



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206721958 U

(45)授权公告日 2017.12.08

(21)申请号 201720434181.8

(22)申请日 2017.04.24

(73)专利权人 上海约堡重工机械制造有限公司

地址 201901 上海市宝山区杨南路618号1号楼

(72)发明人 江明申 林响中

(74)专利代理机构 上海申蒙商标专利代理有限公司 31214

代理人 徐小蓉

(51) Int. Cl.

E02F 5/00(2006.01)

E02F 3/88(2006.01)

E02F 3/92(2006.01)

E02D 23/08(2006.01)

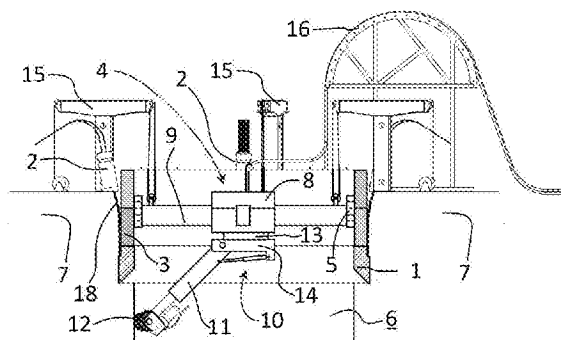
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种大直径全自动沉井挖掘系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种大直径全自动沉井挖掘系统,其包括刃脚圈、下放装置、底部环片以及挖掘机器人;所述底部环片支承设置于所述刃脚圈上方;所述底部环片的内表面间隔设置有若干导向限位件,所述挖掘机器人经所述导向限位件架设固定于所述底部环片内;所述下放装置通过钢绞线连接所述刃脚圈,所述下放装置用于锁紧或释放所述钢绞线。本实用新型的优点是,挖掘机器人采用液压动力,可以在水下作业;使用下放装置控制沉井的环片沉井过程,可以有效的调节环片的沉降速度和姿态;挖掘机器人可自动挖掘,挖掘效率高,且其挖掘臂可进行臂长、俯仰角度以及旋转角度的自由调节控制,挖掘范围和适应性较广。



1. 一种大直径全自动沉井挖掘系统,其特征在於所述沉井挖掘系统包括刃脚圈、下放装置、底部环片以及挖掘机器人;所述底部环片支承设置於所述刃脚圈上方;所述底部环片的内表面间隔设置有若干导向限位件,所述挖掘机器人经所述导向限位件架设固定於所述底部环片内;所述下放装置通过钢绞线连接所述刃脚圈,所述下放装置用于锁紧或释放所述钢绞线。

2. 根据权利要求1所述的一种大直径全自动沉井挖掘系统,其特征在於所述刃脚圈为环形,其底部边沿设置有泥土切削刃。

3. 根据权利要求1所述的一种大直径全自动沉井挖掘系统,其特征在於所述挖掘机器人包括机舱、水平支杆、姿态调节机构以及挖掘臂;若干所述水平支杆自所述机舱的侧面向外延伸并固定於所述底部环片的各所述导向限位件上;所述姿态调节机构设置於所述机舱的底部,所述挖掘臂的尾端铰接所述姿态调节机构,其前端连接有用于切削土壤的滚刀。

4. 根据权利要求3所述的一种大直径全自动沉井挖掘系统,其特征在於所述水平支杆的末端设置有与所述导向限位件相配合的挂钩结构。

5. 根据权利要求1所述的一种大直径全自动沉井挖掘系统,其特征在於所述沉井挖掘系统还包括卷扬机组件,所述卷扬机组件的钢缆连接所述挖掘机器人。

6. 根据权利要求3所述的一种大直径全自动沉井挖掘系统,其特征在於所述挖掘臂为伸缩式挖掘臂;所述姿态调节机构包括回转调节组件以及俯仰角调节组件;所述俯仰角调节组件安装於所述回转调节组件的底部,所述挖掘臂的尾端铰接所述俯仰角调节组件的底部。

