(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112879020 B
(45)授权公告日 2022.07.26

(21)申请号 202110209312.3
(22)申请日 2021.02.24
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112879020 A
(43)申请公布日 2021.06.01
(73)专利权人 中建八局轨道交通建设有限公司
地址 210046 江苏省南京市栖霞区仙林街道仙林大学城文澜路6号
(72)发明人 李兆国 冯硕 唐立宪 何伟 马伟
(74)专利代理机构 上海唯源专利代理有限公司 31229
专利代理师 宋小光
(51)Int.Cl.
E21D 9/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 209430201 U,2019.09.24
CN 209892205 U,2020.01.03
CN 110985015 A,2020.04.10
CN 109026036 A,2018.12.18
CN 104653229 A,2015.05.27
JP 2015048659 A,2015.03.16

审查员 谢婷

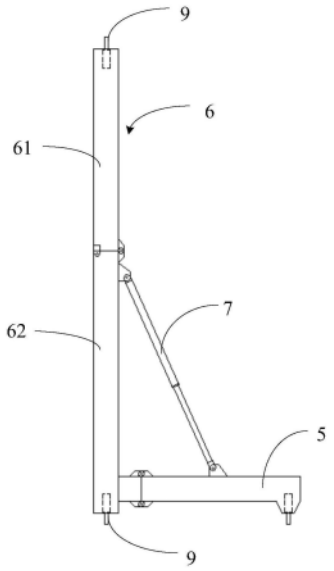
权利要求书1页 说明书6页 附图11页

(54)发明名称

盾构机反力系统及其施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种盾构机反力系统及其施工方法，包括：拼装于主体结构和盾构机之间的弧形抵靠块，在盾构机靠近主体结构对应的侧墙时，盾构机与弧形抵靠块之间形成有拼装间隙；拼装于拼装间隙处的一对底座；可转动地连接于底座上的立柱组件；斜撑于立柱组件和底座之间的伸缩件；可拆卸地连接于立柱组件之间的横梁，横梁位于拼装间隙处并与对应的弧形抵靠块相抵靠；在立柱组件呈竖直状态时，通过调节升降件顶撑于主体结构的对应部分，通过横梁与弧形抵靠块顶撑于主体结构上，从而实现为盾构机提供反力，解决了在盾构机上方的结构板已经构筑完成时无法使用起重设备吊立反力架的问题。



CN 112879020 B

1.一种盾构机反力系统的施工方法，其特征在于，所述反力系统包括：拼装于主体结构和所述盾构机之间的弧形抵靠块，所述弧形抵靠块设于所述主体结构的底板上，通过所述弧形抵靠块为所述盾构机在主体结构内的顶进提供反力，在所述盾构机靠近所述主体结构对应的侧墙时，所述盾构机与所述弧形抵靠块之间形成有拼装间隙，拼装于所述拼装间隙处的一对底座，所述底座可拆卸地安装于所述底板之上，可转动地连接于所述底座上的立柱组件，靠近所述盾构机设置，所述立柱组件可转动至水平状态或竖直状态，所述立柱组件长度方向的两端设有升降件，所述升降件的长度可调，斜撑于所述立柱组件和所述底座之间的伸缩件，所述伸缩件一端可转动地连接于所述立柱组件且另一端可转动地连接于所述底座，所述伸缩件的长度可调，通过调节所述伸缩件的长度可驱动所述立柱组件进行转动，进而使得所述立柱组件呈水平状态或呈竖直状态，可拆卸地连接于所述立柱组件之间的横梁，所述横梁位于所述拼装间隙处并与对应的弧形抵靠块相抵靠，在所述立柱组件呈竖直状态时，通过调节所述升降件顶撑于所述主体结构的对应部分，通过所述横梁与所述弧形抵靠块顶撑于所述主体结构上，从而实现为所述盾构机提供反力；

所述施工方法包括如下步骤：

所述盾构机在所述主体结构内移动时，于所述主体结构和所述盾构机之间拼装所述弧形抵靠块，且所述弧形抵靠块拼装于所述主体结构的底板上，通过所述弧形抵靠块为所述盾构机在所述主体结构内的顶进提供反力；

在所述盾构机靠近所述主体结构对应的侧墙时，于所述盾构机与所述弧形抵靠块之间形成拼装间隙；

将一对底座拼装于所述拼装间隙处，并使所述底座可拆卸地安装于所述底板之上；

调节所述伸缩件的长度使所述立柱组件从水平状态转动至竖直状态使所述横梁与对应的弧形抵靠块相抵靠；

通过调节所述升降件顶撑于所述主体结构的对应部分；

在盾构机向前掘进时，通过所述横梁与所述弧形抵靠块顶撑于所述主体结构上，从而实现为所述盾构机提供反力。

2.根据权利要求1所述的盾构机反力系统的施工方法，其特征在于，

提供第一千斤顶，将所述第一千斤顶对应所述弧形抵靠块安装于所述横梁上；

调节所述第一千斤顶，通过所述第一千斤顶使所述横梁抵靠所述弧形抵靠块。

3.根据权利要求1所述的盾构机反力系统的施工方法，其特征在于，于所述盾构机与所述弧形抵靠块之间形成拼装间隙包括如下步骤：

拆除位于所述盾构机后侧的部分所述弧形抵靠块形成拼装间隙。

盾构机反力系统及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及盾构施工技术领域，特指一种盾构机反力系统及其施工方法。

背景技术

[0002] 盾构施工实践中经常会出现盾构在空推通过一段明挖结构后再次始发的情况，尤其在城市轨道交通及市政工程中常有盾构空推通过设置在区间上若干明挖风井，或者空推通过相邻区间之间的地下车站、工作井等采用其他施工方法构筑完成的结构后再次始发进行盾构掘进的施工情况。

[0003] 面对上述情况，现有盾构始发的方法通常在盾构机后方设置反力架，在反力架与盾构机之间拼装负环管片作为盾构始发的反力支撑，盾构完成始发后拆除反力架、负环管片、空推段半环管片。但是反力架的安装通常需要借助于起重设备将其吊立于地面上再进行安装固定，而在盾构机上方的结构板已经构筑完成等情况下，虽然能够将反力架水平地运输至主体结构内，但是无法使用起重设备在封顶的结构内吊立反力架，而反力架的高度通常与盾构机的尺寸相适配以提供足够的反作用力，但是连通隧道与外界的入口通道高度有限，无法将反力架竖直地运输至主体结构内，因此封顶的结构内的反力架的安装存在施工上的困难，亟待解决。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷，提供一种盾构机反力系统及其施工方法，以解决了在盾构机上方的结构板已经构筑完成等情况下无法使用起重设备吊立反力架的问题。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供了一种盾构机反力系统，设设于主体结构内并为盾构机提供反力，所述反力系统包括：

[0006] 拼装于所述主体结构和所述盾构机之间的弧形抵靠块，所述弧形抵靠块设于所述主体结构的底板上，通过所述弧形抵靠块为所述盾构机在主体结构内的顶进提供反力，在所述盾构机靠近所述主体结构对应的侧墙时，所述盾构机与所述弧形抵靠块之间形成有拼装间隙；

