(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116946860 A
(43)申请公布日 2023.10.27

(21)申请号 202210385065.7

(22)申请日 2022.04.13

(71)申请人 山东未来机器人有限公司
地址 264200 山东省威海市高区福田路-10-3号

(72)发明人 陶泽文 王亚丽 张百德 董斌 郝松松 杜阳 蔡洪乐 陶一锐

(74)专利代理机构 威海科星专利事务所 37202
专利代理师 贾楠

(51)Int.Cl.
B66C 1/28(2006.01)
B66C 13/12(2006.01)
B63C 11/52(2006.01)
B63G 8/00(2006.01)
B63G 8/16(2006.01)
B63G 8/24(2006.01)
B63G 8/38(2006.01)

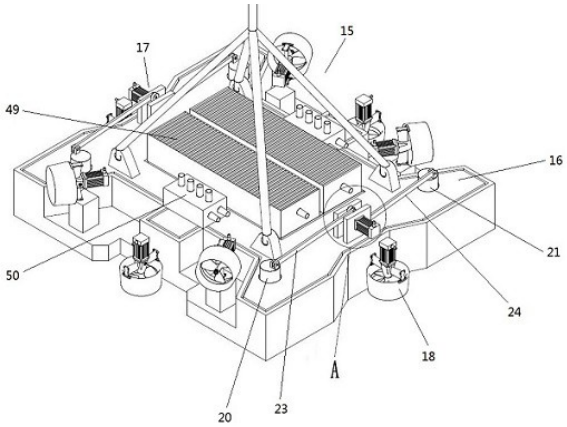
权利要求书3页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

动力吊装装置及水下作业机器人

(57)摘要

本发明涉及水下作业装备领域，具体是指一种动力吊装装置及水下作业机器人，一种动力吊装装置，包括动力平台，动力平台上间隔固定设有推进器，动力平台上设有吊装连接组件，吊装连接组件包括连杆电机、第一连接柱、第二连接柱、中连杆、第一连杆、第二连杆和卡销，一种水下作业机器人，包括机架，机架上设有控制系统、水下作业机构和驱动移动机构，机架上方设有上述所述的动力吊装装置，机架左右两侧每一侧间隔设有机架卡销孔，动力平台经卡销、机架卡销孔与机架限位连接，机架内设有采集箱，采集箱上端设有换箱夹持机构，换箱夹持机构包括固定架、升降缸、连接板、导杆、夹爪驱动机构和夹爪，本发明吊装方便、采集箱可更换、作业效率高。



CN 116946860 A

1.一种动力吊装装置,其特征在于:包括动力平台(16),所述动力平台(16)上间隔固定设有推进器(18),所述动力平台(16)上设有吊装连接组件(17),所述吊装连接组件(17)上端与动力平台(16)连接,下端置于动力平台(16)下方形成吊装连接端。

2.根据权利要求1所述的一种动力吊装装置,其特征在于:所述吊装连接组件(17)包括连杆电机(19)、第一连接柱(20)、第二连接柱(21)、中连杆(22)、第一连杆(23)、第二连杆(24)和卡销(25),所述动力平台(16)上端左右两侧分别设有连杆电机(19),连杆电机(19)前侧间隔设有第一连接柱(20),连杆电机(19)后侧间隔设有第二连接柱(21),连杆电机(19)固定在动力平台(16)上,所述连杆电机(19)的输出轴上设有中连杆(22),所述中连杆(22)与连杆电机(19)的输出轴固定连接,所述中连杆(22)一端设有第一连杆(23),另一端设有第二连杆(24),所述第一连杆(23)一端与中连杆(22)铰接,另一端与第一连接柱(20)铰接,所述第二连杆(24)一端与中连杆(22)铰接,另一端与第二连接柱(21)铰接,所述第一连接柱(20)和第二连接柱(21)分别与动力平台(16)活动连接,所述第一连接柱(20)下端穿过动力平台(16)设有卡销(25),所述第二连接柱(21)下端穿过动力平台(16)设有卡销(25)。

3.根据权利要求2所述的一种动力吊装装置,其特征在于:所述动力平台(16)左右两侧每一侧间隔设有连接槽,所述连接槽中间设有连接孔,所述第一连接柱(20)或第二连接柱(21)活动置于连接槽内,所述第一连接柱(20)下端设有第一连接杆(27),所述第一连接杆(27)上端与第一连接柱(20)下端固定连接,下端穿过连接孔置于动力平台(16)下方与卡销(25)固定连接,所述第二连接杆(28)上端与第二连接柱(21)下端固定连接,下端穿过连接孔置于动力平台(16)下方与卡销(25)固定连接。

4.根据权利要求2或3所述的一种动力吊装装置,其特征在于:所述中连杆(22)左右两侧分别设有左安装板(29)和右安装板(30),所述左安装板(29)和右安装板(30)分别与中连杆(22)间隔设置,所述左安装板(29)和右安装板(30)上分别设有轴孔,所述连杆电机(19)的输出轴经轴承与左安装板(29)和右安装板(30)固定连接。

5.根据权利要求2或3所述的一种动力吊装装置,其特征在于:所述动力平台(16)上端经连接线缆与水上控制平台连接,所述动力平台(16)上固定设有监测设备。

6.根据权利要求1或2或3所述的一种动力吊装装置,其特征在于:所述动力平台(16)上固定设有浮体。

7.一种水下作业机器人,包括机架(11),所述机架(11)上设有控制系统、水下作业机构(12)和驱动移动机构(13),其特征在于:所述机架(11)上方设有上述权利要求2或3所述的动力吊装装置(15),所述机架(11)左右两侧每一侧间隔设有机架卡销孔,所述动力平台(16)的卡销(25)穿过机架卡销孔后,连杆电机(19)驱动卡销(25)旋转,卡销(25)与机架卡销孔限位固定,将动力平台(16)与机架(11)限位连接。

8.根据权利要求7所述的一种水下作业机器人,其特征在于:所述机架1内设有采集箱(3),所述采集箱(3)上端设有换箱夹持机构(2)。

9.根据权利要求8所述的一种水下作业机器人,其特征在于:所述换箱夹持机构(2)包括固定架(1)、升降缸(4)、连接板(5)、导杆(6)、夹爪驱动机构和夹爪(9),所述固定架(1)与机架(11)固定连接,所述固定架(1)左右两侧分别设有升降缸(4),所述固定架(1)下方两侧分别设有连接板(5),所述升降缸(4)与固定架(1)固定连接,升降缸(4)下端与连接板(5)铰

接，所述升降缸(4)前后两侧分别设有导杆(6)，所述固定架(1)上设有导杆孔，所述导杆(6)上端穿过导杆孔置于固定架(1)上方，导杆(6)下端与连接板(5)固定连接，所述连接板(5)上设有夹爪驱动机构和夹爪(9)，所述夹爪(9)上端与夹爪驱动机构连接，经夹爪驱动机构驱动可张开或闭合，所述采集箱(3)位于连接板(5)下方，所述采集箱(3)左侧和右侧分别间隔设有连接穿孔(14)，所述采集箱(3)经夹爪(9)、连接穿孔(14)与固定架(1)连接，所述升降缸(4)与控制系统连接。

10.根据权利要求9所述的一种水下作业机器人，其特征在于：所述夹爪驱动机构包括摆动缸(8)和连接杆(7)，所述摆动缸(8)固定在连接板(5)上，所述摆动缸(8)前后两端分别固定设有连接杆(7)，所述摆动缸(8)前后间隔设有夹爪(9)，所述连接杆(7)一端与摆动缸(8)的输出轴固定连接，另一端与摆动缸(8)一侧的夹爪(9)固定连接。

11.根据权利要求9或10所述的一种水下作业机器人，其特征在于：所述升降缸(4)与固定架(1)之间设有重力传感器(52)，所述重力传感器(52)中间设有杆孔，所述重力传感器(52)下端与固定架(1)固定连接，重力传感器(52)上端与升降缸(4)的缸筒固定连接，所述升降缸(4)的升降杆穿过杆孔、固定架(1)与连接板(5)铰接。

12.根据权利要求8或9或10所述的一种水下作业机器人，其特征在于：所述采集箱(3)左右两侧每一侧间隔设有卡销孔(26)。

13.根据权利要求7所述的一种水下作业机器人，其特征在于：所述水下作业机构(12)包括作业架(31)、绞吸头(32)、作业驱动缸(33)、绞吸电机(34)、连接管(35)、抽吸壳体(36)、动力叶轮和抽吸电机(37)，所述机架(11)前端设有作业架(31)，所述作业架(31)上端与机架(11)铰接，作业架(31)下端至少设有一个绞吸头(32)，所述作业架(31)两侧分别设有作业驱动缸(33)，所述作业驱动缸(33)一端与作业架(31)铰接，另一端与机架(11)铰接，所述绞吸头(32)由绞吸电机(34)驱动，所述绞吸头(32)上设有连接管(35)，所述绞吸电机(34)由控制系统驱动，绞吸电机(34)固定在作业架(31)上，所述连接管(35)与作业架(31)固定连接，连接管(35)一端朝向绞吸头(32)，另一端与抽吸壳体(36)固定连接，所述抽吸壳体(36)置于采集箱(3)上端，所述抽吸壳体(36)与机架(11)固定连接，抽吸壳体(36)下端面从前至后间隔设有第一抽吸口(38)和第二抽吸口(39)，所述抽吸壳体(36)上设有第一抽吸空间和第二抽吸空间，所述第一抽吸空间一端与连接管(35)连通，另一端与第一抽吸口(38)连通，所述第二抽吸空间与第二抽吸口(39)连通，所述第二抽吸空间后端开口，所述第二抽吸空间内至少设有一个动力叶轮，所述动力叶轮固定在抽吸电机(37)的输出轴上，所述抽吸电机(37)与抽吸壳体(36)固定连接，所述抽吸电机(37)由控制系统控制，所述采集箱(3)上端面从前至后间隔设有第一连接口(40)和第二连接口(41)，所述采集箱(3)内设有收集空间(42)，收集空间(42)与第一连接口(40)和第二连接口(41)连通，所述采集箱(3)经夹爪(9)、连接穿孔(14)与固定架(1)连接时，第一抽吸口(38)和第一连接口(40)相对挤压密封连接，第二抽吸口(39)和第二连接口(41)相对挤压密封连接。

