



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118238964 A

(43) 申请公布日 2024. 06. 25

(21) 申请号 202410340381.1

(22) 申请日 2024.03.25

(71) 申请人 江苏科技大学

地址 212000 江苏省镇江市梦溪路2号

申请人 长三角船舶与海工装备技术创新中心

(72) 发明人 李秀 徐立新 刘亚娇 窦培林

洪智超 韩超帅 张曙光 沈人杰

于雪莹 盛兴

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

专利代理师 曹坤

(51) Int. Cl.

B63C 11/52 (2006.01)

B25J 15/10 (2006.01)

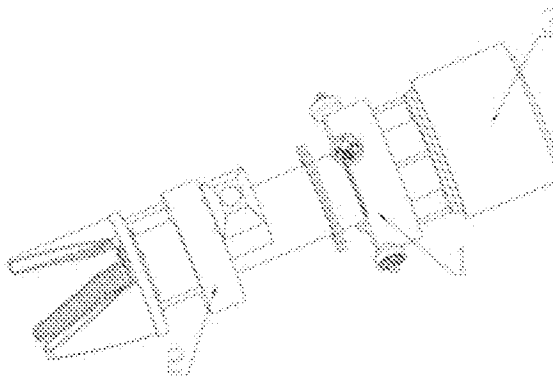
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械
抓头

(57) 摘要

本发明公开了一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓头；属于水下抓取机器人领域，包括康达效应吸力臂、柔性机械爪和机械臂连接头等设备；本发明利用康达效应原理，通过螺旋桨排水和曲壁配合形成负压，避免了复杂的泵结构，结构简单，提升了抓取装备的实用性，同时降低了制造成本、维护成本，提高了寿命周期；另外，采用抓吸一体式设计思路，避免了传统水下抓取的从目标抓取物地点到目标抓取物存放点的过程，大大节省了抓取时间，为快速水下抓取作业提供了方案。



1. 一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓手,其特征在于,包括通过管道联通的康达效应吸力臂(1)、柔性机械爪(2)及机械臂连接头(3);

所述康达效应吸力臂(1)的前端通过法兰连接方式连接在柔性机械爪(2)上,所述康达效应吸力臂(1)的后端通过法兰与机械臂连接头(3)相连接,所述康达效应吸力臂(1)通过机械臂连接头(3)连接在安置的水下抓取机器人的机械臂上。

2. 根据权利要求1所述的一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓手,其特征在于,所述康达效应吸力臂(1)包括主体外壳(11)、安置主体外壳(11)上的第一连通管(13)及第二连通管(15);

所述主体外壳(11)包括密封防腐外壳(111),所述的密封防腐外壳(111)分别与第一连通管(13)、第二连通管(15)焊接成密封空间;

在相互靠近的两侧所述第二连通管(15)与第一连通管(13)之间开设有漏斗形螺旋桨连接口(113),在所述漏斗形螺旋桨连接口(113)中安置有螺旋桨(114)。

3. 根据权利要求2所述的一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓手,其特征在于,在所述第二连通管(15)的内壁安置有弧形曲壁(112),在所述弧形曲壁(112)紧接漏斗形螺旋桨连接口(113)处通过焊接联通;

所述漏斗形螺旋桨连接口(113)为漏斗形状结构,其朝外的大开口固定螺旋桨(114),朝内的小开口与弧形曲壁(112)相互联通;

在所述密封防腐外壳(111)的内部安置有螺旋桨控制器(115),所述螺旋桨控制器(115)固定安置在密封防腐外壳(111)和(112)构成的内部腔体内、且与螺旋桨(114)通过线缆联通。

4. 根据权利要求2所述的一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓手,其特征在于,所述的密封防腐外壳(111)采用防腐材料制成的;