7. 根据权利要求3所述的一种大直径全自动沉井挖掘系统,其特征在於所述挖掘臂的前端还安装有泥浆抽取装置,所述泥浆抽取装置通过管路连接外部的泥水分离装置。

8. 根据权利要求1所述的一种大直径全自动沉井挖掘系统,其特征在於所述底部环片的侧壁设置有注浆管。

一种大直径全自动沉井挖掘系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及沉井施工技术领域,具体涉及一种大直径全自动沉井挖掘系统。

背景技术

[0002] 沉井是井筒状的结构物,它是以井内挖土,依靠自身重力克服井壁摩阻力后下沉到设计标高,然后经过混凝土封底并填塞井孔,使其成为桥梁墩台或其它结构物的基础。沉井施工技术在我国 50 ~ 60 年代开始运用,主要用在大型沉井基础和水下、地下工程等。这些工程 30M 范围周边无建筑物或无浅基础建筑物、构筑物,以避免沉井开挖过程中对周边土层造成扰动;同时在沉井开挖过程中需要持续抽取地下水,以便施工人员及设备对沉井内部进行开挖。

[0003] 现有技术中的沉井施工技术存在以下问题:(1)现有的沉井施工过程中会造成周边地表沉降,影响周边建筑的安全;(2)现有的施工设备无法在水下作业,因此施工过程中需要持续降水,持续降水会加剧施工现场周边的地表沉降。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是根据上述现有技术的不足之处,提供一种大直径全自动沉井挖掘系统,该挖掘系统采用自动化的开挖机器人及刃脚下放装置,大大增加了沉井施工的效率同时减小了施工过程对周边土层的扰动。

[0005] 本实用新型的实现由以下技术方案完成:

[0006] 一种大直径全自动沉井挖掘系统,其包括刃脚圈、下放装置、底部环片以及挖掘机器人;所述底部环片支承设置于所述刃脚圈上方;所述底部环片的内表面间隔设置有若干导向限位件,所述挖掘机器人经所述导向限位件架设固定于所述底部环片内;所述下放装置通过钢绞线连接所述刃脚圈,所述下放装置用于锁紧或释放所述钢绞线。

[0007] 所述刃脚圈为环形,其底部边沿设置有泥土切削刃。

[0008] 所述挖掘机器人包括机舱、水平支杆、姿态调节机构以及挖掘臂;若干所述水平支杆自所述机舱的侧面向外延伸并固定于所述底部环片的各所述导向限位件上;所述姿态调节机构设置于所述机舱的底部,所述挖掘臂的尾端铰接所述姿态调节机构,其前端连接有用于切削土壤的滚刀。

[0009] 所述水平支杆的末端设置有与所述导向限位件相配合的挂钩结构。

[0010] 所述沉井挖掘系统还包括卷扬机组件,所述卷扬机组件的钢缆连接所述挖掘机器人。

[0011] 所述挖掘臂为伸缩式挖掘臂;所述姿态调节机构包括回转调节组件以及俯仰角调节组件;所述俯仰角调节组件安装在所述回转调节组件的底部,所述挖掘臂的尾端铰接所述俯仰角调节组件的底部。

[0012] 所述挖掘臂的前端还安装有泥浆抽取装置,所述泥浆抽取装置通过管路连接外部的泥水分离装置。

[0013] 所述底部环片的侧壁设置有注浆管。

[0014] 本实用新型的优点是，(1)挖掘机器人采用液压动力，可以在水下作业；(2)使用下放装置控制沉井的环片沉井过程，可以有效的调节环片的沉降速度和姿态，避免偏斜；(3)对周边土层的扰动较小，可在城区狭小环境中工作，不影响周边建筑物和地面的沉降；(4)挖掘机器人可自动挖掘，挖掘效率高，且其挖掘臂可进行臂长、俯仰角度以及旋转角度的自由调节控制，挖掘范围和适应性较广。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型大直径全自动沉井挖掘系统的剖视图；

