



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105041349 B

(45)授权公告日 2017.07.14

(21)申请号 201510441959.3

审查员 陈秉政

(22)申请日 2015.07.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105041349 A

(43)申请公布日 2015.11.11

(73)专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72)发明人 张明聚 刘义

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理

有限公司 11203

代理人 沈波

(51)Int.Cl.

E21D 13/02(2006.01)

E21D 11/00(2006.01)

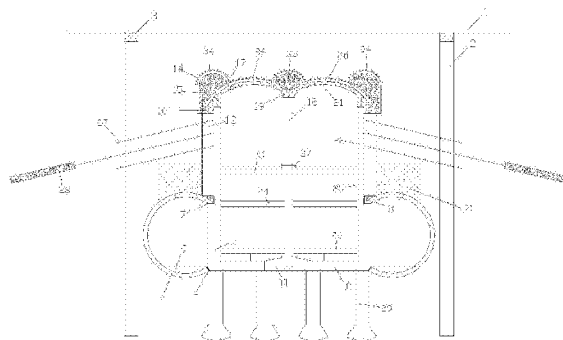
权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54)发明名称

一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法

(57)摘要

一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法,扩挖所形成的车站结构形式为简支框架墙柱式双层地铁车站,其采用排桩加止水帷幕或地下连续墙挡土挡水,抵抗土体侧向变形;对并行盾构隧道管片开口之间的土体进行开挖,施工横通道;在横通道内构筑抗拔桩、墙柱、底板、中立柱基础及墙柱间横向支撑梁,底板与墙柱底部进行连接;对隧道上方土体注浆加固,采用暗挖逆做法对车站主体结构施工,利用竖井或出入口构筑好的横通道进入车站主体,对小导洞和车站顶部结构施工。盾构设备使用效率低下的问题。本方法将带来巨大的经济效益、社会效益和环境效益,具有重要的工程应用价值和发展前景。



1. 一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法,其特征在于:具体施工步骤为:

步骤一:在拟建地铁车站范围内打孔灌注,构筑基坑外围护结构(2),在基坑外围护结构(2)顶部浇筑冠梁(3)并在冠梁(3)靠近主体车站一侧预留足够长度钢筋;

步骤二:采用盾构设备施作地铁区间隧道,在车站区间隧道内安装盾构管片(4),并在管片内部架设管片临时内支撑(30);

步骤三:拆除设计开口部分管片,采用矩形钢板(6)与下切口处管片的预留钢筋及预埋件进行连接,以“L”形铸铁拱脚梁(7)与上切口处管片的预留钢筋及预埋件进行连接,对上切口处管片进行纵向约束,并在“L”形铸铁拱脚梁(7)与管片之间浇筑防水混凝土(8)进行防水;

步骤四:对并行盾构隧道对应开口间的土体进行小断面横通道(31)开挖,待土体开挖完毕后,在小断面横通道(31)内构筑抗拔桩(29)、车站底板(10)及墙柱(5),施作墙柱(5)与盾构管片(4)上下切口处节点,浇筑两侧墙柱间的支撑横梁(24),施作墙柱(5)与支撑横梁(24)节点,在两侧对应墙柱之间架设临时钢支撑(32);车站底板(10)与墙柱(5)底部浇筑在一起并同时浇筑车站主体结构中立柱基础(11),中立柱基础(11)两侧与底板(10)紧密连接并预留中立柱底部杯形口及节点连接件;

步骤五:对小断面横通道及盾构管片上方土体进行注浆加固,利用出入口或风道位置,紧贴车站结构设置竖井,破桩开马头门构筑施工小断面横通道进入车站主体;对需开设导洞位置超前预注浆(14)加固地层,采用台阶法对上层小导洞的边导洞(34)、中导洞(35)进行开挖并在边导洞(34)内进行边桩(13)、边桩冠梁(16)、预埋钢格栅(17)的预埋施工,对边导洞(34)内的预埋钢格栅(17)上方空间进行回填;

步骤六:在中导洞内(35)进行顶部纵梁(19)施工并打设中立柱(18);

步骤七:打设拱部超前支护(36),进行扣拱施工,回填中导洞(35)上部空间;

步骤八:纵向分段对称破除中导洞(35)两侧及相对边导洞(34)一侧部分侧墙,施工拱顶防水及二次衬砌(21);

步骤九:纵向分段对称开挖车站站厅层的中板(23)以上土体;开挖过程中,桩间喷射混凝土并采用复合土钉支护中的土钉(27)、锚杆(28)对其进行支护并及时进行中板(23)、中纵梁(37)、防水层及站厅层侧墙(22)施工;

步骤十:对站台层剩余土体进行分段纵向对称开挖,拆除剩余部分盾构管片,在上切口处安装“L”形铸铁拱脚梁并与墙柱部位所设“L”形铸铁拱脚梁(7)进行焊接,下切口处安装矩形钢板,与墙柱处矩形钢板(6)焊接,完成整个底板结构的浇筑,在盾构管片上下开口处,构筑墙柱间连梁(33)结构,施作开口盾构管片上下切口节点的构筑并在上节点外侧浇筑防水混凝土以防水;

步骤十一:拆除管片临时内支撑(30),在盾构隧道内施工仰拱(9);

步骤十二:拆除墙柱间临时钢支撑(32),构筑车站底层防水、站台层侧墙(25)、站台板(26),做好与上层结构的连接,完成主体结构施工。

2. 根据权利要求1所述一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法,其特征在于:所述步骤一中,所述基坑外围护结构(2)为排桩加止水帷幕或地下连续墙结构,在基坑外围护结构(2)顶部浇筑冠梁(3),冠梁(3)顶部标高与地面(1)标高相等;基坑外围

护结构(2)嵌固深度应满足整体稳定性及抗渗稳定性要求。

3. 根据权利要求1所述一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法,其特征在于:所述步骤二中,所述区间盾构隧道,其盾构管片外径为6m,无法利用单一盾构隧道扩建地铁车站;所述在车站区间隧道内安装盾构管片(4),所安装的盾构管片(4)为通缝拼接,并加强盾构管片间的环向连接;在盾构管片(4)内部架设管片临时内支撑(30)为门式支撑结构;每个临时内支撑(30)宽度以半个盾构管片宽为宜,每一环盾构管片施工期间,要保证至少有半环盾构管片在内支撑体系的支撑之下,且相邻临时内支撑体系之间以纵向支撑杆件连接。

4. 根据权利要求1所述一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法,其特征在于:所述步骤三中,所述矩形钢板(6),其纵向拉伸刚度应足够大,以约束盾构管片拆除过程中发生纵向离散;“L”形铸铁拱脚梁(7)除满足纵向拉伸刚度外,还应具有足够的弯曲刚度,以满足节点刚度需求。

5. 根据权利要求1所述一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法,其特征在于:所述步骤四中,所述小断面横通道(31)与盾构管片临接部位应设置墙柱施工工作间,工作间顶部标高应高于墙柱顶部标高20~30cm,小断面横通道(31)的底部标高应不少于墙柱底部标高,其开挖宽度大于或等于一个墙柱的宽度;所述小断面横通道(31)内构筑的抗拔桩(29),其地基加固强度应满足基底承载力检测标准。

6. 根据权利要求1所述一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法,其特征在于:所述步骤五中,所述小导洞的开挖,应采用分段开挖的方式,分段距离应视当地水文地质条件而定;所述边桩(13)底部与“L”形铸铁拱脚梁(7)内浇筑的防水混凝土(8)相连,且应采取措施避免对构筑好的节点造成较大扰动。

7. 根据权利要求1所述一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法,其特征在于:所述步骤六中,所述中立柱(18)为钢管混凝土中立柱。

8. 根据权利要求1所述一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法,其特征在于:所述步骤十中,所述“L”形铸铁拱脚梁(7)与矩形钢板(6)应与盾构管片预留钢筋及预埋件紧固连接。

9. 根据权利要求1所述一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法,其特征在于:所述步骤十二中,所述主体车站其结构形式为简支框架墙柱式双层地铁车站结构体系。

## 一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的结构及暗挖施工方法,属于轨道交通施工技术领域。

### 背景技术

[0002] 在众多的地铁建设施工工法当中,“盾构法”以其施工安全性高、施工速度较快、对周围环境影响相对较小等特点在地铁建设中得到了越来越广泛的应用。然而,在国内以往的区间盾构法施工当中,对盾构的使用仅限于断面形式简单单一的区间隧道施工,在遇到盾构过站问题时,往往是先将盾构进行拆解,从当前盾构井内吊出,然后转入另一盾构井,再将盾构重新组装,进行施工;或者是先期将车站扩挖,将车站的宽度和底部进行扩大,然后利用拖拉设备将盾构拖拉过站。两种过站方式不论从哪个角度来讲都会使得盾构设备的利用效率大大降低,使盾构法的一次性连续掘进距离大大缩短。据北京目前正在建的几条地铁线路上盾构法施工现状统计,一台实际施工的盾构机去除其在区间内窝工的时间,其施工非推进作业时间约占总施工推进作业时间的52.7%,这些非推进施工主要包括盾构机在过站时的盾构井的施工、盾构机的下井组装、解体、吊出、转场、掉头、拖拉过站等,如果再加上盾构机在区间施工中的窝工情况,盾构机的实际施工速度会更慢,其利用率将会更低。此外,由于现在的盾构法施工使得盾构机在施工期间灵活性差,其反复的拆装组卸拖拉过站等大大降低了的盾构机的使用寿命。同时,盾构始发井、接收井、掉头井的施工及盾构机的解体、吊出、转场等所造成的额外的施工费用,使盾构法施工中的工程成本造价每km较盾构机正常推进的费用增加高达近10%左右;而对于盾构机的拖拉过站,涉及到加深加宽车站所带来的额外费用,每km增加约6%~8%。可见,如何有效的减少盾构法施工中的非推进作业施工是提高盾构机的利用效率问题的关键所在。