所述螺旋桨(114)为带有电机的电动桨叶结构。

5. 根据权利要求2所述的一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓手,其特征在于,在所述第一连通管(13)的一端安置有机械爪连接法兰(12),所述机械爪连接法兰(12)焊接在第一连通管(13)上,第一连通管(13)与主体外壳(11)的底部开口焊接;

在所述第二连通管(15)的一端安置有接头法兰(16),所述第二连通管(15)与接头法兰(16)焊接连接、且通过接头法兰(16)联通机械臂连接头(3);

在所述主体外壳(11)的上部焊接有若干个中空结构状的防腐中空连接杆(14),所述防腐中空连接杆(14)与机械臂连接头(3)相连接;

在所述防腐中空连接杆(14)的中空内部排布有线缆。

6. 根据权利要求1所述的一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓手,其特征在于,所述柔性机械爪(2)包括若干个柔性抓手(21)、控制轮盘(22)、连接口(23)及联通管道(25);

若干个所述柔性抓手(21)安置在控制轮盘(22)上,所述控制轮盘(22)通过安置的连接口(23)与联通管道(25)相连接;

在所述联通管道(25)的管道外壁上固定安置有环形结构状的控制器(26),在所述控制轮盘(22)与控制器(26)之间安置有控制连杆(24),所述控制连杆(24)的一端连接在控制轮盘(22)上,其另一端连接在控制器(26)上,

在所述联通管道(25)的管道外壁上、所述控制器(26)的一侧外壁处安置有信息获取与处理模块(27),所述控制器(26)与信息获取与处理模块(27)相互连接。

7.根据权利要求6所述的一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓手,其特征在于,所述信息获取与处理模块(27)包括安置其顶端外壁的360°摄像头(271)及安置在其前端外壁的距离传感器(272)及计算机(273);

所述360°摄像头(271)、距离传感器(272)及计算机(273)之间通过线路相互连接,再通过线路连接在控制器(26)上。

8.根据权利要求7所述的一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓手,其特征在于,在所述联通管道(25)的另一端还连接有第一吸力臂连接法兰(28),

所述第一吸力臂连接法兰(28)与机械爪连接法兰(12)之间通过螺母连接、且在连接处布置有密封垫片。

9.根据权利要求1所述的一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓手,其特征在于,所述机械臂连接头(3)包括防护外壳(31),在所述防护外壳(31)上安置有第二吸力臂连接法兰(32),所述第二吸力臂连接法兰(32)与机械爪连接法兰(12)之间通过螺母连接、且在连接处布置有密封垫片;

在所述机械臂连接头(3)上还安置有输送软管连接法兰(33)及机器人机械臂接口(34);

在所述输送软管连接法兰(33)处连接有软管,所述输送软管连接法兰(33)通过软管连接在水下抓取机器人的机械臂上;

所述机器人机械臂接口(34)的底部连接有信息集成传输中心(35)。

10.根据权利要求9所述的一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓手,其特征在于,在所述机械臂连接头(3)中开设有柔性连通管(36),

所述柔性连通管(36)的两端分别与第二吸力臂连接法兰(32)及输送软管连接法兰(33)固接。

一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓头

技术领域

[0001] 本发明属于水下抓取机器人领域,涉及了一种基于康达效应的抓吸一体式机械抓头。

背景技术

[0002] 随着人们对海洋的探索 and 开发,水下物体的快速抓获在海洋环保、海洋渔业、海洋矿产勘探等领域的要求越来越高。在海洋环保领域,水下垃圾是否能够快速抓取直接决定了海底垃圾机器处理方案是否可行;在海洋渔业领域,海参、贝壳等水产品的机械抓取捕获具有十分客观的商业前景,而是否能够快速捕获是海洋水产机械捕获的决定性因素之一;在海洋矿产资源勘探领域,水下抓取机器人的探矿功能为我们开发辽阔海洋提供了科技力量,而是否能够快速、便捷的取矿则是水下抓取机器人在海底探矿过程种的重要指标;因此水下物体的快速抓取方案有着迫切的实际工程需求。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明目的是提出了一种基于康达效应的抓吸一体式机械抓头以适配各类水下抓取机器人(一种基于康达效应的抓吸一体式机械抓头),从而为水下物体的快速提供技术方案。