[0016] 图2为本实用新型大直径全自动沉井挖掘系统的俯视图；

[0017] 图3为本实用新型中的底部环片安装完成后的剖视图；

[0018] 图4为本实用新型的大直径全自动沉井挖掘系统使用过程中的剖视图；

[0019] 图5为本实用新型中沉井施工完成后的剖视图。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图通过实施例对本实用新型的特征及其它相关特征作进一步详细说明，以便于同行业技术人员的理解：

[0021] 如图1-5，图中标记1-18分别为：刃脚圈1、下放装置2、底部环片3、挖掘机器人4、导向限位件5、基坑6、钢筋混凝土基础7、机舱8、水平支杆9、姿态调节机构10、挖掘臂11、滚刀12、回转调节组件13、俯仰角调节组件14、卷扬机组件15、管线输送架16、上部环片17、钢绞线18。

[0022] 实施例：如图1、2所示，本实施例具体涉及一种大直径全自动沉井挖掘系统，其包括刃脚圈1、下放装置2、底部环片3以及挖掘机器人4；底部环片3支承设置于刃脚圈1上方；底部环片3的内表面间隔设置有若干导向限位件5，挖掘机器人4经导向限位件5架设固定于底部环片内；下放装置2通过钢绞线18连接刃脚圈1，下放装置2用于锁紧或释放钢绞线18从而控制刃角圈1的升降。

[0023] 如图1、2所示，刃脚圈1设置在基坑6的底部，刃脚圈1的底部边沿设置有泥土切削刃；下放装置2安装在基坑6外部的钢筋混凝土基础7的表面，本实施例中下放装置2的数目为四（当然根据实际情况也可以是更多数量）；下放装置2可以锁紧或释放连接在刃脚圈1上的钢绞线18；在释放钢绞线18的过程中，下放装置2可以调节钢绞线18的释放速度及释放长度，进而调节刃脚圈1不同侧边的沉降速度。

[0024] 如图1、2所示，底部环片3与刃脚圈1之间牢固连接，底部环片3的侧壁设置有注浆管，通过注浆管可以向底部环片3的外侧注入具有润滑作用的膨润土；在本实施例中，用于支撑挖掘机器人4的导向限位件5焊接在底部环片3内表面的预埋件上；导向限位件5的数目为四，四个导向限位件5位于相同高度，并等间距的分布在所述底部环片3的内壁面上。

[0025] 如图1、2所示，挖掘机器人4包括机舱8、水平支杆9、姿态调节机构10以及挖掘臂11；水平支杆9自机舱8的侧面向外延伸并搭设在底部环片3内表面上的导向限位件5上，导向限位件5向各水平支杆9提供稳定的向上支撑力；在本实施例中，水平支杆9的数目为四，四个水平支杆9分布在机舱8的四个侧面，水平支杆9的末端设置有与导向限位件5相配合的

挂钩结构;姿态调节机构10设置在机舱8的底部,挖掘臂11的尾端铰接姿态调节机构10,其前端连接有用于切削基坑6底部土壤的滚刀12。

[0026] 如图1、2所示,挖掘臂11为一伸缩式挖掘臂11;姿态调节机构10包括位于机舱8内部的回转调节组件13以及连接在回转调节组件13底部的俯仰角调节组件14,挖掘臂11铰接在俯仰角调节组件14的底部;回转调节组件13可以带动俯仰角调节组件14以及挖掘臂11同步回转,本实施例中,回转调节组件13的回转范围为正负 180° ,从而可以防止机舱8内的线缆缠绕;在俯仰角调节组件14以及挖掘臂之间设置有液压油缸,通过控制液压油缸的伸缩,可以控制挖掘臂11的倾斜角度;在挖掘臂11内部设置有液压驱动的伸缩装置,通过该伸缩装置,可以调节挖掘臂11的臂长。在本实施例中,回转调节组件13、挖掘臂11内部的伸缩装置以及挖掘臂11的滚刀12均采用液压油缸或液压马达作为动力,从而可适应水下作业,避免采用电力部件造成触漏电等故障。