### 发明内容

[0003] 基于上述问题,本发明提出一种在地铁区间盾构隧道基础上扩建车站的结构及暗挖施工方法,其结构形式为简支框架墙柱式双层地铁车站结构体系。其采用基坑外围护结构进行挡土挡水;利用管片内支撑体系进行管片支护,对多余管片进行拆除,并利用矩形钢板及“L”形铸铁拱脚梁对管片进行纵向约束;在采用暗挖法开挖出的横通道内,构筑主体结构的底板和中立柱条形基础及两侧墙柱间横向支撑梁,并进行底板和墙柱、横向支撑梁和墙柱间的连接;采用PBA工法对车站主体结构进行开挖施工,开挖底层车站空间时,拆除剩下的多余管片,并进行管片与墙柱间连梁的连接;利用构筑好的墙柱体系、侧墙、中立柱等作为主体结构的竖向支撑体系,利用构筑好的底板、中板、顶板和横向支撑梁作为主体结构的横向支撑体系。其主要目的在于提供一种在采用盾构法施工的地下铁道工程中修建地铁车站的的新工艺,新方法,以减少盾构施工当中的非推进作业,提高盾构设备的利用效率。本发明主要用于解决现行条件下,区间盾构(指用于地铁区间隧道的盾构设备直径为6m左右,无法利用其开挖所形成的单一盾构隧道扩建地铁车站)隧道扩建地铁车站施工当中非

推进作业过多,盾构设备使用效率低下的问题。

[0004] 为了实现上述目的,本发明所采取的技术方案为:

[0005] 步骤一:在拟建地铁车站范围内构筑基坑外围护结构(如排桩加止水帷幕或地下连续墙),外围护结构顶部浇筑冠梁并在冠梁靠近主体车站一侧预留足够长度钢筋,其冠梁顶部标高应与地面标高相等。外围护结构的嵌固深度应满足整体稳定性和抗渗稳定性的要求;

[0006] 步骤二:采用盾构设备施作地铁区间隧道,在管片内部架设管片临时内支撑体系,内支撑体系的结构形式为门式支撑结构,为便于施工和安全起见,每个临时内支撑体系宽度以半个管片宽为宜,每一环管片施工期间,要保证至少有半环管片在内支撑体系的支撑之下,且相邻临时内支撑体系之间以纵向支撑杆件连接;

[0007] 步骤三:对设计开口部位管片进行拆除,采用矩形钢板与下切口处管片的预留钢筋及预埋件进行连接,以“L”形铸铁拱脚梁结构与上切口处管片的预留钢筋及预埋件进行连接,对上切口处管片进行纵向约束,并在铸铁拱脚梁与管片之间浇筑防水混凝土进行防水;

[0008] 步骤四:对并行盾构隧道对应开口间的土体进行小断面横通道开挖,待土体开挖完毕后,在横通道内构筑抗拔桩、车站底板结构及墙柱结构,施作墙柱与开口管片上下切口处节点,浇筑两侧墙柱间支撑横梁,施作墙柱与支撑横梁节点,在两侧对应墙柱之间架设临时钢支撑。车站底板与墙柱底部浇筑在一起并同时浇筑车站主体结构中立柱基础,中立柱基础两侧与底板紧密连接并预留中立柱底部杯形口及节点连接件;

[0009] 步骤五:对横通道及管片上方土体进行注浆加固,利用出入口或风道位置,紧贴车站结构设置竖井,破桩开马头门构筑施工横通道进入车站主体。对需开设导洞位置超前预注浆加固地层,采用台阶法对上层小导洞进行开挖并在小导洞内进行边桩、边桩冠梁、边导洞钢格栅预埋等施工,对小导洞内钢格栅上方空间进行回填。

[0010] 步骤六:在中导洞内进行顶纵梁施工并打设中立柱。打设拱部超前支护,进行扣拱施工,回填中导洞上部空间。纵向分段对称破除中导洞两侧及相对边导洞一侧部分侧墙,施工拱顶防水及二衬混凝土,为保持整体结构的稳定性,左右两跨之间应分段对称施工且分段距离应以当地地质水文条件设定。

[0011] 步骤七:纵向分段对称开挖车站站厅层中板以上土体。开挖过程中,桩间喷射混凝土并采用复合土钉支护技术对其进行支护并及时进行中板、中纵梁、防水层及站厅层侧墙施工;

[0012] 步骤八:对站台层剩余土体进行分段纵向对称开挖,拆除剩余部分管片,在上切口处安装“L”形铸铁拱脚梁并与墙柱部位所设拱脚梁进行焊接,下切口处安装矩形钢板,与墙柱处矩形钢板焊接,完成整个底板结构的浇筑,在管片上下开口处,构筑墙柱间连梁结构,施作开口管片上下切口节点的构筑并在上节点外侧浇筑防水混凝土以防水;

[0013] 步骤九:拆除管片临时内支撑体系,在盾构隧道内施工仰拱结构;

[0014] 步骤十:拆除墙柱间临时钢支撑,构筑车站底层防水、侧墙、站台板,做好与上层结构的连接,完成主体结构施工;

[0015] 有益效果

[0016] 本发明所提出的一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的结构及暗挖施工方

法,有效的减少了盾构施工中的非推进作业,大大提高了盾构施工的施工效率,既为盾构机的长距离掘进提供了条件,也为车站位置的灵活选取提供了可能。同时,采用基坑外围护桩体挡土挡水,既保证了结构主体的整体稳定性,也去除了施工过程中所隐藏的安全隐患。矩形钢板和“L”形铸铁拱脚梁的应用不仅对开口处的管片起到了纵向约束的作用,也使得管片与墙柱及管片与墙柱间连梁的连接节点受力更加合理,防水处理更加简单易行。横通道的施工为底板的率先施工创造了条件,作为墙柱的横向支撑之一,底板的施工加强了墙柱的稳定性。车站主体采用暗挖逆做法施工,安全可靠、对周围环境影响小、施工效率高,在墙柱间加了横向支撑梁,可更好保证结构整体的横向稳定性。本发明技术合理,施工工法可靠易行,受力体系转换简单明确,质量易于控制,将彻底改变地下铁道建设的常规程序,其施工应用将带来巨大的经济效益、社会效益和环保效益。

### 附图说明

[0017] 图1为本发明并行区间盾构隧道基础上扩建而成的地铁车站标准断面剖面图,图2为简支框架墙柱式双层地铁车站立体结构图。

[0018] 图3~图14为本发明并行区间盾构隧道扩挖地铁车站的各施工步序图。其中,图3为钻孔成桩(墙),构筑基坑外围护结构及冠梁;图4为盾构施工通过车站区间,并在车站区间隧道内安置盾构管片;图5为在盾构隧道管片内安装内支撑体系;图6为拆除多余管片,并安装矩形钢板及“L”形铸铁拱脚梁,并浇筑防水混凝土进行防水;图7为在管片内部安装管片内支撑,在对应管片开口处横向开挖横通道并浇筑抗拔桩;图8为施工墙柱及底板、中立柱基础,并在墙柱间架设临时钢支撑,施作墙柱与管片间的上下节点,浇筑两侧墙柱间的横向支撑梁;图9为注浆加固管片及横通道上部土层;图10为超前预注浆加固导洞上方土体,开挖小导洞,施工边桩、边桩冠梁、预埋边导洞钢格栅并对导洞内钢格栅上部空间进行回填;图11为在中导洞内构筑顶纵梁并打设中立柱;图12为打设拱部超前支护,扣拱施工并回填中导洞上部空间;图13为分段对称破除中导洞两侧及边导洞部分侧墙,施工拱顶防水及二次衬砌;图14为纵向分段对称开挖车站站厅层中板以上土体,桩间喷射混凝土并采用复合土钉支护技术对其进行支护,构筑中板、中纵梁、防水层及站厅层侧墙;图15为开挖站台层土体直至设计标高位置,拆除剩余多余管片,对切口处管片进行纵向约束,并构筑墙柱间连梁与切口处管片进行连接;图16为拆除管片内支撑体系,在管片内部浇筑仰拱结构;图17为拆除墙柱间临时钢支撑,施工底层防水、侧墙,站台板。