[0004] 本发明的技术方案是:本发明所述的一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓头,包括通过管道联通的康达效应吸力臂(1)、柔性机械爪(2)及机械臂连接头(3);

[0005] 所述康达效应吸力臂(1)的前端通过法兰连接方式连接在柔性机械爪(2)上,所述康达效应吸力臂(1)的后端通过法兰与机械臂连接头(3)相连接,所述康达效应吸力臂(1)通过机械臂连接头(3)连接在安置的水下抓取机器人的机械臂上。

[0006] 进一步的,所述康达效应吸力臂(1)包括主体外壳(11)、安置主体外壳(11)上的第一连通管(13)及第二连通管(15);

[0007] 所述主体外壳(11)包括密封防腐外壳(111),所述的密封防腐外壳(111)分别与第一连通管(13)、第二连通管(15)焊接成密封空间;

[0008] 在相互靠近的两侧所述第二连通管(15)与第一连通管(13)之间开设有漏斗形螺旋桨接口(113),在所述漏斗形螺旋桨接口(113)中安置有螺旋桨(114)。

[0009] 进一步的,在所述第二连通管(15)的内壁安置有弧形曲壁(112),在所述弧形曲壁(112)紧接漏斗形螺旋桨接口(113)处通过焊接联通;

[0010] 所述漏斗形螺旋桨接口(113)为漏斗形状结构,其朝外的大开口固定螺旋桨(114),朝内的小开口与弧形曲壁(112)相互联通;

[0011] 在所述密封防腐外壳(111)的内部安置有螺旋桨控制器(115),所述螺旋桨控制器(115)固定安置在密封防腐外壳(111)和(112)构成的内部腔体内、且与螺旋桨(114)通过线缆联通。

[0012] 进一步的,所述的密封防腐外壳(111)采用防腐材料制成的;

[0013] 所述螺旋桨(114)为带有电机的电动桨叶结构。

[0014] 进一步的,在所述第一连通管(13)的一端安置有机械爪连接法兰(12),所述机械爪连接法兰(12)焊接在第一连通管(13)上,第一连通管(13)与主体外壳(11)的底部开口焊接;

[0015] 在所述第二连通管(15)的一端安置有接头法兰(16),所述第二连通管(15)与接头法兰(16)焊接连接、且通过接头法兰(16)联通机械臂连接头(3);

[0016] 在所述主体外壳(11)的上部焊接有若干个中空结构状的防腐中空连接杆(14),所述防腐中空连接杆(14)与机械臂连接头(3)相连接;

[0017] 在所述防腐中空连接杆(14)的中空内部排布有线缆。

[0018] 进一步的,所述柔性机械爪(2)包括若干个柔性抓手(21)、控制轮盘(22)、连接口(23)及联通管道(25);

[0019] 若干个所述柔性抓手(21)安置在控制轮盘(22)上,所述控制轮盘(22)通过安置的连接口(23)与联通管道(25)相连接;

[0020] 在所述联通管道(25)的管道外壁上固定安置有环形结构状的控制器(26),在所述控制轮盘(22)与控制器(26)之间安置有控制连杆(24),所述控制连杆(24)的一端连接在控制轮盘(22)上,其另一端连接在控制器(26)上,

[0021] 在所述联通管道(25)的管道外壁上、所述控制器(26)的一侧外壁处安置有信息获取与处理模块(27),所述控制器(26)与信息获取与处理模块(27)相互连接。

[0022] 进一步的,所述信息获取与处理模块(27)包括安置其顶端外壁的360°摄像头(271)及安置在其前端外壁的距离传感器(272)及计算机(273);