14.根据权利要求8或9或10或13所述的一种水下作业机器人，其特征在于：所述机架(11)下端设有箱体扶正机构(46)，所述箱体扶正机构(46)包括扶正架(47)和扶正轮(48)，所述机架(11)下端两侧内部分别设有扶正架(47)，所述扶正架(47)与机架(11)固定连接，扶正架(47)前端向前向外延伸置于机架(11)前方形成前扶正端，扶正架(47)后端向后向外延伸置于机架(11)后方形成后扶正端，所述扶正架(47)上从前至后间隔设有扶正轮(48)，

所述扶正轮(48)活动安装在扶正架(47)上。

动力吊装装置及水下作业机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及水下作业装备领域,具体是指一种动力吊装装置及水下作业机器人。

背景技术

[0002] 深海海底蕴藏了丰富的金属矿产资源,目前被广泛关注的包括多金属结核、富钴结壳、多金属硫化物、深海稀土软泥等,深海海底金属矿产资源开采是当前被广泛关注的技术领域,由于海底金属矿产资源通常分布在2000-6000米的深海,其商业开采面临很大的技术挑战,经检索,中国专利CN215057351U公开了一种深海海底多金属界河矿采矿装置,包括母船、矿石集中站、矿石提升系统和采矿装置;其特征是:母船位于海面上,矿石集中站和采矿装置均位于海底,母船通过脐带缆连接矿石集中站、矿石提升系统和采矿装置,实现对矿石集中站、矿石提升系统和采矿装置供电和通讯;矿石集中站通过通信供电缆与采矿装置连接;采矿装置用于沿海底收集矿石,然后倾倒在矿石集中站中,矿石集中站设有盛装矿石的容器,容器内的矿石能通过矿石提升系统进行提升至海面的母船;所述的采矿装置包括机架、动力推进装置、环境测量装置、装矿仓体、采集机械手和控制装置;所述的机架是一个框架结构,在其上固定有浮力组件;机架与装矿仓体的尾端铰接,装矿仓体的前端底部与电动推杆的一端铰接,电动推杆的另一端与机架铰接;装矿仓体尾端设有出料口,仓门上端铰接在出料口处,仓门的底部设置有配重体;动力推进装置、环境测量装置和采集机械手安装在机架上,分别与控制装置电连接,控制装置与矿石集中站电连接;所述的动力推进装置包括多个推进器I和多个推进器Ⅱ;所述的推进器Ⅱ和推进器I布置在浮力组件上,推进器Ⅱ竖直设置,用于实现采矿装置竖直方向的升沉运动;推进器I为水平设置;机架的两侧均至少安装一采集机械手,采集机械手用于收集多金属结核矿石至装矿仓体内,上述专利的不足:一是上述专利中采矿装置是通过母船通过线缆吊放到海底进行采矿,采完矿需要在吊装回来,母船需要跟着机器人走,操作很不方便,线缆容易缠绕,二是上述专利中装矿仓体是铰接在机架上,而装矿仓体容量有限,每次采集完了之后需要运输到矿石集中站,矿石集中站的矿石再被收集盛装矿石的容器内,矿石被二次收集,费时费力,增加了水下作业强度;三是装矿仓体每次倾倒时,因淤泥粘附等问题可能无法倾倒干净,导致装矿仓体的容积越来越小,而采矿装置不停往复于采矿地和矿石集中站,实际采矿效率低,采矿成本增加。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决现有技术不足,提供一种结构新颖、吊装方便、采集箱可更换、作业效率高、强度低、成本低的动力吊装装置及水下作业机器人。

[0004] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案是:

一种动力吊装装置,其特征在于:包括动力平台,所述动力平台上间隔固定设有推进器,所述动力平台上设有吊装连接组件,所述吊装连接组件上端与动力平台连接,下端置于动力平台下方形成吊装连接端,以利于通过吊装连接组件对机器人或采集箱进行吊装。

[0005] 本发明所述吊装连接组件包括连杆电机、第一连接柱、第二连接柱、中连杆、第一

连杆、第二连杆和卡销，所述动力平台上端左右两侧分别设有连杆电机，连杆电机前侧间隔设有第一连接柱，连杆电机后侧间隔设有第二连接柱，连杆电机固定在动力平台上，所述连杆电机的输出轴上设有中连杆，所述中连杆与连杆电机的输出轴固定连接，所述中连杆一端设有第一连杆，另一端设有第二连杆，所述第一连杆一端与中连杆铰接，另一端与第一连接柱铰接，所述第二连杆一端与中连杆铰接，另一端与第二连接柱铰接，所述第一连接柱和第二连接柱分别与动力平台活动连接，所述第一连接柱下端穿过动力平台设有卡销，所述第二连接柱下端穿过动力平台设有卡销，以利于通过卡销与采集箱或机器人对接。

[0006] 本发明所述动力平台左右两侧每一侧间隔设有连接槽，所述连接槽中间设有连接孔，所述第一连接柱或第二连接柱活动置于连接槽内，所述第一连接柱下端设有第一连接杆，所述第一连接杆上端与第一连接柱下端固定连接，下端穿过连接孔置于动力平台下方与卡销固定连接，所述第二连接杆上端与第二连接柱下端固定连接，下端穿过连接孔置于动力平台下方与卡销固定连接，以利于通过连接槽限位第一连接柱或第二连接柱，方便第一连接柱和第二连接柱带动卡销旋转。

[0007] 本发明所述中连杆左右两侧分别设有左安装板和右安装板，所述左安装板和右安装板分别与中连杆间隔设置，所述左安装板和右安装板上分别设有轴孔，所述连杆电机的输出轴经轴承与左安装板和右安装板固定连接，以利于通过左安装板和右安装板限位中连杆、第一连杆和第二连杆，防止中连杆、第一连杆和第二连杆左右晃动。

[0008] 本发明所述动力平台上端经连接线缆与水上控制平台连接，所述动力平台上固定设有监测设备，以利于操作人员控制动力平台。

[0009] 本发明所述监测设备包括声呐、摄像机和照明灯，所述声呐、摄像机和照明灯分别固定在动力平台上，以利于通过声呐扫描找寻机器人或采集箱，摄像机拍摄水下环境、照明灯照明。

[0010] 本发明所述动力平台上固定设有电池和分线器，所述电池经线缆与分线器连接，分线器经线缆分别与推进器、监测设备连接，以利于通过电池为推进器、监测设备供电。

[0011] 一种水下作业机器人，包括机架，所述机架上设有控制系统、水下作业机构和驱动移动机构，其特征在于：所述机架上方设有上述所述的动力吊装装置，所述机架左右两侧每一侧间隔设有机架卡销孔，所述动力平台的卡销穿过机架卡销孔后，连杆电机驱动卡销旋转，卡销与机架卡销孔限位固定，将动力平台与机架限位连接，以利于通过动力平台吊装机架，进而吊起机器人。

[0012] 本发明所述机架内设有采集箱，所述采集箱上端设有换箱夹持机构，以利于方便更换采集箱。

[0013] 本发明所述换箱夹持机构包括固定架、升降缸、连接板、导杆、夹爪驱动机构和夹爪，所述固定架与机架固定连接，所述固定架左右两侧分别设有升降缸，所述固定架下方两侧分别设有连接板，所述升降缸与固定架固定连接，升降缸下端与连接板铰接，以利于通过升降缸驱动连接板升降，所述升降缸前后两侧分别设有导杆，所述固定架上设有导杆孔，所述导杆上端穿过导杆孔置于固定架上方，导杆下端与连接板固定连接，以利于通过导杆为连接板升降导向，所述连接板上设有夹爪驱动机构和夹爪，所述夹爪上端与夹爪驱动机构连接，经夹爪驱动机构驱动可张开或闭合，所述采集箱位于连接板下方，所述采集箱左侧和右侧分别间隔设有连接穿孔，所述采集箱经夹爪、连接穿孔与固定架连接，所述升降缸与控

制系统连接，以利于通过夹爪驱动机构驱动夹爪张开，升降缸驱动连接板下降，靠近采集箱，夹爪驱动机构驱动夹爪插入连接穿孔内，然后升降缸驱动连接板上升，将采集箱抬起即可。

[0014] 本发明所述夹爪驱动机构包括摆动缸和连接杆，所述摆动缸固定在连接板上，所述摆动缸前后两端分别固定设有连接杆，所述摆动缸前后间隔设有夹爪，所述连接杆一端与摆动缸的输出轴固定连接，另一端与摆动缸一侧的夹爪固定连接，以利于摆动缸驱动连接杆旋转，使得夹爪向外旋转张开或夹爪向内旋转插入连接穿孔内夹持住采集箱。

[0015] 本发明所述升降缸与固定架之间设有重力传感器，所述重力传感器中间设有杆孔，所述重力传感器下端与固定架固定连接，重力传感器上端与升降缸的缸筒固定连接，所述升降缸的升降杆穿过杆孔、固定架与连接板铰接，以利于夹爪抓取机器人或采集箱时，夹爪受力，连接板也受力，进而使得伸缩缸受力，伸缩缸受力向下压重力传感器，重力传感器感应到信号。

[0016] 本发明所述夹爪截面呈C形，所述夹爪一端与连接杆固定连接，夹爪另一端向夹爪一端延伸形成限位块，所述限位块与夹爪另一端垂直设置，以利于使用时，通过限位块来限位夹爪和采集箱，使得夹持更加稳定。