[0027] 如图1、2所示,本实施例的大直径全自动沉井挖掘系统还包括卷扬机组件15以及管线输送架16,在本实施例中,卷扬机组件15的数目三,卷扬机组件15安装在基坑6外部的钢筋混凝土基础7的表面;卷扬机组件15的钢缆连接挖掘机器人4的水平支杆9上的起吊孔;卷扬机组件15用于驱动挖掘机器人4沿垂直方向移动,即将挖掘机器人4吊装入底部环片3内并沿导向限位件5平稳的上、下移动;管线输送架16同样安装在基坑6外部的钢筋混凝土基础7的表面,管线输送架16用于支撑连接在机舱8上的各种管线。

[0028] 在本实施例中,挖掘臂11的前端还安装有泥浆抽取装置以及滚刀冲洗装置;在挖掘机器人4开挖基坑6底部的土方的过程中,使用泥浆抽取装置抽取基坑6底部的泥浆并输送至地面,对泥浆进行泥水分离处理,处理后将分离得到的水排放至基坑内部;滚刀冲洗装置用于向滚刀12喷射高压水流,高压水流可以对滚刀12进行清洗。

[0029] 如图1、2所示,本实施例中,底部环片3内表面的导向限位件5具有顶部卡扣以及底部卡扣,配合卷扬机组件15可以将挖掘机器人4的水平支杆9固定在所述顶部卡扣或所述底部卡扣,进而调节所述挖掘机器人4的高度以及挖掘范围。

[0030] 使用本实施例的大直径全自动沉井挖掘系统进行沉井施工包括以下步骤:

[0031] (1)如图3所示,在沉井的预设位置开挖基坑6,并在基坑6周边的地表浇筑钢筋混凝土基础7,用以安装沉井下沉所需的设备和承受沉井下沉的作用力;钢筋混凝土基础7施工完成后,拼装刃脚圈1,并将刃脚圈1吊入基坑6内部。

[0032] (2)如图1、2所示,在刃脚圈1及下放装置2安装完成后,在刃脚圈1的上方安装底部环片3,两者牢固连接;并在底部环片3的内表面利用卷扬机组件15吊装入挖掘机器人4,挖掘机器人4的水平支杆9沿导向限位件5平稳下降并架设固定在其卡口上。

[0033] (3)如图4所示,利用挖掘机器人4对基坑6下方的土体进行开挖,每开挖掘进一段深度,在底部环片3的上方安装上部环片17,相邻的上部环片17之间固定连接;并使用下放装置2控制刃脚圈1向下沉降,如此往复,直至掘进到预设深度。

[0034] 如图4所示,利用挖掘机器人4对基坑下方的土体进行开挖的方法为:通过俯仰角调节组件14调节挖掘臂11的倾斜角度,并伸缩调节挖掘臂11的长度,以使挖掘臂11前端的滚刀12位于所需的挖掘半径和深度上;通过回转调节组件13驱动挖掘臂11进行回转挖掘土体;挖掘臂11的前端还安装有泥浆抽取装置;在挖掘机器人4开挖基坑底部的土方的过程中,使用泥浆抽取装置抽取基坑6底部的泥浆并输送至地面,对泥浆进行泥水分离处理,处

理后将分离得到的水排放至基坑内部。

[0035] 在本实施例中,在挖掘过程中不必抽取基坑6内的地下水,由液压驱动的挖掘机器人4可以在水下进行挖掘作业;位于基坑6外部的控制室可以对挖掘机器人4进行人工手动控制、半自动控制或全自动编程控制;控制室中的显示设备能显示挖掘设备的各种数据和监控画面。

