

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202936769 U

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201220613915. 6

(22) 申请日 2012. 11. 16

(73) 专利权人 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 王雷 袁学庆 张敏革 姚红坚

(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 许宗富

(51) Int. Cl.

E02B 15/10(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

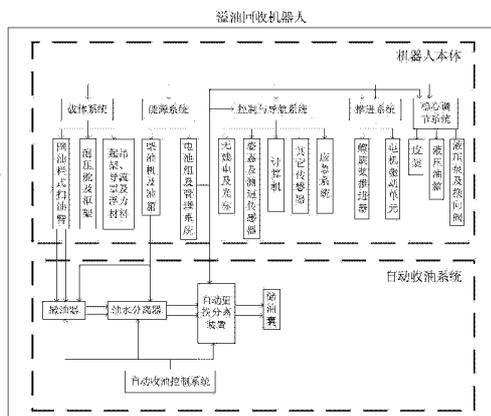
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种溢油回收机器人

(57) 摘要

本实用新型公开一种溢油回收机器人,具体地说是一种发生海上溢油事故后,在围油栏等设备配合下,能自主完成溢油回收机器人,它由机器人本体及自动收油系统两部分组成;机器人本体采用大浮力耐压舱式结构,负责提供稳定可靠的移动平台;自动收油系统将机器人航行中吸入的油水混合液经撇油器及油水分离器分离后,通过储油囊自动更换及分离装置,进入储油囊;储油囊装满后可自行脱离,机器人更换新油囊继续完成溢油回收作业;本实用新型通过油水分离极大的提高了回收溢油的浓度,增加了机器人的溢油收集量,提高了回收效率,且经济性良好,适用于多种油品。



1. 一种溢油回收机器人,包括机器人本体(1),其特征在于:在其基础上增设有自动收油系统;其中机器人本体(1)采用大浮力耐压舱式结构,该耐压舱式结构的正浮力为100kg、稳心高为50毫米,负责提供稳定可靠的移动平台;自动收油系统固定在机器人本体(1)框架上,实现溢油的回收。

2. 按权利要求1所述的一种溢油回收机器人,其特征在于:自动收油系统由撇油分离器(14)、自动更换分离装置(12)、储油囊(13)和自动收油控制系统组成,所述撇油分离器(14)、自动更换分离装置(12)和储油囊(13)之间通过油管(9)连通并分别由自动收油控制系统控制,其储油囊(13)可布置3个。

3. 按权利要求2所述的一种溢油回收机器人,其特征在于:所述撇油分离器(14)由撇油器和油水分离器构成,撇油分离器(14)前后两端口分别与电动泵(10)连接。

4. 按权利要求2所述的一种溢油回收机器人,其特征在于:所述自动更换分离装置(12)包括直线电机、爆炸螺栓(18)和连接直线电机的法兰(19),该自动更换分离装置通过直线电机用于储油囊(13)的自动更换,爆炸螺栓(18)用于储油囊(13)的分离。

5. 按权利要求2所述的一种溢油回收机器人,其特征在于:所述储油囊(13)内设有单向阀(20),该单向阀(20)安装在储油囊(13)入口处,在储油囊(13)脱离后,保证内部油液不会溢出。

6. 按权利要求1所述的一种溢油回收机器人,其特征在于:机器人本体(1)主要包括载体系统、能源系统、控制与导航系统、推进系统及两套稳心调节系统(21);其中,载体系统前端两侧分别设有围油栏式扫油臂(2),围油栏式扫油臂用于引导油水混合液进入自动收油系统。

7. 按权利要求6所述的一种溢油回收机器人,其特征在于:能源系统为油/电驱动系统,其中油驱动系统主要由柴油机(15)及2个油箱(11)构成,安装在载体系统框架上,两油箱(11)安置在撇油分离器(14)的两侧为撇油分离器(14)提供动力;电驱动系统主要由电池组及管理系统构成,安装在载体系统耐压舱内,为控制与导航系统、推进器(7)、稳心调节系统(21)及自动收油系统中的自动更换分离装置提供动力。

8. 按权利要求6所述的一种溢油回收机器人,其特征在于:所述控制与导航系统包括无线电天线(4)布置在机器人上部,用于与围油栏上的局域差分GPS系统通信;光标(5)由发光二极管及控制电路组成,用于显示机器人位置;自动驾驶计算机采用PC104总线方式,由标准板卡和自制功能板卡组成,负责整个机器人的管理决策。