[0019] 图18为横通道标准断面剖面图。

[0020] 图中,1、路面,2、基坑外围护结构,3、冠梁,4、盾构管片,5、墙柱,6、矩形钢板,7、“L”形铸铁拱脚梁,8、防水混凝土,9、仰拱,10、底板,11、中立柱基础,12、注浆加固土层,13、边桩,14、小导管超前注浆,15、小导洞侧墙,16、边桩冠梁,17、预埋钢格栅,18、中立柱,19、顶部纵梁,20、扣拱钢格栅,21、二次衬砌,22、站厅层侧墙,23、中板,24、墙柱间横向支撑,25、站台层侧墙,26、站台板,27、土钉,28、锚杆,29、抗拔桩,30、临时内支撑,31、横通道,32、临时钢支撑,33、墙柱间连梁,34、边导洞,35、中导洞,36、拱部超前支护,37、中纵梁。

### 具体实施方式

[0021] 如图1-18所示,本发明的一个城市道路下浅埋双层两跨地铁车站实施实例,本发

明采用一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的施工工法施作,其主体结构由现浇钢筋混凝土底板10、中板23、车站顶部结构(扣拱钢格栅20、二次衬砌21)、站厅层侧墙22、站台层侧墙25、墙柱5、盾构管片4、墙柱间横向支撑梁24及钢管混凝土中立柱18组成(其结构组成如图1所示),其结构顶覆土厚度5.5m,开挖断面尺寸为12m×20.5m。结合附图,对本发明的施工步序作进一步具体说明。

[0022] 一种在地铁区间盾构隧道基础上扩挖车站的暗挖施工方法,其施工步序为:

[0023] 步骤一:在拟建地铁车站范围内打孔灌注桩,构筑基坑外围护结构2,在外围护结构2顶部浇筑冠梁3并在冠梁3靠近车站一侧预留足够长度钢筋;

[0024] 步骤二:采用盾构设备施作地铁区间隧道,在车站区间隧道内安装盾构管片4,并在管片内部架设管片临时内支撑30;

[0025] 步骤三:拆除设计开口部分管片,采用矩形钢板6与下切口处管片的预留钢筋及预埋件进行连接,以“L”形铸铁拱脚梁7与上切口处管片的预留钢筋及预埋件进行连接,以对上切口处管片进行纵向约束,并在铸铁拱脚梁7与管片之间浇筑防水混凝土8进行防水;

[0026] 步骤四:对并行盾构隧道对应开口间的土体进行小断面横通道31开挖;

[0027] 步骤五:待土体开挖完毕后,在横通道31内浇筑车站主体抗拔桩29、车站底板10及墙柱5,施作墙柱5与盾构管片4上下切口处节点,浇筑两侧墙柱间的支撑横梁24,施作墙柱5与横梁24节点,在墙柱之间架设临时钢支撑32。车站底板10与墙柱5底部浇筑在一起并同时浇筑车站主体结构中立柱基础11,中立柱基础11两侧与底板10紧密连接并预留中立柱底部杯形口及节点连接件;

[0028] 步骤六:对横通道及管片上方进行注浆加固;

[0029] 步骤七:利用出入口或风道位置,紧贴车站结构设置竖井,破桩开马头门构筑施工横通道进入车站主体。对需开设导洞位置超前预注浆14加固地层,采用台阶法对上层小导洞的边导洞34、中导洞35进行开挖并在边导洞34内进行边桩13、边桩冠梁16、预埋钢格栅17的预埋施工,对边导洞34内的预埋钢格栅17上方空间进行回填;

[0030] 步骤八:在中导洞35内构筑顶部纵梁19并打设中立柱18;

[0031] 步骤九:打设拱部超前支护36,进行扣拱施工,回填中导洞35上部空间;

[0032] 步骤十:纵向分段对称破除中导洞35两侧及相对边导洞34一侧部分侧墙,施工拱顶防水及二次衬砌21,为保持整体结构的稳定性,左右两跨之间应分段对称施工且分段距离应以当地地质水文条件设定。

[0033] 步骤十一:纵向分段对称开挖车站站厅层的中板23以上土体。开挖过程中,桩间喷射混凝土并采用复合土钉支护中的土钉27、锚杆28进行支护并及时进行中板23、中纵梁37、防水层及站厅层侧墙22施工;所述锚杆28或为锚索。

[0034] 步骤十二:对站台层剩余土体进行分段纵向对称开挖,拆除剩余部分管片,在上切口处安装“L”形铸铁拱脚梁并与墙柱部位所设拱脚梁7进行焊接,下切口处安装矩形钢板,与墙柱处矩形钢板6焊接,完成整个底板结构的浇筑,在管片上下开口处,构筑墙柱间连梁33结构,施作开口管片上下切口节点的构筑并在上节点外侧浇筑防水混凝土以防水;

[0035] 步骤十三:拆除管片临时内支撑30,在盾构隧道内施工仰拱9;

[0036] 步骤十四:拆除墙柱间临时钢支撑32,构筑车站底层防水、站台层侧墙25、站台板26,做好与上层结构的连接,完成主体结构施工;

[0037] 步骤十五:完成本次作业段的施工,进行下一步施工。

[0038] 所述基坑外围护结构2为排桩加止水帷幕或地下连续墙结构,在外围护结构2顶部浇筑冠梁3,冠梁3顶部标高与地面1标高相等。外围护结构2嵌固深度应满足整体稳定性及抗渗稳定性要求;

[0039] 所述区间盾构隧道的管片外径为6m左右,无法利用单一盾构隧道扩建地铁车站。

[0040] 所述在车站区间隧道内安装盾构管片4,所安装的盾构管片4为通缝拼接,并加强管片间的环向连接;在管片4内部架设管片临时内支撑30为门式支撑结构。为便于施工和安全起见,每个临时内支撑30宽度以半个管片宽为宜,每一环管片施工期间,要保证至少有半环管片在内支撑体系的支撑之下,且相邻临时内支撑体系之间以纵向支撑杆件连接;

[0041] 所述矩形钢板6,其纵向拉伸刚度应足够大,以约束管片拆除过程中发生纵向离散;“L”形铸铁拱脚梁7除满足纵向拉伸刚度外,还应具有足够的弯曲刚度,以满足节点刚度需求;

[0042] 所述小断面横通道31与管片临接部位应设置墙柱施工工作间,工作间顶部标高应高于墙柱顶部标高20~30cm,小断面横通道31的底部标高应不少于墙柱底部标高,其开挖宽度大于或等于一个墙柱的宽度;所述小断面横通道31内构筑的抗拔桩29,其地基加固强度应满足基底承载力检测标准;

[0043] 所述小导洞的开挖,应采用分段开挖的方式,分段距离应视当地水文地质条件而定;

[0044] 所述边桩13底部与“L”形铸铁拱脚梁7内浇筑的防水混凝土8相连,且应采取措施避免对构筑好的节点造成较大扰动;

[0045] 所述中立柱18为钢管混凝土中立柱。

[0046] 所述“L”形铸铁拱脚梁7与矩形钢板6应与管片预留钢筋及预埋件紧固连接;