[0036] 在本实施例中,当基坑底部的土质为软质土时,仅需使用挖掘机器人4开挖基坑6底部中心的土体,位于刃脚圈1下方、基坑6底部边缘的土体可在刃脚圈1沉降过程中利用刃脚圈1的底部边沿切削;当基坑底部的土质为硬质土时,需要将挖掘机器人4固定至导向限位件5的底部卡扣,以便挖掘机器人4挖掘刃脚圈1正下方的土体。

[0037] 如图4所示,在刃脚圈1沉降过程中,连接在刃脚圈1上方的上部环片17以及底部环片3与刃脚圈1同步沉降;在每次沉降过程中,通过下放装置2调节刃脚圈1的整体沉降深度;在刃脚圈沉降过程中,可以调节刃脚圈1不同侧边的下放装置2的释放速度以及下方长度,从而调节刃脚圈1不同侧面的沉降速度,进而调节刃脚圈1、上部环片17以及底部环片3的姿态,避免上部环片17以及底部环片3的倾角在沉降过程中发生偏移。

[0038] 如图4所示,上部环片17以及底部环片3均设置有注浆管,在刃脚圈1沉降的过程中,通过注浆管向底部环片3以及上部环片17的外侧注入膨润土,膨润土可以起到润滑的作用,便于上部环片以及底部环片沉降。

[0039] (4)如图5所示,当刃脚圈1沉降至预设深度后,通过卷扬机组件15起吊移除挖掘机器人4及其附属管线,并向基坑6底部灌注混凝土,混凝土凝固后将基坑及底部环片封堵;随后抽取底部环片3以及上部环片17内部的积水即可完成沉井的施工。

[0040] 本实施例的有益技术效果为:(1)挖掘机器人采用液压动力,可以在水下作业;(2)使用下放装置控制沉井的环片沉井过程,可以有效的调节环片的沉降速度和姿态,避免偏斜;(3)对周边土层的扰动较小,可在城区狭小环境中工作,不影响周边建筑物和地面的沉降;(4)挖掘机器人可自动挖掘,挖掘效率高,且其挖掘臂可进行臂长、俯仰角度以及旋转角度的自由调节控制,挖掘范围和适应性较广。

