



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105565154 B

(45)授权公告日 2018.06.26

(21)申请号 201510737135.0

(22)申请日 2015.11.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105565154 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(30)优先权数据
CZ2014-752 2014.11.05 CZ

(73)专利权人 斯柯达核能机械股份有限公司
地址 捷克皮尔森

(72)发明人 I.劳施 P.凯普卡 M.普罗克斯
J.萨奇

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
代理人 葛飞

(51)Int.Cl.
B66C 1/42(2006.01)

(56)对比文件
CN 102486943 A, 2012.06.06, 全文.
JP 昭59-128446 A, 1984.07.24, 全文.
US 3780571 A, 1973.12.25, 全文.
US 3809607 A, 1974.05.07, 全文.
US 3943756 A, 1976.03.16, 全文.
US 4158309 A, 1979.06.19, 全文.
US 4505874 A, 1985.03.19, 全文.
US 3862578 A, 1975.01.28, 说明书第2栏第10行-第7栏第12行、附图1-7.

审查员 李永刚

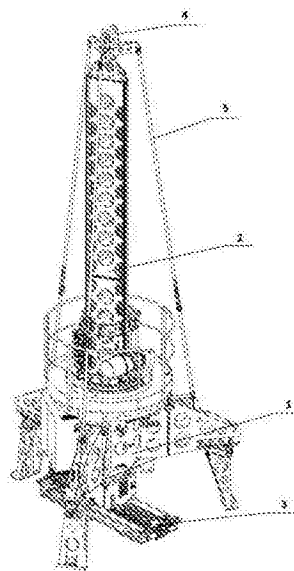
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称
操纵检查装置

(57)摘要

一种操纵检查装置包括主支撑件,伸缩桅杆连接至该主支撑件,而所述主支撑件适于与反应堆压力容器重复连接,其特征在于,所述主支撑件包括中心部和可连接至该中心部的至少三个支撑腿,所述支撑腿布置成大致均匀地沿着所述中心部的周围并且适于与反应堆压力容器重复连接,其中,所述主支撑件的中心部设置有在中心具有孔的转台以及用于转动所述伸缩桅杆的驱动,而此转台设置有凸缘,用于与所述伸缩桅杆的可重复连接,而所述伸缩桅杆包括桅杆导向装置、外桅杆和可伸缩地布置在所述外桅杆里面适于对着彼此移动的内桅杆,其中所述桅杆导向装置设置有用于与所述主支撑件的凸缘可重复连接的连接元件,而所述内桅杆在其底部设置有具有适于紧固探针的至少一个滑动小车的横向轨道以及用于将线缆铺设至所述探针的配电箱,而具有至少一个滑动小车的横向轨道适于所述滑动小车在从所述主支撑件与所述伸缩桅杆的

中心的径向方向上的运动。



1. 一种操纵检查装置,其包括主支撑件(1),伸缩桅杆(2)连接至该主支撑件(1),所述桅杆(2)可在所述主支撑件(1)中旋转,其特征在于,所述主支撑件(1)包括中心部(1.1)和可连接至该中心部的至少三个支撑腿(1.2),所述支撑腿(1.2)布置成大致均匀地围绕所述中心部(1.1)的周围并且适于与反应堆压力容器的凸缘重复连接,其中,所述主支撑件(1)的中心部(1.1)设置有在中心具有孔的转台(1.1.1)以及用于转动所述伸缩桅杆(2)的驱动,而此转台(1.1.1)设置有凸缘,以便提供与所述伸缩桅杆(2)的可重复连接,而所述伸缩桅杆(2)包括桅杆导向装置(2.1)、外桅杆(2.2)和可伸缩地布置在其里面适于相对于彼此移动的内桅杆(2.3),所述桅杆导向装置(2.1)设置有用于与所述主支撑件(1)的凸缘可重复连接的连接元件和用于在所述导向装置内引导所述外桅杆(2.2)的成形滑轮,从而确保所述操纵检查装置的足够的刚度,而所述内桅杆(2.3)在其底部设置有具有适于紧固探针的至少一个滑动小车的横向轨道(3)以及用于将线缆铺设至所述探针的配电箱,所述横向轨道(3)布置成用于所述滑动小车沿着其在从所述主支撑件(1)与所述伸缩桅杆(2)的中心的径向方向上的运动。

2. 根据权利要求1所述的操纵检查装置,其特征在于,所述横向轨道(3)设置有彼此独立布置的两个滑动小车。

3. 根据权利要求1或2所述的操纵检查装置,其特征在于,所述外桅杆(2.2)和所述内桅杆(2.3)都是三角形横截面的,三个顶点沿着桅杆的长度运行,从而形成三角形的三个纵向边缘,而所述内桅杆可伸缩地支撑在所述外桅杆(2.2)中,且所述外桅杆(2.2)和所述内桅杆(2.3)设置有位于沿着所述纵向边缘的三个导向轨道,在每个桅杆上的至少一个轨道是驱动轨道,以便提供桅杆从所述桅杆导向装置(2.1)的弹出以及桅杆相对于彼此的运动。

4. 根据权利要求1所述的操纵检查装置,其特征在于,所述主支撑件(1)的中心部(1.1)设置有具有侧凸缘的至少三个延伸件(1.1.6),并且在于,所述支撑腿(1.2)每个都包括固定部分和倾斜部分,其中,所述固定部分形成为设置有用于与所述延伸件(1.1.6)的侧凸缘连接的互补凸缘的梁。

5. 根据权利要求4所述的操纵检查装置,其特征在于,所述倾斜部分滑动地支撑在所述固定部分上,以便使得能够将所述主支撑件(1)紧固到不同直径的反应堆压力容器上。

6. 根据权利要求4或5所述的操纵检查装置,其特征在于,所述支撑腿(1.2)的倾斜部分枢转地连接到其固定部分,而该枢转连接适于将所述倾斜部分锁定在工作和运输位置。

7. 根据权利要求1所述的操纵检查装置,其特征在于,所述主支撑件(1)、所述伸缩桅杆(2)、所述横向轨道(3)以及所述滑动小车由相应长度的焊接金属片制成,设置有孔,用于其轻量化的目的。

8. 根据权利要求1所述的操纵检查装置,其特征在于,在其端部被连接到所述横向轨道(3)并且设置有至少一个滑动小车,所述伸缩桅杆(2)还设置有用于来自所述滑动小车驱动以及来自布置在所述小车上的传感器和/或探针的线缆的连接的电/信号配电箱,所述配电箱是针对水密封的,以便其在水中操作。

9. 根据权利要求1所述的操纵检查装置,其特征在于,其包括所述主支撑件(1)的升降操纵器(6)。

10. 根据权利要求8所述的操纵检查装置,其特征在于,其进一步设置有控制单元,该控制单元具有连接到所述伸缩桅杆和滑动小车的驱动以及所述小车上的传感器和/或探针的

评估设备。

操纵检查装置

技术领域

[0001] 在检查采用压水反应堆(例如VVER440、VVER1000、MIR1200、AP1000型)的核电站的关闭的核反应堆期间,根据本发明的操纵检查装置用于在从顶部开放的反应堆压力容器的内部测试、测量、检查和修理。在这些活动的过程中,操纵检查装置被暂时安置在压力容器上,并且其在这些操作已经完成之后被再次移除。

背景技术

[0002] 迄今为止所用的操纵检查装置适于在位于核动力装置并且从顶部开放的反应堆压力容器的内部测试、测量、检查和修理,该装置包括桥、框架或承载固定或伸缩桅杆的支撑件。在使用固定桅杆的情况下,存在的支撑件具有用于紧固头的支撑部,适于沿着桅杆进行测试、测量、检查和修理。在使用伸缩桅杆的情况下,具有的伸缩臂安装在其底部,并且设置有用于紧固头的支撑部,适于测试、测量、检查和修理。根据所选择的观念,这样的解决方案可能是技术上的要求,就用于组件所必需的时段和面积要求,或者可能的话,这样的解决方案可能需要很长的时间来执行所要求的活动,或可能导致操纵检查装置相当重。