[0047] 所述主体车站其结构形式为简支框架墙柱式双层地铁车站结构体系。

[0048] 以上是本发明的一个典型实施例,本发明的实施不限于此。



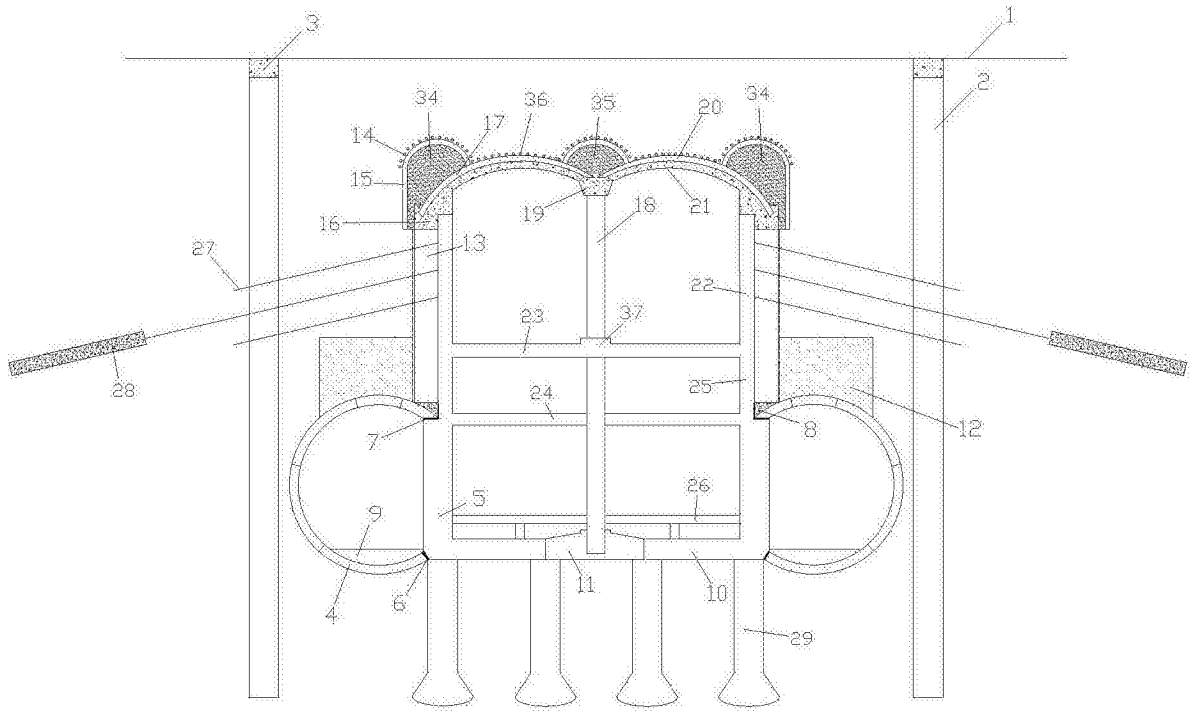


图1

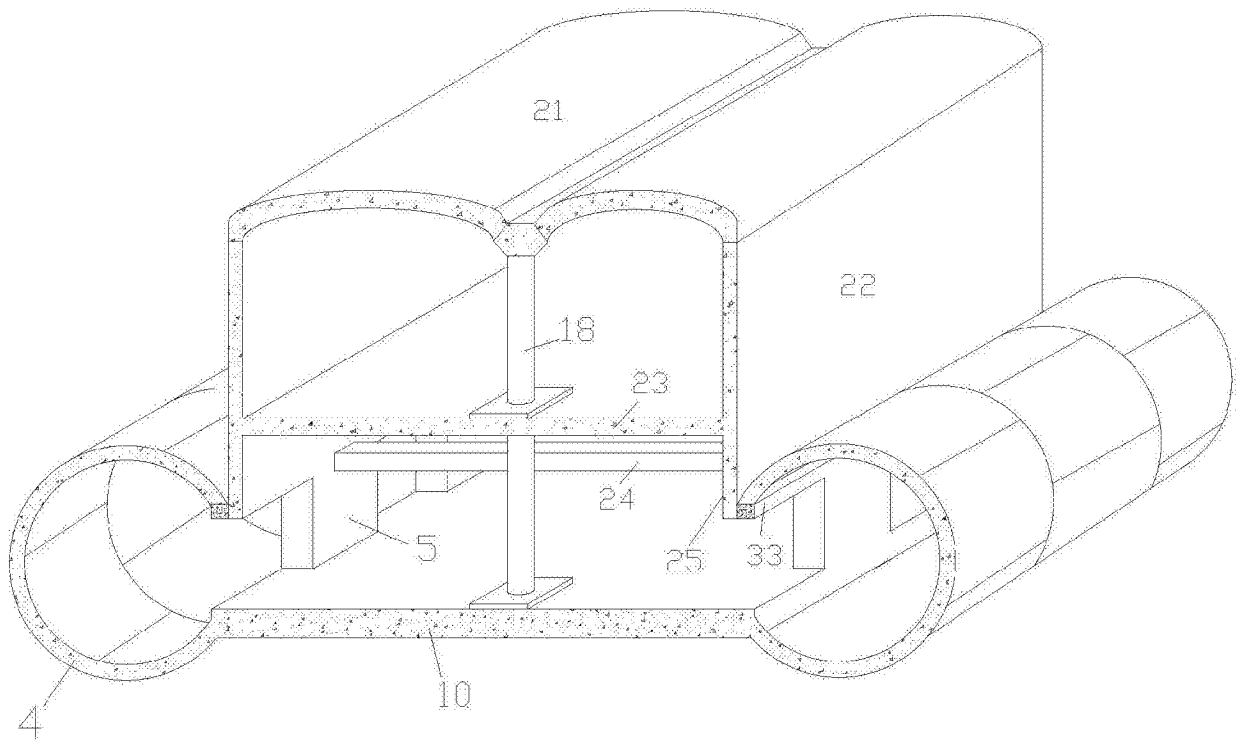


图2