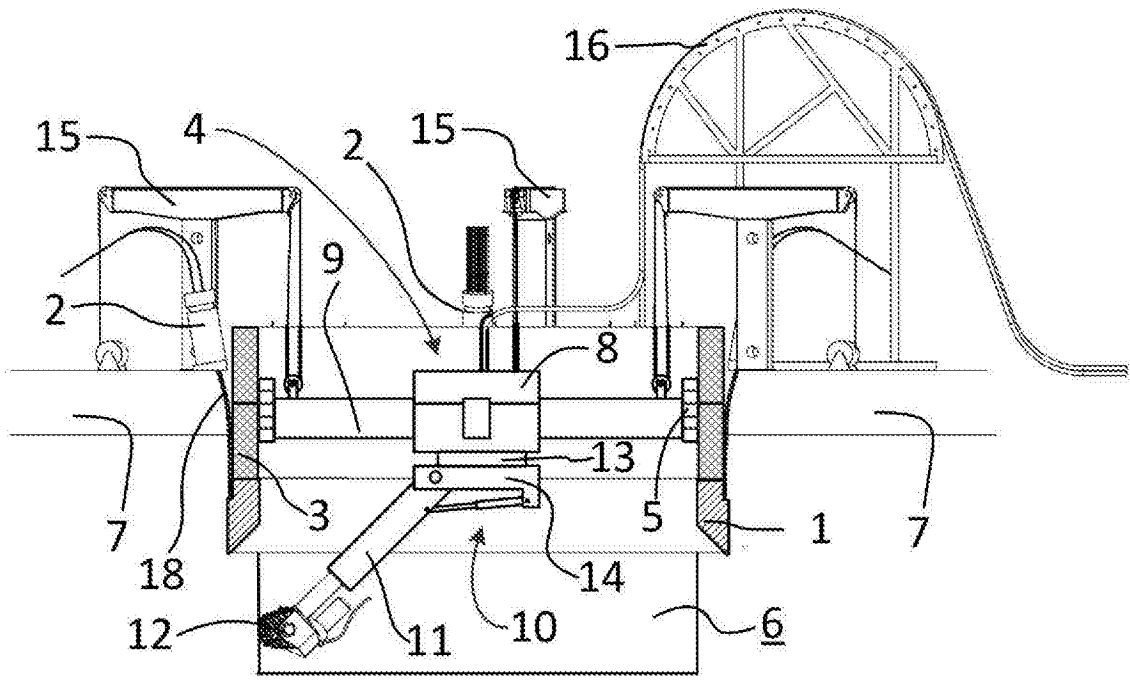


图1

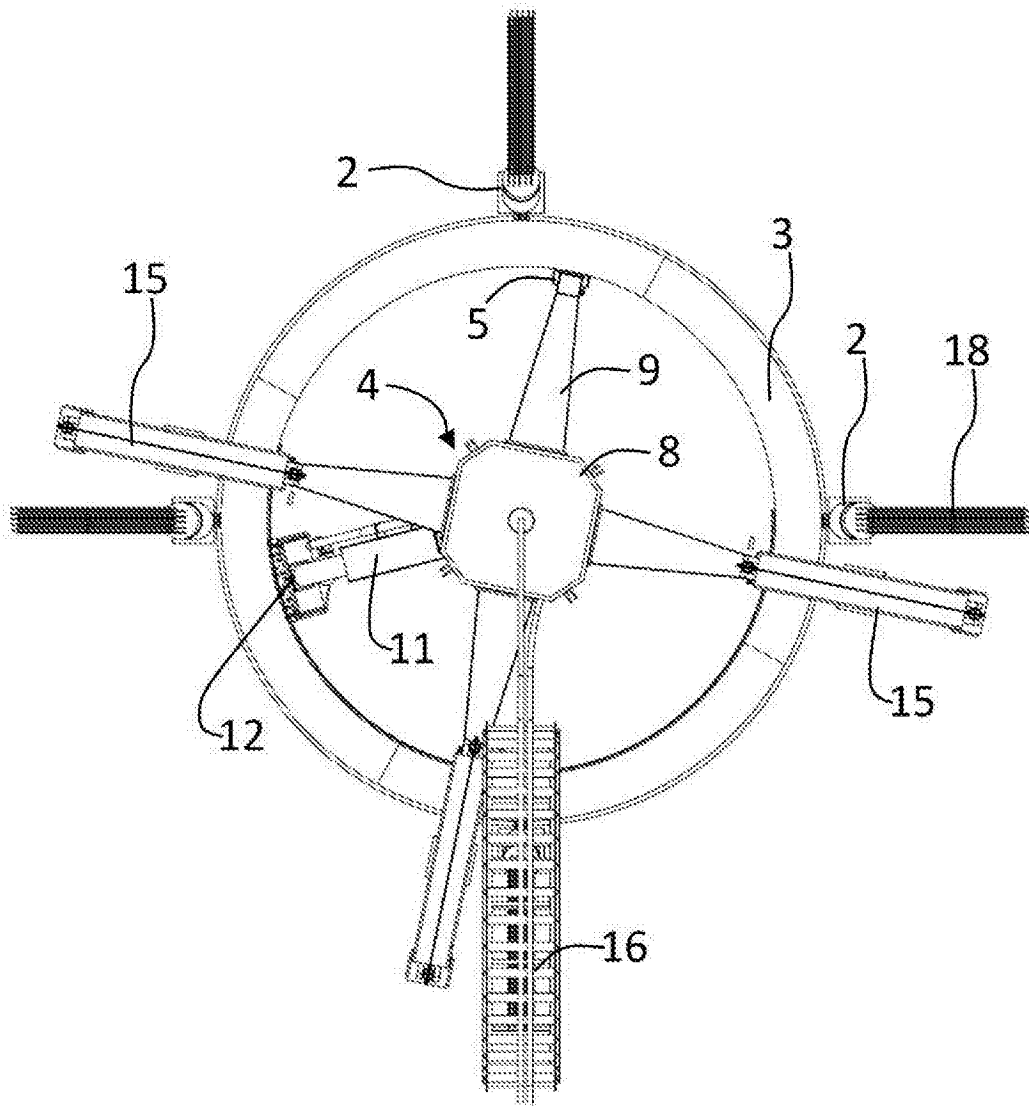