[0003] 本领域操纵检查装置的一个例子是专利文件CZ274603。根据该专利文件,操纵检查装置包括操纵器桥、固定桅杆、通过包括两个线缆鼓的升降机构而沿固定桅杆行进的支撑件以及安装在该支撑件上并且用于定位测量、测试、检查和修理仪器的支撑部。这种解决方案的缺点在于在要执行检查的情况下的整个操纵检查装置的重量很大以及在操纵检查装置运输到反应堆堆的过程中运输材料的体积。

[0004] 现有技术的另一个例子是专利文件GB1390998,其中操纵检查装置包括桅杆、支撑臂、用于检查反应堆压力容器喷嘴的多个横向支撑件和压力容器圆周焊缝。用于将臂设定在桅杆内的机构能够在确定的位置组装到各种反应堆压力容器直径上。这种解决方案的缺点在于其可能仅装配到一定的反应堆压力容器类型上,且事实在于其不会使得能够检查反应堆压力底部,因为其达不到那里。

发明内容

[0005] 根据本发明的操纵检查装置适于作为一种容易组装和拆卸的定位装置,用于操纵在反应堆压力容器的检查期间用来实现相应检查操作的各个模块。这些检查操作在反应堆压力容器的内部进行,而这些操作涉及在反应堆压力容器的内表面上执行的所谓的非破坏性测试,而不需要传输显著的力作用。

[0006] 根据本发明的操纵检查装置的主要优点在于以下事实,这是一种容易且快速组装和容易控制的装置,而且还考虑到了在动力单元的相应工作场所中的条件,比如穿透或吊车上升的大小。此外,由于其结构的简单性和显著的可接近性以及材料的适当选择,根据本发明的操纵检查装置使得其能够在反应堆压力容器检查之后进行简单的去污,并且促进其运输到检查执行的地方,例如通过使用标准的卡车。

[0007] 所述操纵检查装置适于通常用于在反应器中断期间的反应堆大厅的条件。操纵检

查装置有利地设置有其自己的控制室,其中评估设备位于独立的移动展台中,从而其独立于进行检查所处的环境。

[0008] 根据本发明的操纵检查装置包括主支撑件和连接至其的桅杆,其中该主支撑件适于重复连接至反应堆压力容器,并且在其中具有穿过主支撑件的枢转布置的伸缩桅杆,而其原理在于主支撑件设置有转台,在其中具有用于桅杆的孔,其中用于桅杆的该孔的周围设置有用于与伸缩桅杆可拆卸连接的凸缘,并且其还设置有适于转动与转台连接的伸缩桅杆的驱动,而伸缩桅杆设置有用于与主支撑件的凸缘连接的部分,并且在其底部,其设置有具有适于紧固探针的至少一个滑动小车的横向轨道以及用于将线缆铺设至探针的配电箱,而具有至少一个滑动小车的横向轨道适于滑动小车在相对于主支撑件与伸缩桅杆的中心的径向方向上的运动。由此具有测试探针的滑动小车的移动得到确保,并且这是在反应堆压力容器的整个腔内的圆柱坐标。特别有利地,横向轨道设置有两个滑动小车。

[0009] 根据操纵检查装置的一个特别有利的实施例,所述主支撑件、桅杆以及横向轨道通过焊接被穿孔以降低其重量的金属片形成。

[0010] 根据其非常有利的实施例,操纵检查装置设置有拉伸杆和悬架,使得能够容易操纵组装的操纵器以及其组装前的其桅杆部分。

[0011] 操纵检查装置适于使得其在反应堆压力容器主分界面下方突出的部分有利地适于在水中操作,即具有横向轨道、接线单元箱和线缆线的伸缩桅杆。检查期间保持在主分界面的水平上方的操纵检查装置的部分通过擦拭而被有利地修改用于去污,换句话说,其不必符合在水中操作的要求。

[0012] 根据本发明的操纵检查装置的优点如下:

[0013] • 操纵检查组装适于作为模块化检查装置,用于检查各种类型的反应堆压力容器,使得能够根据检查的需要来附接检查探针及工具。

[0014] • 操纵检查装置使得能够轻松地安装和拆卸各个主要部件,即主支撑件中心、腿、伸缩桅杆、横向轨道和拉伸杆。因此,可以运输置于在运输期间提供保护的专用箱中的各个部件。

[0015] • 在反应堆大厅中进行的操纵检查装置的上述主要部件的连接仅是机械的,因此非常快速。

[0016] • 组装过程中具有在反应堆大厅中对回转式吊车的需要。吊车只需要将桅杆组装到主支撑件中。由此组装操纵检查装置的总时间得到缩短。

[0017] • 操纵检查装置使用其自己的控制室,其中评估设备位于移动展台中,因此其独立于进行检查所处的环境。

[0018] • 根据特别有利的实施例,操纵检查装置还包括传输固定装置,其同时用于整个装置的组装,特别是用于在反应堆大厅中运输主支撑件。该固定装置适于强调易于维修和无故障操作,如图9和10所示。

[0019] • 采用根据本发明的操纵检查装置的另一有利实施例,探针在反应堆中的位置可以很容易地得到控制和监测,因为其每个驱动特别有利地设置有编码器,用于在各个部件的转动和运动过程中的地点位置指示。

[0020] • 根据本发明的操纵检查装置的有利实施例使得其能够方便维修,因为驱动和控制部分可以很容易机械地拆卸并且在装置旁即在反应堆大厅外进行检查和维修。

[0021] • 有利的是,采用根据本发明的操纵检查装置的特别有利的实施例,其结构得以轻量化,因为在伸缩桅杆的三角形梁的以及主支撑件的各个部分的材料中有孔,而减轻孔被制作在结构的无负载点。由于减重的结构,使得能够对根据本发明的操纵检查装置进行很容易地操纵、组装和运输。

[0022] • 用于操纵检查装置的材料适于与原生水接触,特别是具有配电箱的桅杆的底部和具有滑动小车的横向轨道。可以通过清洗来对整个机械结构去污。

[0023] • 根据本发明的装置的有利实施例使得能够有效地检查不同直径的反应堆压力容器,这是由于具有滑动支撑的支撑腿,其使得能够将操纵检查装置主支撑件紧固到不同直径的反应堆压力容器上。根据本发明的设备还使得能够使用各种测试探针、摄像机,通过将它们紧固到滑动小车上,特别有利的是它们是彼此独立的。

[0024] • 采用操纵检查装置的有利实施例,安全性方面是这样得到解决的,也就是沿着横向轨道的每个小车由独立的驱动致动。对于紧急情况来说,例如驱动故障或停电,驱动设置有断开装置,驱动可以通过该断开装置与小车断开,并且驱动可以手动移动,从而确保从反应堆压力容器除去伸缩桅杆。

[0025] • 根据本发明的操纵检查装置能够以完全自动化的模式执行检查,其中装置可以根据不同类型的预先确定的任务自动地移动并控制本身,而来自摄像机的记录和测量被自动存储。

[0026] • 特别有利的是,根据本发明的装置使得能够同时采用具有探针的至少两个头来执行检查,这是由于位于横向轨道上的两个独立小车。因此,检查可以同时反应堆压力容器在两个不同的位置进行,而小车有利地适于连接各个测试探针、摄像机等。

[0027] • 由于两个独立的滑动小车,带有测试探针的更多个头可以同时紧固并准备进行测试;采用包括两个独立小车的实施例,这同时相当于多达具有测试探针和摄像机的三个头。这使得能够同时执行多个检查,而不需要停止根据本发明的操纵检查装置和更换测试探针,这促使缩短测试反应堆压力容器内表面的整个时间。

[0028] • 根据本发明的操纵检查装置的另一优点在于,仅仅是具有小车的伸缩桅杆旋转,这使得能够增加旋转的速度,从而再次缩短反应堆压力容器检查的时间,并且这同样归功于根据本发明的装置的轻量化结构,如上文所述。