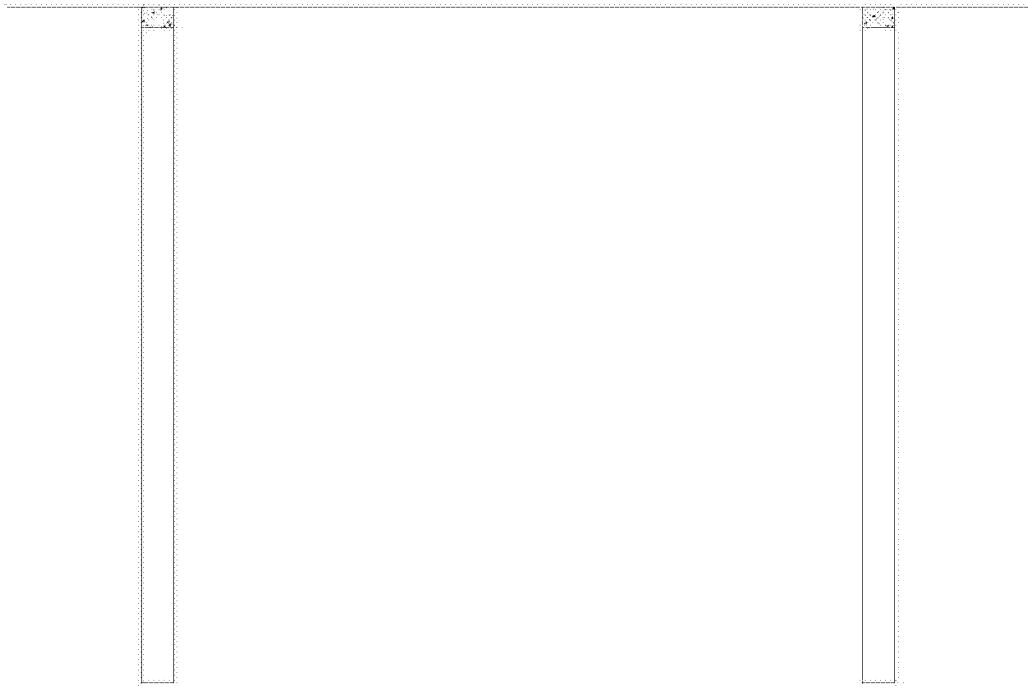


图3

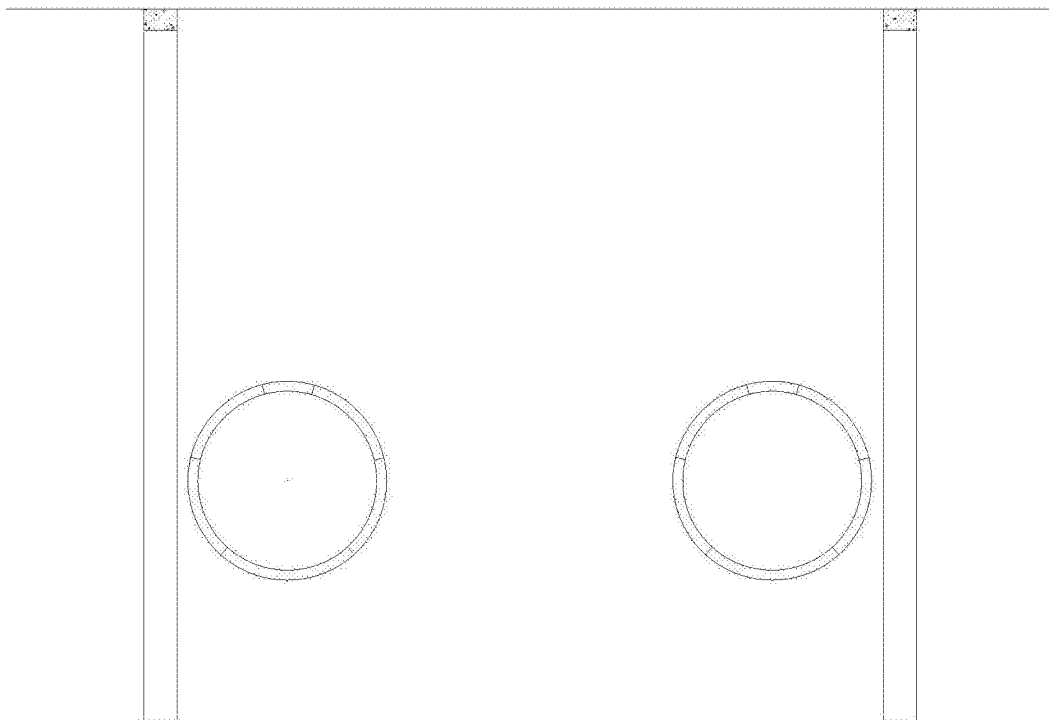


图4

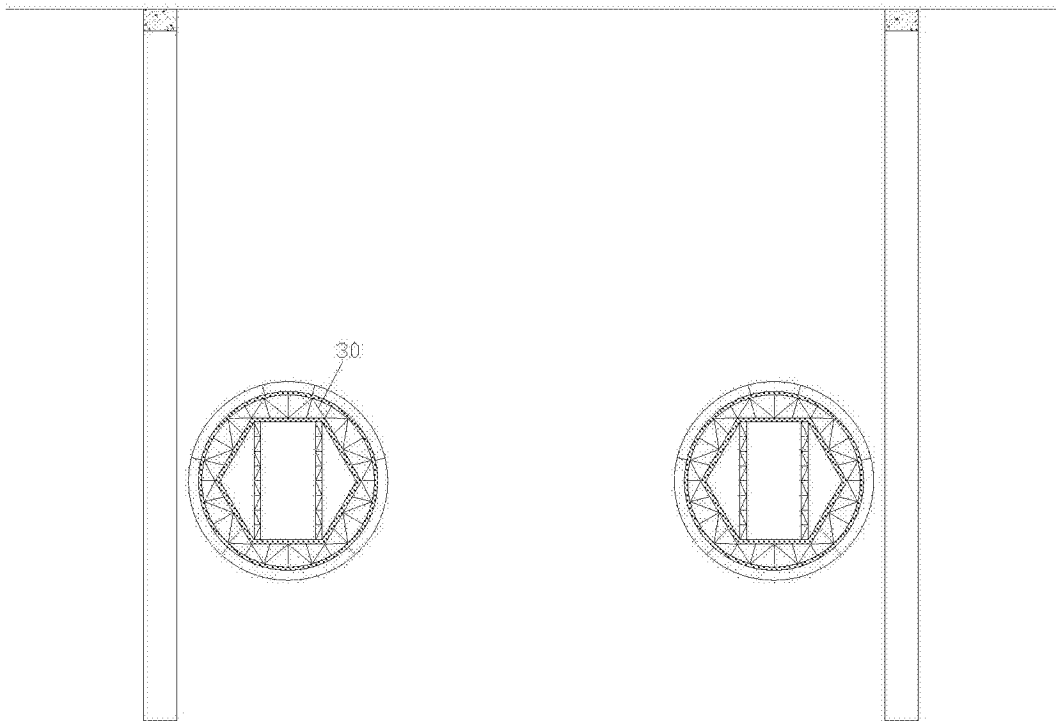


图5

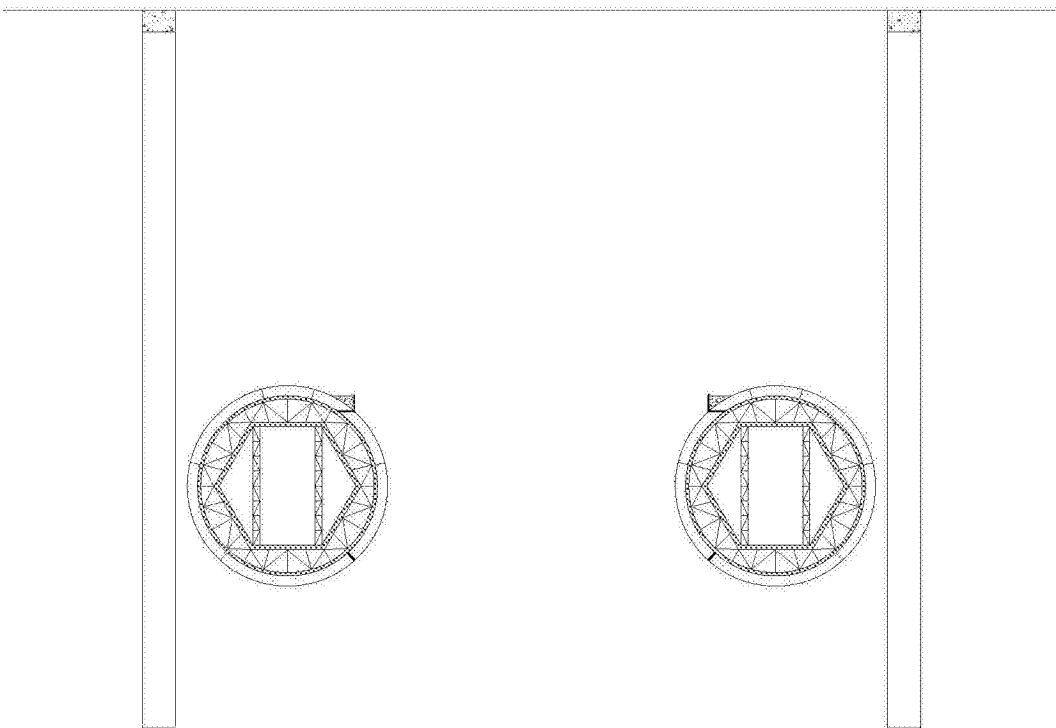


图6

