



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111396067 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 02

(21) 申请号 202010235728.8

(22) 申请日 2020.03.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111396067 A

(43) 申请公布日 2020.07.10

(73) 专利权人 中铁十二局集团有限公司
地址 030024 山西省太原市西矿街130号
专利权人 中铁十二局集团第二工程有限公司

(72) 发明人 张志强 白云飞 李自力 王俊杰
朱凯

(74) 专利代理机构 太原荣信德知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 14119
专利代理师 杨凯 连慧敏

(51) Int.Cl.

E21D 9/06 (2006.01)

E21D 9/087 (2006.01)

E21D 11/10 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2005120699 A, 2005.05.12

CN 108397206 A, 2018.08.14

CN 104806254 A, 2015.07.29

CN 208122857 U, 2018.11.20

DE 4119305 C1, 1992.11.12

审查员 周琳淞

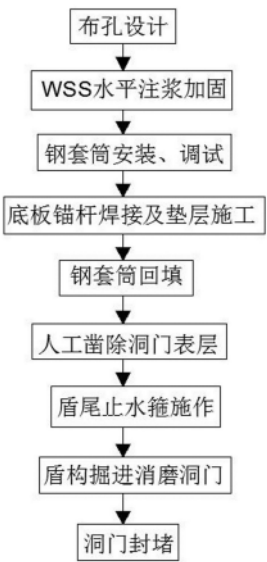
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法

(57) 摘要

本发明涉及施工技术领域,更具体而言,涉及一种复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法。首先采用WSS水平注浆加固接收端头,接收井底板钢套筒基础施工完成后进行钢套筒安装、钢套筒底部锚筋焊接及垫层施工。待洞门保护层及表层玻璃纤维筋剥除后,进行钢套筒封闭及套筒内填料施工。回填完毕后进行洞门磨削,采用掘进模式继续向前推进进入钢套筒。掘进至盾尾到达地连墙中部时停机,进行第一次封堵,盾尾脱离洞门钢环后进行第二次封堵,套筒拆除后采用弧形钢板进行封堵,同时对弧形钢板后注浆填充,盾构接收安全顺利完成。工艺可操作性强,安全可靠,减少了对周边环境的影响,易于推广。本发明主要应用在盾构钢套筒接收方面。



1. 复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法, 其特征在于, 包括以下步骤:

S1、布孔设计;

S2、WSS水平注浆加固;

S3、钢套筒安装、调试;

S4、底板锚杆焊接及垫层施工; 在套筒内侧垫层施工范围内焊接 $\phi 20 \sim 50\text{mm}$ 钢筋头, 以增加垫层与套筒内壁的粘结强度;

S5、钢套筒回填;

S6、人工凿除洞门表层;

S7、盾尾止水环施作;

S8、盾构掘进磨削洞门;

S9、洞门封堵;

所述步骤S6中, 回填夯实后, 进行第一层洞门破除, 将地连墙背土侧保护层凿除, 此时凿除厚度约100mm, 洞门凿除采用“少破多切、先破后切”的原则。

2. 根据权利要求1所述的复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法, 其特征在于: 所述步骤S1中, 水平沿洞门圆周布设两圈钻孔, 在洞门下部布设斜孔。

3. 根据权利要求1所述的复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法, 其特征在于: 所述步骤S2中, 根据现场钻孔分析, 采用不同注浆液进行注浆, 通过注浆压力表和受注表面观察, 当压力表压力逐渐增大达到1MPa时, 或地表出现隆起或跑浆时, 停止注浆。

4. 根据权利要求1所述的复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法, 其特征在于: 所述步骤S3中, 首先在基坑里确定出井口隧道设计中心线, 下方一次连接标准钢套筒及过渡环, 筒体连接完后, 顶升套筒平移, 定位完毕后对过渡环与洞门钢环进行焊接。

5. 根据权利要求1所述的复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法, 其特征在于: 所述步骤S4中, 在钢套筒底部 60° 范围内浇筑15cm厚的C20砼垫层, 并保证混凝土垫层伸入洞门内与围护结构相接, 以增强钢套筒内土体底部承载力。

6. 根据权利要求1所述的复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法, 其特征在于: 所述步骤S5中, 钢套筒回填材料主要为盾构改良渣土, 通过输送管道直接输送至钢套筒内。

7. 根据权利要求1所述的复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法, 其特征在于: 所述步骤S7中, 在盾尾后10环处施作止水环箍, 防止地下水沿着管片外壁涌向洞口, 止水环箍采用水泥水玻璃双液浆。