[0007] 拼装于所述拼装间隙处的一对底座，所述底座可拆卸地安装于所述底板之上；

[0008] 可转动地连接于所述底座上的立柱组件，靠近所述盾构机设置，所述立柱组件可转动至水平状态或竖直状态，所述立柱组件长度方向的两端设有升降件，所述升降件的长度可调；

[0009] 斜撑于所述立柱组件和所述底座之间的伸缩件，所述伸缩件一端可转动地连接于所述立柱组件且另一端可转动地连接于所述底座，所述伸缩件的长度可调，通过调节所述伸缩件的长度可驱动所述立柱组件进行转动，进而使得所述立柱组件呈水平状态或呈竖直状态；以及

[0010] 可拆卸地连接于所述立柱组件之间的横梁，所述横梁位于所述拼装间隙处并与对

应的弧形抵靠块相抵靠；

[0011] 在所述立柱组件呈竖直状态时，通过调节所述升降件顶撑于所述主体结构的对应部分，通过所述横梁与所述弧形抵靠块顶撑于所述主体结构上，从而实现为所述盾构机提供反力。

[0012] 本发明先将立柱组件转动至水平状态，将立柱组件、底座、伸缩件以及横梁运输至主体结构内，组装后再通过调节伸缩件的长度使立柱组件从水平状态转动至竖直状态，将立柱组件立起且无需使用起重设备，通过调节升降件的长度使立柱组件顶撑于主体结构的对应部分，实现对立柱组件的固定，本申请避免了竖直运输困难的问题，同时也解决了在盾构机上方的结构板已经构筑完成等情况下无法使用起重设备吊立反力架的问题，通过横梁与弧形抵靠块顶撑于主体结构上，从而为盾构机提供反力。

[0013] 本发明盾构机反力系统的进一步改进在于，还包括对应所述弧形抵靠块安装于所述横梁上的第一千斤顶，所述横梁通过第一千斤顶抵靠所述弧形抵靠块。

[0014] 本发明盾构机反力系统的进一步改进在于，所述立柱组件包括可转动连接的第一杆件和第二杆件；

[0015] 所述第一杆件上对应第二杆件设有第一连接板；

[0016] 所述第二杆件上对应第一连接板设有第二连接板；

[0017] 在所述第一杆件和所述第二杆件对接时，所述第一连接板和所述第二连接板部分重合，通过第一紧固件穿过第一连接板和第二连接板将所述第一杆件和所述第二杆件紧固连接。

[0018] 本发明盾构机反力系统的进一步改进在于，所述立柱组件的端部可转动地连接于所述底座靠近所述盾构机的一端；

[0019] 所述立柱组件上对应底座设有第一固定板；

[0020] 所述底座上对应所述第一固定板设有第二固定板；

[0021] 在所述立柱组件转至竖直状态时，所述第一固定板和所述第二固定板部分重合，通过第二紧固件穿过所述第一固定板和所述第二固定板将所述立柱组件和所述底座紧固连接。

[0022] 本发明盾构机反力系统的进一步改进在于，所述横梁呈弧型状。

[0023] 本发明盾构机反力系统的进一步改进在于，所述升降件为第二千斤顶。

[0024] 本发明盾构机反力系统的进一步改进在于，所述伸缩件为液压油缸。

[0025] 本发明还提供了一种利用如上述的盾构机反力系统的施工方法，包括如下步骤：

[0026] 所述盾构机在所述主体结构内移动时，于所述主体结构和所述盾构机之间拼装所述弧形抵靠块，且所述弧形抵靠块拼装于所述主体结构的底板上，通过所述弧形抵靠块为所述盾构机在所述主体结构内的顶进提供反力；

[0027] 在所述盾构机靠近所述主体结构对应的侧墙时，于所述盾构机与所述弧形抵靠块之间形成拼装间隙；

[0028] 将一对底座拼装于所述拼装间隙处，并使所述底座可拆卸地安装于所述底板之上；

[0029] 调节所述伸缩件的长度使所述立柱组件从水平状态转动至竖直状态，使所述横梁与对应的弧形抵靠块相抵靠；

[0030] 通过调节所述升降件顶撑于所述主体结构的对应部分；

[0031] 在盾构机向前掘进时，通过所述横梁与所述弧形抵靠块顶撑于所述主体结构上，从而实现为所述盾构机提供反力。

[0032] 本发明利用如上述的盾构机反力系统的施工方法的进一步改进在于，

[0033] 提供第一千斤顶，将所述第一千斤顶对应所述弧形抵靠块安装于所述横梁上；

[0034] 调节所述第一千斤顶，通过所述第一千斤顶使所述横梁抵靠所述弧形抵靠块。

[0035] 本发明利用如上述的盾构机反力系统的施工方法的进一步改进在于，

[0036] 于所述盾构机与所述弧形抵靠块之间形成拼装间隙包括如下步骤：

[0037] 拆除位于所述盾构机后侧的部分所述弧形抵靠块形成拼装间隙。

附图说明

[0038] 图1为本发明盾构机反力系统中立柱组件、底座、伸缩件以及横梁的主视图。

[0039] 图2为本发明盾构机反力系统中立柱组件、底座、伸缩件以及横梁的俯视图。

[0040] 图3为本发明盾构机反力系统中立柱组件、底座、伸缩件以及横梁的侧视图。

[0041] 图4为本发明盾构机反力系统在立柱组件转动至水平状态时的主视图。

[0042] 图5为本发明盾构机反力系统在立柱组件转动至水平状态时的俯视图。

[0043] 图6为本发明盾构机反力系统在立柱组件转动至水平状态时的侧视图。

[0044] 图7为本发明盾构机反力系统在立柱组件转动至竖直状态时的主视图。

[0045] 图8为本发明盾构机反力系统在立柱组件转动至竖直状态时的俯视图。

[0046] 图9为本发明盾构机反力系统在立柱组件转动至竖直状态时的侧视图。

[0047] 图10为本发明盾构机反力系统为盾构机提供反作用力时的主视图。

[0048] 图11为本发明盾构机反力系统为盾构机提供反作用力时的俯视图。

[0049] 图12为本发明盾构机反力系统为盾构机提供反作用力时的侧视图。

[0050] 图中：底板-11，顶板-12，负环管片-2，盾构机-3，弧形抵靠块-4，底座-5，立柱组件-6，第一杆件-61，第二杆件-62，伸缩件-7，横梁-8，第一千斤顶-81，升降件-9。

具体实施方式

[0051] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0052] 本发明提供了一种盾构机反力系统，用于盾构机的始发。本发明包括弧形抵靠块、一对底座、立柱组件、伸缩件以及横梁，通过调节伸缩件的长度使立柱组件从水平状态转动至竖直状态，将立柱组件立起且无需使用起重设备，通过调节升降件的长度使立柱组件顶撑于主体结构的对应部分，实现对立柱组件的固定，本申请避免了竖直运输困难的问题，同时也解决了在盾构机上方的结构板已经构筑完成等情况下无法使用起重设备吊立反力架的问题，通过横梁与弧形抵靠块顶撑于主体结构上，从而为盾构机提供反力。