[0017] 本发明所述采集箱左右两侧每一侧间隔设有卡销孔，以利于动力平台通过推进器移动到采集箱上方，对准采集箱上的卡销孔，下落，然后连杆电机驱动中连杆旋转，中连杆带动第一连杆和第二连杆旋转，第一连接柱和第二连接柱带动卡销旋转，卡销勾住卡销孔，动力平台上升实现对采集箱的吊装。

[0018] 本发明所述水下作业机构包括作业架、绞吸头、作业驱动缸、绞吸电机、连接管、抽吸壳体、动力叶轮和抽吸电机，所述机架前端设有作业架，所述作业架上端与机架铰接，作业架下端至少设有一个绞吸头，所述作业架两侧分别设有作业驱动缸，所述作业驱动缸一端与作业架铰接，另一端与机架铰接，所述绞吸头由绞吸电机驱动，所述绞吸头上设有连接管，所述绞吸电机由控制系统驱动，绞吸电机固定在作业架上，所述连接管与作业架固定连接，连接管一端朝向绞吸头，另一端与抽吸壳体固定连接，所述抽吸壳体置于采集箱上端，所述抽吸壳体与机架固定连接，抽吸壳体下端面从前至后间隔设有第一抽吸口和第二抽吸口，所述抽吸壳体上设有第一抽吸空间和第二抽吸空间，所述第一抽吸空间一端与连接管连通，另一端与第一抽吸口连通，所述第二抽吸空间与第二抽吸口连通，所述第二抽吸空间后端开口，所述第二抽吸空间内至少设有一个动力叶轮，所述动力叶轮固定在抽吸电机的输出轴上，所述抽吸电机与抽吸壳体固定连接，所述抽吸电机由控制系统控制，所述采集箱上端面从前至后间隔设有第一连接口和第二连接口，所述采集箱内设有收集空间，收集空间与第一连接口和第二连接口连通，所述采集箱经夹爪、连接穿孔与固定架连接时，第一抽吸口和第一连接口相对挤压密封连接，第二抽吸口和第二连接口相对挤压密封连接，以利于采矿作业时，绞吸电机驱动绞吸头旋转，抽吸电机驱动动力叶轮旋转，产生负压，促使连接管将绞吸头翻动的淤泥、矿石等杂物经第一抽吸空间、第一抽吸口、第一连接口进入收集空间，水或者轻的杂物穿过第二连接口、第二抽吸口经过第二抽吸空间排出。

[0019] 本发明所述采集箱内设有过滤网，所述第一连接口和第二连接口位于过滤网两侧，所述过滤网周边与采集箱内壁固定连接，以利于通过过滤网将大的矿石阻拦留在采集箱内，水流穿过过滤网、经第二连接口、第二抽吸口、第二抽吸空间排出。

[0020] 本发明所述作业架上设有云台，所述云台与作业架固定连接，所述云台上设有观测设备，所述观测设备与云台固定连接，所述观测设备由控制系统控制，以利于通过观测设备观测水下情况，方便绞吸头作业。

[0021] 本发明所述观测设备包括观测声呐、观测摄像机和观测照明灯，所述观测声呐、观测摄像机和观测照明灯分别固定在云台上，所述观测声呐、观测摄像机和观测照明灯分别与控制系统连接，以利于通过观察声呐对水下情况进行扫描、观测摄像机拍摄，观测照明灯照明，提高绞吸头工作效率。

[0022] 本发明所述机架上方设有浮体，所述浮体与机架固定连接，以利于通过浮体使得机器人在水下移动更加方便。

[0023] 本发明所述浮体左右两侧每一侧间隔设有浮体卡销孔，以利于通过动力平台吊装浮体。

[0024] 本发明所述机架下端设有箱体扶正机构，所述箱体扶正机构包括扶正架和扶正轮，所述机架下端两侧内部分别设有扶正架，所述扶正架与机架固定连接，扶正架前端向前向外延伸置于机架前方形成前扶正端，扶正架后端向后向外延伸置于机架后方形成后扶正端，所述扶正架上从前至后间隔设有扶正轮，所述扶正轮活动安装在扶正架上，以利于更换采集箱时，扶正轮可方便采集箱进入固定架下方或者离开机器人。

[0025] 本发明所述驱动移动机构为履带行走机构，所述机架下端两侧外部分别设有履带行走机构，所述履带行走机构与机架连接，履带行走机构由控制系统控制，以利于通过履带行走机构实现机器人的行走。

[0026] 本发明所述机架上间隔安装有机架摄像头和机架照明灯，所述机架摄像头和机架照明灯分别与控制系统连接，以利于方便监测采集箱与机架的位置。

[0027] 本发明由于采用上述结构，具有结构新颖、吊装方便、采集箱可更换、作业效率高、强度低、成本低等优点。

附图说明

[0028] 图1是本发明中动力吊装装置的结构示意图。

[0029] 图2是本发明图1中A处放大图。

[0030] 图3是本发明中水下作业机器人的结构示意图。

[0031] 图4是本发明图3的侧视图。

[0032] 图5是本发明中水下作业机器人放下采集箱的状态示意图。

[0033] 图6是本发明中水下作业机器人准备接收新的采集箱的状态示意图。

[0034] 图7是本发明水下作业机器人中浮体与机架分离的示意图。

[0035] 图8是本发明中换箱夹持机构与采集箱连接的放大示意图。

[0036] 图9是本发明中换箱夹持机构的放大示意图。

[0037] 图10是本发明中换箱夹持机构的主视图。

[0038] 图11是本发明中抽吸壳体的放大示意图。

[0039] 图12是本发明中采集箱的放大示意图。

[0040] 图13是本发明中抽吸壳体与采集箱内液体流向示意图。

[0041] 图14是本发明中动力吊装装置与采集箱配合连接的示意图。

[0042] 附图标记:固定架1,换箱夹持机构2,采集箱3,升降缸4,连接板5,导杆6,连接杆7,摆动缸8,夹爪9,限位块10,机架11,水下作业机构12,驱动移动机构13,连接穿孔14,动力吊装装置15,动力平台16,吊装连接组件17,推进器18,连杆电机19,第一连接柱20,第二连接柱21,中连杆22,第一连杆23,第二连杆24,卡销25,卡销孔26,第一连接杆27,第二连接杆28,左安装板29,右安装板30,作业架31,绞吸头32,作业驱动缸33,绞吸电机34,连接管35,抽吸壳体36,抽吸电机37,第一抽吸口38,第二抽吸口39,第一连接口40,第二连接口41,收集空间42,过滤网43,云台44,浮体45,箱体扶正机构46,扶正架47,扶正轮48,电池49,分线器50,浮体卡销孔51,重力传感器52。

具体实施方式

[0043] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0044] 一种动力吊装装置,其特征在于:包括动力平台16,所述动力平台16上间隔固定设有推进器18,所述动力平台16上设有吊装连接组件17,所述吊装连接组件17上端与动力平台16连接,下端置于动力平台16下方形成吊装连接端,以利于通过吊装连接组件对机器人或采集箱进行吊装。

[0045] 本发明所述吊装连接组件17包括连杆电机19、第一连接柱20、第二连接柱21、中连杆22、第一连杆23、第二连杆24和卡销25,所述动力平台16上端左右两侧分别设有连杆电机19,连杆电机19前侧间隔设有第一连接柱20,连杆电机19后侧间隔设有第二连接柱21,连杆电机19固定在动力平台16上,所述连杆电机19的输出轴上设有中连杆22,所述中连杆22与连杆电机19的输出轴固定连接,所述中连杆22一端设有第一连杆23,另一端设有第二连杆24,所述第一连杆23一端与中连杆22铰接,另一端与第一连接柱20铰接,所述第二连杆24一端与中连杆22铰接,另一端与第二连接柱21铰接,所述第一连接柱20和第二连接柱21分别与动力平台16活动连接,所述第一连接柱20下端穿过动力平台16设有卡销25,所述第二连接柱21下端穿过动力平台16设有卡销25,以利于通过卡销与采集箱或机器人对接。

[0046] 本发明所述动力平台16左右两侧每一侧间隔设有连接槽,所述连接槽中间设有连接孔,所述第一连接柱20或第二连接柱21活动置于连接槽内,所述第一连接柱20下端设有第一连接杆27,所述第一连接杆27上端与第一连接柱20下端固定连接,下端穿过连接孔置于动力平台16下方与卡销25固定连接,所述第二连接杆28上端与第二连接柱21下端固定连接,下端穿过连接孔置于动力平台16下方与卡销25固定连接,以利于通过连接槽限位第一连接柱或第二连接柱,方便第一连接柱和第二连接柱带动卡销旋转。

[0047] 本发明所述中连杆22左右两侧分别设有左安装板29和右安装板30,所述左安装板29和右安装板30分别与中连杆22间隔设置,所述左安装板29和右安装板30上分别设有轴孔,所述连杆电机19的输出轴经轴承与左安装板29和右安装板30固定连接,以利于通过左安装板和右安装板限位中连杆、第一连杆和第二连杆,防止中连杆、第一连杆和第二连杆左右晃动。

[0048] 本发明所述动力平台16上端经连接线缆与水上控制平台连接,所述动力平台16上固定设有监测设备,以利于操作人员控制动力平台。

[0049] 本发明所述监测设备包括声呐、摄像机和照明灯,所述声呐、摄像机和照明灯分别固定在动力平台16上,以利于通过声呐扫描找寻机器人或采集箱,摄像机拍摄水下环境、照

明灯照明。

[0050] 本发明所述动力平台16上固定设有电池49和分线器50，所述电池49经线缆与分线器50连接，分线器50经线缆分别与推进器18、监测设备连接，以利于通过电池为推进器、监测设备供电。

