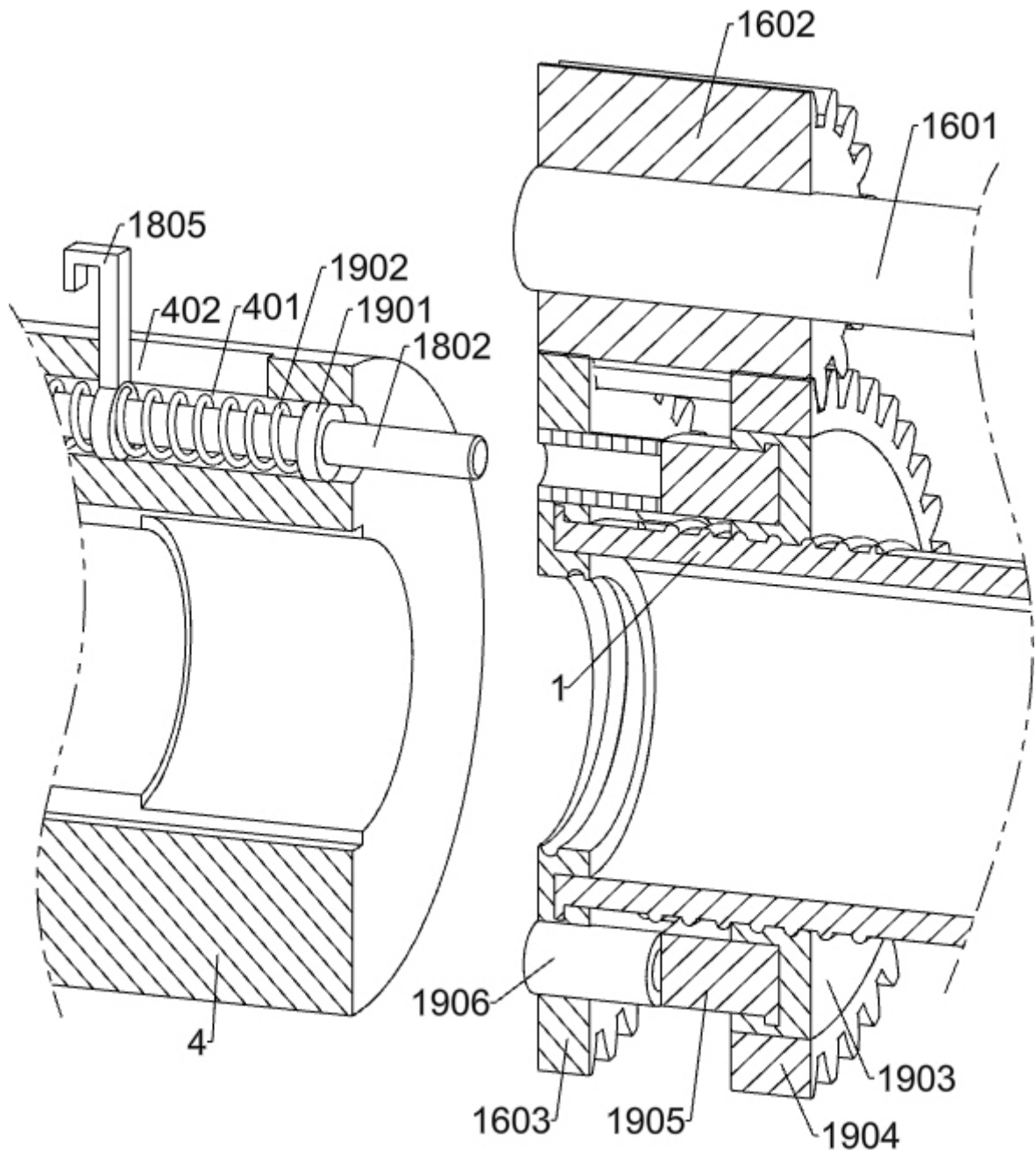


图 8

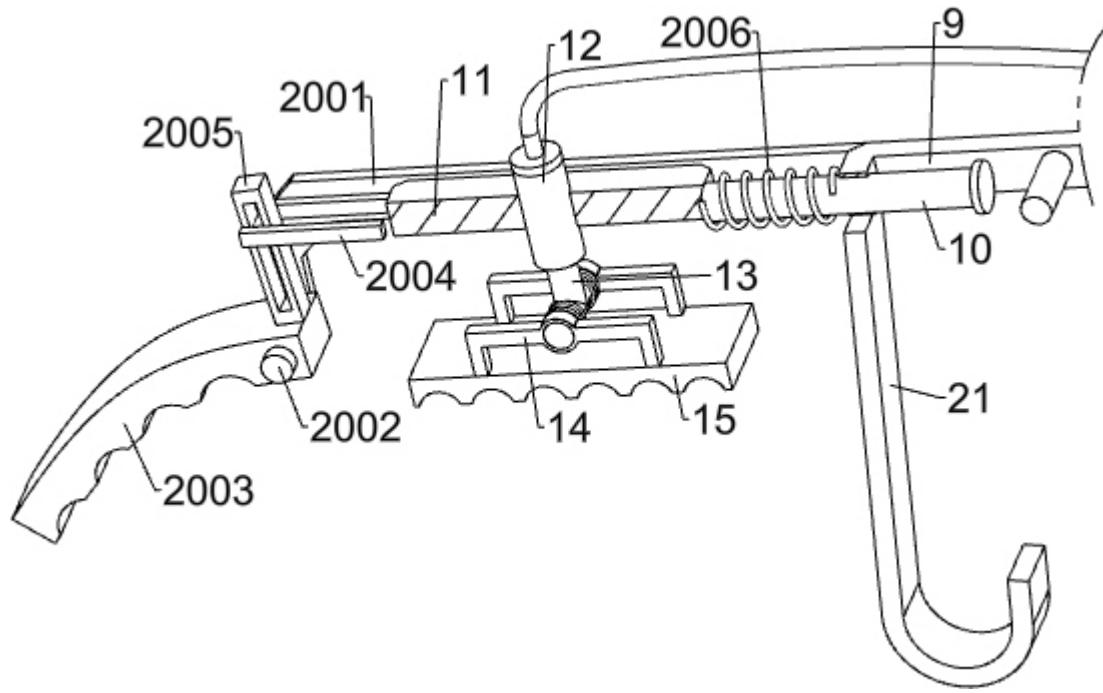


图 9