[0023] 所述360°摄像头(271)、距离传感器(272)及计算机(273)之间通过线路相互连接,再通过线路连接在控制器(26)上。

[0024] 进一步的,在所述联通管道(25)的另一端还连接有第一吸力臂连接法兰(28),

[0025] 所述第一吸力臂连接法兰(28)与机械爪连接法兰(12)之间通过螺母连接、且在连接处布置有密封垫片。

[0026] 进一步的,所述机械臂连接头(3)包括防护外壳(31),在所述防护外壳(31)上安置有第二吸力臂连接法兰(32),所述第二吸力臂连接法兰(32)与机械爪连接法兰(12)之间通过螺母连接、且在连接处布置有密封垫片;

[0027] 在所述机械臂连接头(3)上还安置有输送软管连接法兰(33)及机器人机械臂接口(34);

[0028] 在所述输送软管连接法兰(33)处连接有软管,所述输送软管连接法兰(33)通过软管连接在水下抓取机器人的机械臂上;

[0029] 所述机器人机械臂接口(34)的底部连接和信息集成传输中心(35)。

[0030] 进一步的,在所述机械臂连接头(3)中开设有柔性连通管(36),

[0031] 所述柔性连通管(36)的两端分别与第二吸力臂连接法兰(32)及输送软管连接法兰(33)固接。

[0032] 本发明的基本原理在于:本发明利用康达效应原理:流体(水流或气流)由偏离原本流动方向,改为随着凸出的物体表面流动的倾向。同时会在流体区域内产生负压。

[0033] 本发明采用抓吸一体式设计思路,通过柔性机械爪抓取、负压吸力流道吸收,实现

快速抓取。

[0034] 本发明的有益效果是：本发明的特点是：1、本发明利用康达效应原理，通过螺旋桨排水和曲壁配合形成负压，结构简单，避免了复杂的泵结构，提升了抓取装备的实用性，同时降低了制造成本、维护成本，提高了寿命周期；2、本发明采用抓吸一体式设计思路，避免了传统水下抓取的从目标抓取物地点到目标抓取物存放点的过程，大大节省了抓取时间，为快速水下抓取作业提供了方案。

附图说明

[0035] 图1是本发明的总体结构示意图；

[0036] 图2是本发明中康达效应吸力臂的结构示意图；

[0037] 图3是本发明中康达效应吸力臂的剖视图；

[0038] 图4是本发明中柔性机械爪的结构示意图；

[0039] 图5是本发明柔性机械爪中信息获取与处理模块的结构示意图；

[0040] 图6是本发明的机械臂连接头的结构示意图；

[0041] 图7是本发明的机械臂连接头的剖视图；

[0042] 图中：1是康达效应吸力臂，11是主体外壳，111是密封防腐外壳，112是弧形曲壁，113是漏斗形螺旋桨连接口，114是螺旋桨，115是螺旋桨控制器，

[0043] 12是机械爪连接法兰，13是第一连通管，14是防腐中空连接杆，15是第二连通管，16是接头法兰；

[0044] 2是柔性机械爪，21是柔性抓手，22是控制轮盘，23是连接口，24是控制连杆，25是联通管道，26是控制器，27是信息获取与处理模块，271是360°摄像头，272是距离传感器，273是计算机；28是第一吸力臂连接法兰；

[0045] 3是机械臂接头，31是防护外壳，32是第二吸力臂连接法兰，33是输送软管连接法兰，34是机器人机械臂接口，35是信息集成传输中心，36是柔性连通管。

具体实施方式

[0046] 下面结合具体实例对本发明的具体技术方案做进一步的详细说明。

[0047] 如图所示，本发明提供了一种基于康达效应的抓吸一体式水下机械抓头，包括康达效应吸力臂1、柔性机械爪2和机械臂接头3；

[0048] 其中，所述康达效应吸力臂1采用康达效应原理使机械爪头产生吸力，所述康达效应吸力臂1的前端通过法兰连接方式连接在柔性机械爪2上，用于抓取水下物体，同时由康达效应吸力臂1提供的负压吸力将抓获的物体快速吸取收集；所述康达效应吸力臂1的后端通过法兰与机械臂接头3相连接，通过机械臂接头3可与水下抓取机器人的机械臂连接，实现水下物体的快速抓获；