[0053] 下面结合附图对本发明盾构机反力系统及其施工方法进行说明。

[0054] 参见图3至图12，在本实施例中，一种盾构机反力系统，设于主体结构内并为盾构

机3提供反力，反力系统包括：拼装于主体结构和盾构机3之间的弧形抵靠块4、拼装于拼装间隙处的一对底座5、可转动地连接于底座5上的立柱组件6、斜撑于立柱组件6和底座5之间的伸缩件7以及可拆卸地连接于立柱组件6之间的横梁8，弧形抵靠块4设于主体结构的底板11上，通过弧形抵靠块4为盾构机3在主体结构内的顶进提供反力，在盾构机3靠近主体结构对应的侧墙时，盾构机3与弧形抵靠块4之间形成有拼装间隙，底座5可拆卸地安装于底板11之上，立柱组件6靠近盾构机3设置，立柱组件6可转动至水平状态或竖直状态，立柱组件6长度方向的两端设有升降件9，升降件9的长度可调，伸缩件7一端可转动地连接于立柱组件6且另一端可转动地连接于底座5，伸缩件7的长度可调，通过调节伸缩件7的长度可驱动立柱组件6进行转动，进而使得立柱组件6呈水平状态或呈竖直状态，横梁8位于拼装间隙处并与对应的弧形抵靠块4相抵靠，在立柱组件6呈竖直状态时，通过调节升降件9顶撑于主体结构的对应部分，通过横梁8与弧形抵靠块4顶撑于主体结构上，从而实现为盾构机3提供反力。

[0055] 较佳地，升降件9顶撑于主体结构的对应底板11和顶板12。盾构机3是从盾构隧道进入主体结构中，盾构隧道的隧道管片与主体结构相连。通过拆除位于盾构机后侧的部分弧形抵靠块4而形成拼装间隙，弧形抵靠块4为1-2块管片，以减小之后拆除弧形抵靠块4的工作量。

[0056] 在本实施例中反力系统先将立柱组件6转动至水平状态，将立柱组件6、底座5、伸缩件7以及横梁8运输至主体结构内，组装后再通过调节伸缩件7的长度使立柱组件6从水平状态转动至竖直状态，将立柱组件6立起且无需使用起重设备，通过调节升降件9的长度使立柱组件6顶撑于主体结构的对应部分，实现对立柱组件6的固定，本申请避免了竖直运输困难的问题，同时也解决了在盾构机3上方的结构板已经构筑完成等情况下无法使用起重设备吊立反力架的问题，通过横梁8与弧形抵靠块4顶撑于主体结构上，从而为盾构机3提供反力。在盾构机3向前掘进并拼装负环管片2过程中，负环管片2抵靠横梁8和立柱组件6，立柱组件6将从负环管片2接收的荷载传给主体结构的顶板12和底板11，横梁8将从负环管片2接收的荷载通过弧形抵靠块4传递给与主体结构连接的盾构管片，利用主体结构和盾构管片为盾构机3提供抵靠力，更加牢靠稳定。

[0057] 参见图2和图3，在本实施例中，反力系统还包括对应弧形抵靠块4安装于横梁8上的第一千斤顶81，横梁8通过第一千斤顶81抵靠弧形抵靠块4。

[0058] 参见图2和图3，较佳地，第一千斤顶81沿着横梁8的长度方向间隔设置。

[0059] 参见图1和图3，进一步的，立柱组件6包括可转动连接的第一杆件61和第二杆件62，第一杆件61上对应第二杆件62设有第一连接板，第二杆件62上对应第一连接板设有第二连接板，在第一杆件61和第二杆件62对接时，第一连接板和第二连接板部分重合，通过第一紧固件穿过第一连接板和第二连接板将第一杆件61和第二杆件62紧固连接。

[0060] 参见图4和图7，更进一步的，立柱组件6的端部可转动地连接于底座5靠近盾构机3的一端，立柱组件6上对应底座5设有第一固定板，底座5上对应第一固定板设有第二固定板，在立柱组件6转至竖直状态时，第一固定板和第二固定板部分重合，通过第二紧固件穿过第一固定板和第二固定板将立柱组件6和底座5紧固连接。

[0061] 较佳地，横梁8呈弧型状，且截面尺寸与弧形抵靠块4的截面尺寸相适配。

[0062] 进一步的，升降件9为第二千斤顶，较佳地，第二千斤顶为预压力千斤顶。

[0063] 更进一步的，伸缩件7为液压油缸。

[0064] 较佳地，横梁8的两端设有法兰，通过第三紧固件将法兰与对应的立柱组件6固定连接，使横梁8的端部安装连接于对应的立柱组件6。

[0065] 较佳地，一对立柱组件6分别对应盾构机3的两侧。

[0066] 参见图1，较佳地，立柱组件6、底座5和伸缩件7构成稳定的三角结构，以增强其结构的稳固性。

[0067] 下面对本发明的盾构机反力系统的工作流程进行说明。

[0068] 盾构机3在主体结构内移动时，于主体结构和盾构机3之间拼装弧形抵靠块4，且弧形抵靠块4拼装于主体结构的底板11上，通过弧形抵靠块4为盾构机3在主体结构内的顶进提供反力，在盾构机3靠近主体结构对应的侧墙时，于盾构机3与弧形抵靠块4之间形成拼装间隙，将一对底座5拼装于拼装间隙处，并使底座5可拆卸地安装于底板11之上，调节伸缩件7的长度使立柱组件6从水平状态转动至竖直状态使横梁8与对应的弧形抵靠块4相抵靠，通过调节升降件9顶撑于主体结构的对应部分，在盾构机3向前掘进时，通过横梁8与弧形抵靠块4顶撑于主体结构上，从而实现为盾构机3提供反力。

[0069] 本发明还提供了一种利用如上述的盾构机反力系统的施工方法，包括如下步骤：

[0070] 盾构机3在主体结构内移动时，于主体结构和盾构机3之间拼装弧形抵靠块4，且弧形抵靠块4拼装于主体结构的底板11上，通过弧形抵靠块4为盾构机3在主体结构内的顶进提供反力。

[0071] 在盾构机3靠近主体结构对应的侧墙时，于盾构机3与弧形抵靠块4之间形成拼装间隙。

[0072] 参见图4至图6，将一对底座5拼装于拼装间隙处，并使底座5可拆卸地安装于底板11之上。

[0073] 参见图7至图9，调节伸缩件7的长度使立柱组件6从水平状态转动至竖直状态使横梁8与对应的弧形抵靠块4相抵靠。

[0074] 通过调节升降件9顶撑于主体结构的对应部分。

[0075] 参见图10至图12，在盾构机3向前掘进时，通过横梁8与弧形抵靠块4顶撑于主体结构上，从而实现为盾构机3提供反力。

[0076] 进一步的，提供第一千斤顶81，将第一千斤顶81对应弧形抵靠块4安装于横梁8上。

[0077] 调节第一千斤顶81，通过第一千斤顶81使横梁8抵靠弧形抵靠块4。

[0078] 在一种具体实施例中，于盾构机3与弧形抵靠块4之间形成拼装间隙包括如下步骤：

[0079] 拆除位于盾构机后侧的部分弧形抵靠块4形成拼装间隙。

[0080] 在另一种较佳实施例中，于盾构机3与弧形抵靠块4之间形成拼装间隙包括如下步骤：

[0081] 采用辅助措施如顶撑、辅助油缸等配合盾构机3推进油缸将盾构机3向前推进，弧形抵靠块4推出盾尾，并使盾构机3与弧形抵靠块4之间形成拼装间隙。

[0082] 在盾构机向前掘进时，盾构机拼装的负环管片2抵靠横梁8和立柱组件6。

[0083] 较佳地，负环管片2每环只拼装底部和两侧的负环管片2，以减小之后拆除负环管片2的工作量。盾构始发通常推力较小，为方便始发后管片拆除，负环拼装时只拼装底部和两侧管片。目前多采用混凝土管片作为负环，更进一步，负环管片2为如桁架式或格栅式的