8. 根据权利要求1所述的复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法, 其特征在于: 所述步骤S8中, 完成钢套筒回填后, 剩余地下连续墙由盾构机刀盘直接磨削, 洞门磨削过程中, 严格控制刀盘扭矩, 防止刀盘卡死。

9. 根据权利要求1所述的复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法, 其特征在于: 所述步骤S9中, 待盾构完成洞门磨削进入套筒后、盾尾到达地连墙中部时, 进行第一次洞门封堵, 第一次洞门封堵完毕24h后, 盾构继续向前推进至盾尾完全脱出洞门钢环, 钢套完成拆解后, 为保证洞门安全, 采用弧形钢板对管片与洞门钢环间隙进行焊接封堵。

复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法

技术领域

[0001] 本发明涉及施工技术领域,更具体而言,涉及一种复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法。

背景技术

[0002] 21世纪将是中国地下空间开发利用高速发展的时期,地铁隧道、综合管廊、公路隧道等的工程建设,将越来越多地选择先进的、成熟的盾构施工法进行施工。盾构施工中,盾构始发与接收是所有工序中重点与难点所在,尤其以盾构接收,盾构各个施工阶段的施工技术质量要求严格,安全性要求高,尤其在复杂的地质环境下进行接收施工,难度大,误差率高。

发明内容

[0003] 为克服上述现有技术中存在的不足,本发明提供了复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法,该方法加快了施工进度,减小了施工风险,解决了复杂环境下盾构钢套筒的综合接收。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采取的技术方案为:

[0005] 复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法,包括以下步骤:

[0006] S1、布孔设计;

[0007] S2、WSS水平注浆加固;

[0008] S3、钢套筒安装、调试;

[0009] S4、底板锚杆焊接及垫层施工;

[0010] S5、钢套筒回填;

[0011] S6、人工凿除洞门表层;

[0012] S7、盾尾止水箍施作;

[0013] S8、盾构掘进磨削洞门;

[0014] S9、洞门封堵。

[0015] 所述步骤S1中,水平沿洞门圆周布设两圈钻孔,在洞门下部布设斜孔。

[0016] 所述步骤S2中,根据现场钻孔分析,采用不同注浆液进行注浆,通过注浆压力表和受注表面观察,当压力表压力逐渐增大达到1MPa时,或地表出现隆起或跑浆时,停止注浆。

[0017] 所述步骤S3中,首先在基坑里确定出井口隧道设计中心线,下方一次连接标准钢套筒及过渡环,筒体连接完后,顶升套筒平移,定位完毕后对过渡环与洞门钢环进行焊接。

[0018] 所述步骤S4中,在钢套筒底部60°范围内浇筑15cm厚的C20砼垫层,并保证混凝土垫层伸入洞门内与围护结构相接,以增强钢套筒内土体底部承载力。

[0019] 所述步骤S5中,钢套筒回填材料主要为盾构改良渣土,通过输送管道直接输送至钢套筒内。

[0020] 所述步骤S6中,回填夯实后,进行第一层洞门破除,将地连墙背土侧保护层凿除,

此时凿除厚度约100mm,洞门凿除采用“少破多切、先破后切”的原则。

[0021] 所述步骤S7中,在盾尾后10环处施作止水环箍,防止地下水沿着管片外壁涌向洞口,止水环箍采用水泥水玻璃双液浆。

[0022] 所述步骤S8中,完成钢套筒回填后,剩余地下连续墙由盾构机刀盘直接磨削,洞门磨削过程中,严格控制刀盘扭矩,防止刀盘卡死。

[0023] 所述步骤S9中,待盾构完成洞门磨削进入套筒后、盾尾到达地连墙中部时,进行第一次洞门封堵,第一次洞门封堵完毕24h后,盾构继续向前推进至盾尾完全脱出洞门钢环,钢套完成拆解后,为保证洞门安全,采用弧形钢板对管片与洞门钢环间隙进行焊接封堵。

[0024] 与现有技术相比,本发明所具有的有益效果为:

[0025] 采用WSS水平注浆加固,成功的解决了因地面管线无法迁改导致未能按时提供盾构接收端地面加固场地等问题,大幅缩短了施工工期;通过对钢套筒安装后内部结构处理,保证盾构接收及管片姿态,减少了出洞段渗漏水情况,节约了成本;洞门采用“多切少破”的原则进行破除,避免了洞门破除风险,加快了施工进度,同时切削洞门更有利于洞门封堵。本施工工法可操作性强,安全可靠,减少了对周边环境的影响,易于推广。

