



(12)实用新型专利



(10)授权公告号 CN 206769848 U

(45)授权公告日 2017. 12. 19

(21)申请号 201720533059.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.05.15

E21B 19/14(2006.01)

(73)专利权人 中石化石油机械股份有限公司研究院

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区华工园一路5号江汉石油钻头股份有限公司办公楼

专利权人 中石化石油机械股份有限公司

(72)发明人 张超平 黎爱军 杨凡 徐军
高迅 高海平 李超 李大彬
屈晓妮

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369

代理人 胡茵梦

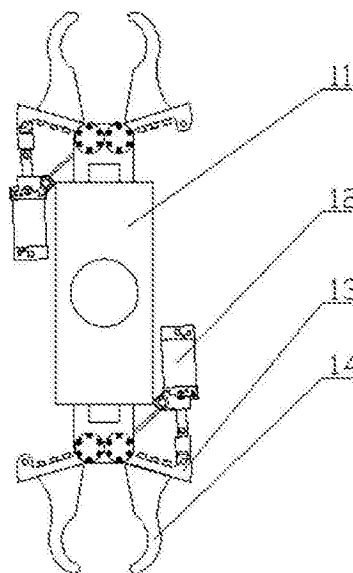
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

立根自动排放装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种立根自动排放装置,涉及石油及天然气钻探领域,其包括井架,二层台以及钻台,还包括:第一机械臂,其设置于二层台上的舌台的底部,且能沿舌台的长度方向移动,第一机械臂设置为可环持住立根上部,并可带动其移动;以及第二机械臂,其设置于钻台上,且可在非立根区域移动,第二机械臂设置为可环持住立根下部,并可带动其移动。用第一机械臂和第二机械臂代替井架工和钻台工进行施工,机械臂仅需要承受远小于立根重量的由环持立根所带来的水平力,降低了机械臂完全夹持住立根来移动的过程中对于机械臂强度和刚度的要求,简化了设计,节省了成本,提高了工作的安全性和效率。



1. 一种立根自动排放装置,其包括井架,二层台以及钻台,其特征在于,还包括:

第一机械臂,其设置于二层台上的舌台的底部,且能沿舌台的长度方向移动,所述第一机械臂设置为可环持住立根上部,并可带动其移动;以及

第二机械臂,其设置于钻台上,且可在非立根区域移动,所述第二机械臂设置为可环持住立根下部,并可带动其移动。

2. 如权利要求1所述的立根自动排放装置,其特征在于,所述第一机械臂和所述第二机械臂的夹持端均为卡爪结构,所述卡爪结构包括:

卡爪基座,其可转动的设置;

抓取装置,包括一对手指基座、一对手指部以及油缸;

所述一对手指基座分别与所述卡爪基座通过转轴连接,所述一对手指基座设有转轴的一端固定安装有相互啮合的齿轮;

所述一对手指部分别可拆卸的固定于一对手指基座上,且相对设置,一对手指部相对的面为向内凹陷的弧面;

所述油缸的缸体与所述卡爪基座铰接,其活塞杆与所述一对手指基座的其中一个铰接,从而与所述齿轮结合控制一对手指部的张开与闭合。

3. 如权利要求2所述的立根自动排放装置,其特征在于,所述抓取装置可设置为两组,分别设置于所述卡爪基座沿长度方向的两端,且两组抓取装置的手指部尺寸不同。

4. 如权利要求1所述的立根自动排放装置,其特征在于,所述第一机械臂和所述第二机械臂包括底座、大臂、小臂、手腕、卡爪,它们依次通过转轴相互连接。

5. 如权利要求4所述的立根自动排放装置,其特征在于,所述舌台底部的长度方向上安装有第一运动轨道,所述第一运动轨道上设有可沿其轨道运动的第一平移小车,所述第一平移小车与所述第一机械臂的底座固定连接。

6. 如权利要求5所述的立根自动排放装置,其特征在于,所述钻台上设有第二运动轨道,所述第二运动轨道位于所述第一运动轨道的正下方,所述第二运动轨道上设有可沿其轨道运动的第二平移小车,所述第二平移小车与所述第二机械臂的底座固定连接。

7. 如权利要求6所述的立根自动排放装置,其特征在于,所述钻台还包括换轨机构和停机轨道;