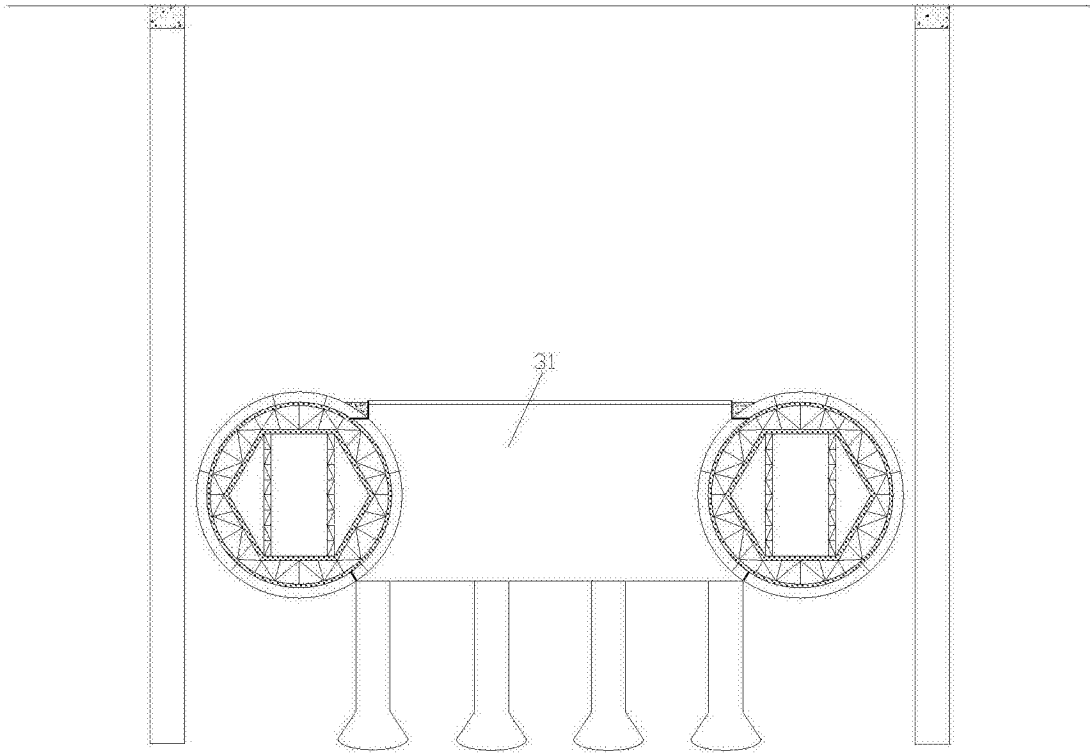


图7

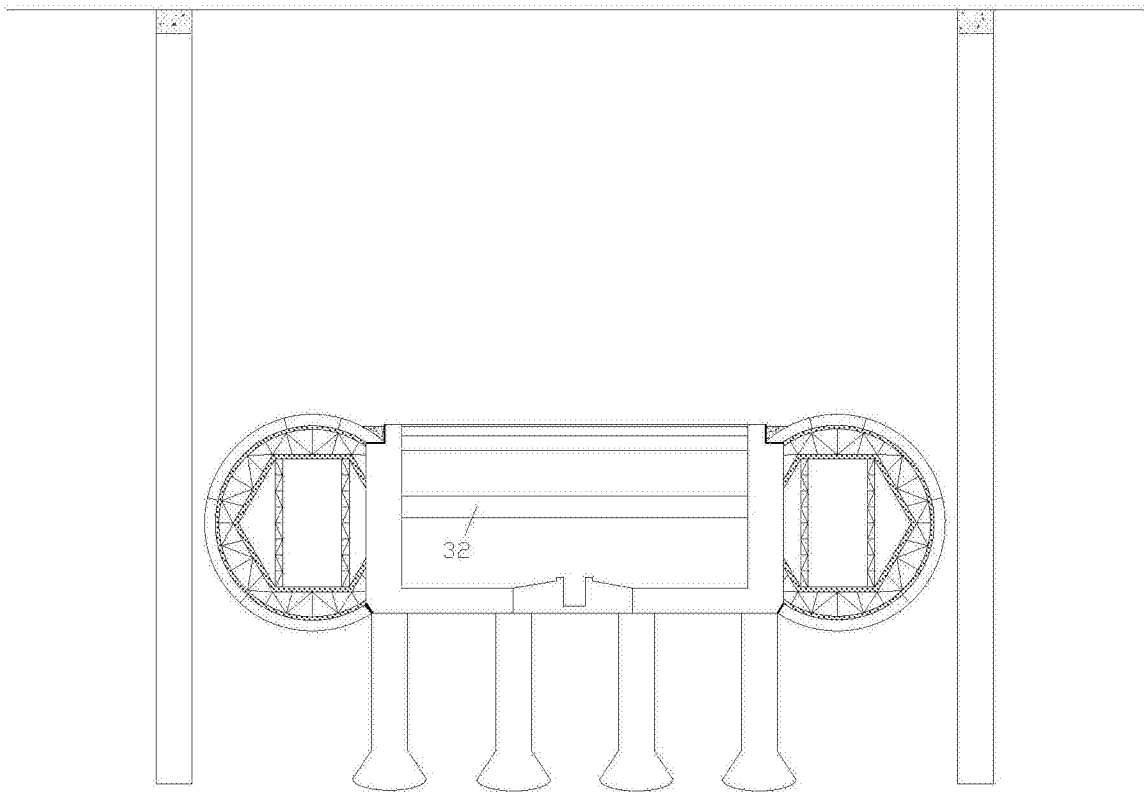


图8

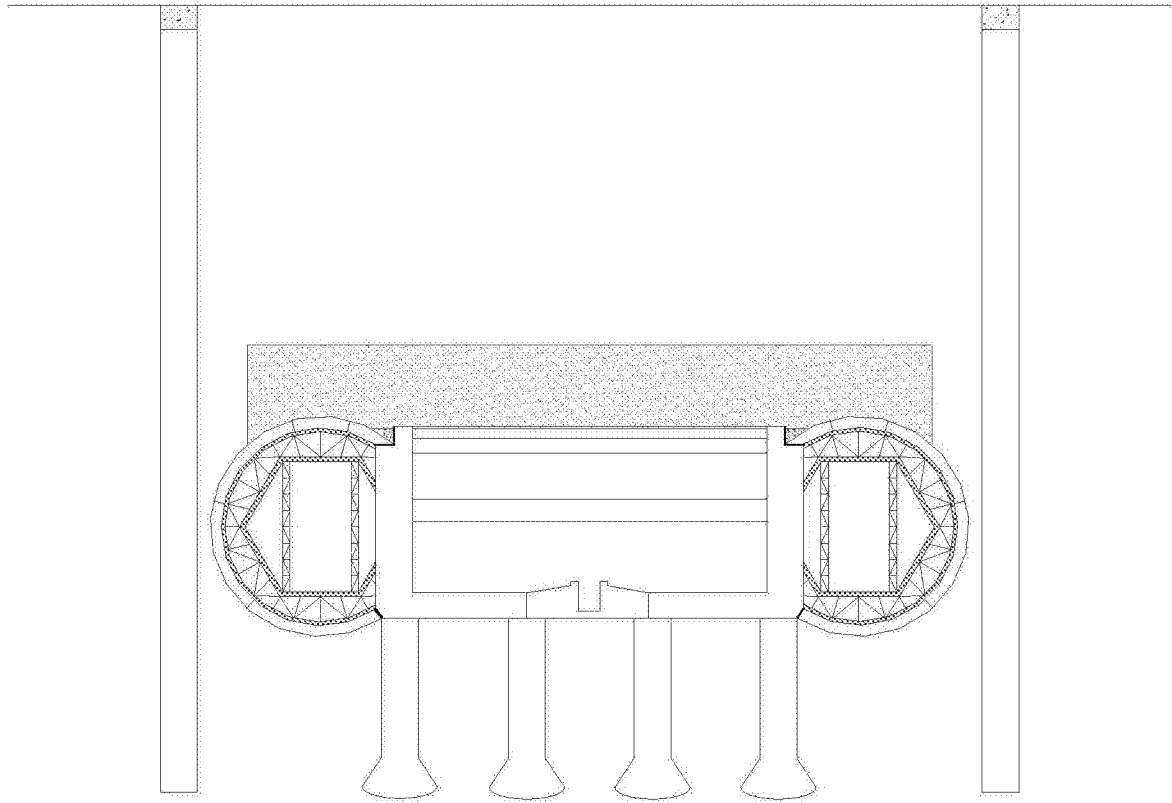


图9

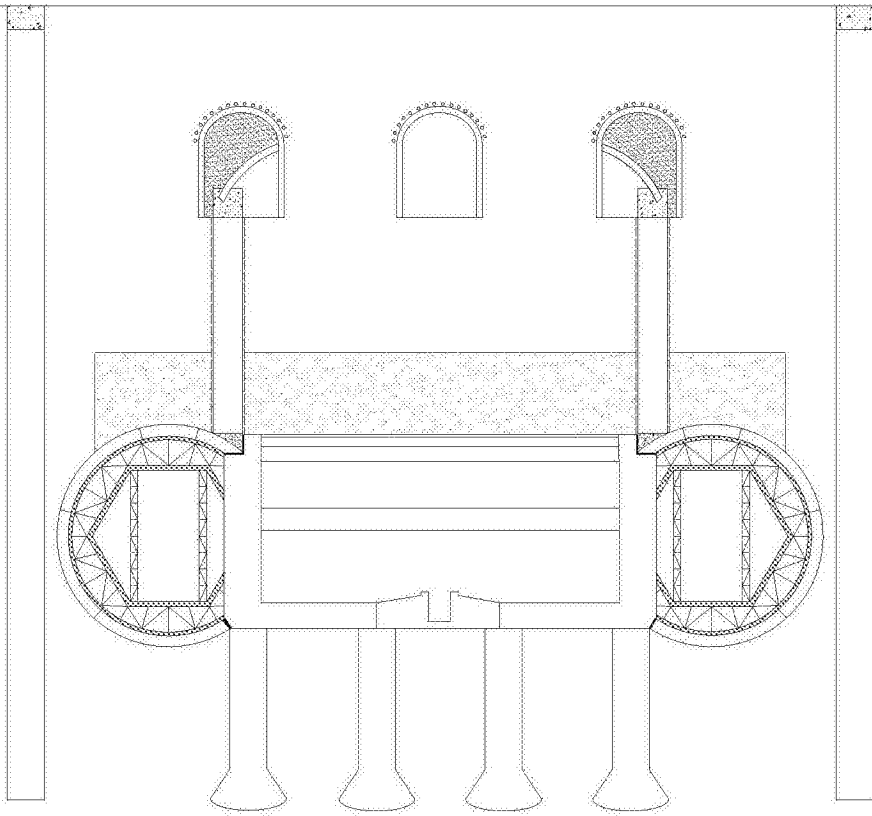


图10