附图说明

[0026] 图1为本施工工法的施工流程图;

[0027] 图2为本发明布孔示意图;

[0028] 图3为本发明水平注浆加固体剖面图;

[0029] 图4为本发明钢套筒回填完毕后剖面图;

[0030] 图中:1为洞门、2为外圈孔、3为内圈孔、4为斜孔、5为盾构机、6为钢套筒、7为混凝土垫层。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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。

[0032] 复杂环境下盾构钢套筒综合接收施工工法,包括以下步骤:

[0033] S1、布孔设计;S2、WSS水平注浆加固;S3、钢套筒6安装、调试;S4、底板锚杆焊接及垫层施工;S5、钢套筒6回填;S6、人工凿除洞门1表层;S7、盾尾止水环箍施作;S8、盾构掘进磨削洞门1;S9、洞门1封堵。盾构达到前首先采用WSS水平注浆加固接收端头。接收井底板钢套筒6基础施工完成后进行钢套筒6安装、钢套筒6底部锚筋焊接、垫层施工及底部1m砂子人工回填夯实,保证盾构接收姿态及出洞管片姿态。待洞门1保护层及表层玻璃纤维筋剥除后,进行钢套筒6封闭及套筒内填料施工,填料采用盾构改良渣土。回填完毕开始进行洞门1磨削,采用掘进模式继续向前推进进入钢套筒6。盾构磨削地墙前盾尾后10环进行止水环箍施工。掘进至盾尾到达地连墙中部时停机,进行第一次洞门1封堵。盾尾脱出洞门1钢环后进行第二次进行洞门1封堵。套筒拆除后采用弧形钢板进行封堵,同时对弧形钢板后注浆填充,至此盾构接收安全顺利完成。

[0034] 优选的,步骤S1中,水平沿洞门1圆周布设两圈钻孔,沿圆周外圈为外圈孔2,内圈为内圈孔3,环向间距为0.6m,在洞门1下部布设斜孔4。

[0035] 优选的,步骤S2中,根据现场钻孔分析,采用不同注浆液进行注浆,A液(质量比)=水:水泥(P.042.5普通硅酸盐水泥)=2:1;B液(体积比)=水:水玻璃=1:0.5;C液(体积比)=水:磷酸(浓度85%)=6:1。根据现场钻孔分析,钻出黏质粉土伴有渗水采用A液:B液=1:1进行注浆;钻出流沙伴有渗水采用B液:C液=1:1进行注浆,待流沙止住后采用A液:B液=1:1进行注浆。水泥浆通过注浆压力表和受注表面观察,当压力表压力逐渐增大达到1MPa时,或地表出现隆起或跑浆时,停止注浆。将整个盾构洞门1划分为上中下三部分,在每部分中心线两侧没有钻孔的位置进行,上下部分钻孔各4个,中间部分钻孔6个;观察土体注浆密实情况;钻孔再次钻出黏土伴有渗水采用A液:B液=1:1进行补注,直至浆液饱和;若再次钻出流沙伴有渗水采用B液:C液=1:1进行补注,直至浆液饱和。

[0036] 优选的,步骤S3中,首先在基坑里确定出井口隧道设计中心线,下方一次连接标准钢套筒6及过渡环,筒体连接完后,顶升套筒平移,定位完毕后对过渡环与洞门1钢环进行焊接。套筒内壁采用涂抹20mm厚快速水泥进行内密封。筒体外侧同步进行反力架及支撑、横撑安装。钢套筒6组装完成后,进行闭水实验检查其密封性,保证筒体无渗漏。

[0037] 优选的,步骤S4中,在钢套筒6底部60°范围内浇筑15cm厚的C20砼垫层,并保证混凝土垫层7伸入洞门1内与围护结构相接,以增强钢套筒6内土体底部承载力,为防止刀盘转动使得垫层产生位移,在套筒内侧垫层施工范围内焊接 Φ 20~50mm钢筋头,以增加垫层与套筒内壁的粘结强度。

[0038] 优选的,步骤S5中,钢套筒6回填材料主要为盾构改良渣土,通过输送管道直接输送至钢套筒6内。盾构渣土本身具有流塑性,有效降低套筒内渣土堆积效应,从而有利于钢套筒6回填密实。同时盾构改良渣土具有一定的止水性,在盾构机5进入钢套筒6时便于土压的建立,使得钢套筒6内外水土保持平衡,降低了端头地面沉降的风险。