所述第二运动轨道与所述停机轨道之间通过换轨机构衔接,所述停机轨道设置为远离井口。

立根自动排放装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及石油及天然气钻探领域。更具体地说，本实用新型涉及一种立根自动排放装置。

背景技术

[0002] 在我国现有钻井作业中，起下钻时仍采用井架工高空操作、钻台工协同配合的模式，起下一柱立根需要井架工在三十多米的高空，用双手或者气动绞车带动的拉钩来抓取，在井架工将立根的上部推放进指定区域，然后再由钻台工扶住立根下部摆到钻台立根区的指定位置或者井口。这样的操作模式不仅存在如高空坠物、二层台气动绞车挤伤、钻具摆动挤伤、井架工坠落等诸多风险，而且劳动强度大，效率低下，工作环境也很恶劣。随着HSE精神在石油钻探工程中的全面贯彻，陆地钻井对于安全的要求也越来越严，立根自动排放装置需求也显得日益迫切。

[0003] 国内很多机构对此类装置也展开了研发，普遍都采用单个二层台机械臂悬持立根的方式来完成立根的排放，这种方式要求机械臂需要承受钻柱的重力，要求机械臂具有很高的强度和刚度，导致其机构体积庞大，对钻机起升力影响较大；同时，还要求立根垂直排放，以便机械臂抓取，但由于陆地钻机在实际作业中摆放立根时，立根与地面不成直角，使得机械臂在抓取立根时存在困难，需要对钻台立根盒进行改造。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的一个目的是解决至少上述问题，并提供至少后面将说明的优点。

[0005] 本实用新型还有一个目的是提供一种立根自动排放装置，采用上下两个机械臂模拟井架工和钻台工的起下钻操作，采用环持的方式来完成立根排放，与顶驱、铁钻工、自动吊卡和气动卡瓦等装备配合，提高钻井作业的效率 and 安全性。

[0006] 为了实现根据本实用新型的这些目的和其它优点，提供了一种立根自动排放装置，其包括井架，二层台以及钻台，其特征还在于，还包括：第一机械臂，其设置于二层台上的舌台的底部，且能沿舌台的长度方向移动，所述第一机械臂设置为可环持住立根上部，并可带动其移动；以及第二机械臂，其设置于钻台上，且可在非立根区域移动，所述第二机械臂设置为可环持住立根下部，并可带动其移动。

[0007] 优选的是，所述第一机械臂和所述第二机械臂的夹持端均为卡爪结构，所述卡爪结构包括：卡爪基座，其可转动的设置；抓取装置，包括一对手指基座、一对手指部以及油缸；所述一对手指基座分别与所述卡爪基座通过转轴连接，所述一对手指基座设有转轴的一端固定安装有相互啮合的齿轮；所述一对手指部分别可拆卸的固定于一对手指基座上，且相对设置，一对手指部相对的面为向内凹陷的弧面；所述油缸的缸体与所述卡爪基座铰接，其活塞杆与所述一对手指基座的其中一个铰接，从而与所述齿轮结合控制一对手指部的张开与闭合。

[0008] 优选的是，所述抓取装置可设置为两组，分别设置于所述卡爪基座沿长度方向的

两端,且两组抓取装置的手指部尺寸不同。

[0009] 优选的是,所述第一机械臂和所述第二机械臂包括底座、大臂、小臂、手腕、卡爪,它们依次通过转轴相互连接。

[0010] 优选的是,所述舌台底部的长度方向上安装有第一运动轨道,所述第一运动轨道上设有可沿其轨道运动的第一平移小车,所述第一平移小车与所述第一机械臂的底座固定连接。

[0011] 优选的是,所述钻台上设有第二运动轨道,所述第二运动轨道位于所述第一运动轨道的正下方,所述第二运动轨道上设有可沿其轨道运动的第二平移小车,所述第二平移小车与所述第二机械臂的底座固定连接。

[0012] 优选的是,所述钻台还包括换轨机构和停机轨道;所述第二运动轨道与所述停机轨道之间通过换轨机构衔接,所述停机轨道设置为远离井口。

[0013] 本实用新型至少包括以下有益效果:

[0014] 1、采用“以机器换人”的思路,用机械臂模拟人工作的流程,机械臂仅需要承受远小于立根重量的由环持立根所带来的水平力,降低了机械臂完全夹持住立根来移动的过程中对于机械臂强度和刚度的要求,简化了设计,节省了成本。