钢结构，以减轻重量，方便施工。

[0084] 更进一步的，施工方法还包括如下步骤：

[0085] 收缩升降件9。利用简易门架式工装和提升设备拆除1～2环弧形抵靠块4后，收缩伸缩件7，将立柱组件6及横梁8由竖直状态调节至水平状态，将底座5与底板11拆离，利用电瓶车运输至隧道外。利用简易门架式工装和提升设备逐环拆除剩余弧形抵靠块4及负环管片2。

[0086] 需要说明的是，本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等，均仅用以配合说明书所揭示的内容，并非用以限定本发明可实施的限定条件，故不具技术上的实质意义，任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整，在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下，均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。

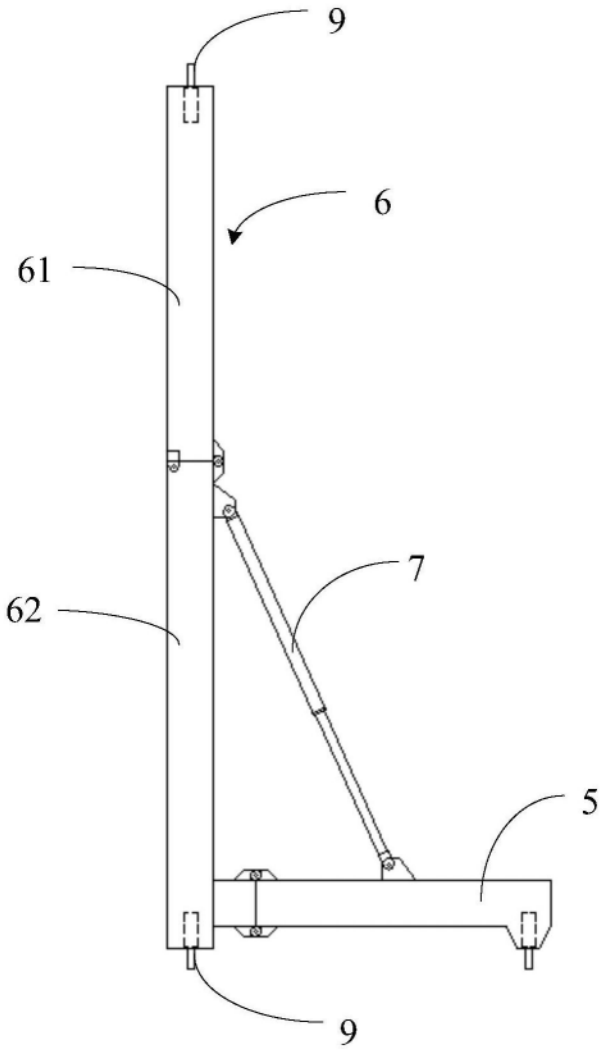


图1

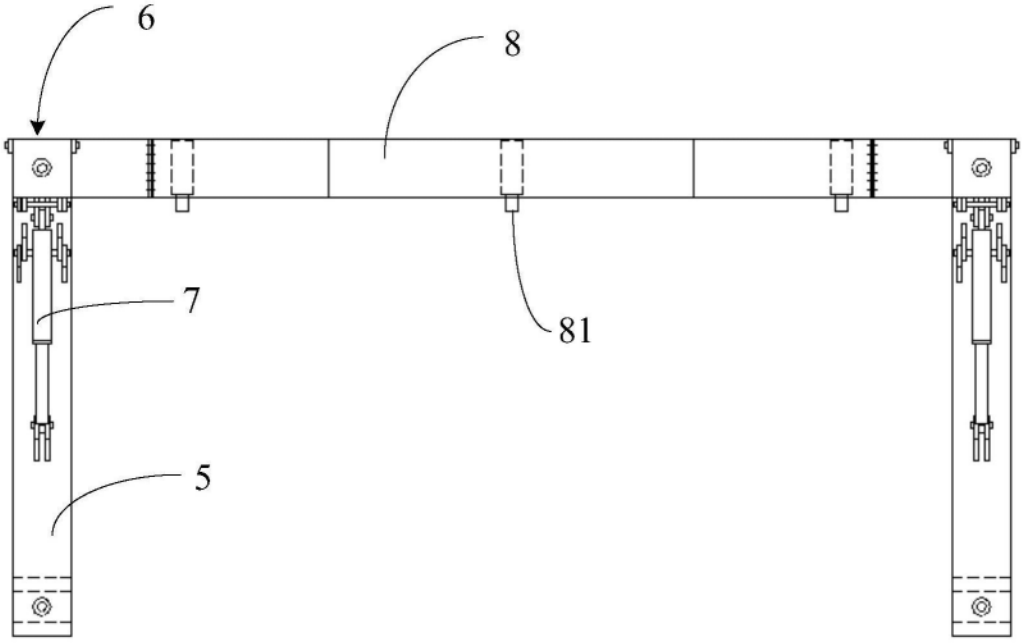


图2

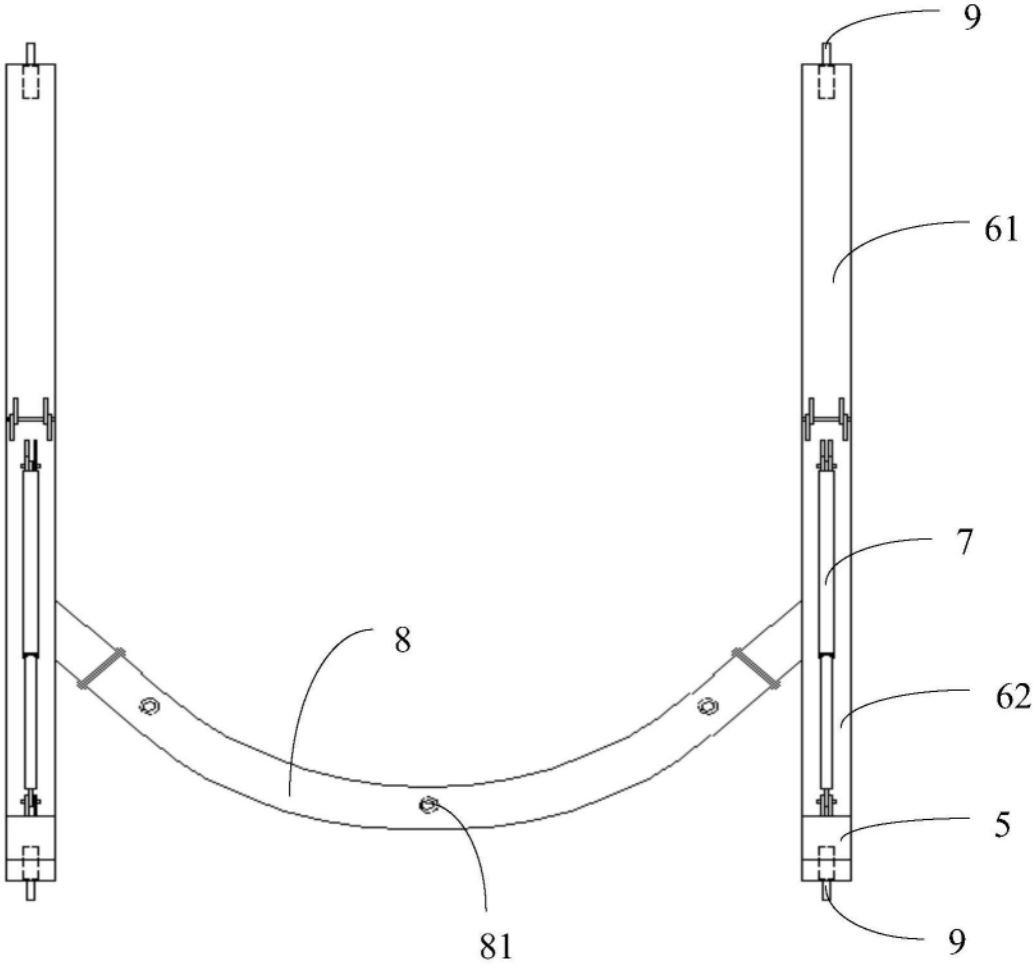


图3