9. 按权利要求6所述的一种溢油回收机器人,其特征在于:所述推进系统安装在机器人艏部,由两个螺旋桨推进器(7)及电机驱动单元组成,负责机器人的航行及转向

10. 按权利要求6所述的一种溢油回收机器人,其特征在于:两套稳心调节系统(21),分别安装在机器人下部两侧,每套稳心调节系统(21)均包括皮囊(16)、液压油箱、液压泵(22)及换向阀(23);其中,皮囊(16)安置在机器人外部,其余部分在机器人耐压舱内。

一种溢油回收机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及海上溢油回收机器人,具体地说是一种在海上溢油事故发生后,自主完成溢油回收的机器人。

背景技术

[0002] 伴随经济持续快速发展,我国海上石油开采活动日益频繁,2010年中国海上在生产的油气平台达到195个,海洋溢油事故风险升高;石油海运进口量日益增加,船舶溢油污染事故时有发生。2010年发生的墨西哥湾深水溢油事故和大连7.16溢油事故以及2011年渤海湾康菲漏油事故,给人们敲响了海洋环保的警钟。一般来说,石油对大部分水生物能构成危害。其次,它会引发火灾等次生灾害。另外还可能会导致海上和沿岸设施、船舶的损坏因此,溢油回收不但可以收集浪费的能源,而且对于保护生态环境和人类自身具有重大意义。目前通用的溢油回收方法为物理法,即在不改变溢油存在形态的情况下将溢油从水面分离出来,通用方式是采用船携式撇油器进行溢油回收。这种方式的主要问题是经济成本极高,即不仅造价高昂,且每次进行溢油回收作业的运营成本也极其昂贵。而且回收效率较低。因此急需一种经济可靠、回收效率高、海况适应能力强的装置进行溢油回收。

发明内容

[0003] 为了解决现有溢油回收方式中成本高、效率低、的问题,本发明要解决的技术问题是提供一种在海上溢油事故发生后,自主完成溢油回收机器人。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的

[0005] 一种溢油回收机器人,包括机器人本体,在及基础上增设有自动收油系统;其中机器人本体采用大浮力耐压舱式结构,该耐压舱式结构的正浮力为100kg、稳心高为50毫米,负责提供稳定可靠的移动平台;自动收油系统固定在机器人本体框架上,实现溢油的回收。

[0006] 自动收油系统由撇油分离器、自动更换分离装置、储油囊和自动收油控制系统组成,所述撇油分离器、自动更换分离装置和储油囊之间通过油管连通并分别由自动收油控制系统控制。

[0007] 所述撇油分离器由撇油器和油水分离器构成,撇油分离器前后两端口分别与电动泵连接。

[0008] 所述自动更换分离装置包括直线电机、爆炸螺栓和连接直线电机的法兰,该自动更换分离装置通过直线电机用于储油囊的自动更换,爆炸螺栓用于储油囊的分离。

[0009] 机器人本体主要包括载体系统、能源系统、控制与导航系统、推进系统及两套稳心调节系统;其中,载体系统前端两侧分别设有围油栏式扫油臂,围油栏式扫油臂用于引导油水混合液流入自动收油系统。

[0010] 能源系统为油/电驱动系统,其中油驱动系统主要由柴油机及2个油箱构成,安装在载体系统框架上,两油箱安置在撇油分离器的两侧为撇油分离器提供动力;电驱动系统主要由电池组及管理系统构成,安装在载体系统耐压舱内,为控制与导航系统、推进器、稳

心调节系统及自动收油系统中的自动更换分离装置提供动力。

[0011] 所述控制与导航系统包括无线电天线布置在机器人上部,用于与围油栏上的局域差分 GPS 系统通信;光标由发光二极管及控制电路组成,用于显示机器人位置;自动驾驶计算机采用 PC104 总线方式,由标准板卡和自制功能板卡组成,负责整个机器人的管理决策。

[0012] 所述推进系统安装在机器人艏部,由两个螺旋桨推进器及电机驱动单元组成,负责机器人的航行及转向

[0013] 两套稳心调节系统,分别安装在机器人下部两侧,每套稳心调节系统均包括皮囊、液压油箱、液压泵及换向阀;其中,皮囊安置在机器人外部,其余部分在机器人耐压舱内,当机器人稳心发生变化时,液压油箱中的油被泵抽入皮囊或从皮囊抽入油箱,进而改变排水体积以改变稳心。