[0051] 一种水下作业机器人，包括机架11，所述机架11上设有控制系统、水下作业机构12和驱动移动机构13，其特征在于：所述机架11上方设有上述所述的动力吊装装置15，所述机架11左右两侧每一侧间隔设有机架卡销孔，所述动力平台16的卡销25穿过机架卡销孔后，连杆电机19驱动卡销25旋转，卡销25与机架卡销孔限位固定，将动力平台16与机架11限位连接，以利于通过动力平台吊装机架，进而吊起机器人。

[0052] 本发明所述机架1内设有采集箱3，所述采集箱3上端设有换箱夹持机构2，以利于方便更换采集箱。

[0053] 本发明所述换箱夹持机构2包括固定架1、升降缸4、连接板5、导杆6、夹爪驱动机构和夹爪9，所述固定架1与机架11固定连接，所述固定架1左右两侧分别设有升降缸4，所述固定架1下方两侧分别设有连接板5，所述升降缸4与固定架1固定连接，升降缸4下端与连接板5铰接，以利于通过升降缸驱动连接板升降，所述升降缸4前后两侧分别设有导杆6，所述固定架1上设有导杆孔，所述导杆6上端穿过导杆孔置于固定架1上方，导杆6下端与连接板5固定连接，以利于通过导杆为连接板升降导向，所述连接板5上设有夹爪驱动机构和夹爪9，所述夹爪9上端与夹爪驱动机构连接，经夹爪驱动机构驱动可张开或闭合，所述采集箱3位于连接板5下方，所述采集箱3左侧和右侧分别间隔设有连接穿孔14，所述采集箱3经夹爪9、连接穿孔14与固定架1连接，所述升降缸4与控制系统连接，以利于通过夹爪驱动机构驱动夹爪张开，升降缸驱动连接板下降，靠近采集箱，夹爪驱动机构驱动夹爪插入连接穿孔内，然后升降缸驱动连接板上升，将采集箱抬起即可。

[0054] 本发明所述夹爪驱动机构包括摆动缸8和连接杆7，所述摆动缸8固定在连接板5上，所述摆动缸8前后两端分别固定设有连接杆7，所述摆动缸8前后间隔设有夹爪9，所述连接杆7一端与摆动缸8的输出轴固定连接，另一端与摆动缸8一侧的夹爪9固定连接，以利于摆动缸驱动连接杆旋转，使得夹爪向外旋转张开或夹爪向内旋转插入连接穿孔内夹持住采集箱。

[0055] 本发明所述升降缸4与固定架1之间设有重力传感器52，所述重力传感器52中间设有杆孔，所述重力传感器52下端与固定架1固定连接，重力传感器52上端与升降缸4的缸筒固定连接，所述升降缸4的升降杆穿过杆孔、固定架1与连接板5铰接，以利于夹爪抓取机器人或采集箱时，夹爪受力，连接板也受力，进而使得伸缩缸受力，伸缩缸受力向下压重力传感器，重力传感器感应到信号。

[0056] 本发明所述夹爪9截面呈C形，所述夹爪9一端与连接杆7固定连接，夹爪9另一端向夹爪9一端延伸形成限位块10，所述限位块10与夹爪9另一端垂直设置，以利于使用时，通过限位块来限位夹爪和采集箱，使得夹持更加稳定。

[0057] 本发明所述采集箱3左右两侧每一侧间隔设有卡销孔26，以利于动力平台通过推进器移动到采集箱上方，对准采集箱上的卡销孔，下落，然后连杆电机驱动中连杆旋转，中连杆带动第一连杆和第二连杆旋转，第一连接柱和第二连接柱带动卡销旋转，卡销勾住卡销孔，动力平台上升实现对采集箱的吊装。

[0058] 本发明所述水下作业机构12包括作业架31、绞吸头32、作业驱动缸33、绞吸电机34、连接管35、抽吸壳体36、动力叶轮和抽吸电机37，所述机架11前端设有作业架31，所述作业架31上端与机架11铰接，作业架31下端至少设有一个绞吸头32，所述作业架31两侧分别设有作业驱动缸33，所述作业驱动缸33一端与作业架31铰接，另一端与机架11铰接，所述绞吸头32由绞吸电机34驱动，所述绞吸头32上设有连接管35，所述绞吸电机34由控制系统驱动，绞吸电机34固定在作业架31上，所述连接管35与作业架31固定连接，连接管35一端朝向绞吸头32，另一端与抽吸壳体36固定连接，所述抽吸壳体36置于采集箱3上端，所述抽吸壳体36与机架11固定连接，抽吸壳体36下端面从前至后间隔设有第一抽吸口38和第二抽吸口39，所述抽吸壳体36上设有第一抽吸空间和第二抽吸空间，所述第一抽吸空间一端与连接管35连通，另一端与第一抽吸口38连通，所述第二抽吸空间与第二抽吸口39连通，所述第二抽吸空间后端开口，所述第二抽吸空间内至少设有一个动力叶轮，所述动力叶轮固定在抽吸电机37的输出轴上，所述抽吸电机37与抽吸壳体36固定连接，所述抽吸电机37由控制系统控制，所述采集箱3上端面从前至后间隔设有第一连接口40和第二连接口41，所述采集箱3内设有收集空间42，收集空间42与第一连接口40和第二连接口41连通，所述采集箱3经夹爪9、连接穿孔14与固定架1连接时，第一抽吸口38和第一连接口40相对挤压密封连接，第二抽吸口39和第二连接口41相对挤压密封连接，以利于采矿作业时，绞吸电机驱动绞吸头旋转，抽吸电机驱动动力叶轮旋转，产生负压，促使连接管将绞吸头翻动的淤泥、矿石等杂物经第一抽吸空间、第一抽吸口、第一连接口进入收集空间，水或者轻的杂物穿过第二连接口、第二抽吸口经过第二抽吸空间排出。

[0059] 本发明所述采集箱3内设有过滤网43，所述第一连接口40和第二连接口41位于过滤网43两侧，所述过滤网43周边与采集箱3内壁固定连接，以利于通过过滤网将大的矿石阻拦留在采集箱内，水流穿过过滤网、经第二连接口、第二抽吸口、第二抽吸空间排出。

[0060] 本发明所述作业架31上设有云台44，所述云台44与作业架31固定连接，所述云台44上设有观测设备，所述观测设备与云台44固定连接，所述观测设备由控制系统控制，以利于通过观测设备观测水下情况，方便绞吸头作业。

[0061] 本发明所述观测设备包括观测声呐、观测摄像机和观测照明灯，所述观测声呐、观测摄像机和观测照明灯分别固定在云台44上，所述观测声呐、观测摄像机和观测照明灯分别与控制系统连接，以利于通过观察声呐对水下情况进行扫描、观测摄像机拍摄，观测照明灯照明，提高绞吸头工作效率。

[0062] 本发明所述机架11上方设有浮体45，所述浮体45与机架11固定连接，以利于通过浮体使得机器人在水下移动更加方便。

[0063] 本发明所述浮体45左右两侧每一侧间隔设有浮体卡销孔51，以利于通过动力平台吊装浮体。

[0064] 本发明所述机架11下端设有箱体扶正机构46，所述箱体扶正机构46包括扶正架47和扶正轮48，所述机架11下端两侧内部分别设有扶正架47，所述扶正架47与机架11固定连接，扶正架47前端向前向外延伸置于机架11前方形成前扶正端，扶正架47后端向后向外延伸置于机架11后方形成后扶正端，所述扶正架47上从前至后间隔设有扶正轮48，所述扶正轮48活动安装在扶正架47上，以利于更换采集箱时，扶正轮可方便采集箱进入固定架下方或者离开机器人。

[0065] 本发明所述驱动移动机构13为履带行走机构，所述机架11下端两侧外部分别设有履带行走机构，所述履带行走机构与机架11连接，履带行走机构由控制系统控制，以利于通过履带行走机构实现机器人的行走。

[0066] 本发明所述机架11上间隔安装有机架摄像头和机架照明灯，所述机架摄像头和机架照明灯分别与控制系统连接，以利于方便监测采集箱与机架的位置。

[0067] 如附图1和附图2为本发明中动力吊装装置的结构示意图，动力平台上可安装浮体，浮体的重量根据需求设置即可，动力平台通过推进器调整姿态，附图3-附图13为本发明中水下作业机器人的结构示意图，水下作业机器人采用履带行走机构行走，水下作业机器人的机架上可以安装浮体，也可以不安装浮体，根据需要选择设置即可，本发明中吊装有三种：一种是当机架上没有浮体时，动力吊装装置可与机架上机架卡销孔配合，对机架进行吊装，进而吊装机器人；第二种是当机架上安装有浮体时，动力吊装装置可与浮体上浮体卡销孔配合，对浮体进行吊装，进而吊装机器人；第三种是吊装采集箱，采集箱上设置卡销孔，动力吊装装置与采集箱上卡销孔配合，对采集箱进行吊装。