[0049] 所述康达效应吸力臂1、柔性机械爪2和机械臂接头3通过管道联通，由康达效应吸力臂1提供负压吸力，形成通畅的吸力流道。

[0050] 进一步的，所述康达效应吸力臂1包括主体外壳11、机械爪连接法兰12、第一连通管13、防腐中空连接杆14、第二连通管15及接头法兰16；

[0051] 其中，所述主体外壳11包括密封防腐外壳111、弧形曲壁112、漏斗形螺旋桨连接口

113、螺旋桨114及螺旋桨控制器115；

[0052] 所述密封防腐外壳111采用防腐材料制成,其与第一连通管13及第二连通管15焊接在一起,内部形成密封空间,以更好地形成负压流道,同时保证螺旋桨控制器115不受浸水侵蚀；

[0053] 所述弧形曲壁112紧接漏斗形螺旋桨连接口113焊接联通,当螺旋桨114向主体外壳11内喷水是由于康达效应,水流贴附弧形曲壁112壁面流动,形成负压吸力；

[0054] 所述漏斗形螺旋桨连接口113为漏斗形结构,其大开口用于固定螺旋桨114,小开口弧形曲壁112紧密联通,一方面方便螺旋桨114的连接,另一方面漏斗形结构有利于形成一束高速射流,从而产生更大的负压吸力；

[0055] 所述螺旋桨114为带有电机的电动桨叶结构,用于向主体外壳11内部排水,形成流束,基于康达效应产生负压吸力；

[0056] 所述螺旋桨控制器115固定安置在密封防腐外壳111和弧形曲壁112构成的内部腔体内,与螺旋桨114通过线缆联通,以控制螺旋桨114的工作状态；

[0057] 所述机械爪连接法兰12焊接在第一连通管13上,用于连接康达效应吸力臂1与柔性机械爪2,所述第一连通管13与主体外壳11底部开口焊接,第二连通管15与主体外壳11顶部开口焊接,连接头法兰16与第二连通管15焊接连接,通过连接头法兰16联通机械臂连接头3,以组成通畅的流道；

[0058] 所述防腐中空连接杆14焊接布置在主体外壳11上部,与机械臂连接头3连接,为中空结构,中空内部可以排布线缆,同时对整体结构起到加强防护作用,以避免极端工况下的冲击破坏。

[0059] 进一步的,所述柔性机械爪2包括柔性抓手21、控制轮盘22、连接口23、控制连杆24、联通管道25、控制器26、信息获取与处理模块27及第一吸力臂连接法兰28；

[0060] 其中,所述柔性抓手21安置在控制轮盘22上,可以通过控制轮盘的控制激励完成抓取和释放；

[0061] 所述控制轮盘22由连接口23与联通管道25连接,以固定柔性抓手21和控制轮盘22；

[0062] 所述控制连杆24一端连接控制轮盘22,一端连接控制器26,已将控制器26的控制信号转化为物理机理,通过接控制轮盘22作用在柔性抓手21上,配合实现柔性抓手21的抓取和释放；

[0063] 所述控制器26为环形结构固定安装在联通管道25的管道外壁上,并于信息获取与处理模块27连接,所述信息获取与处理模块27固定安装在控制器26和联通管道25外壁上,由360°摄像头271、距离传感器272和计算机273等核心信息获取及处理部件组成,通过360°摄像头271、距离传感器272获取抓取物距离、图像信息,通过计算机273判断,并将抓取或释放指令传递个控制器26最终控制柔性抓手21工作；