[0014] 本实用新型的有益效果及优点为:

[0015] 1. 成本低廉。相对于传统的溢油回收船,不仅造价低,且每次收油作业的运行成本也大大减少。而且由于采用了自主作业的方式(全部由机器人替代操作),成本大大降低。

[0016] 2. 回收效率高,覆盖范围广。机器人设有两套稳心调节系统加上自动姿态调节控制,能够使撇油器始终在最佳效率下工作;由于采用油水分离器,使之能够回收覆盖大部分粘度范围的海上溢油。

[0017] 3. 本实用新型通过油水分离极大的提高了回收溢油的浓度,增加了机器人的溢油收集量,提高了回收效率,且经济性良好,适用于多种油品。

附图说明

[0018] 图 1 为本实用新型海上溢油回收机器人工作原理组成方框图。

[0019] 图 2 为本实用新型海上溢油回收机器人的结构立体示意图。

[0020] 图 3 为图 2 的溢油回收机器人中自动收油系统结构示意图。

[0021] 图 4 为图 3 的溢油回收机器人撇油分离器和柴油机的结构组装示意图。

[0022] 图 5 为本实用新型海上溢油回收机器人的储油囊连接示意图。

[0023] 图 6 为本实用新型海上溢油回收机器人稳心调节系统布置图。

[0024] 图 7 为本实用新型海上溢油回收机器人稳心调节系统液压原理图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和实施例对本实用新型的方案作进一步详细说明。

[0026] 如图 1 所示,为本实用新型海上溢油回收机器人工作原理组成方框图。是一种溢油回收机器人,包括机器人本体 1,其特征在于:增设了自动收油系统;机器人本体 1 采用大浮力耐压舱式结构,设有正浮力为 100kg、稳心高为 50 毫米;所述自动收油系统固定在机器人本体 1 框架上,实现溢油的回收。

[0027] 机器人本体 1 包括载体系统、能源系统、控制与导航系统、推进系统及两套稳心调节系统 21;其中,载体系统前端两侧分别设有围油栏式扫油臂 2,围油栏式扫油臂用于引导油水混合液流入自动收油系统。

[0028] 本实施例中所述机器人本体由载体系统、能源系统、控制与导航系统、推进系统及两套稳心调节系统 21 组成,其中载体系统由耐压舱、框架、浮力材料为环氧树脂和围油栏

式扫油臂 2 组成。

[0029] 如图 2 所示,为本实用新型海上溢油回收机器人的立体结构示意图。载体系统的耐压舱及框架用于安置机器人本体 1 内的所有组成部件及设备;机器人本体中载体系统的浮力材料采用环氧树脂用于提供正浮力,围油栏式扫油臂 2 安装在机器人本体 1 前端,用于在航行时引导油水混合液进入自动收油系统;起吊架 6 安装在机器人本体 1 上部框架上,用于溢油回收机器人的布放和回收;导流罩 8 安装在机器人本体 1 下部框架外围,用于减小溢油回收机器人的阻力。

[0030] 能源系统为油/电驱动系统,其中油驱动系统主要由柴油机 15 及 2 个油箱 11 构成,安装在载体系统框架上,两油箱 11 安置在撇油分离器 14 的两侧为撇油分离器 14 提供动力;电驱动系统主要由电池组及管理系统构成,安装在载体系统耐压舱内,为控制与导航系统、推进器 7、稳心调节系统 21 及自动收油系统中的自动更换分离装置提供动力。

[0031] 所述控制与导航系统包括无线电天线 4 布置在机器人上部,用于与围油栏上的局域差分 GPS 系统通信;光标 5 由发光二极管及控制电路组成,用于显示机器人位置;自动驾驶计算机采用 PC104 总线方式,由标准板卡和自制功能板卡组成,负责整个机器人的管理决策。

[0032] 本实施例中,所述控制与导航系统由无线电天线 4、光标 5、姿态及测速传感器、自动驾驶计算机、其他传感器及应急系统组成;姿态及测速传感器安装在机器人内部,用于实时检测机器人的航向角、纵倾角、摇摆角、航行速度等各种参数,为机器人自主航行提供数据支持。其他传感器包括深度计、前视声纳 3、入水传感器、漏水传感器等,用于机器人的辅助控制。应急系统主要用于当自动驾驶的计算机出现问题时,应急系统接管机器人的航行控制。