[0015] 2、第二机械臂移动的轨道中还设置有停机轨道,在不工作时第二机械臂通过换轨机构移动到停机轨道,让开钻台猫道至井口的工作空间,方便其他钻井作业。

[0016] 3、采用环持立根方式抓取立根,解决了立根放置角度,例如立根倾斜不垂直,对立根的抓取很困难的问题。

[0017] 本实用新型的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本实用新型的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型二层台及第一机械臂的正视图;

[0019] 图2为本实用新型二层台及第一机械臂的俯视图;

[0020] 图3为本实用新型第一机械臂和第二机械臂的卡爪结构图;

[0021] 图4为本实用新型立根排放过程中机械臂工作路线平面示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本实用新型做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0023] 在本实用新型的描述中,术语“横向”、“纵向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,并不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0024] 如图1至4所示,本实用新型提供了一种立根自动排放装置,其包括井架,二层台以及钻台,其特征在于,还包括:第一机械臂,其设置于二层台上的舌台1的底部,且能沿舌台1的长度方向移动,所述第一机械臂设置为可环持住立根上部,并可带动其移动;以及第二机械臂,其设置于钻台上,且可在非立根区域移动,所述第二机械臂设置为可环持住立根下

部,并可带动其移动。在这种技术方案中,相当于第一机械臂代替了“井架工”的工作,但是其安装在舌台的底部,便于抓取立根,而第二机械臂代替了“钻台工”的工作,安装在非立根区域即可,第一机械臂和第二机械臂仅仅需要环持住立根,可将其移动到指定区域,不需要将其完全夹持住来移动,降低了机械臂需要的强度和刚度,同时也节省了人力,提高了工作效率和安全性;另一方面,因为仅仅是环持而非夹持,所以在立根倾斜的情况下,本实用新型的机械臂也能抓取立根移动。

[0025] 在另一种技术方案中,所述第一机械臂和所述第二机械臂的夹持端均为卡爪结构,所述卡爪结构包括:卡爪基座11,其可转动的设置;抓取装置,包括一对手指基座13、一对手指部14以及油缸12;所述一对手指基座13分别与所述卡爪基座11通过转轴连接,所述一对手指基座13设有转轴的一端固定安装有相互啮合的齿轮;所述一对手指部14分别可拆卸的固定于一对手指基座13上,且相对设置,一对手指部14相对的面为向内凹陷的弧面;所述油缸12的缸体与所述卡爪基座11铰接,其活塞杆与所述一对手指基座13的其中一个铰接,从而与所述齿轮结合控制一对手指部14的张开与闭合。在这种技术方案中对卡爪结构进行了详细的描述,卡爪基座11与机械臂通过转轴等方式可转动的设置,在环持立根的时候可以根据立根所在的位置转动卡爪基座11更好的环持,抓取装置中只安装有一个油缸12,其与卡爪基座11和一对手指基座13的其中一个分别铰接,通过活塞杆的伸缩运动带动一对手指基座13的其中一个运动,一对手指基座通过相互啮合的齿轮连接,当其中一个运动时,也带动另一个一起运动,这样通过控制手指基座13的运动来控制一对手指部14的张开与闭合;一对手指部14是相对设置的,且可以拆卸,这样在适应不同直径的立根时仅仅需要通过更换一对手指部14即可;一对手指部14相对的面为向内凹陷的弧面,这是为了适应立根的弧面,更方便更好的环持住立根。

[0026] 在另一种技术方案中,所述抓取装置可设置为两组,分别设置于所述卡爪基座11沿长度方向的两端,且两组抓取装置的手指部14尺寸不同。抓取装置设置为两组,且两组的手指部14的尺寸不同,当需要抓取的立根尺寸不同时,仅仅需要转动卡爪基座11的方向来交换两组抓取装置的位置即可,不需要更换手指部14,这样实际操作起来更为方便、简单,节省时间成本。

[0027] 在另一种技术方案中,所述第一机械臂和所述第二机械臂包括底座6、大臂7、小臂8、手腕9、卡爪10,它们依次通过转轴相互连接。机械臂的具体结构可根据需要和实际使用过程中实际情况进行选择,只要能实现环持住立根并将其移动到指定位置即可。