[0068] 本发明还可以换箱，具体来说，如附图6，水下作业机器人通过云台上观测设备找到采集箱，然后控制系统驱动履带行走机构移动到采集箱后方，控制系统驱动作业驱动缸，使得作业架带动绞吸头抬起，然后控制系统驱动履带行走机构行走，使得采集箱在扶正轮作用下进入到水下作业机器人的固定架下方，控制系统通过机架摄像头和机架照明灯可随时查看采集箱的位置，当采集箱到位后，然后控制系统驱动摆动缸，使得夹爪向外张开，然后控制系统驱动升降缸，使得连接板下降接近采集箱，位置合适后控制系统驱动摆动缸，夹爪向内旋转，夹爪穿过连接穿孔，控制系统驱动升降缸，升降缸带着夹爪上升，夹爪上的限位块挡在连接穿孔另一侧，使得夹爪很好的夹持住采集箱，采集箱随着升降缸上升，采集箱上第一连接口与抽吸壳体上第一抽吸口挤压密封连接，采集箱上第二连接口与抽吸壳体上第二抽吸口挤压密封连接，控制系统驱动作业驱动缸，绞吸头放下到合适作业位置，控制系统驱动履带行走机构行走，控制系统驱动绞吸电机和抽吸电机，绞吸头开始作业，抽吸电机驱动动力叶轮旋转，使得绞吸头处产生负压，采集的矿石、淤泥和海水等杂物经连接管进入采集箱，如附图13，采集箱内设有过滤网，使得一些大的矿石和杂物被过滤网阻挡，留在采集箱内，水和能通过过滤网的小的杂物通过第二连接口、第二抽吸口后进入第二抽吸空间从动力叶轮后端流出；当一个采集箱装满后或者重力传感器感应到升降缸对其的压力达到了重力传感器的预设值时，重力传感器将信号传递给控制系统，控制系统关闭绞吸电机和抽吸电机，控制系统驱动升降缸，升降缸下落，使得采集箱降落至水底，然后控制系统驱动摆动缸，使得夹爪张开，控制系统在驱动升降缸，带动夹爪上升，控制系统驱动履带行走机构，如图5，水下作业机器人将装满物料的采集箱放下，然后按上述步骤装入新的空的采集箱进行采集作业；需要吊装时，如附图14，以吊装采集箱为例，动力平台通过监测设备找到采集箱，声呐、摄像机和照明灯可设置多个，分别设置在动力平台上端、侧面以及下端，动力平台上安装有多个推进器，推进器有水平设置的，也有垂直设置的，启动推进器，使得动力平台在水下可自由转动，动力平台通过推进器移动到采集箱上方，使得卡销对准采集箱上的卡销孔，然后动力平台在推进器作用下向下移动，卡销插入卡销孔内，然后控制系统驱动动力平台两侧的连杆电机，连杆电机驱动中连杆带动第一连杆和第二连杆转动，进而带动第一连接柱和第二连接柱下端的卡销旋转，然后控制系统驱动推进器，动力平台上升，卡销

上端抵在卡销孔上限位固定，动力平台带着采集箱上升，即实现了采集箱的吊装；当机架上安装浮体时，动力平台吊装浮体，卡销与浮体卡销孔相配合，方法如上；当机架上没有安装浮体时，动力平台吊装机架，卡销与机架卡销孔相配合，方法如上；根据需要选择即可。