[0039] 优选的,步骤S6中,完成底部1m砂子回填夯实后,进行第一层洞门1破除,将地连墙背土侧保护层凿除,此时凿除厚度约100mm,洞门1凿除采用“少破多切、先破后切”的原则。

[0040] 优选的,步骤S7中,在盾尾后10环处施作止水环箍,防止地下水沿着管片外壁涌向洞口,止水环箍采用水泥水玻璃双液浆。

[0041] 优选的,步骤S8中,完成钢套筒6回填后,剩余地下连续墙由盾构机5刀盘直接磨削,刀盘接触地连墙之前,推力逐步降至7000kN,避免推力过大使洞门1产生裂缝,洞门1磨削过程中,严格控制刀盘扭矩,防止刀盘卡死。

[0042] 优选的,步骤S9中,待盾构完成洞门1磨削进入套筒后、盾尾到达地连墙中部时,进行第一次洞门1封堵,地连墙洞口由刀盘直接切削而成,洞口直接为刀盘开挖直径即6430mm。盾尾外径为6390,盾尾与洞口间隙单侧约20mm,间隙较小,有利于双液浆在洞口位置堆积凝固,从而完成洞门1封堵。第一次洞门1封堵完毕24h后,盾构继续向前推进至盾尾完全脱出洞门钢环,盾尾脱出钢环后,在钢环内形成较大封闭空隙,通过吊装孔向该封闭空间进行注浆,保证填充密实。注浆采用水泥水玻璃双液浆。钢套完成拆解后,为保证洞门1安全,采用弧形钢板对管片与洞门钢环间隙进行焊接封堵,弧形钢板内弧与管片外径密贴并固定,采用快干水泥进行密封;弧形钢板外弧与洞门钢环法兰进行焊接,不得漏焊。焊接完成后,通过弧形钢板上预留注浆孔,对钢板壁后进行注浆,注浆采用水泥单液浆,水灰比为2

:1,保证填充密实。

[0043] 上面仅对本发明的较佳实施例作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施例,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化,各种变化均应包含在本发明的保护范围之内。