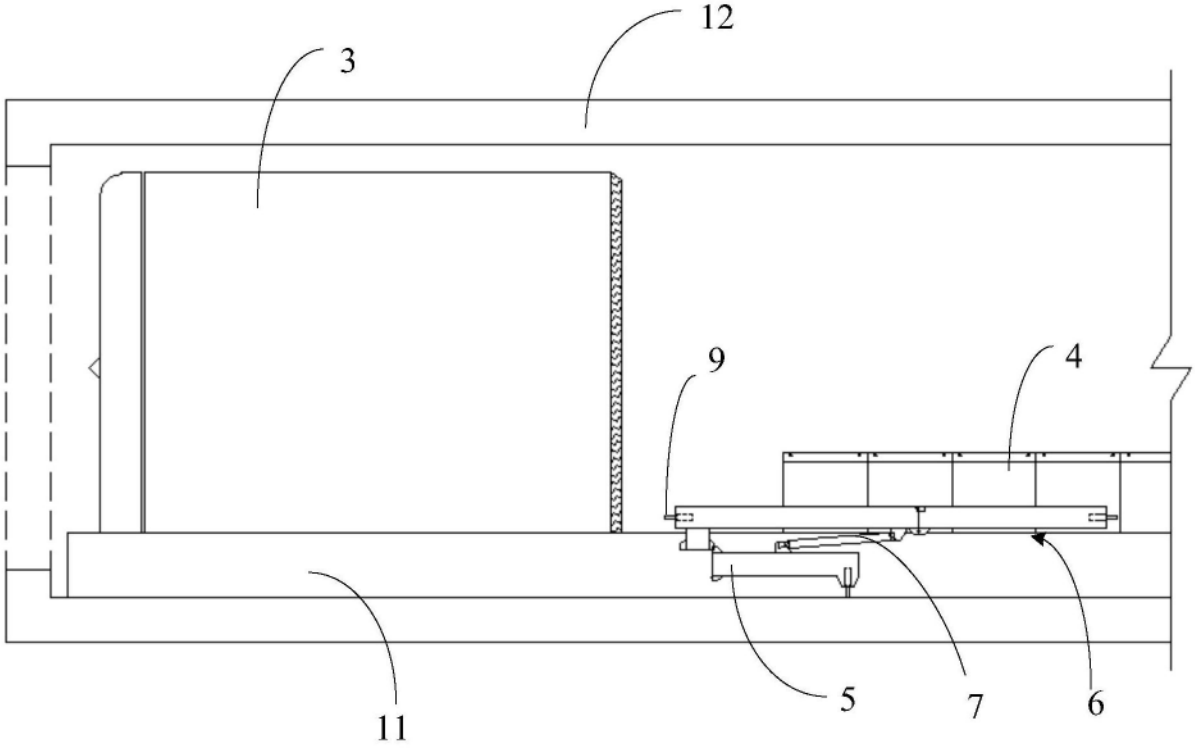


图4

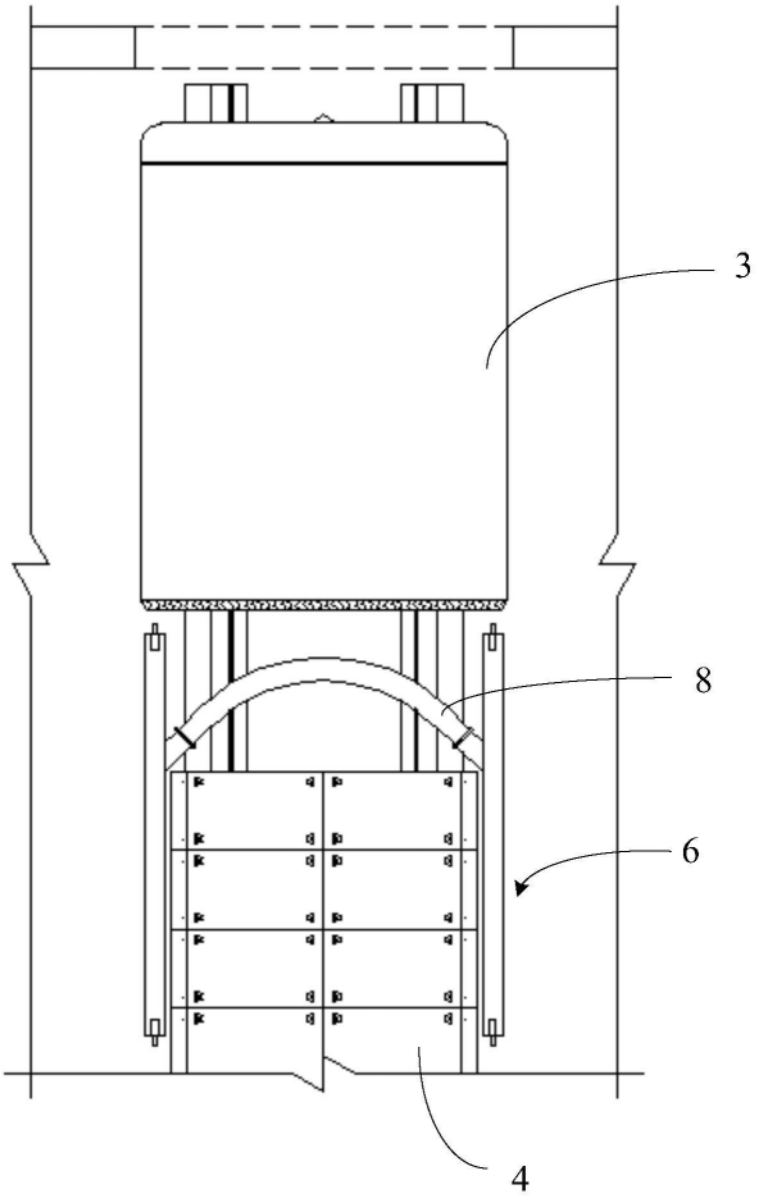


图5

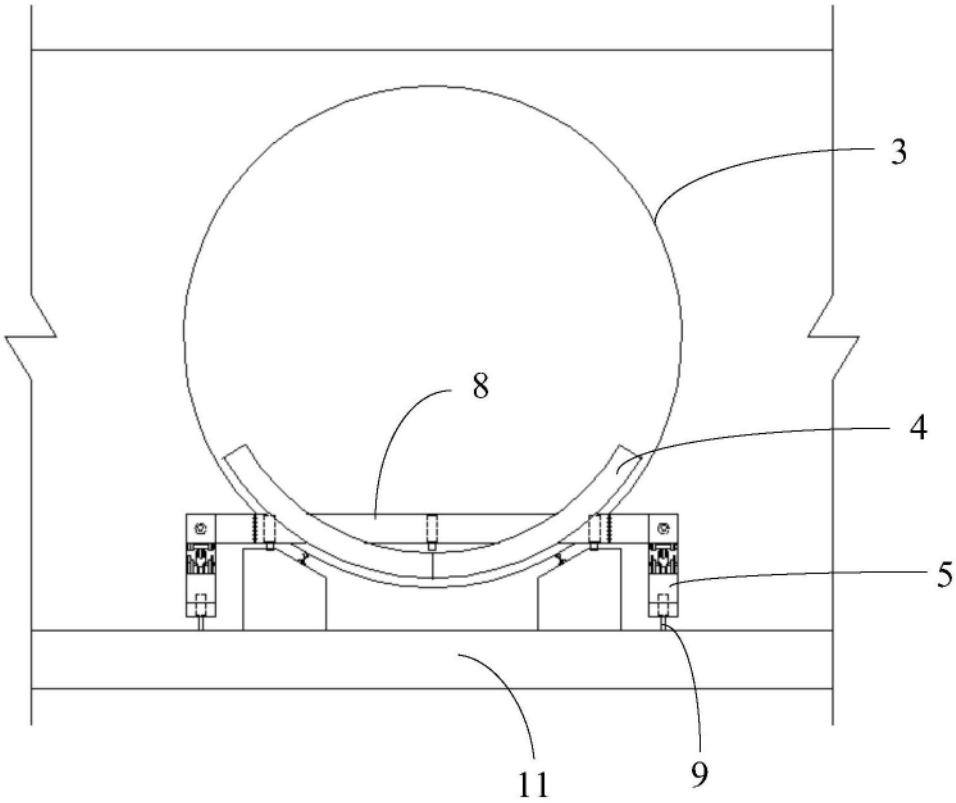


图6

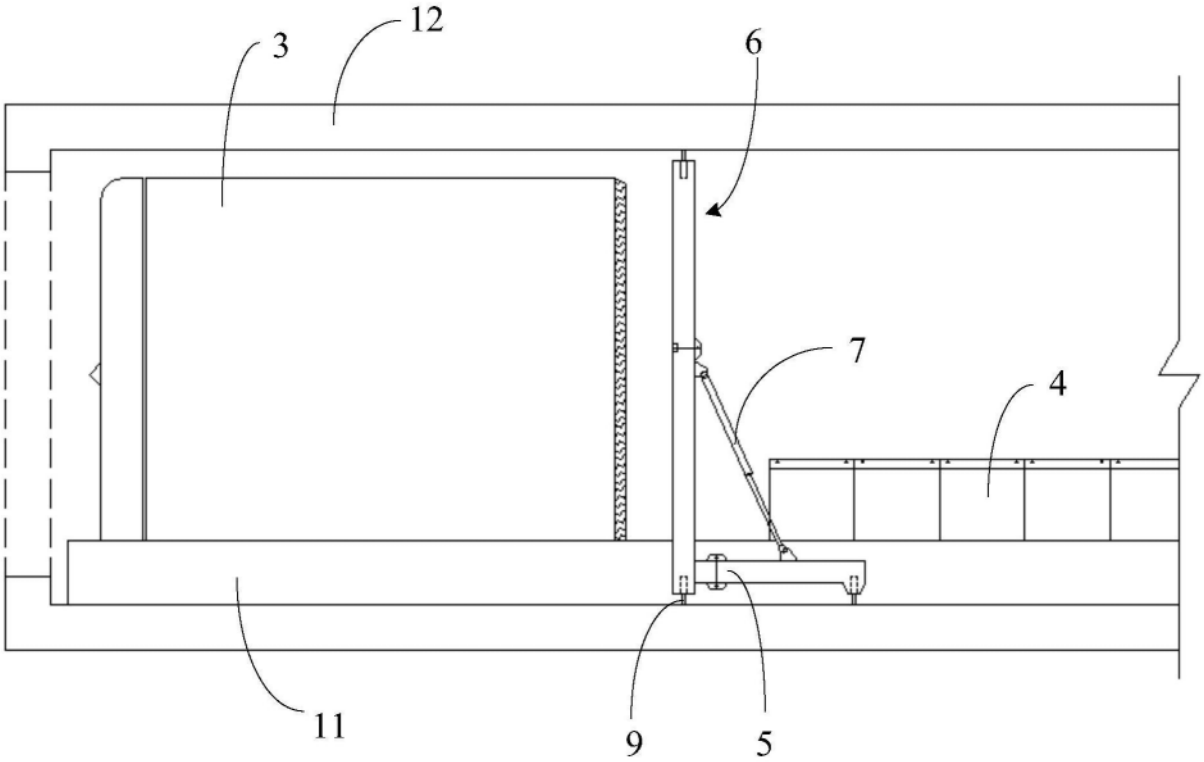


图7

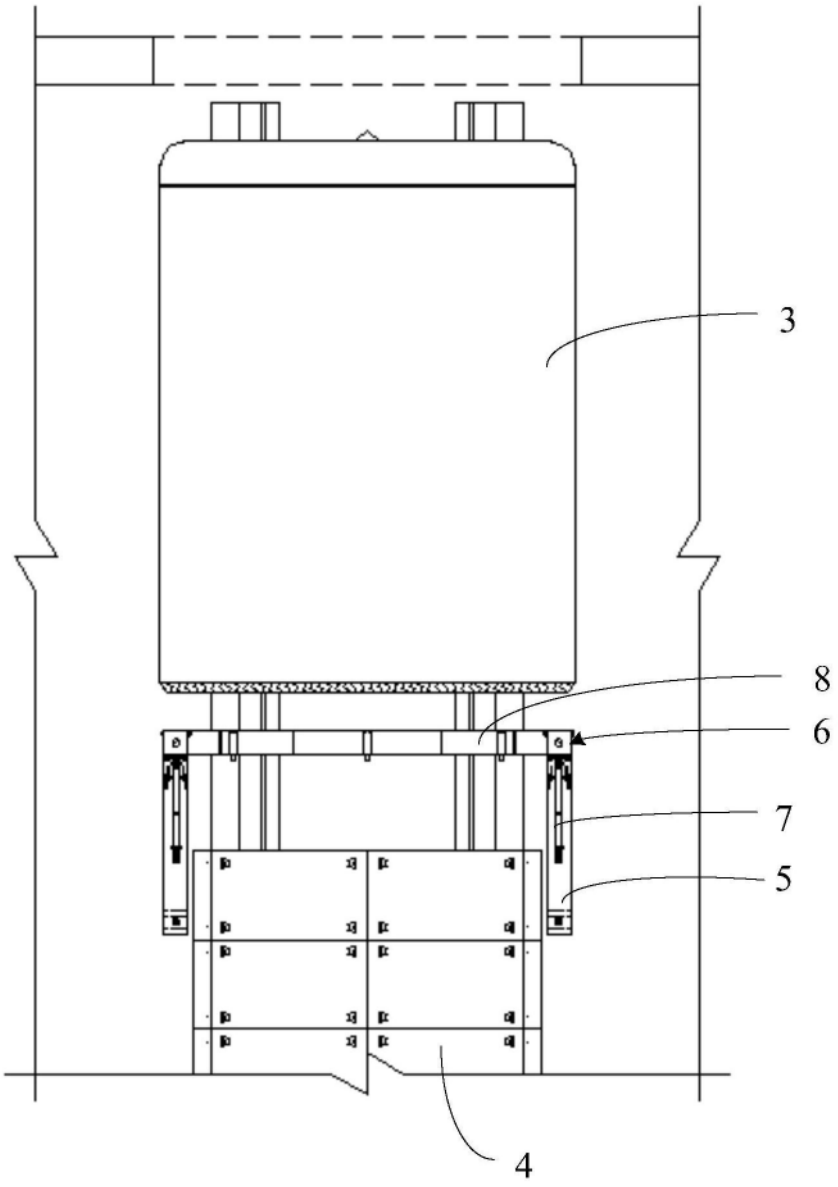