[0069] 本发明由于采用上述结构，具有结构新颖、吊装方便、采集箱可更换、作业效率高、强度低、成本低等优点。

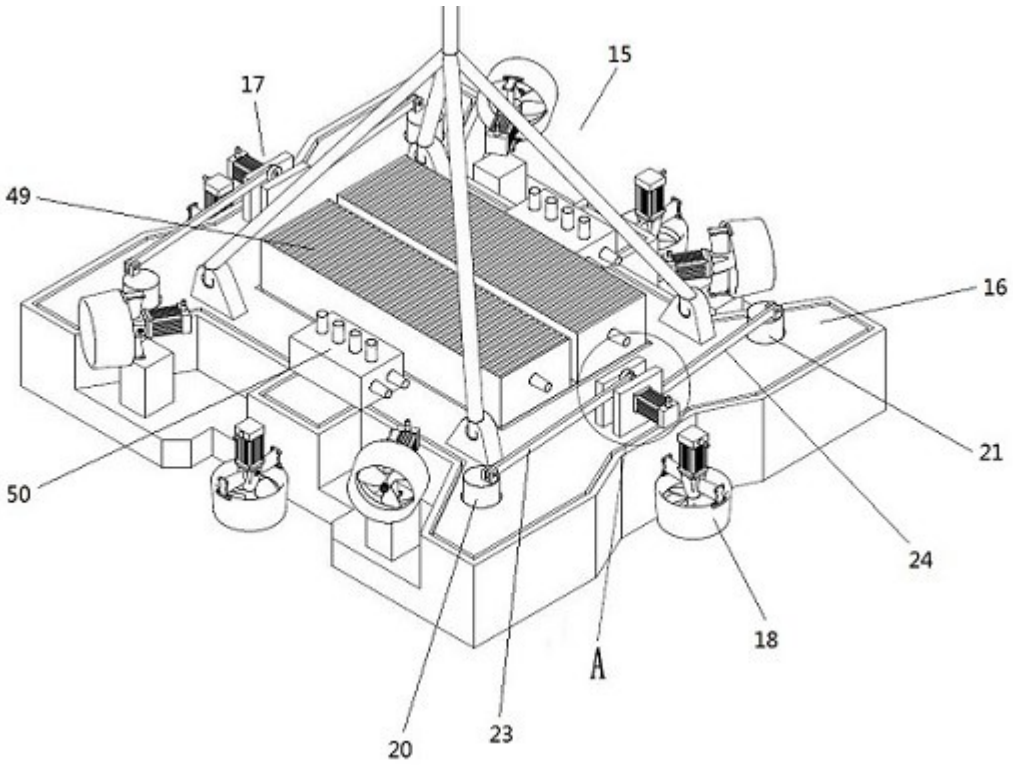


图1

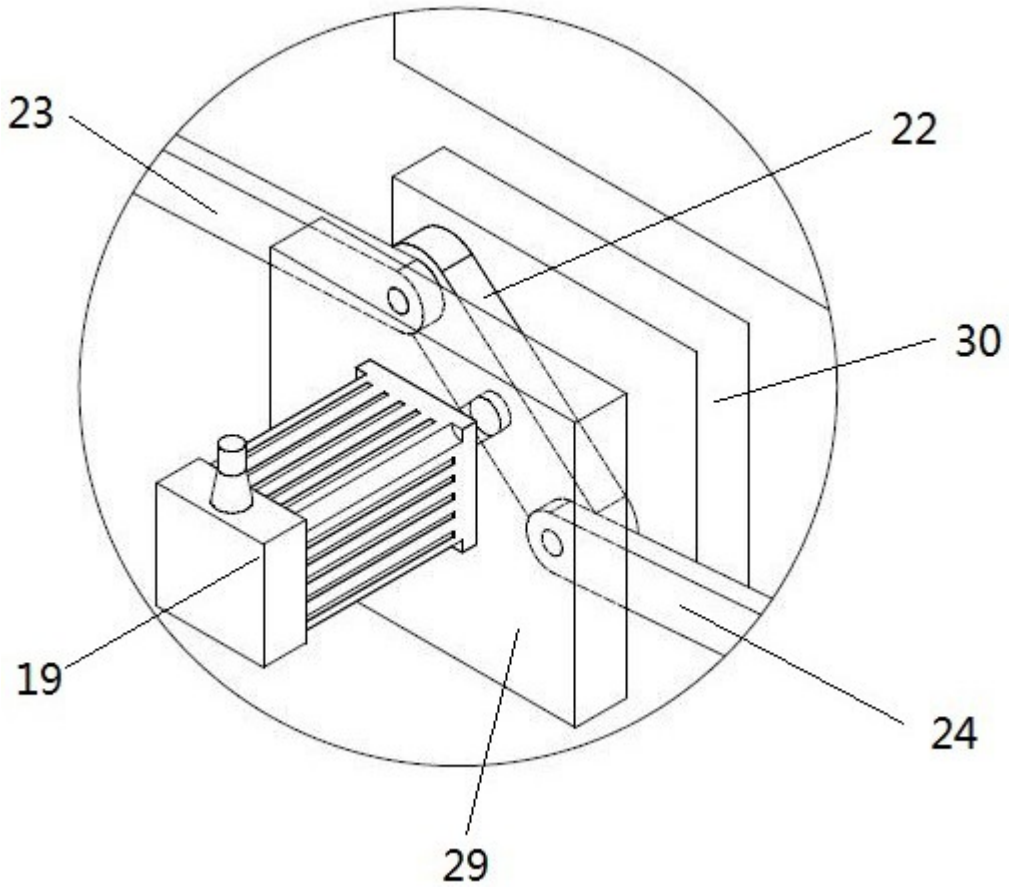


图2

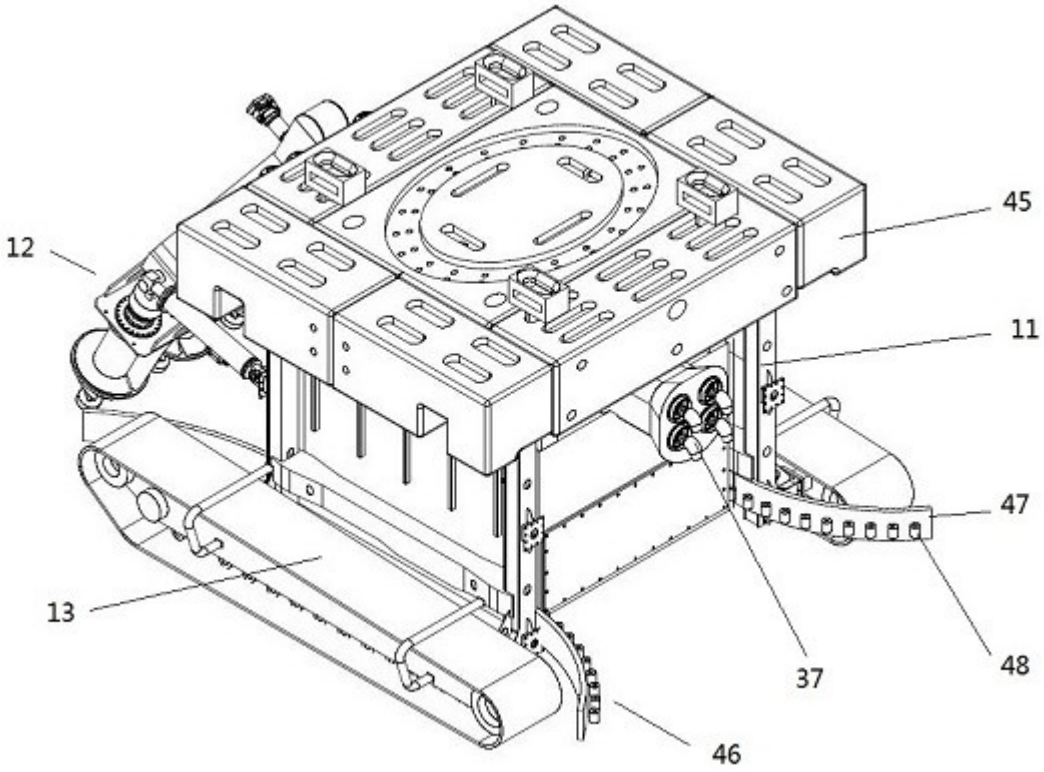


图3

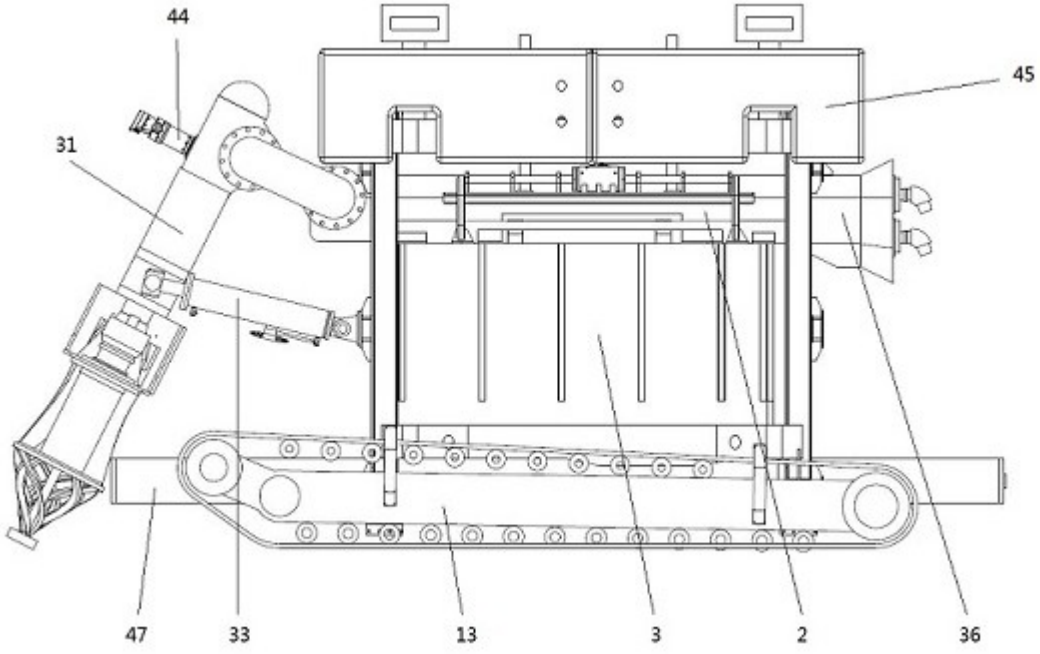