附图说明

[0029] 下面参照示出的附图,对本发明主要部件的示例性实施例进行说明,其中:

[0030] 图1a示出了根据特别有利实施例的操纵检查装置的整体组件的视图,

[0031] 图1b示出了定位在反应堆压力容器上的根据图1a的操纵检查装置的整体组件的视图,

[0032] 图2示出了根据图1a的操纵检查装置组件的底板突起,

[0033] 图3示出了根据图1a的操纵检查装置主支撑件的中心部分的视图,

[0034] 图4示出了根据图1a的操纵检查装置的支撑腿的视图,

[0035] 图5示出了在其运输位置的根据图4的支撑腿的视图,

[0036] 图6示出了根据图1a的操纵检查装置的桅杆的视图,

[0037] 图7示出了根据图1a的操纵检查装置的横向轨道的视图,

[0038] 图8示出了根据图1a的操纵检查装置的组装的主支撑件的透视图,包括根据图3的中心部分和根据图4的三个支撑腿,而主支撑件定位在根据图10的升降操纵器上,

[0039] 图9示出了在根据图10的升降操纵器上的根据图8的组装的主支撑件的侧视图,准备用于桅杆及横向轨道的装配,

[0040] 图10示出了主支撑件升降操纵器本身的视图。

具体实施方式

[0041] 为了更好地理解本发明原理,图1a和2示出了根据本发明的操纵检查装置的实施方式的可能的示例。图1a和2所示的操纵检查装置包括主支撑件1、伸缩桅杆2、横向轨道3、悬架4和拉伸杆5。根据本发明的特别有利的操纵检查装置包括独立的操纵器6,特别是能够实现主支撑件1的快速且舒适的装配以及其随后与伸缩桅杆2和横向轨道3的连接。图1b示出了根据图1a的操纵器的视图,其定位在反应堆压力容器7上。

[0042] 主支撑件1

[0043] 主支撑件1适于其夹紧到打开的反应堆压力容器7的凸缘上,参见图1a,b,并且其大致包括:中心部1.1,其用于引导伸缩桅杆2,在图3中详细示出;以及三个支撑腿1.2,在图4中详细示出,其确保将整个操纵检查装置定位到反应堆压力容器7上。主支撑件1的中心部1.1设置有转台1.1.1,具有用于伸缩桅杆2的孔,适于与伸缩桅杆连接以及使得能够对着主支撑件1的不动部分来转动此伸缩桅杆2。采用本示例性实施例,中心部1.1包括圆筒形焊接件,其由奥氏体不锈钢制成,在其上部设置有主凸缘,用于其与转台1.1.1连接,下面将对此进行说明,并且在其底部设置有壳体支撑件的支架。有利的是,有三个支架,并且它们用于支撑伸缩桅杆2的下部,下面将同样对此进行说明。采用此特别有利的解决方案,沿着中心部1.1的圆周,有三个延伸件1.1.6,具有的侧凸缘用于将三个支撑腿1.2连接到中心部1.1。

[0044] 另外,主支撑件1设置有至少一个配电箱1.1.2,用于布线、评估设备、具有伸缩桅杆2的转台致动和测量单元,并且其还设置有线缆链轮轨道和步入式平台1.1.4,用于伸缩桅杆2的组装。采用该示例性实施例,中心部1.1具有布置在延伸件1.1.6之间的两个配电箱1.1.2,具有用于紧固支撑腿1.2的凸缘,而一个配电箱用于驱动操纵检查装置,另一个配电箱用于驱动转台及其的位置测量。此外,这仅代表了有利的实施例和布置,配电盘的量及其使用可以根据需要或要求不同于给定的例子。

[0045] 转台1.1.1包括带有旋转支撑环面的圆周轴承,其被安装到中心部1.1的主凸缘上。转台1.1.1用于紧固伸缩柱2并且用于确保其相对于主支撑件1转动的可能性。采用该示例性实施例,中心部1.1在其上部还设置有已经提到的由奥氏体钢制成的线缆链和步入式平台1.1.4的圆形槽1.1.3以及扶手1.1.5,其有利地并且出于重量原因的考虑而由铝制成。

[0046] 如从图4可以明显看出,采用本实施例的每个支撑腿1.2包括固定部分和倾斜部分,该倾斜部分适于在反应堆压力容器主划分平面靠着反应堆凸缘。通过使用形成支撑腿1.2的固定部分的一部分的互补凸缘,支撑腿1.2连接到中心部1.1的相应延伸件1.1.6的侧凸缘。支撑腿1.2的固定部分和倾斜部分均由奥氏体不锈钢焊接件形成。采用根据图4的示例性实施例,每个支撑腿的固定部分形成为设置有适于与中心部1.1的相应侧凸缘可拆卸连接的互补凸缘的梁,并且在其上表面,其设置有凸耳,用来紧固用于操纵组装的操纵检查装置的悬架4的相应拉杆5。采用根据图3的示例性实施例,延伸件1.1.6的侧凸缘设置有确

保支撑腿1.2与中心部1.1之间可拆卸连接的闩锁。尽管如此,还可以应用其它的可拆卸连接。根据另一个有利的实施例,可以实现支撑腿1.2和中心部1.1之间的连接,例如通过使用螺柱或螺栓或者使用另一种可用的方法,其将确保主支撑件1的支撑腿1.2与中心部1.1之间的紧密连接,同时使得能够方便拆装这些部件。很明显,可以通过使用各种方法来将支撑腿1.2与中心部1.1连接,同时维持在运输之前将支撑腿从中心部拆卸以及在主支撑件的组装期间对它们进行再安装的可能性,使得在各图中呈现的连接应仅被理解为其实例的一种可能且有利的示例。下面将对悬架4和拉伸杆5进行说明。

[0047] 支撑腿1.2的倾斜部分相对于固定部分有利地滑动支撑,这确保将根据本发明的操纵检查装置的主支撑件1安装到不同直径的反应堆压力容器上的可能性。采用该示例性实施例,倾斜部分滑动支撑在支撑腿1.2的固定部分上被实现成使得固定部分在其底表面设置有合适的导向装置,例如设置有导轨,倾斜部分可以沿着其移动,并且倾斜部分可以在一旦已设定所需的反应堆压力直径时就被固定至该导向装置。采用该示例性实施例,支撑腿的倾斜部分包括倾斜腿和靠着反应堆压力容器凸缘的脚。这些部分都由该示例中的奥氏体不锈钢制成。支撑腿倾斜部分或者更准确地说是其倾斜腿滑动支撑在固定部分的导向上可以有利地通过使用四个组合的滑轮来完成,倾斜部分通过使用其而沿着固定部分的导向滑动,而倾斜腿通过使其能够倾斜的旋转支撑件与固定部分连接。该旋转支撑件有利地使得能够将倾斜部分设置在两个位置。第一位置是运输位置,还可以用于主支撑件的组装,其中倾斜部分倾斜到固定部分的底部。第二位置是操作位置,其中倾斜部分向下倾斜约90°。通过使用两个螺柱与确保将倾斜部分锁定在任一位置的联接器来有利地实现旋转支撑件。支撑腿倾斜部分的运输位置示于图5。

[0048] 图4示出了倾斜部分滑动支撑在固定部分上,这使得能够将倾斜腿位置设定成三个不同的间距,用于三种不同类型的反应堆压力容器,而将倾斜腿固定在个别位置通过带有联接器的螺柱来进行,且通过使用四个螺栓P来进行将选定的位置锁定。此外,这代表的有利实施方式说明了根据本发明的操纵检查装置的灵活性。滑动支撑仅是有利的支撑,当然可以生产出仅与一个直径以及与不在上述示例性实施例内使用的不同量的直径的反应堆压力容器连接的操纵检查装置。