[0033] 所述推进系统安装在机器人艏部,由两个螺旋桨推进器 7 及电机驱动单元组成,负责机器人的航行及转向

[0034] 所述两套稳心调节系统 21,分别安装在机器人下部两侧,每套稳心调节系统 21 均包括皮囊 16、液压油箱、液压泵 22 及换向阀 23;其中,皮囊 16 安置在机器人外部,其余部分(液压油箱、液压泵 22 及换向阀 23)在机器人耐压舱内。

[0035] 如附图 6、7 所示,为本实用新型海上溢油回收机器人稳心调节系统布置图和海上溢油回收机器人稳心调节系统液压原理图。机器人本体 1 中设置两套稳心调节系统 21,分别布置在机器人下部两侧,它由皮囊 16、液压油箱、液压泵 22 及换向阀 23 组成。其中皮囊 16 安置在机器人本体外部,其余部分在机器人耐压舱内。

[0036] 在溢油回收过程中,由于海浪或自动更换分离装置 12 的各储油囊 13 与机器人脱离,使机器人本体 1 稳心发生变化,这时稳心调节系统开始工作:通过液压泵将液压油箱中的油抽入皮囊 16,或从皮囊 16 中将油抽入液压油箱的自动操作,来改变皮囊 16 的排水体积,进而调节机器人本体 1 稳心。

[0037] 自动收油系统由撇油分离器 14、自动更换分离装置 12、3 个储油囊 13 和自动收油控制系统组成;所述撇油分离器、自动更换分离装置和储油囊之间通过油管 9 连通并分别由自动收油控制系统控制。

[0038] 本实施例中,撇油分离器 14 安装在机器人框架前端,撇油分离器 14 由撇油器和油水分离器构成,撇油分离器 14 前后两端口分别与电动泵 10 连接,用于抽吸油水混合液。

其中,撇油分离器 14、自动更换分离装置输入端分别接自动收油控制系统。

[0039] 所述自动更换分离装置 12 包括直线电机、爆炸螺栓 18 和连接直线电机的法兰 19,该自动更换分离装置通过直线电机用于储油囊 13 的自动更换,爆炸螺栓 18 用于储油囊 13 的分离。上述 3 个储油囊 13 分别通过爆炸螺栓 18、连接储油囊的法兰 17 和连接直线电机的法兰 19 与直线电机连接。

[0040] 所述储油囊 13 内设有单向阀 20,该单向阀 20 安装在储油囊 13 入口处,在储油囊 13 脱离后内部油液不会溢出。

[0041] 如图 3、4 所示,为溢油回收机器人中自动收油系统结构示意图和溢油回收机器人的撇油分离器和柴油机的结构组装示意图。

[0042] 机器人的溢油回收原理:油水混合液由围油栏式扫油臂 2 引导进入电动泵 10 后,流入撇油分离器 14,进行油水分离,分离后的水经撇油分离器 14 的排水管排出,分离出的油通过自动更换及分离装置 12 进入储油囊 13。在自动更换及分离装置 12 的油路上设有流量计,用于检测进入储油囊 13 的油量,当储油囊 13 冲满时,爆炸螺栓 18 动作使储油囊 13 与机器人本体 1 分离。

[0043] 自动更换及分离装置 12 设有直线电机和 3 个储油囊 13,每个储油囊 13 分别通过爆炸螺栓 18、连接储油囊的法兰 17 和连接直线电机的法兰 19 与直线电机连接。直线电机用于储油囊 13 的自动更换,爆炸螺栓 18 用于储油囊 13 的分离。储油囊 13 内设有单向阀,当储油囊 13 与机器人本体 1 脱离后内部油液不会溢出,如图 5 所示。

[0044] 本实用新型中所述具体实施案例仅为本发明的较佳实施案例,而非用来限定本发明的实施范围。即凡依本发明申请专利范围的内容所作的等效变化与修饰,都应作为本发明的技术范畴。