[0028] 在另一种技术方案中,所述舌台1底部的长度方向上安装有第一运动轨道4,所述第一运动轨道4上设有可沿其轨道运动的第一平移小车5,所述第一平移小车5与所述第一机械臂的底座6固定连接。第一机械臂可在舌台1的底部移动,从而环持不同位置的立根的上部,在这种技术方案中,使用了轨道和平移小车的结合,但不仅仅限于此种方式。

[0029] 在另一种技术方案中,所述钻台上设有第二运动轨道,所述第二运动轨道位于所述第一运动轨道4的正下方,所述第二运动轨道上设有可沿其轨道运动的第二平移小车,所述第二平移小车与所述第二机械臂的底座固定连接。第二机械臂可在钻台上非立根区域移动,从而环持不同位置的立根的下部,在这种技术方案中,使用了轨道和平移小车的结合,但不仅仅限于此种方式。

[0030] 在另一种技术方案中,所述钻台还包括换轨机构和停机轨道;所述第二运动轨道

与所述停机轨道之间通过换轨机构衔接,所述停机轨道设置为远离井口。在钻台上不仅仅只有第二机械臂的工作,还有其它一些钻井工作,当第二机械臂完成其工作后,让开钻台猫道至井口的工作空间,可方便其他钻井作业,因此本实用新型的立根排放装置还包括了换轨机构和停机轨道,第二运动轨道和停机轨道通过换轨机构衔接,使第二机械臂在完成工作后可顺利的经由换轨机构从工作轨道退回到停机轨道中待命,为了不影响正常的其它钻井工作,停机轨道安装在远离井架旁的井口。

[0031] 本实用新型为了实现更智能的控制第一机械臂和第二机械臂的运动,以完成立根的自动排放,还设置了控制装置,控制装置包括控制主机、传感器、视觉系统,其中控制主机设置在钻台上,第一机械臂还包括与控制装置上的传感器和视觉系统对应的第一传感器和第一视觉系统,其位于第一机械臂的手腕部;第二机械臂也还包括与所述控制装置上的传感器和视觉系统对应的第二传感器和第二视觉系统,其内嵌于第二机械臂的手腕部。控制装置可实时接收顶驱、铁钻工、第一机械臂和第二机械臂的视觉及传感数据,并据此控制二层台钻铤指梁卡板、档杆门闩、第一机械臂和第二机械臂的动作,配合顶驱、铁钻工、自动吊卡、气动卡瓦等设备,完成立根的自动排放。

[0032] 本实用新型通过控制系统结合第一机械臂和第二机械臂进行立根自动下放的过程详细说明如下:

[0033] 顶驱下行,直至自动吊卡抵达适当位置为止。同时,第一平移小车从初始位置(即舌台远离井口一端)向井口方向运动,移动至设定位置附近停止,第一机械臂调整姿态。此时腕部的超声传感器扫略目标立根周围,确定目标立根所在的大致位置,然后第一平移小车根据传感结果调整位置使第一机械臂运动至正对目标立根处。第一机械臂再次调整姿态,使腕部正对目标立根,腕部的激光测距传感器测定腕部到目标立根的距离,手臂展开,腕部朝着目标立根方向移动,卡爪调整方向至沿着腕部的运动方向,当腕部移动到距离目标立根约1.1倍卡爪长度的位置停止。然后腕部带动卡爪缓慢前进,环持住目标立根上部,手臂收缩,带动目标立根从二层台架体3上的A点(如图4中所示)移出,到达B点(如图4中所示)后,第一平移小车开始移动,带动目标立根沿着舌台3与钻杆指梁总成2开口端之间的空隙向井口方向移动,紧接着档杆门闩缩回,直到目标立根移至井口附近C点(如图4中所示)为止,第一机械臂调整姿态,将目标立根上部放入自动吊卡,卡爪松开,第一机械臂回至初始位置。

[0034] 第二机械臂开始从初始位置向井口方向运动,移动至设定位置附近停止,第二机械臂调整姿态。此时腕部的超声传感器扫略目标立根周围,确定目标立根所在的大致位置,然后第二平移小车根据传感结果调整位置使第二机械臂运动至正对目标立根处。第二机械臂再次调整姿态,使腕部正对目标立根,腕部的激光测距传感器测定腕部到目标立根的距离,手臂展开,腕部朝着目标立根方向移动,卡爪调整方向至沿着腕部的运动方向,当腕部移动到距离目标立根约1.1倍卡爪长度的位置停止。然后腕部带动卡爪缓慢前进,环持住目标立根,顶驱缓慢上行适当距离停止后,第二机械臂手臂收缩,第二平移小车向井口方向移动,途中第二机械臂逐步调整姿态,使手臂朝向井口方向,直至目标立根到达井口中心为止,铁钻工上前上紧立根,卡爪松开,第二机械臂回至初始位置,并通过换轨机构停到停机轨道上,让出工作空间。