[0064] 所述第一吸力臂连接法兰28与机械爪连接法兰12通过螺母连接,且连接时布置密封垫片,以联通康达效应吸力臂1和柔性机械爪2。

[0065] 进一步的,所述机械臂连接头3由防护外壳31、第二吸力臂连接法兰32、输送软管连接法兰33、机器人机械臂接口34、信息集成传输中心35和柔性连通管36组成；

[0066] 其中,所述防护外壳31为机械臂连接头3部件提供安置空间,并保护内部的信息集

成传输中心35和柔性连通管36不受水流侵蚀、破坏;

[0067] 所述第二吸力臂连接法兰32与机械爪连接法兰12通过螺母连接,且连接时布置密封垫片,以联通康达效应吸力臂1和机械臂连接头3;

[0068] 所述输送软管连接法兰33用于连接软管,以将抓获的目标物通过柔性管道输送给水下抓取机器人;

[0069] 所述机器人机械臂接口34底部与信息集成传输中心35连接,预留接口用于与水下抓取机器人的机械臂连接,并将水下抓取机器人通过信息集成传输中心35完成与机械抓头的信息交互,完成抓取任务,同时输送软管连接法兰33连接的软管可绑扎在水下抓取机器人的机械臂上,形成简便易控的输送流道,从而实现机械抓头与抓取机器人更广泛的适配性;

[0070] 所述柔性连通管36连段分别与第二吸力臂连接法兰32、输送软管连接法兰33固接,以联通康达效应吸力臂1、机械臂连接头3和水下抓取机器人,形成通畅的负压目标抓取物输运流道。