[0049] 根据本发明和图1的操纵检查装置的另一部分是伸缩桅杆2,适于承载其上布置有用于检查模块的滑动小车的横向轨道3。显而易见的是,伸缩桅杆2确保具有滑动小车的横向轨道3沿着反应堆压力容器的高度的运动,而横向轨道3确保小车在反应堆压力容器的径向方向上的运动。下面将对伸缩桅杆和横向轨道的示例性实施例进行详细地说明。

[0050] 伸缩桅杆2

[0051] 图6示出了仅伸缩桅杆2的示例性实施例,其未安装在主支撑件1上。采用该示例性实施例,伸缩桅杆2包括适于与主支撑件转台1.1.1(参照图3)连接的桅杆导向装置2.1,且桅杆本身在这种情况下是伸缩桅杆并包括至少两个部分即外桅杆2.2和内桅杆2.3,它们布置成伸缩滑动地对靠着彼此。尽管如此,显而易见的是,这仅是有利的实施例,桅杆本身的伸缩运动部件的数量即伸缩地布置在内部的各尺寸的内桅杆的数量可能不同于操纵检查装置的其它实施例,即三个、四个甚至更多个内桅杆可伸缩地布置在外桅杆内部。

[0052] 采用图6所示的实施例,外桅杆2.2和内桅杆2.3特别有利的是三角形轮廓,并且在它们的三个顶点,桅杆设置有导轨,导轨布置成用于引导彼此靠着的伸缩桅杆的两个部分。

通过成形的滑轮来实现沿着桅杆导向装置2.1引导外桅杆2.2以及对着外桅杆2.2引导内桅杆2.3,如下文所述,这确保根据本发明的操纵检查装置的足够刚度均匀于桅杆伸缩件的完全伸展。下面将对桅杆伸缩件的示例性实施例进行详细地说明。

[0053] 在伸缩桅杆2的上部,外桅杆2.2连同内桅杆2.3一起支撑在适于与主支撑件1的转台1.1.1连接的桅杆导向装置2.1中。下面还将对桅杆导向装置2.1进行详细地说明。尽管如此,桅杆导向装置有利地包括致动装置,以便允许将伸缩桅杆2插入到反应堆压力容器7中以及用于将其从容器7弹出。通过使用沿着外桅杆2.2的至少一个导轨布置的至少一个齿条并且使用滑轮连同布置在外桅杆2.2和内桅杆2.3之间的格氏链来有利地进行伸缩桅杆2自身的延伸和缩回。配电箱有利地布置在伸缩桅杆2的下部,即在横向轨道3上,来自单个滑动小车的驱动和传感器或者可能的探针等等的线缆可以连接到其中。采用本示例性实施例,在桅杆导向装置2.1的上部,具有用于拉伸杆5的凸耳,用于将伸缩桅杆2与悬架4连接,这使得能够在将其组装到主支撑件1和从主支撑件1拆卸的过程中很容易地操纵伸缩桅杆2自身。

[0054] 采用根据图6的示例性实施例,桅杆导向装置2.1包括圆柱形护罩2.1.1、奥氏体不锈钢焊接件,凸缘在其两端。具有的导向冠连接到上凸缘2.1.2,其中具有支撑件用于将伸缩柱2定位到根据图3的主支撑件1的转台1.1.1上。在这些支撑件中,具有成形滑轮2.1.3和小齿轮2.1.4。小齿轮被放置在轴承壳体中,其确保伸缩桅杆齿条的运动。在导向冠2.1.2上方,具有通过使用三个支柱而被紧固的上冠2.1.5。上冠同样是奥氏体不锈钢焊接件,在其上具有连接拉伸杆5的凸耳,使得能够在将其安装到主支撑件上时方便地操纵伸缩桅杆。在导向冠2.1.2与上冠之间具有伸缩桅杆的驱动。桅杆导向装置护罩2.1.1的下凸缘与下冠连接,下冠同样是奥氏体不锈钢焊接结构。其下部形成圆形支撑轨并带有两个成形的和一个带齿的滑轮。支撑在导向冠中和下冠中的成形的滑轮、小齿轮以及带齿的滑轮用于引导主支撑件的外桅杆部分。

[0055] 图6所示的外桅杆2.2由矩形轮廓的三个梁2.2.1焊接成,所述梁通过使用在通过外桅杆的横截面上形成三角形的金属片2.2.2相连。然而,还可以使用不同轮廓的梁,因为矩形轮廓仅是有利的轮廓。此外,还可以创建不同形状的外桅杆横截面。由于技术原因,图6示出的外桅杆2.2有利地包括相同长度的两个部分,设置有凸缘2.2.3并且使用螺栓连接在一起。在外桅杆2.2下部的梁2.2.1中,具有焊接的壳体,用于嵌入内桅杆部分导向的成形滑轮。有三个成形的导向轨道,即通过螺纹连接被紧固到外桅杆2.2的外纵向边缘上。在该示例性实施例中,两个导向轨道由具有凹槽2.2.4的导向件形成,一个轨道由具有齿2.2.5的导向件形成,该齿确保从桅杆导向装置2.1弹出外桅杆2.2(与内桅杆2.3一起)。在伸缩桅杆2的上部,具有桅杆支架2.2.6、设置有线缆链导向的奥氏体不锈钢焊接结构以及用于引导悬架4的螺柱2.2.7。在伸缩桅杆2的上部和下部,具有用于内桅杆部分的运动链的链轮的壳体2.2.8。桅杆的所有部件由奥氏体和马氏体不锈钢制成。

[0056] 图6所示的内桅杆2.3类似于外桅杆2.2,由利用金属片连接的三个梁焊接成,以形成三角形轮廓。此外,由于技术原因,外桅杆部分被分成相同长度的两个部分,经由凸缘采用螺栓连接,不过这在附图中并不能明显看出。内桅杆部分2.3的设计使得其能够完全插入到外桅杆部分2.2中。具有的成形导向轨道安装在梁的外侧。在桅杆的下端具有用于紧固配电箱2.3.1的凸缘,在其上端具有线缆链支架。同样,所有部件由奥氏体和马氏体不锈钢制

成。

[0057] 横向轨道3

[0058] 图7所示的横向轨道3确保检查模块在径向方向上相对于反应堆压力容器的移动。由于这个原因并采用该示例性实施例,横向轨道设置有带有滑动小车的两个独立的轨道。横向轨道3的基部是框架3.1,有利地通过适当形状的焊接件形成。在其上部,该焊接件设置有固定装置,用于连接螺柱来连接伸缩桅杆2。在框架3.1的下部,具有带有滑动小车3.3的两个独立的轨道3.2。带有滑动小车3.3的轨道3.2例如包括两个导轨,它们安装到安装在框架3.1上的中心凸缘3.4上。在这些导轨上,具有带有导向滑轮的两个滑动小车,连接到由来自配电箱的线缆控制和提供的相应驱动。在它们的下部,小车设置有用于紧固操作模块的凸缘。通过安装在轨道导轨端部的地方的框架上的两组轨道驱动,使用格氏链(gall's chain)来致动(彼此独立地)小车。一组驱动有利地包括两个主要部分—驱动支撑板和轮支撑板。

[0059] 悬架4

[0060] 根据本发明的操纵检查装置特别有利地设置有悬架4,其用于操纵整个操纵检查装置,或者可替换地在操纵检查装置的组装过程中,用于在将其组装到主支撑件1的过程中采用伸缩桅杆2进行操纵。悬架4有利地包括带有螺柱的三臂梁,适于易于磨合吊车吊钩。在各个臂的端部,具有用于紧固三个拉伸杆5的凸耳,如下文所述。梁的中心部分在其底表面上,设置有底座凸缘来引导桅杆支架。将桅杆支架固定到悬架中以及使用拉伸杆5有利地使得能够在将桅杆2组装到主支撑件1上和从其拆卸的过程中易于操纵。该悬架由奥氏体和马氏体不锈钢制成。操纵检查装置的拉伸杆5有利地改成三个长度可调的拉伸杆,其中每个拉伸杆包括桅杆部分和主支撑件部分,并且这些部分是相互可连接的。在组装操纵检查装置以及采用伸缩桅杆本身进行操纵期间,悬架4和该伸缩桅杆2仅通过拉伸杆的桅杆部分连接。正如本文上面所述,在采用整个操纵检查装置进行操纵期间,悬架4和主支撑件1.2的支撑腿由拉伸杆5的相互连接的桅杆和主支撑件部分连接。拉伸杆由奥氏体和马氏体不锈钢制成。