[0035] 立根自动起钻的工作流程与下钻的工作流程刚好相反,此处不再重复。

[0036] 尽管本实用新型的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本实用新型的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本实用新型并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

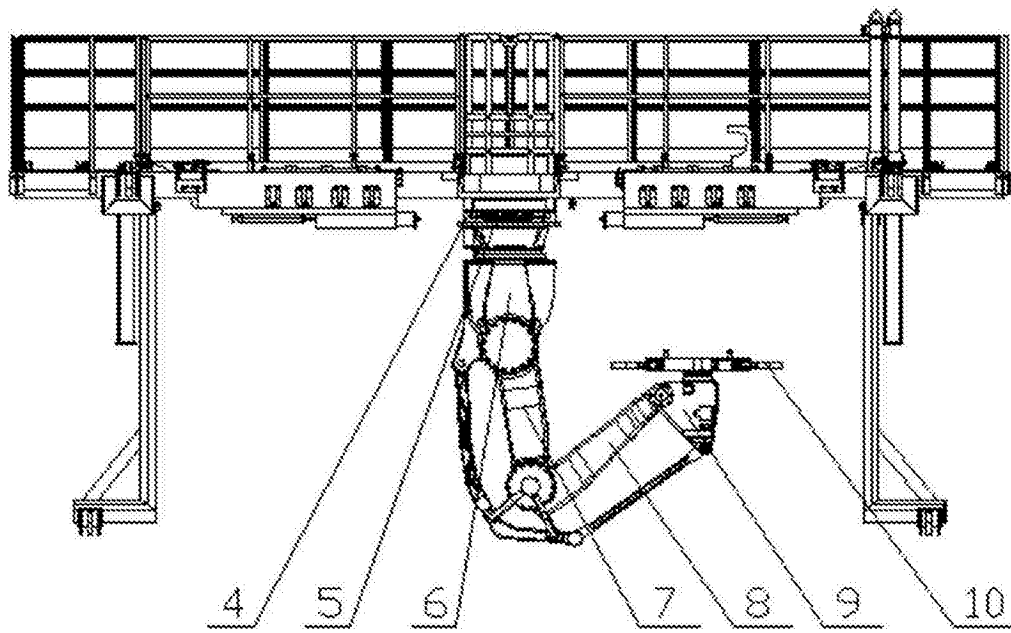


图1

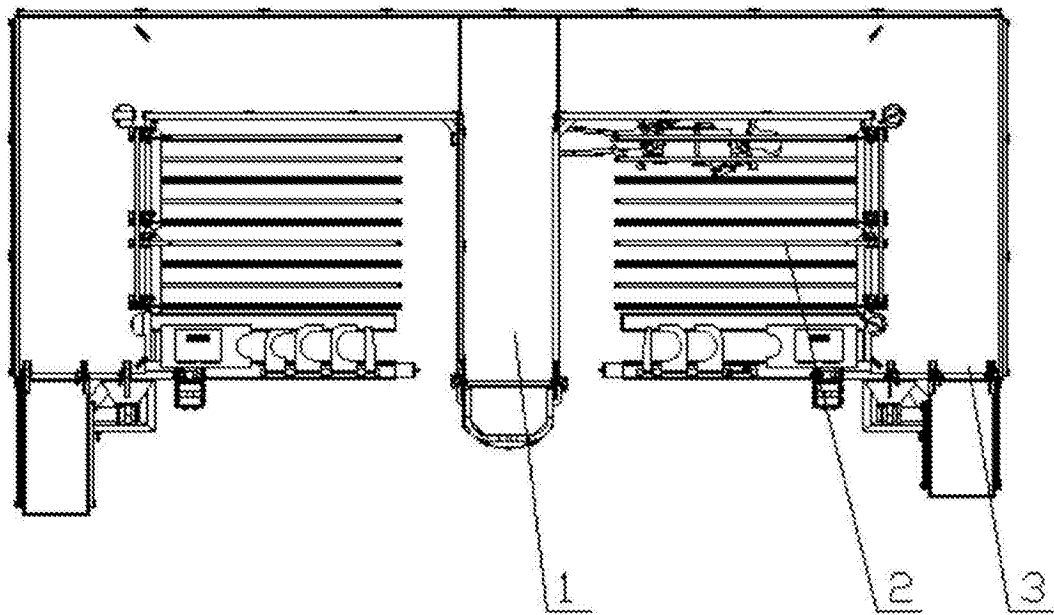


图2

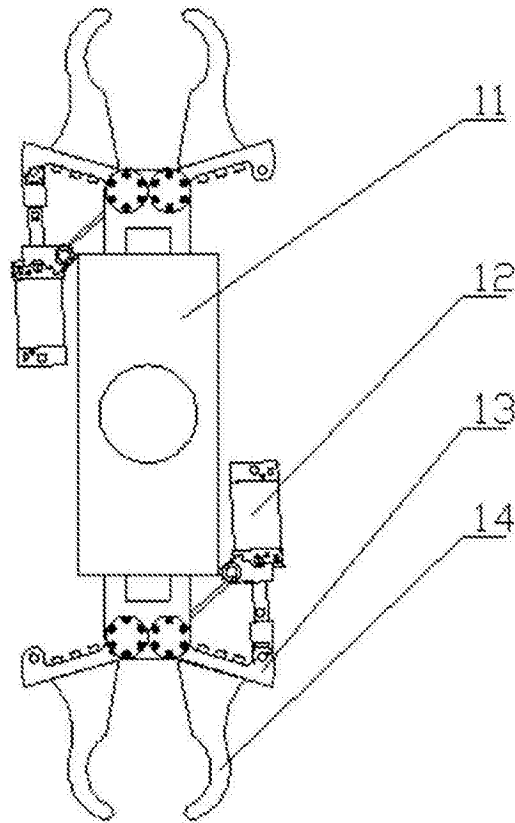


图3

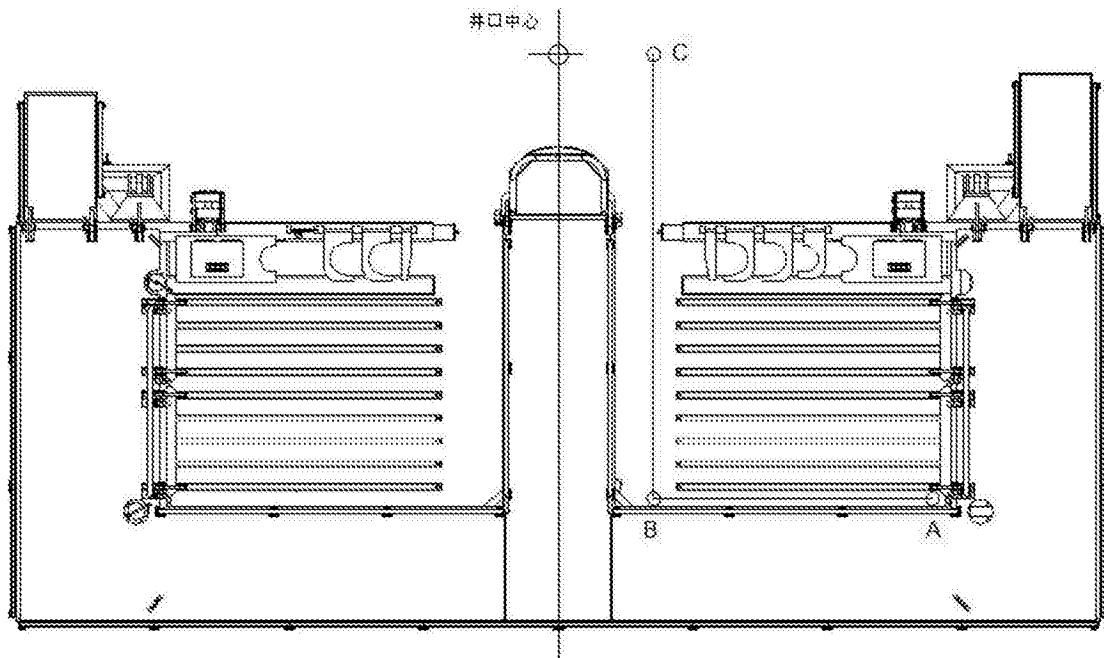


图4