图4

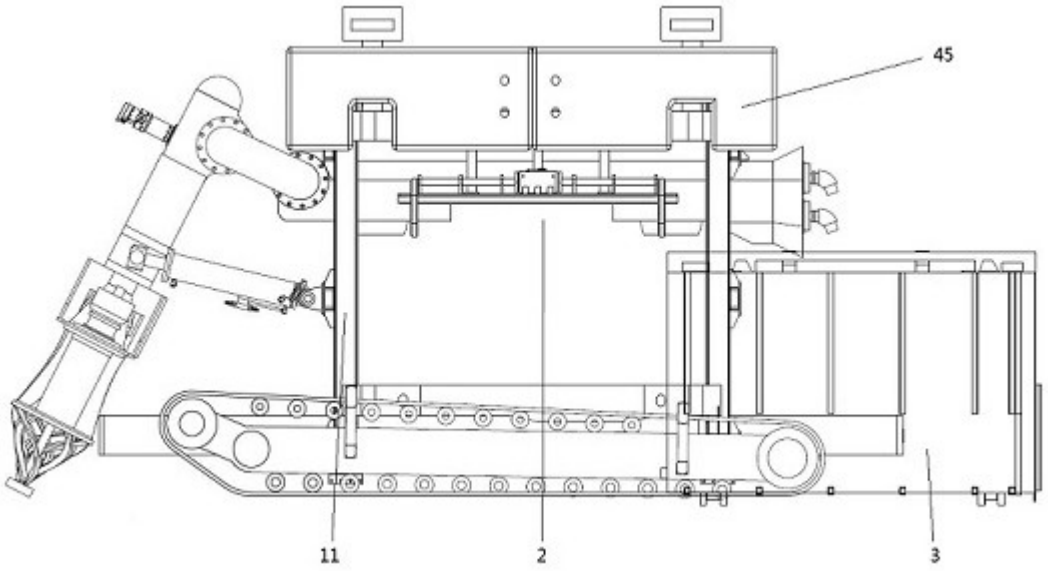


图5

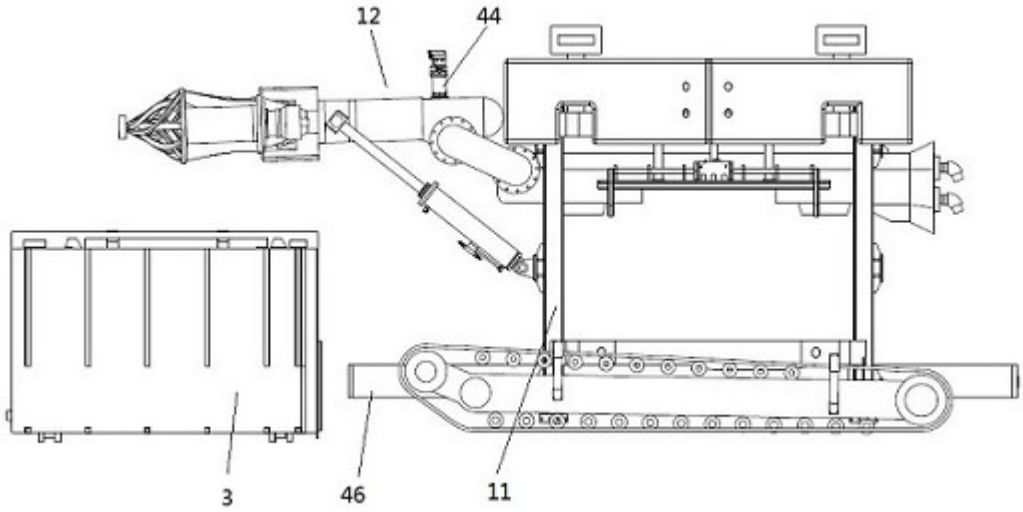


图6

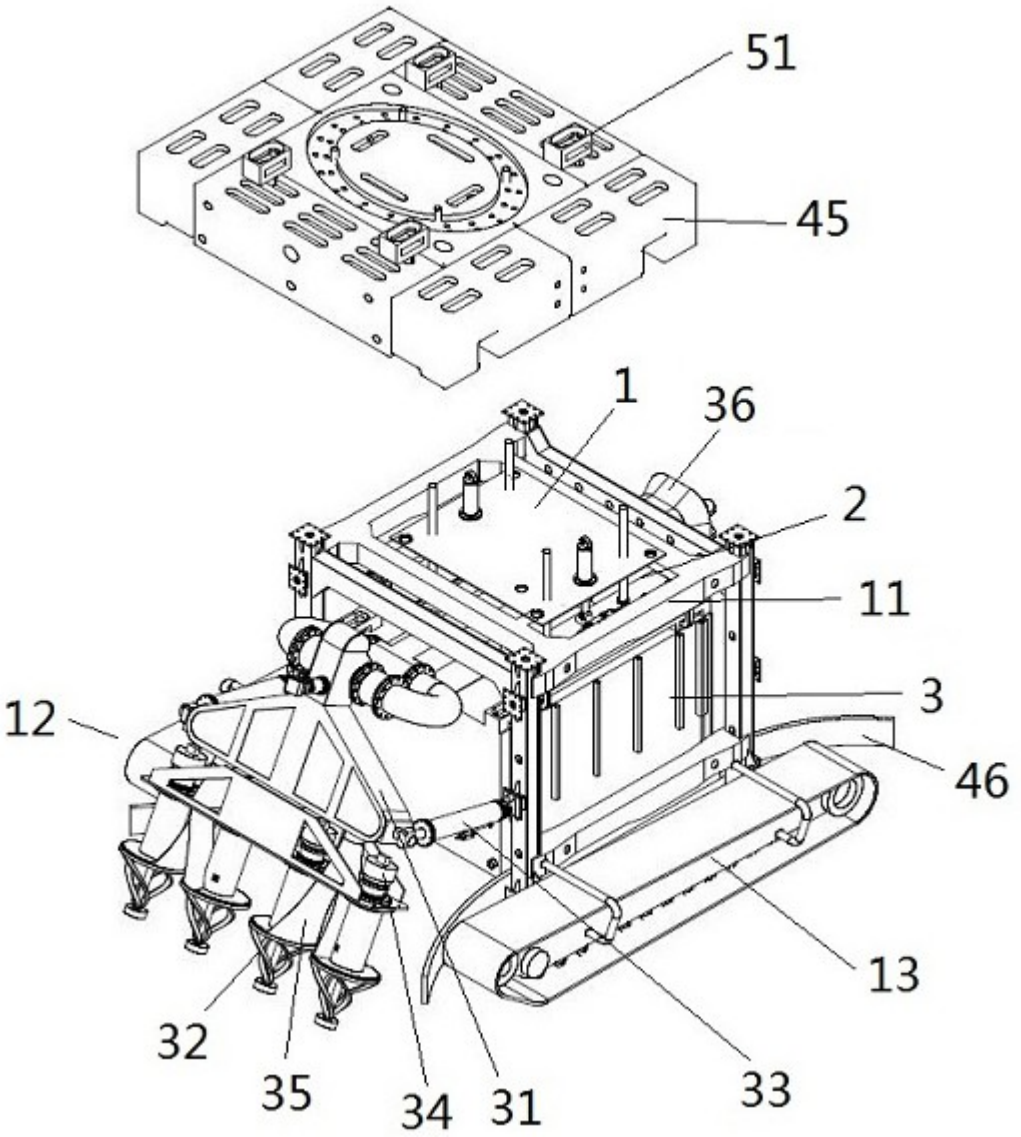


图7

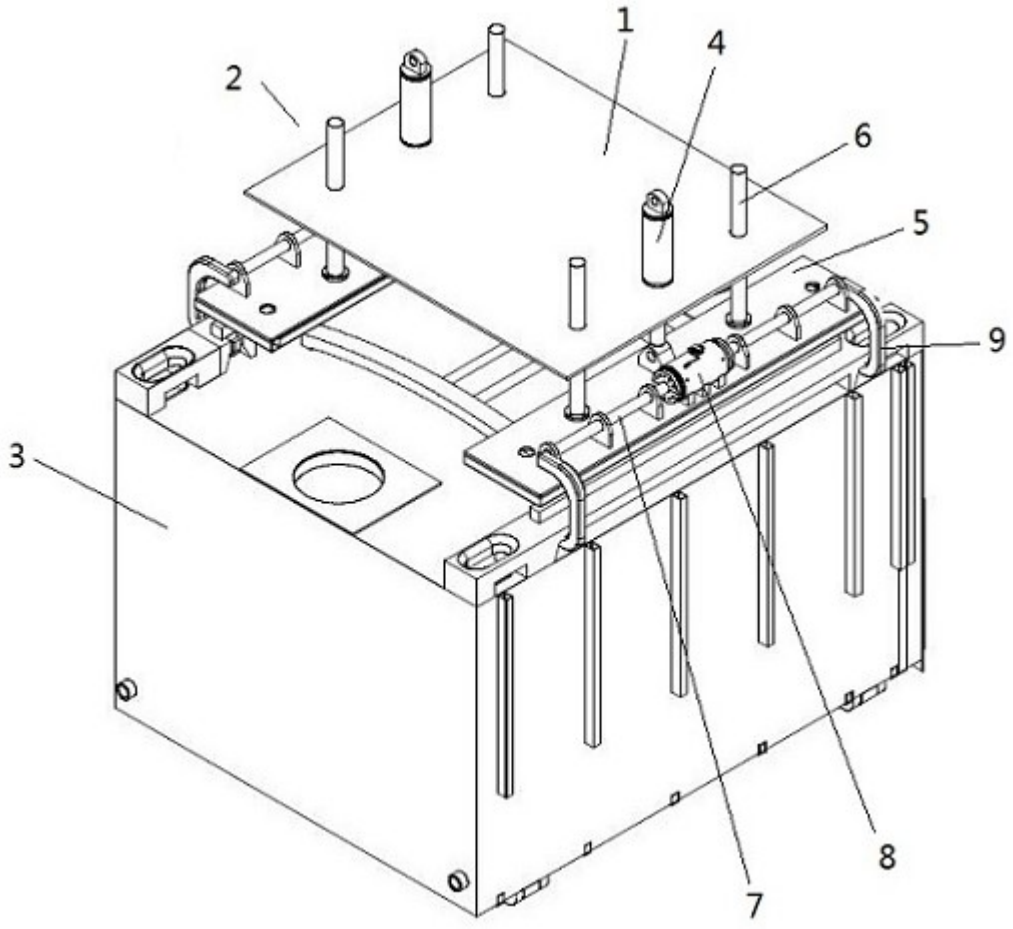


图8

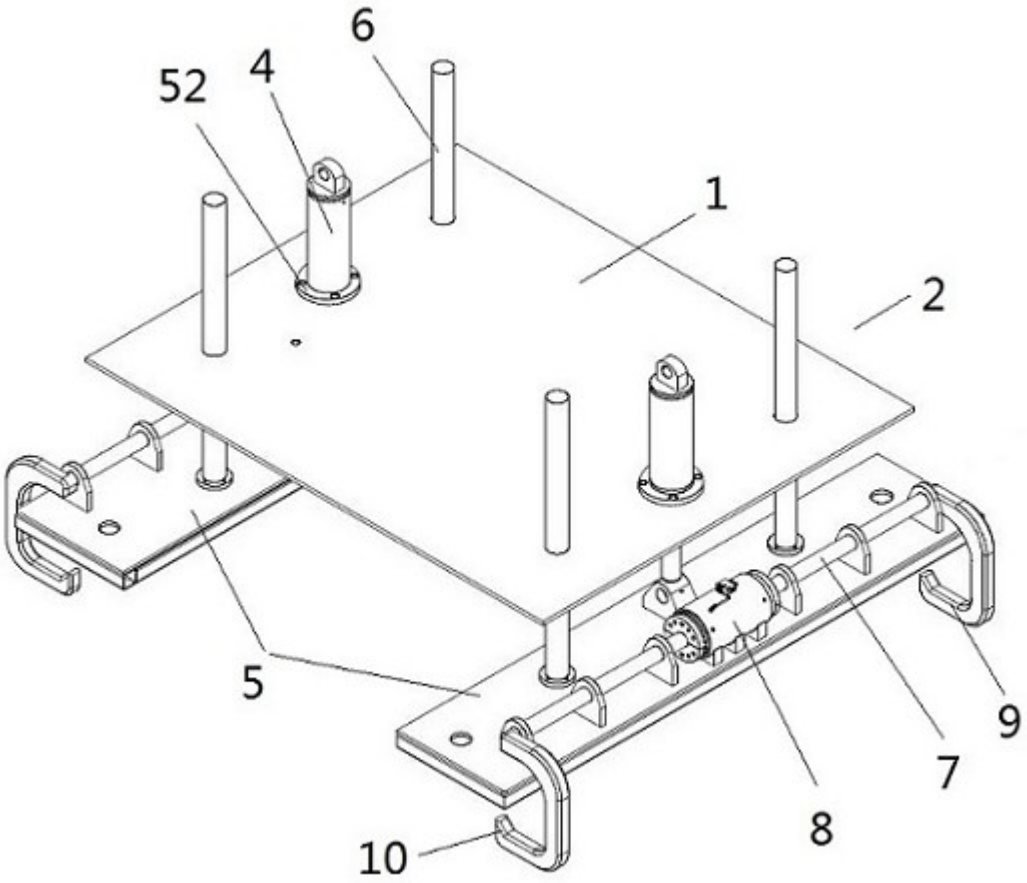


图9