[0061] 升降操纵器6

[0062] 为了易于组装主支撑件1的目的,主支撑件1的中心部1.1有利地设置有自身的升降操纵器6,其适于作为独立的单元,而其适于与中心部1.1直接连接,并且用于操纵根据本发明的操纵检查装置的主支撑件1。升降操纵器6设置有伸缩部6.1,具有适于使得能够安全操纵主支撑件1的支撑表面6.1.1。升降操纵器6是一种独立设备,其包括自身的电机,具有的齿轮单元连接到确保提升伸缩部6.1的运动螺钉6.2。为了提升主支撑件1,伸缩部6.1有利地设置有导向件,其通过紧固在六个轴承壳体中的三个空心棒6.3来实现。由于其支撑在轴向转动轴承上,伸缩部还可以围绕其垂直轴线转动,同时被弹出。主支撑件1的整个升降操纵器6有利地在三个方向轮6.4上移动,这使得操纵器能够在任意方向上运动。

[0063] 通过使用这种操纵器6,主支撑件1(其支撑腿被卸除)也可以有利地在容器中运输。同时,操纵器6用来便于在操纵检查装置已被带到检查实施的地方之后对其进行组装。操纵器6能够提升和转动主支撑件1的中心部1.1至这样的高度,也就是使得支撑腿1.2可被安装到其上,参见图8,并且其进一步使得能够提升主支撑件1,用于桅杆2和横向轨道3的组装,参见图9。

- [0064] 工业应用
- [0065] 所提出的解决方案实际上可用于核反应堆压力容器的内部检查。
- [0066] 附图标记列表
- [0067] 1. 主支撑件
- [0068] 1.1. 主支撑件中心部分
- [0069] 1.1.1. 转台
- [0070] 1.1.2. 配电箱
- [0071] 1.1.3. 线缆链轮槽
- [0072] 1.1.4. 步入式平台
- [0073] 1.1.5. 扶手
- [0074] 1.2. 支撑腿
- [0075] 1.2.1. 固定部
- [0076] 1.2.2. 倾斜部
- [0077] 2. 桅杆
- [0078] 2.1. 桅杆导向装置
- [0079] 2.1.1. 具有凸缘的圆柱形焊接件
- [0080] 2.1.2. 导向冠
- [0081] 2.1.3. 成形的滑轮
- [0082] 2.1.4. 小齿轮
- [0083] 2.1.5. 上冠
- [0084] 2.1.6. 下冠
- [0085] 2.1.7. 带齿的滑轮
- [0086] 2.2. 外桅杆
- [0087] 2.2.1. 梁
- [0088] 2.2.2. 金属片
- [0089] 2.2.3. 凸缘
- [0090] 2.2.4. 导向轨道
- [0091] 2.2.5. 带齿的导向轨道
- [0092] 2.2.6. 桅杆支架
- [0093] 2.2.7. 螺柱
- [0094] 2.2.8. 嵌入的链轮
- [0095] 2.3. 内桅杆
- [0096] 2.3.1. 配电箱
- [0097] 3. 横向轨道
- [0098] 4. 悬架
- [0099] 5. 拉伸杆
- [0100] 6. 升降操纵器
- [0101] 6.1. 伸缩部
- [0102] 6.1.1. 支撑表面