图2

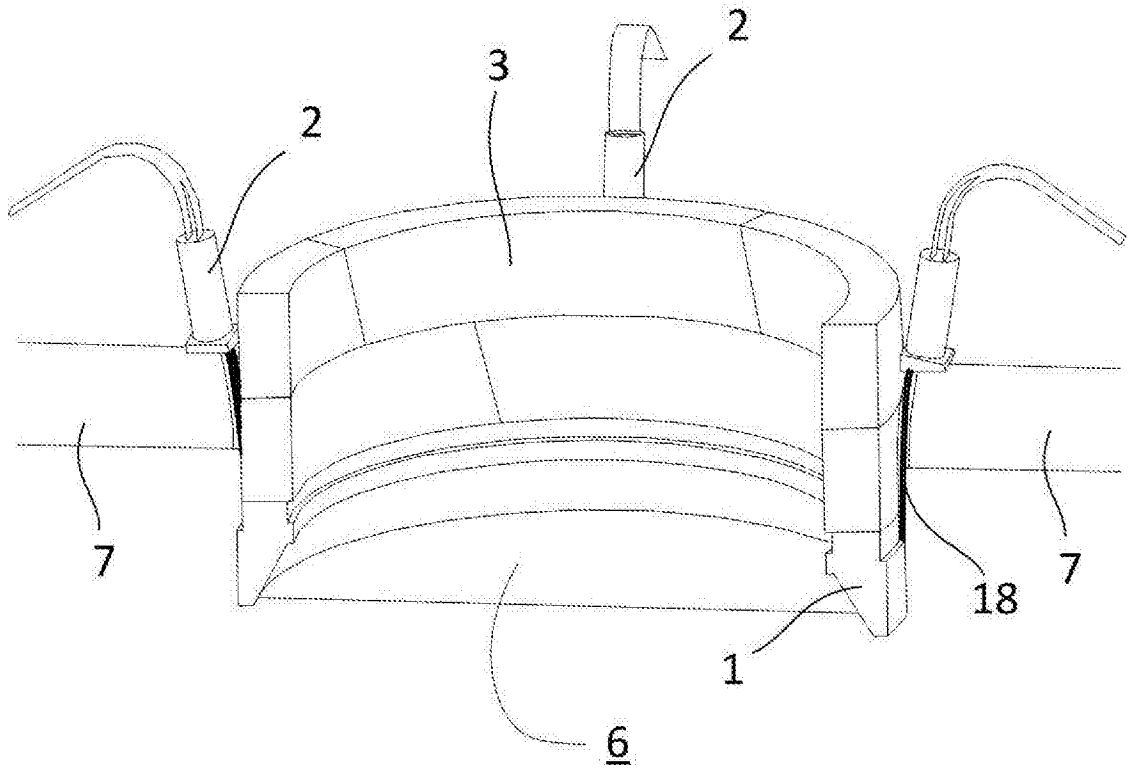


图3