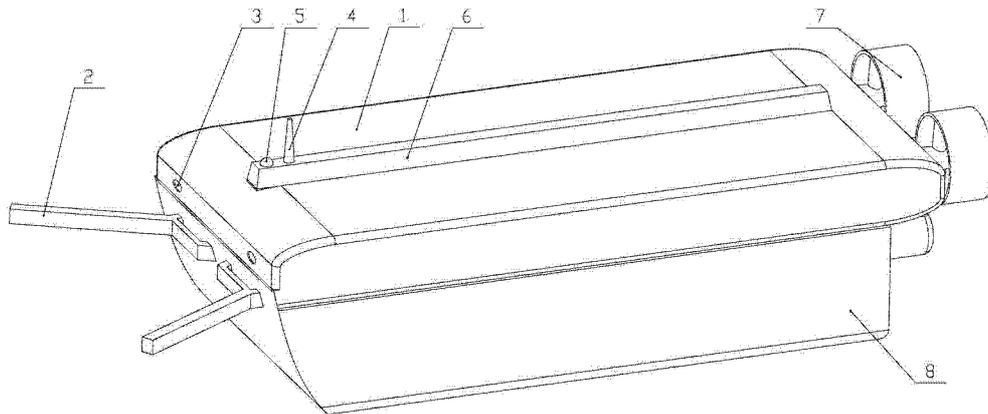
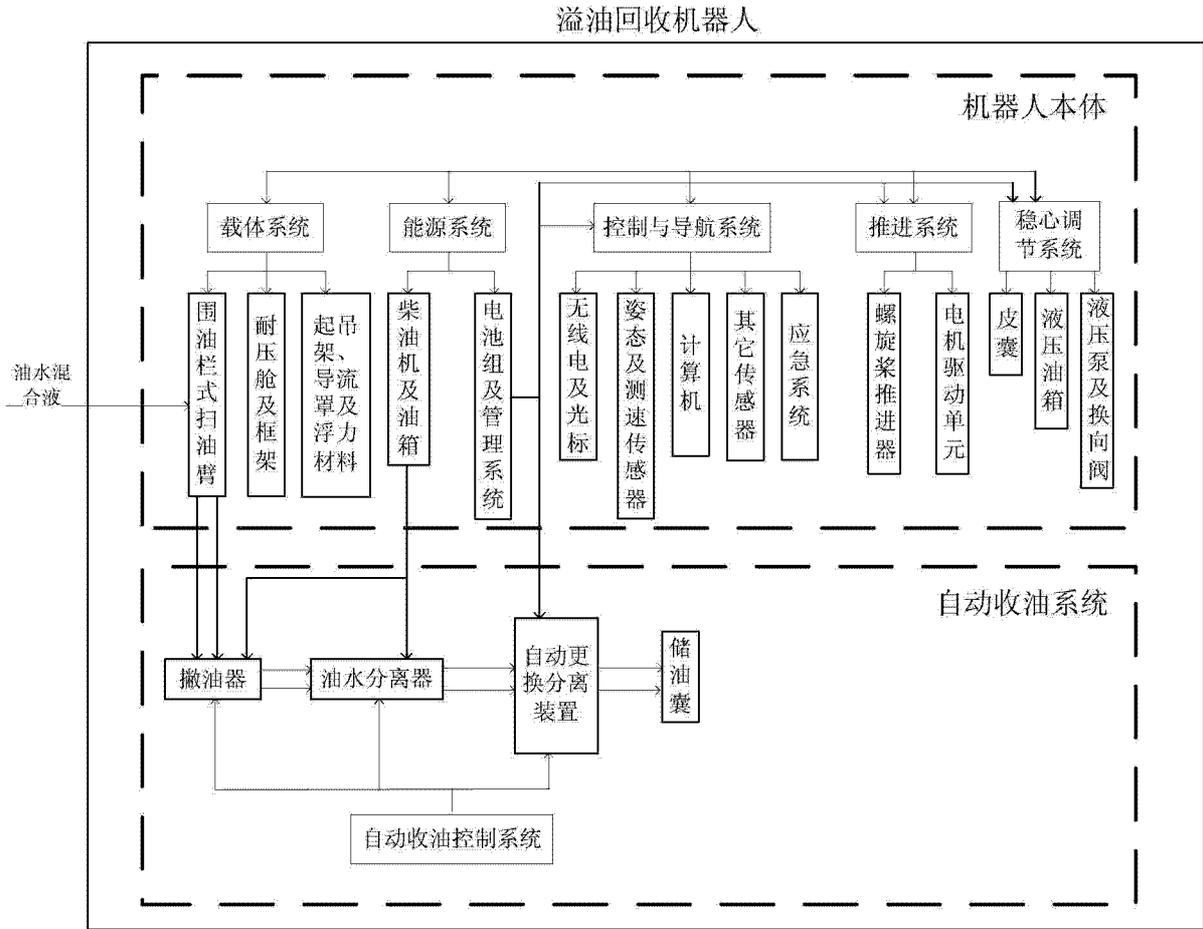