- [0103] 6.2.运动螺钉
- [0104] 6.3.棒
- [0105] 6.4.轮
- [0106] 7.压力容器

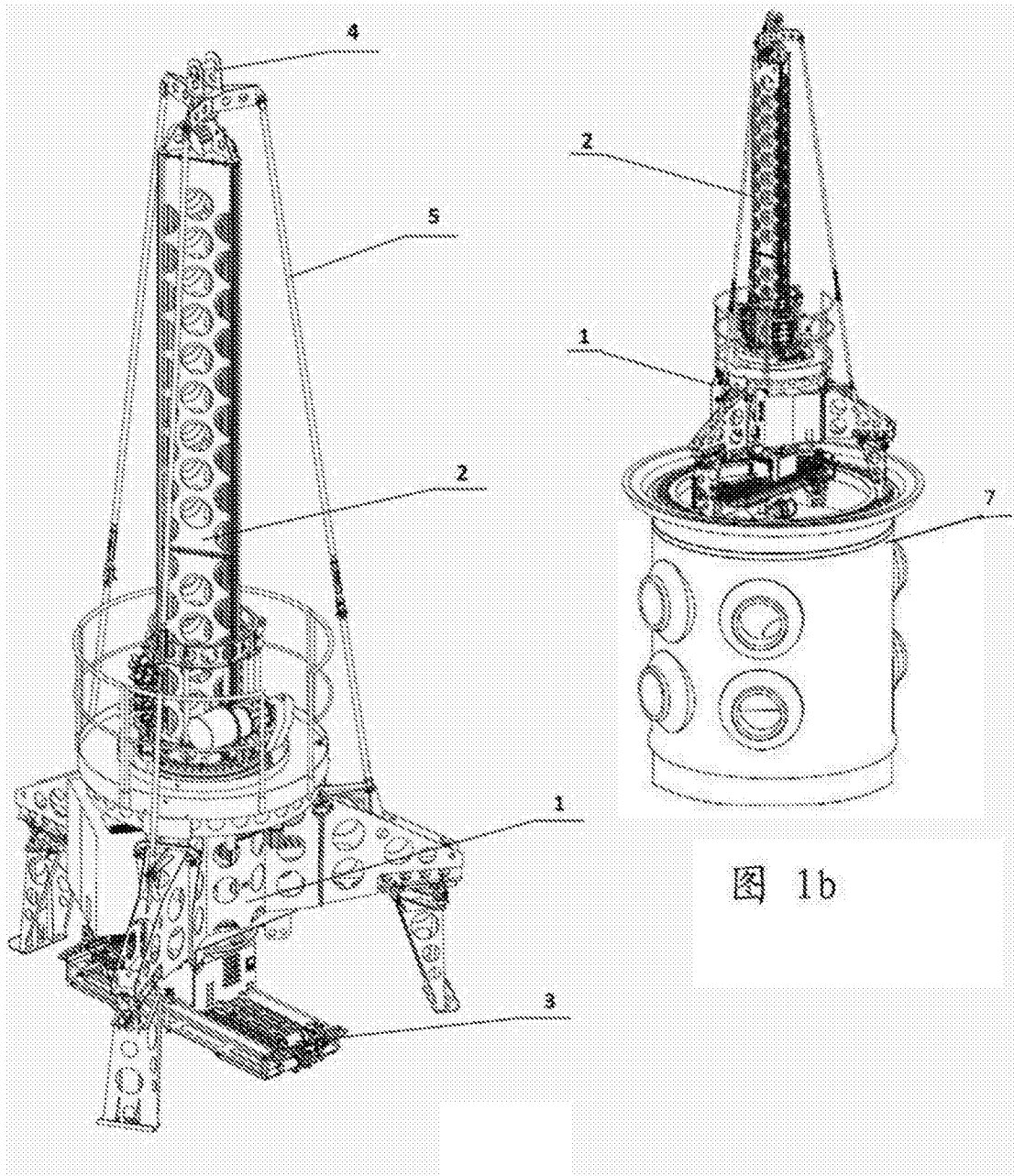


图 1a

图 1b

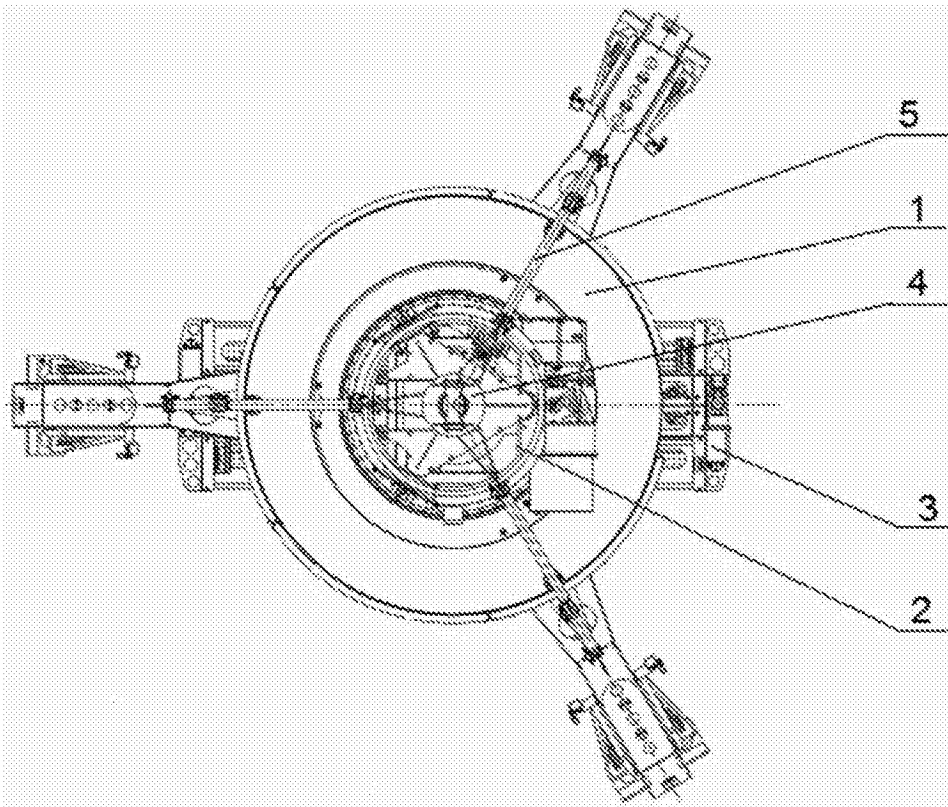


图2