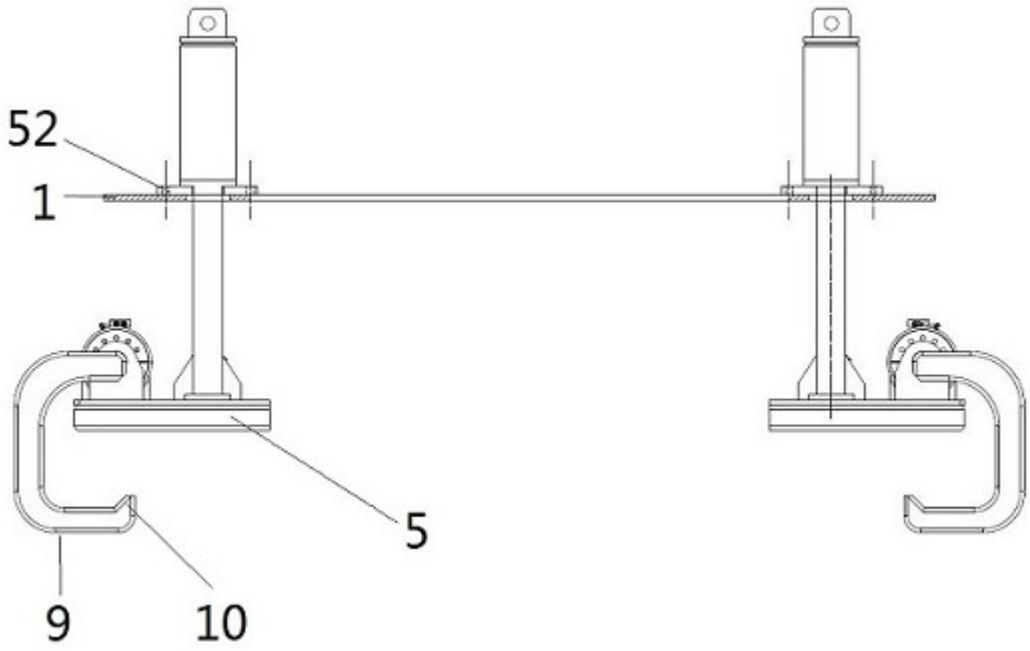


图10

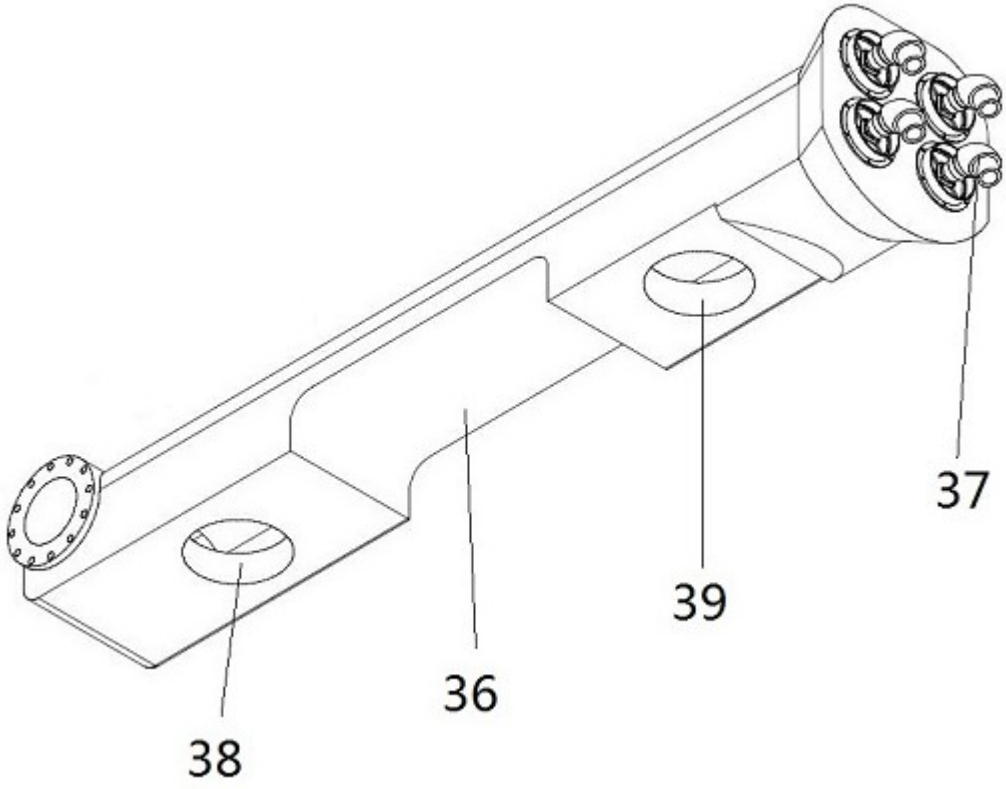


图11

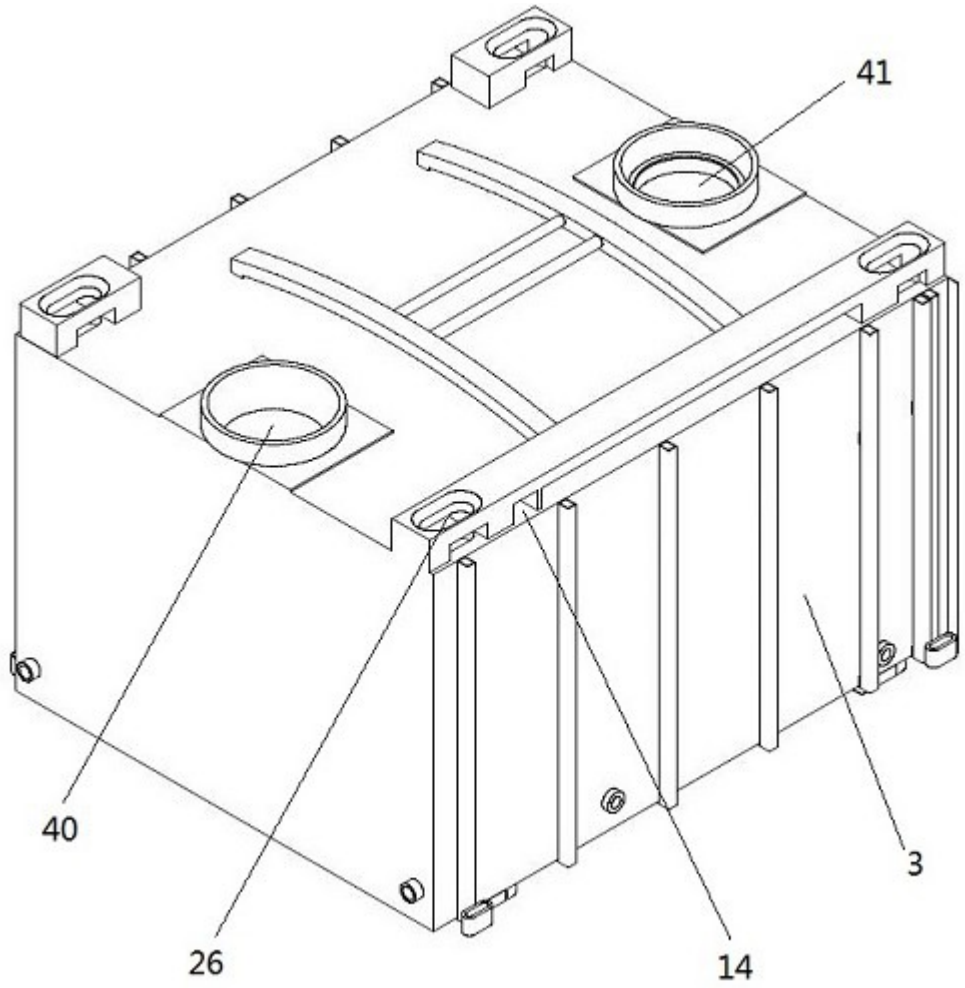


图12

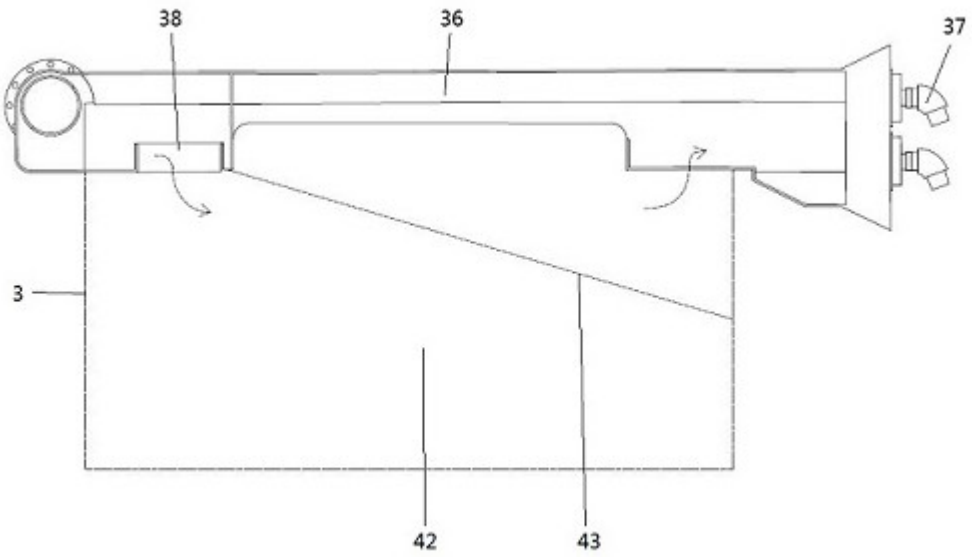


图13

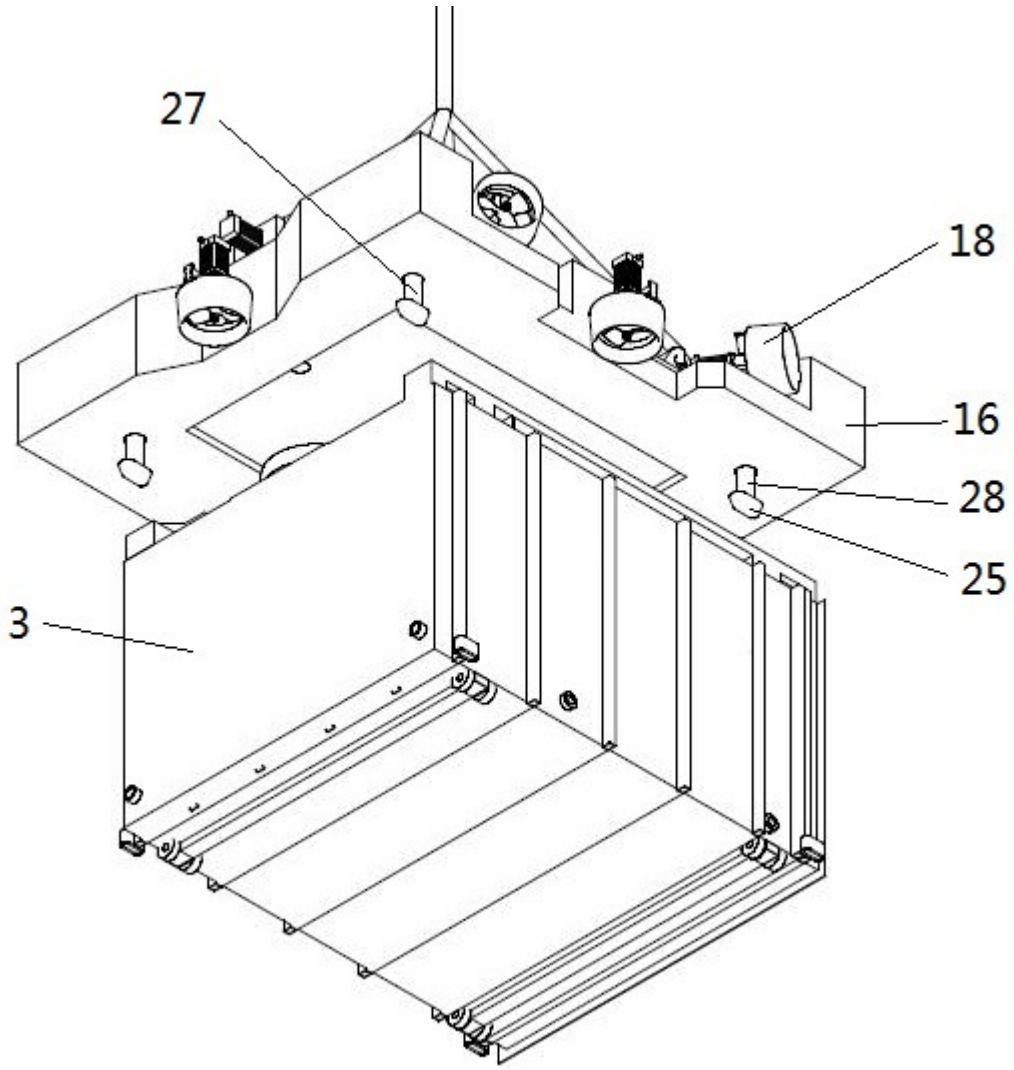


图14