图8

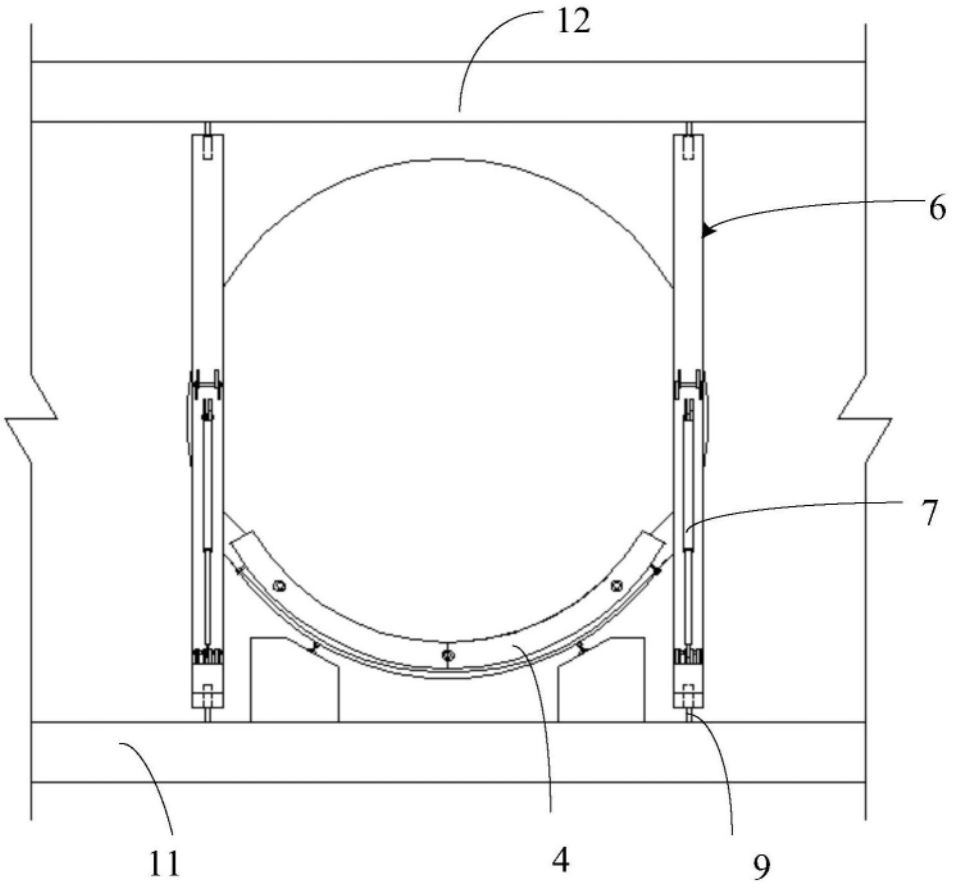


图9

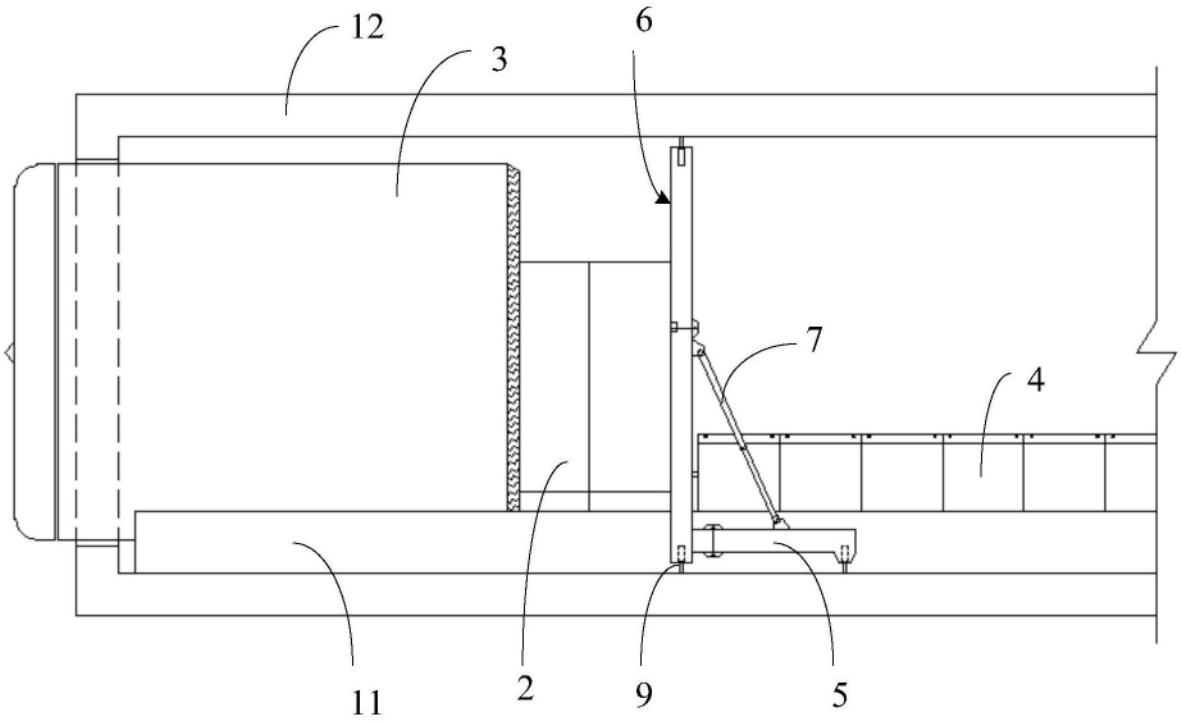


图10

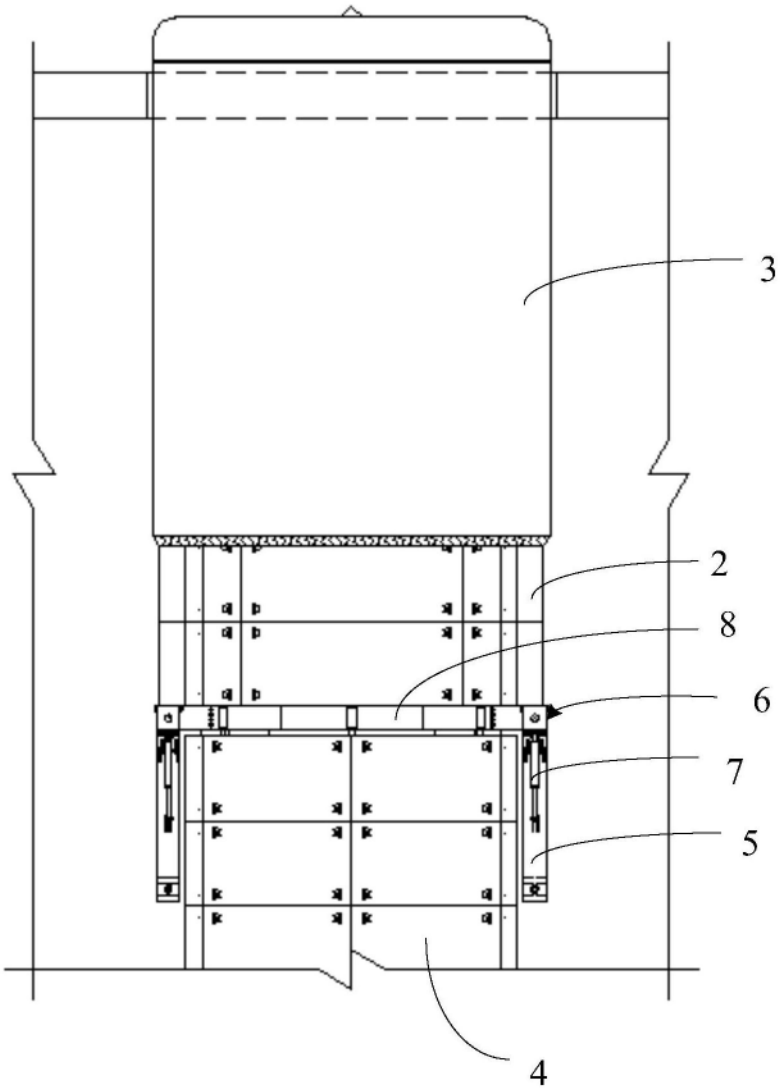


图11

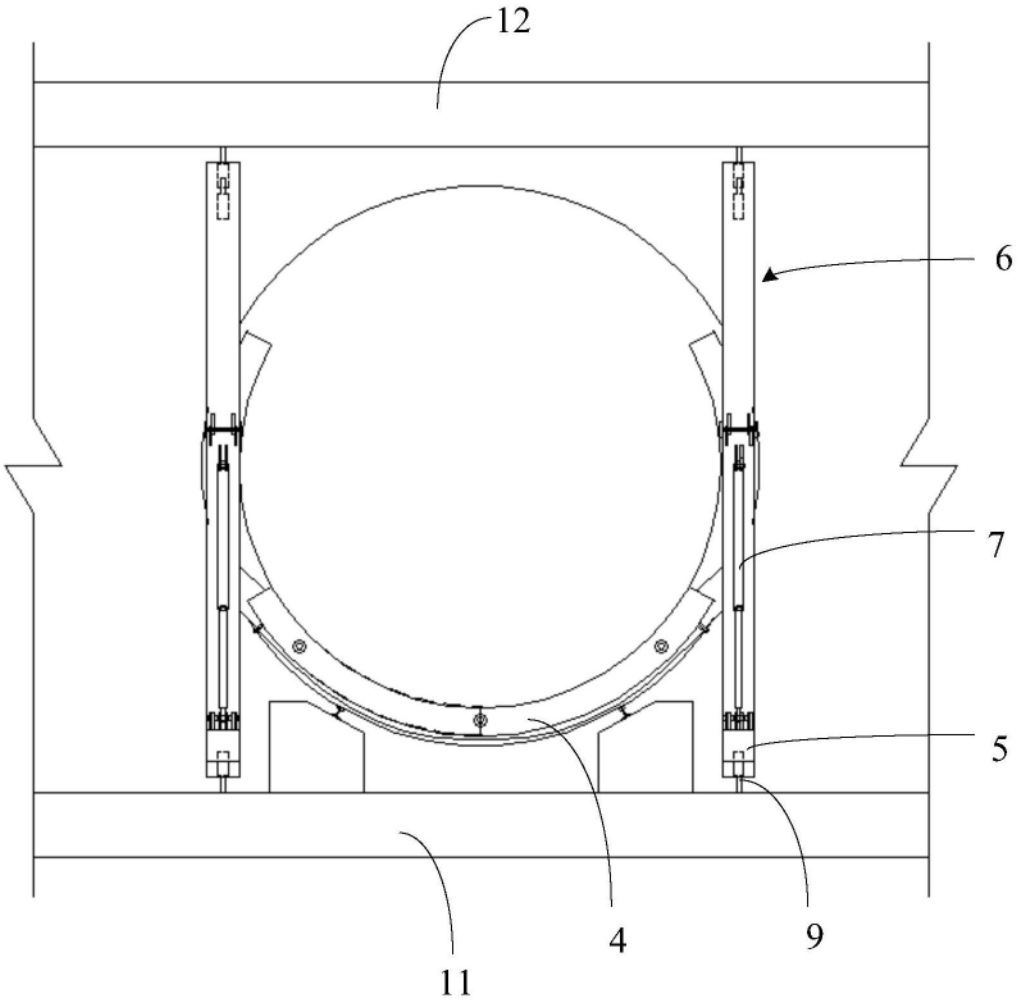


图12