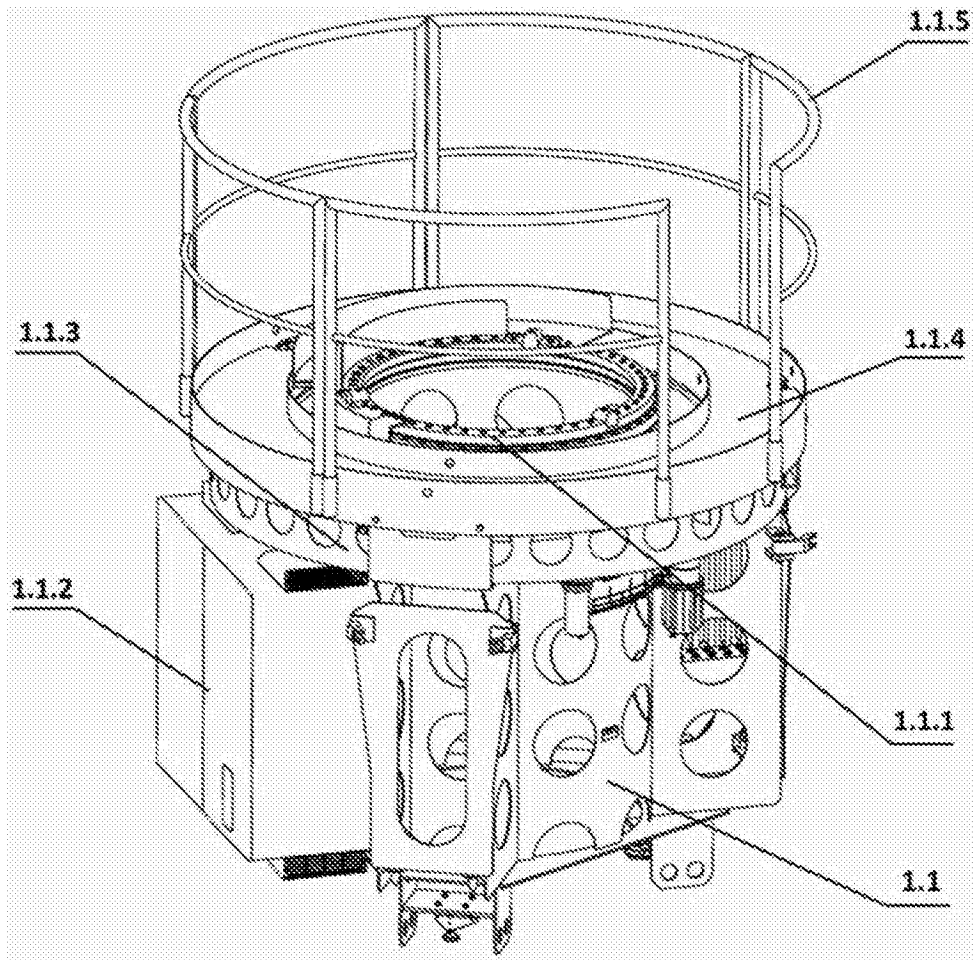


图3

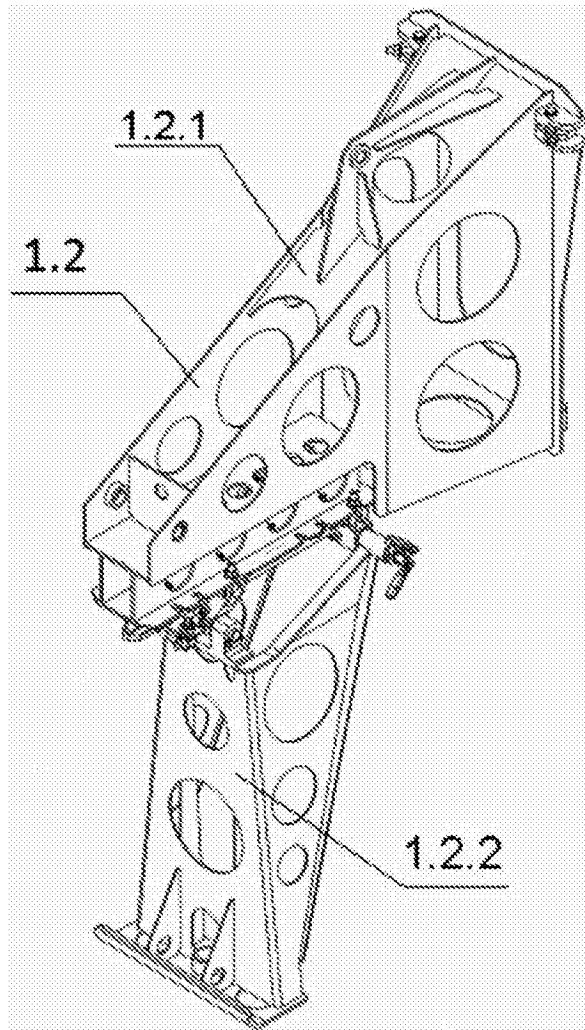


图4

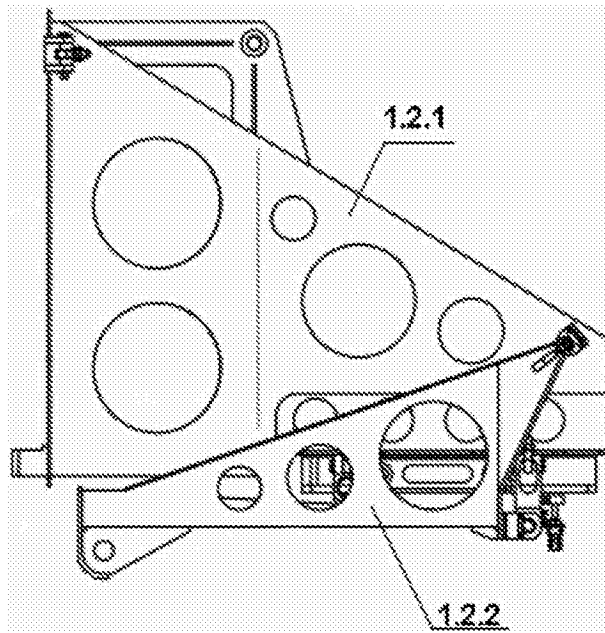


图5

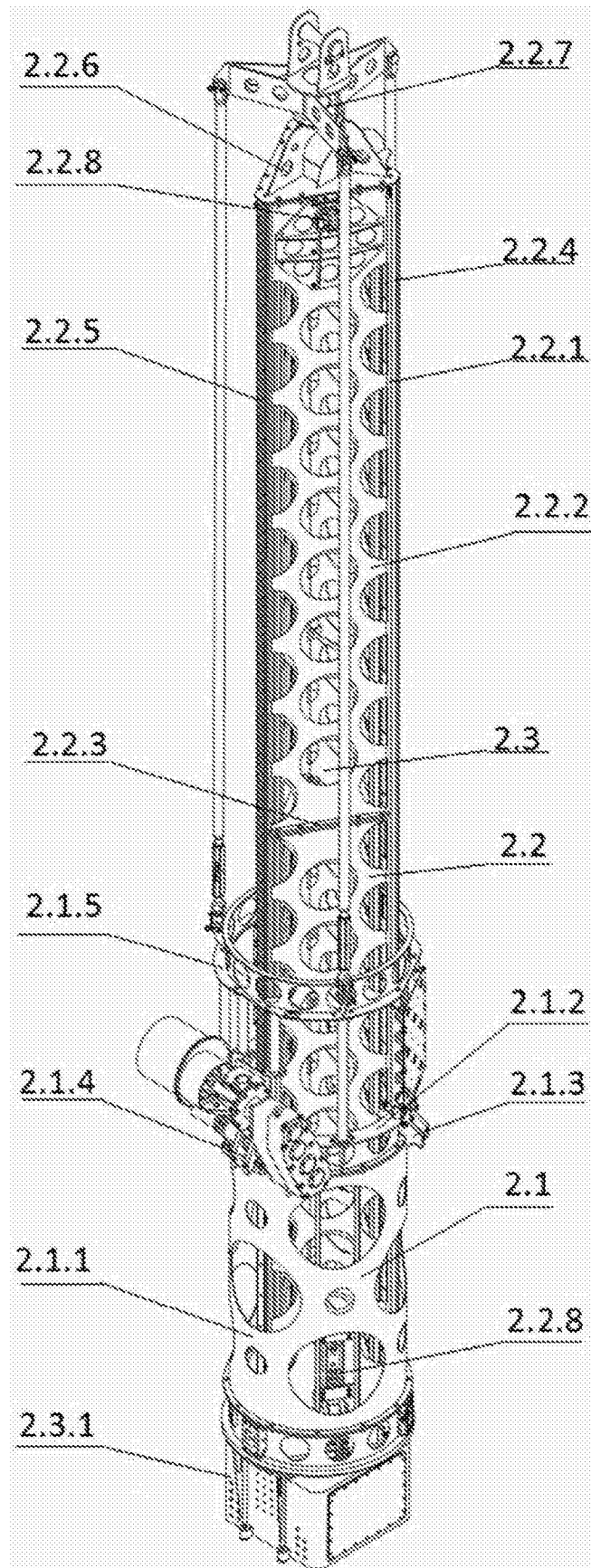


图6