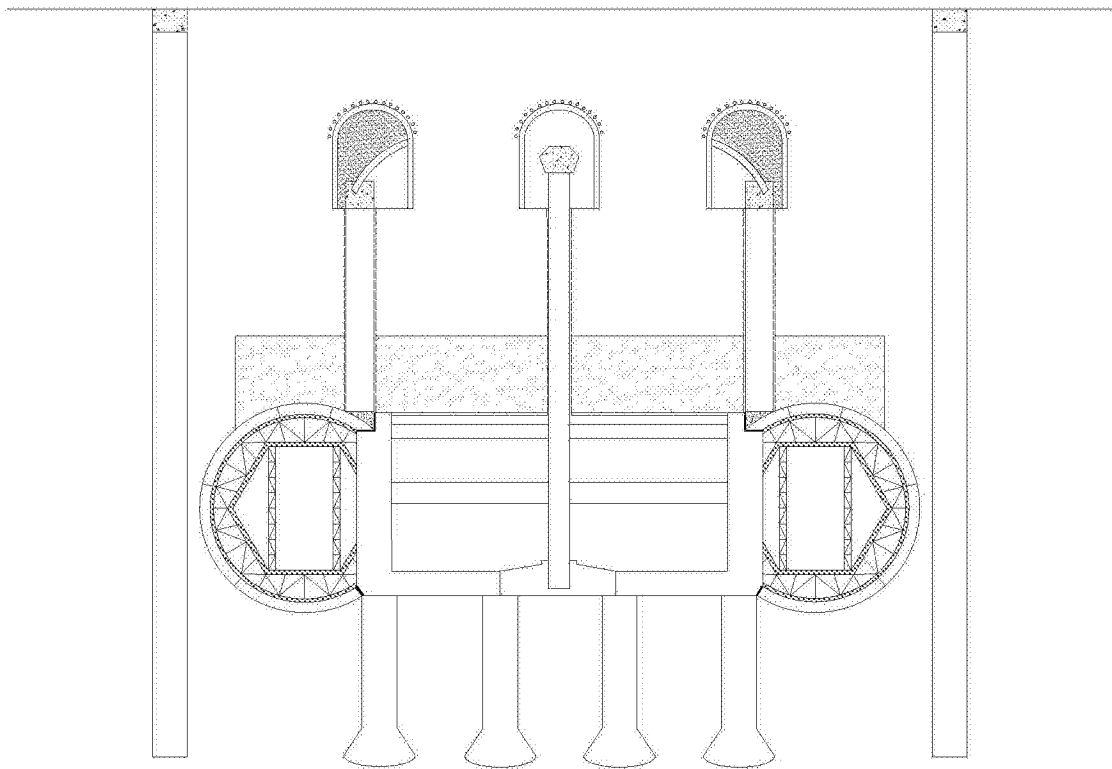


图11

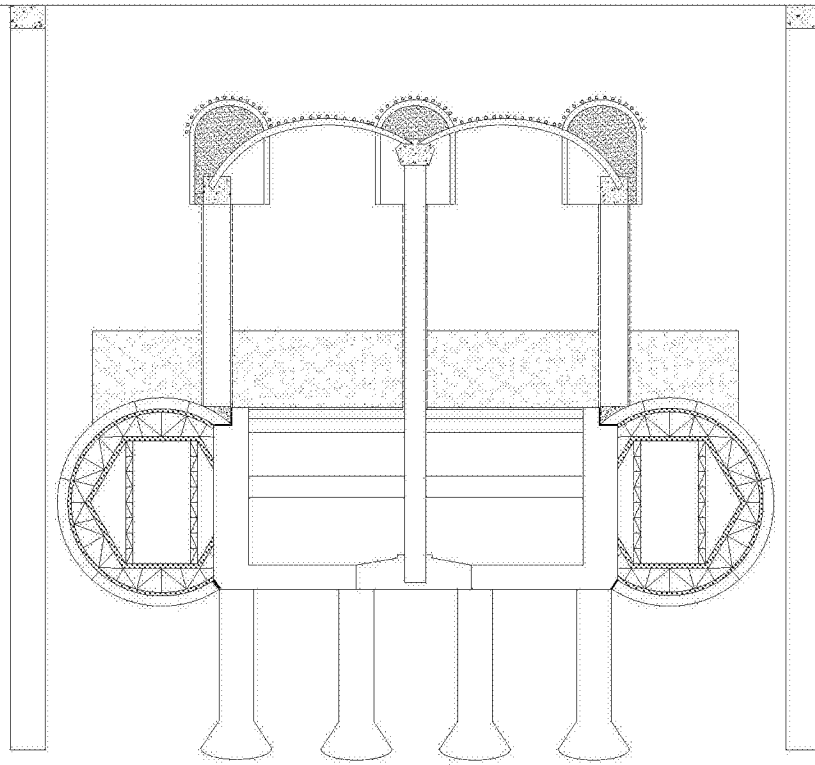


图12

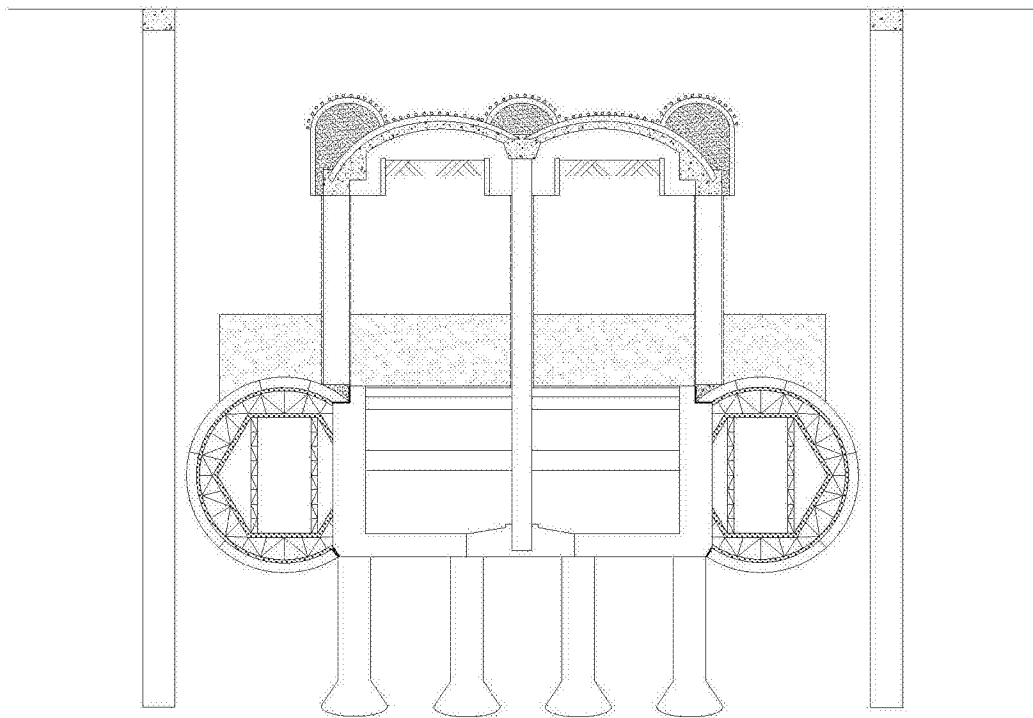


图13

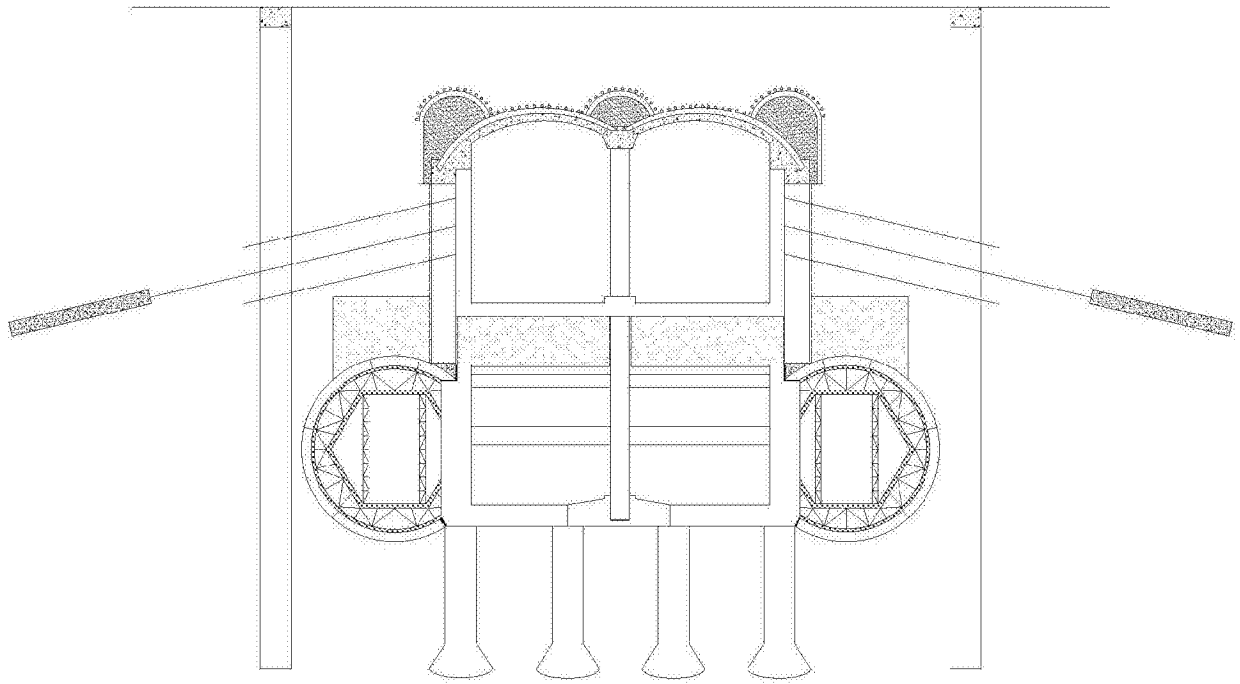


图14