图 2

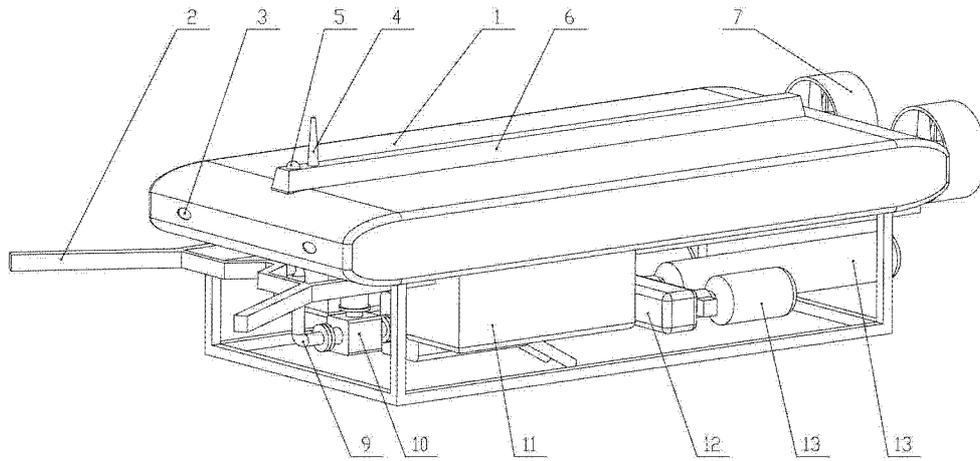


图 3

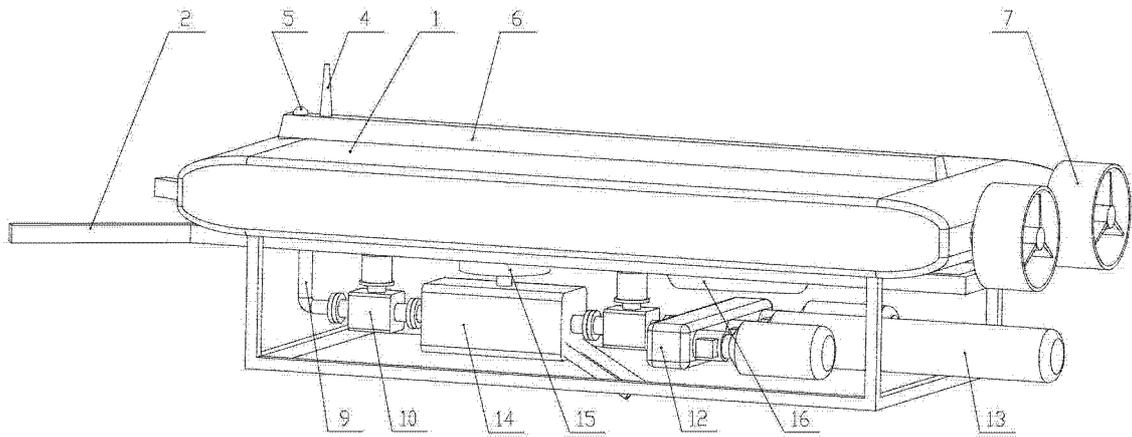


图 4

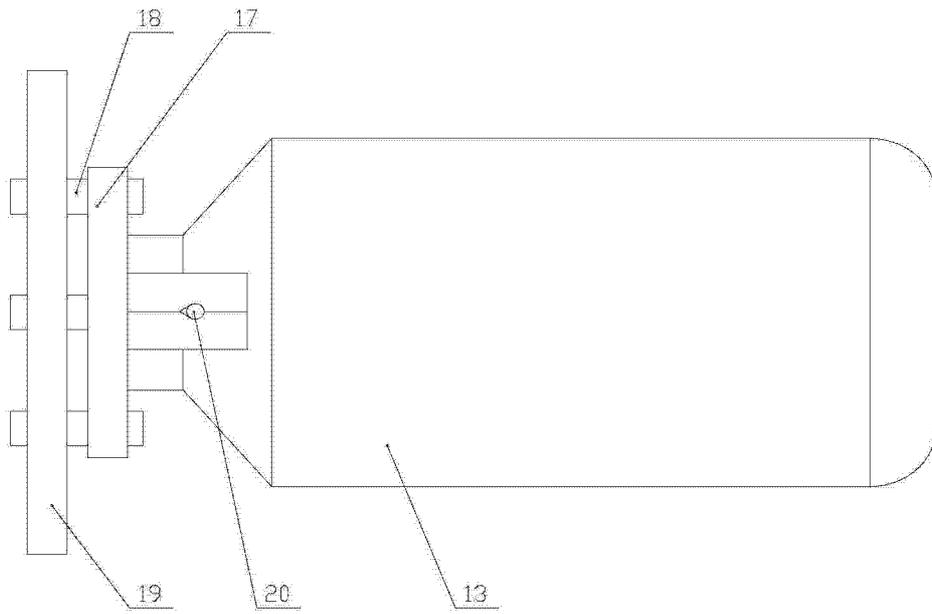