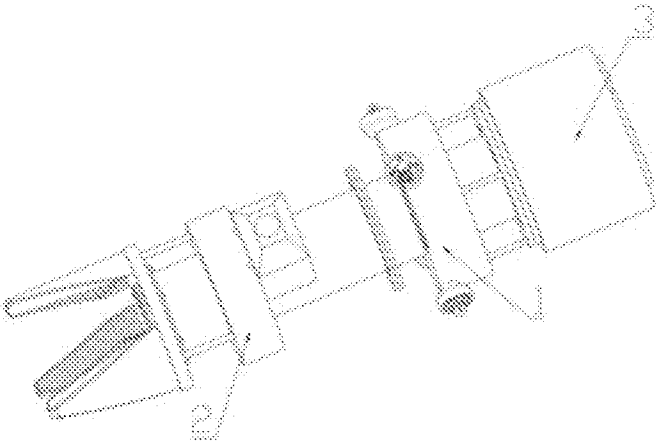


图1

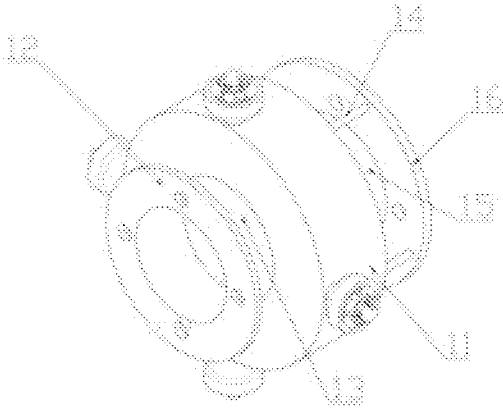


图2

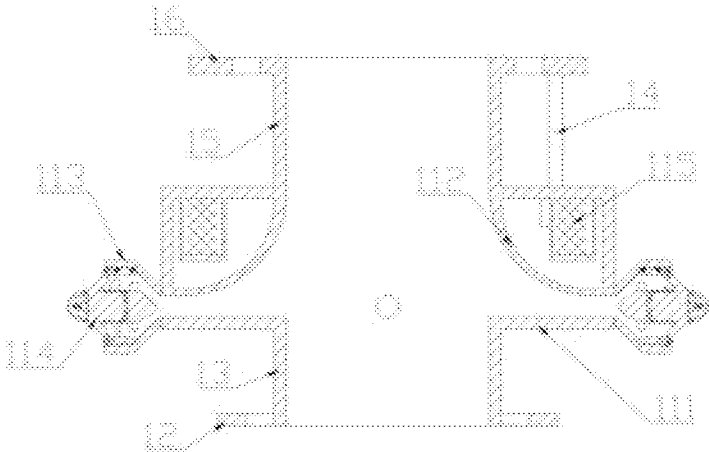


图3

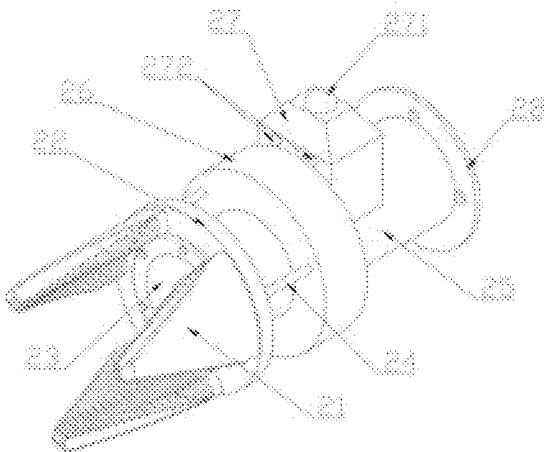


图4

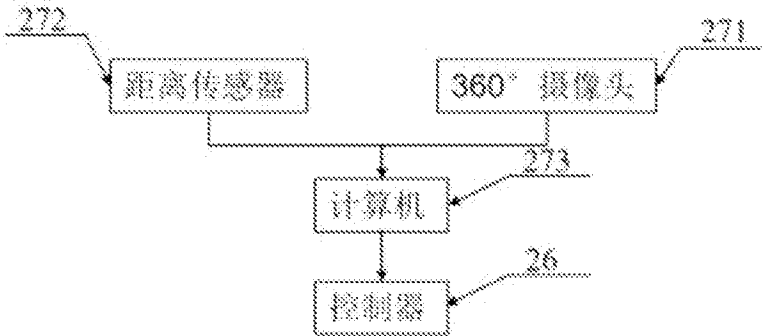


图5

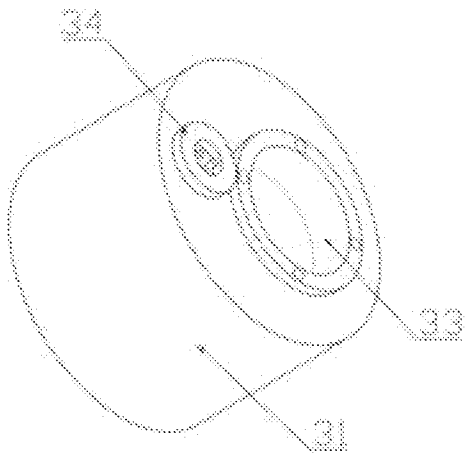


图6

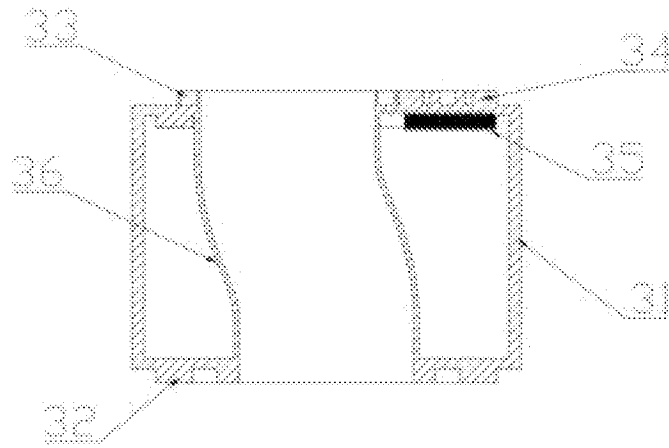


图7