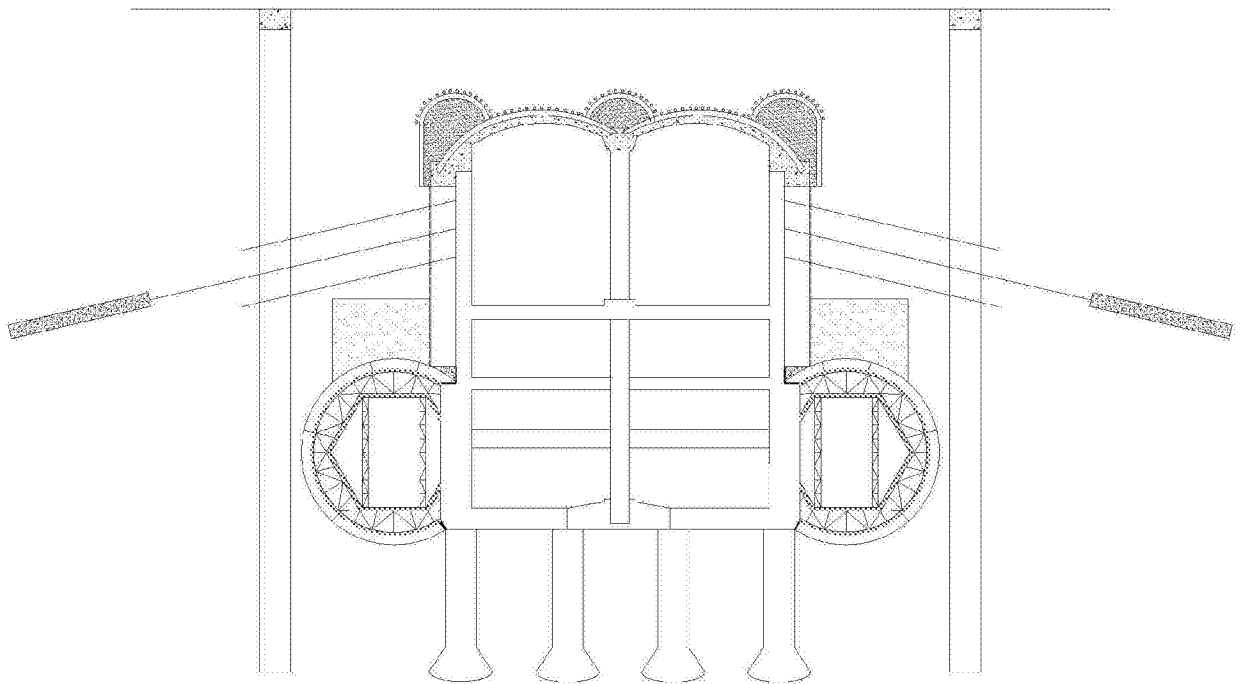


图15



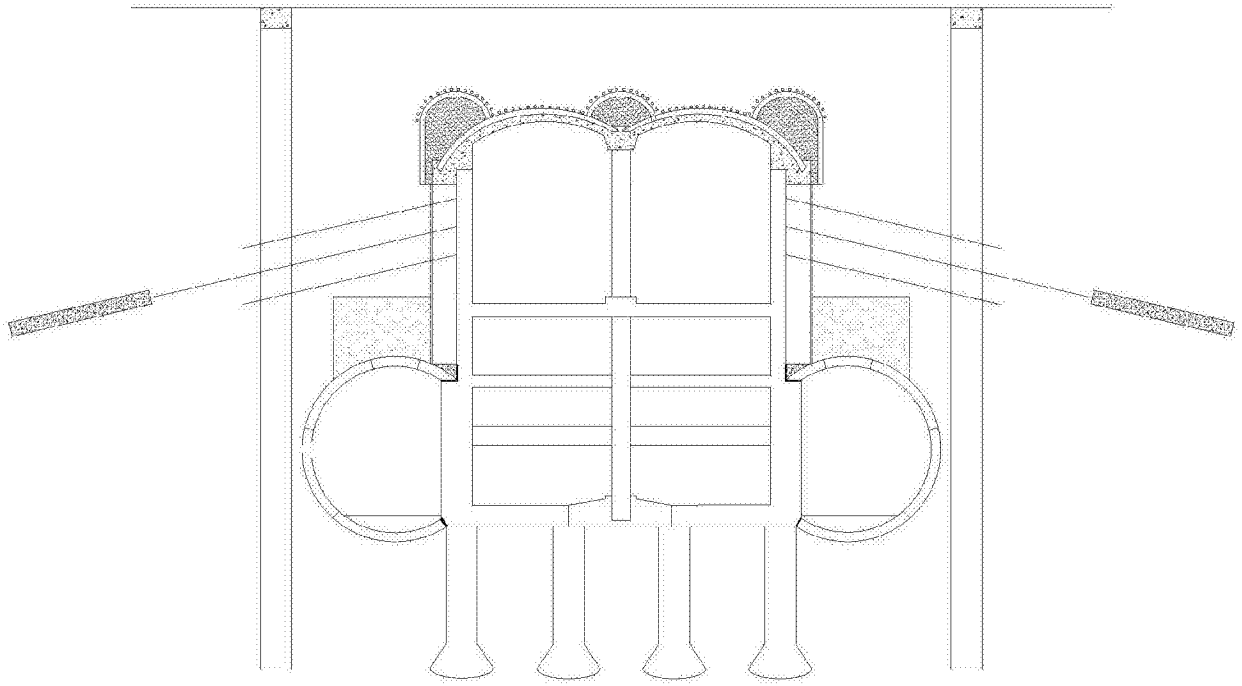


图16

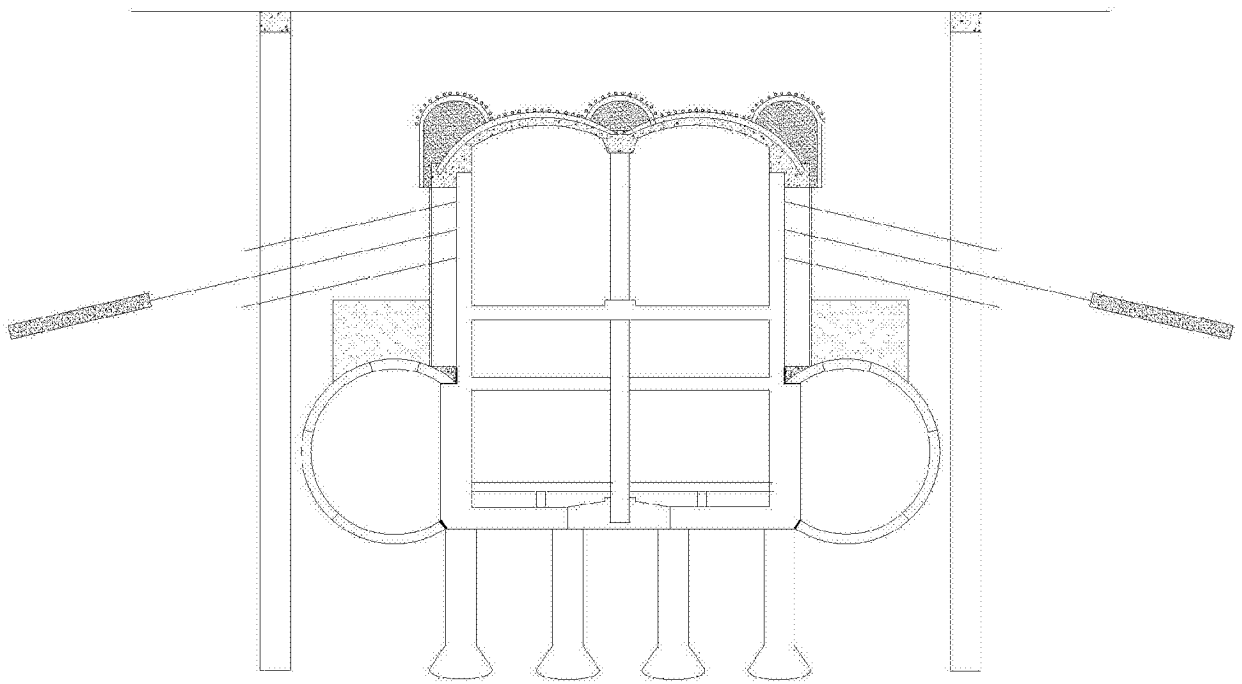


图17

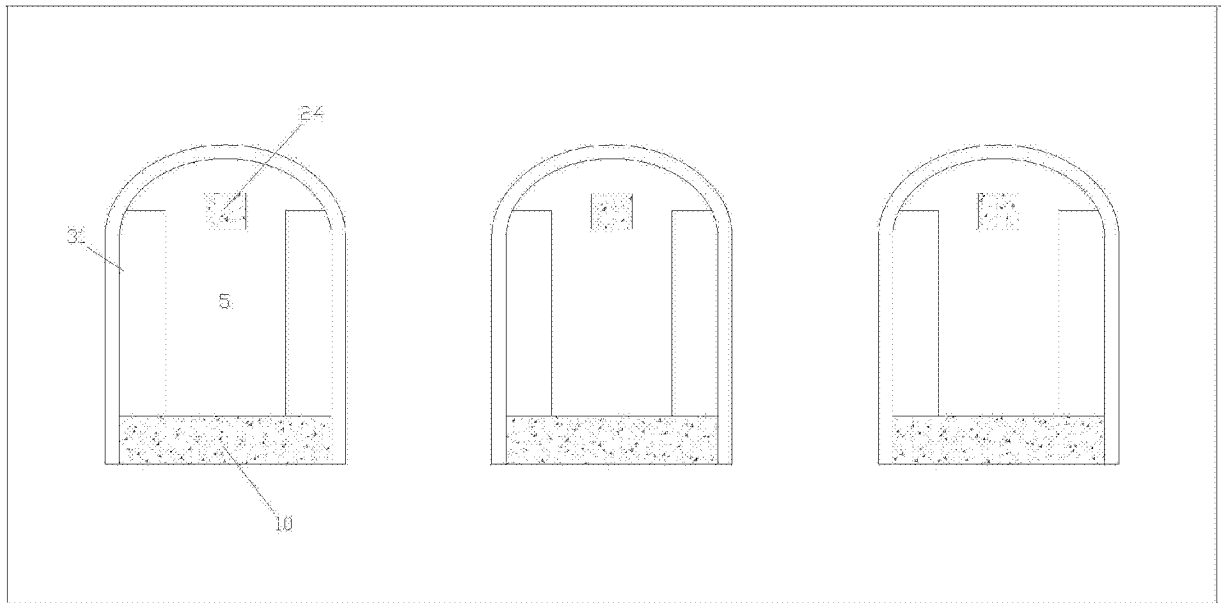


图18