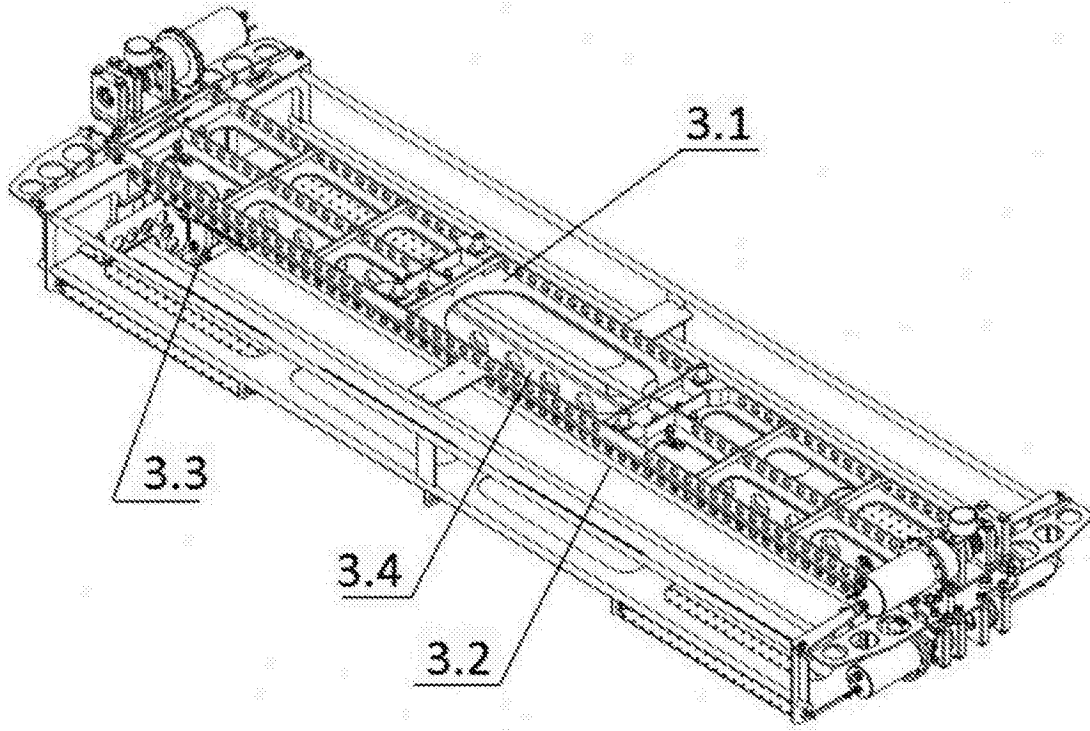


图7

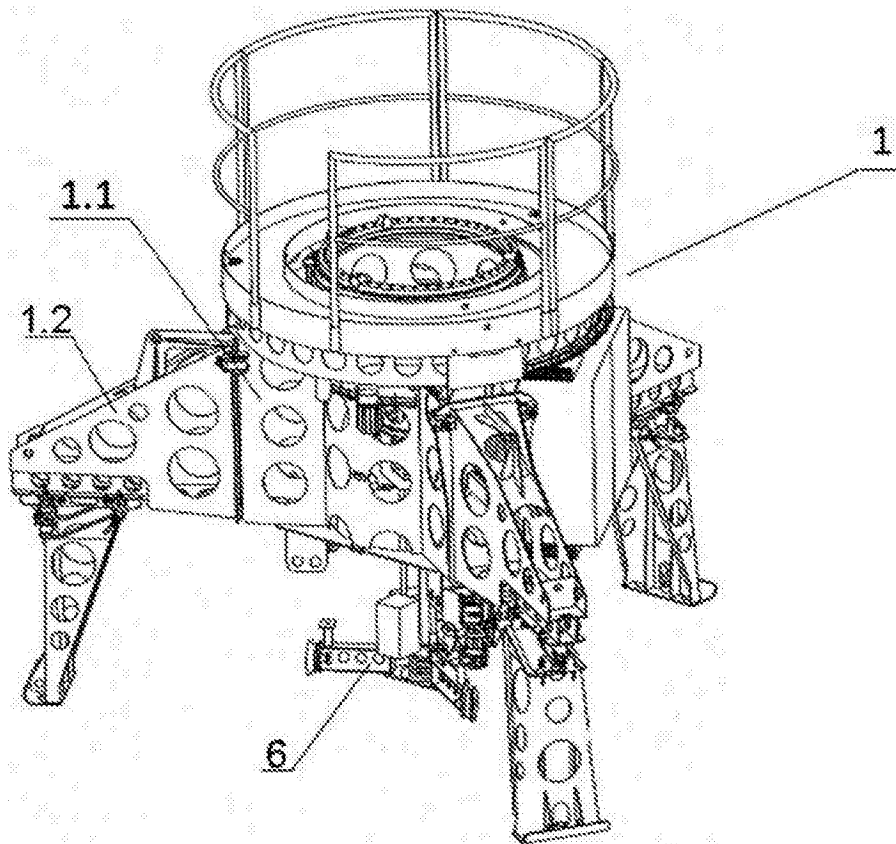


图8

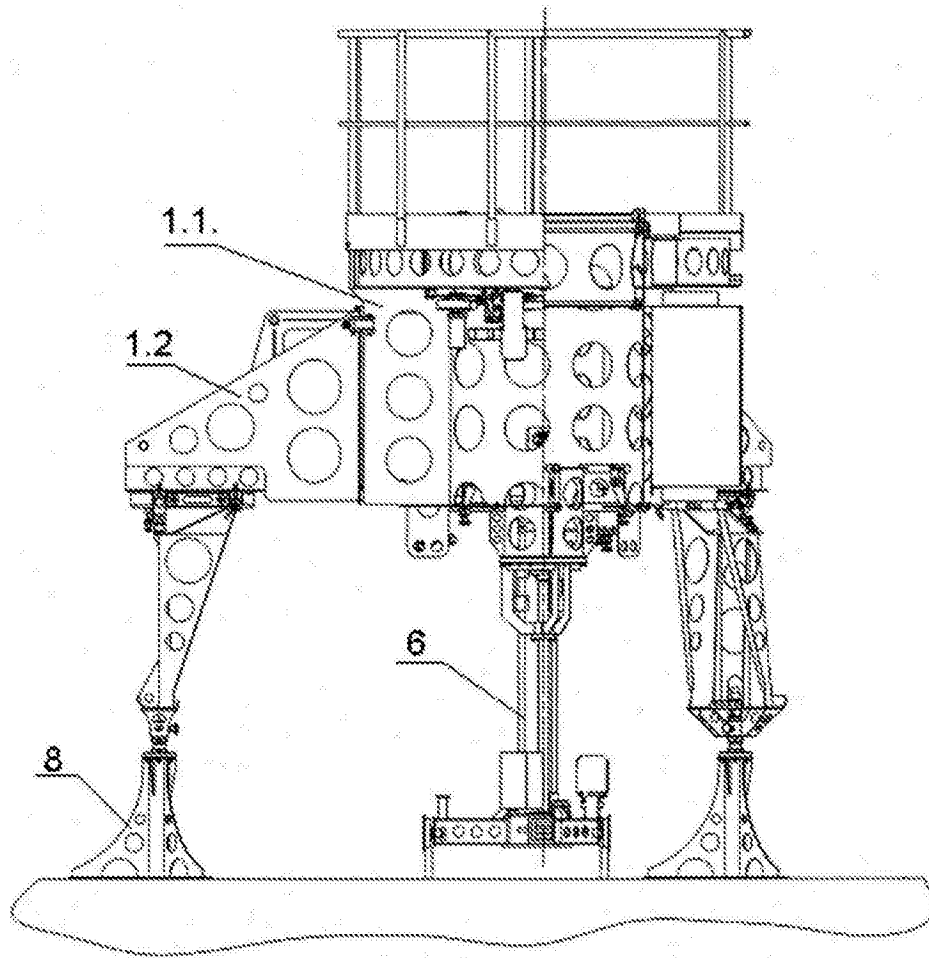


图9

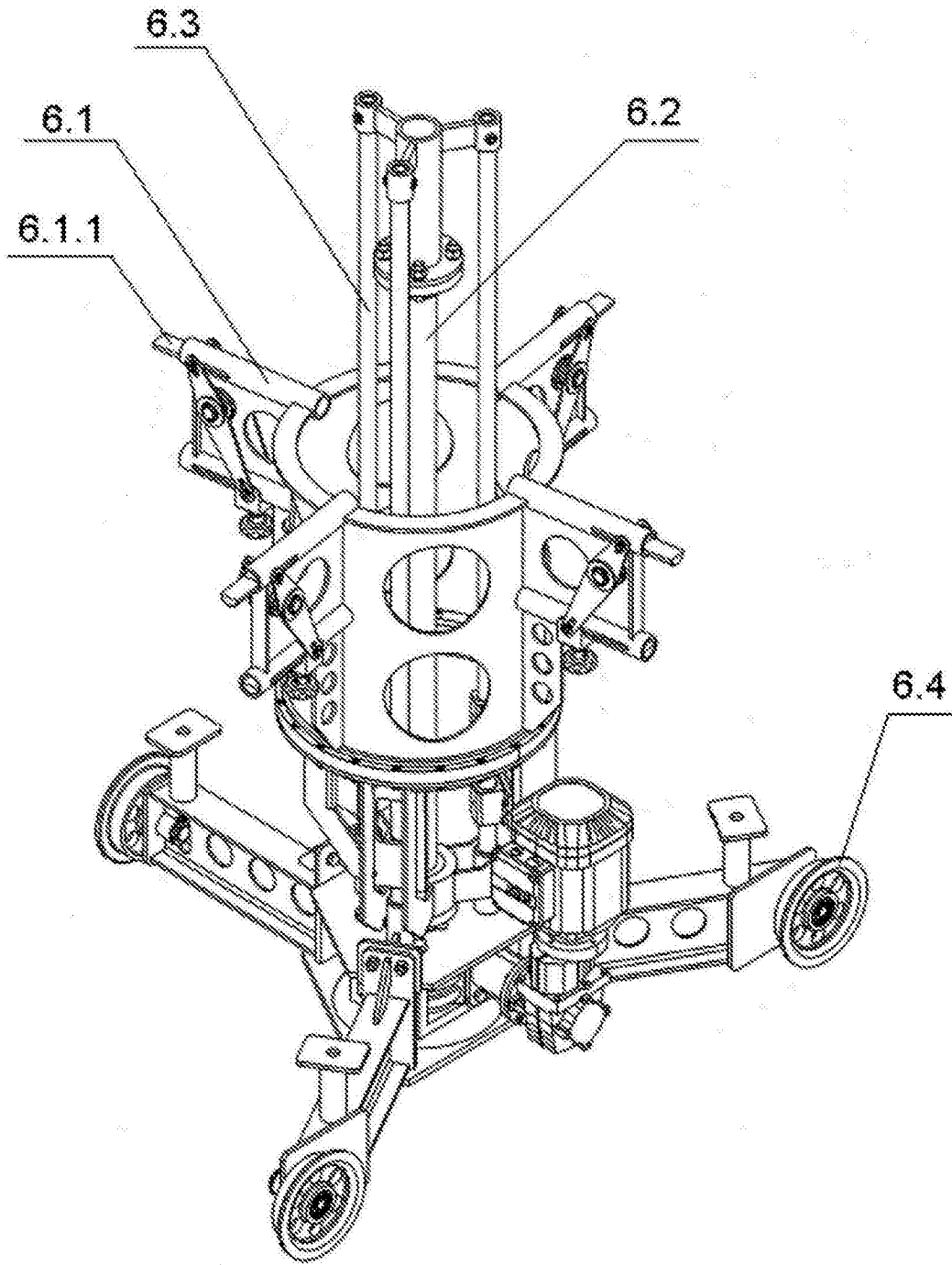


图10