图 5

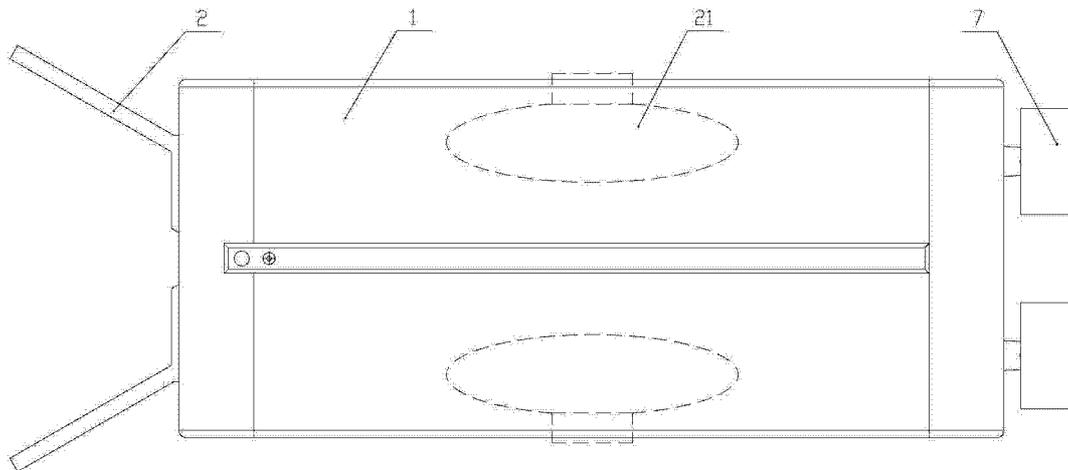


图 6

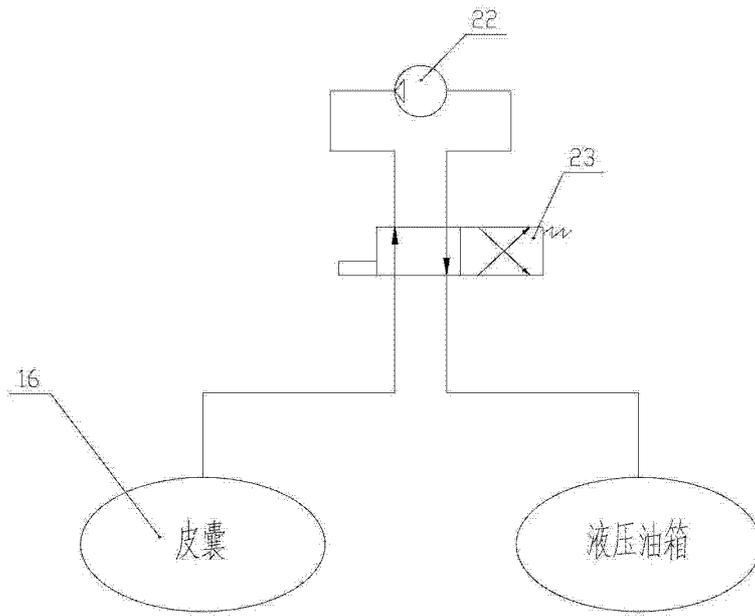


图 7