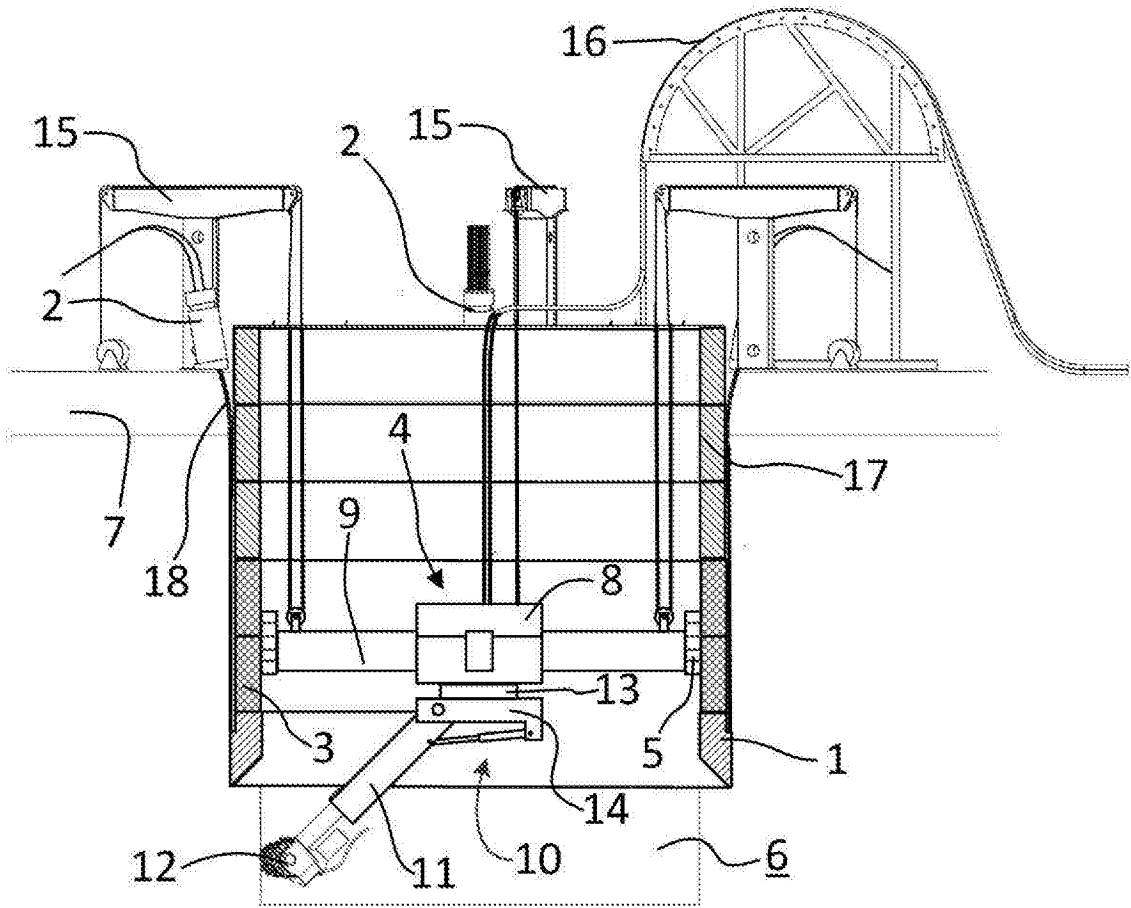


图4

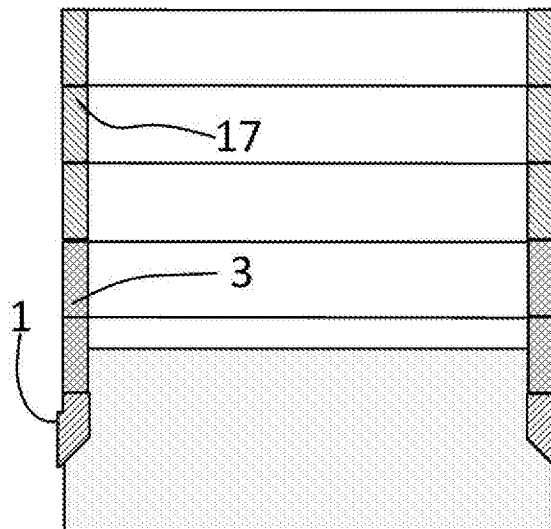


图5