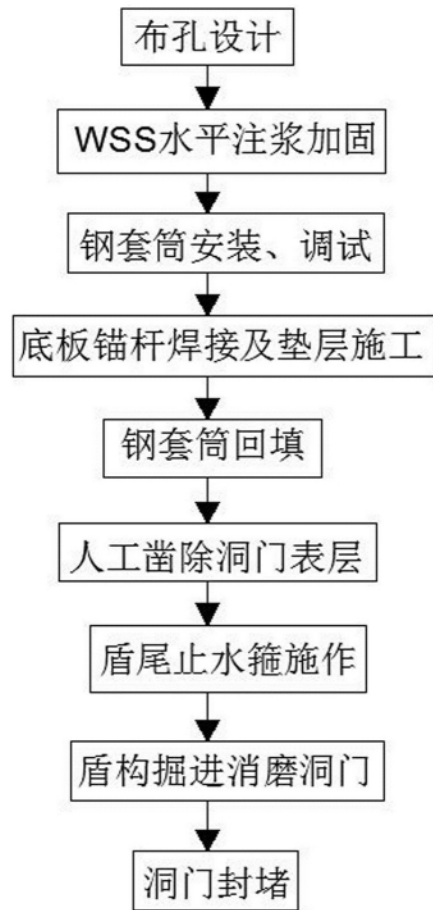


图1

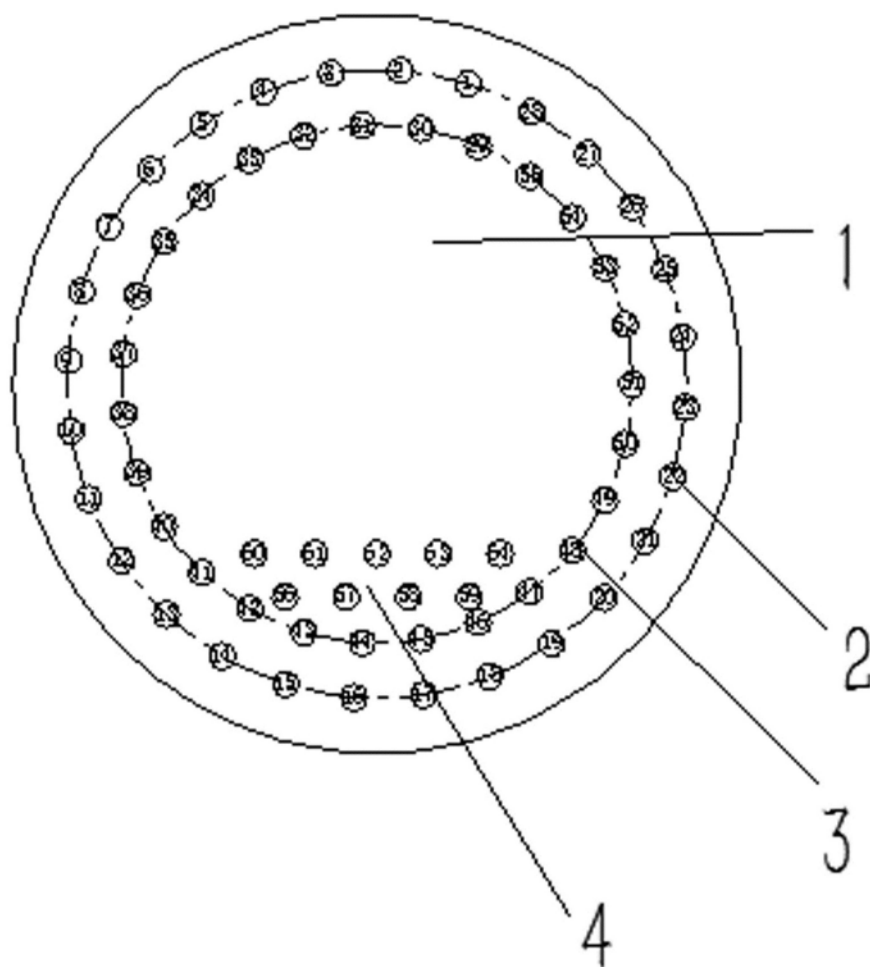


图2

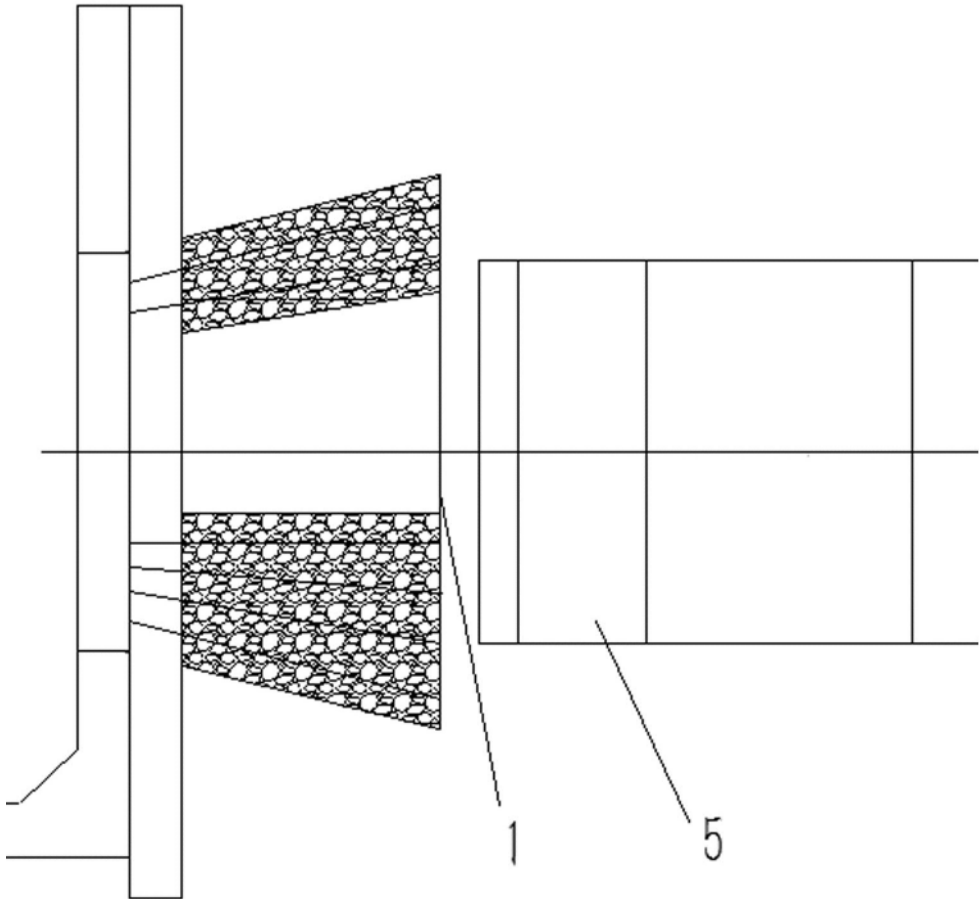


图3

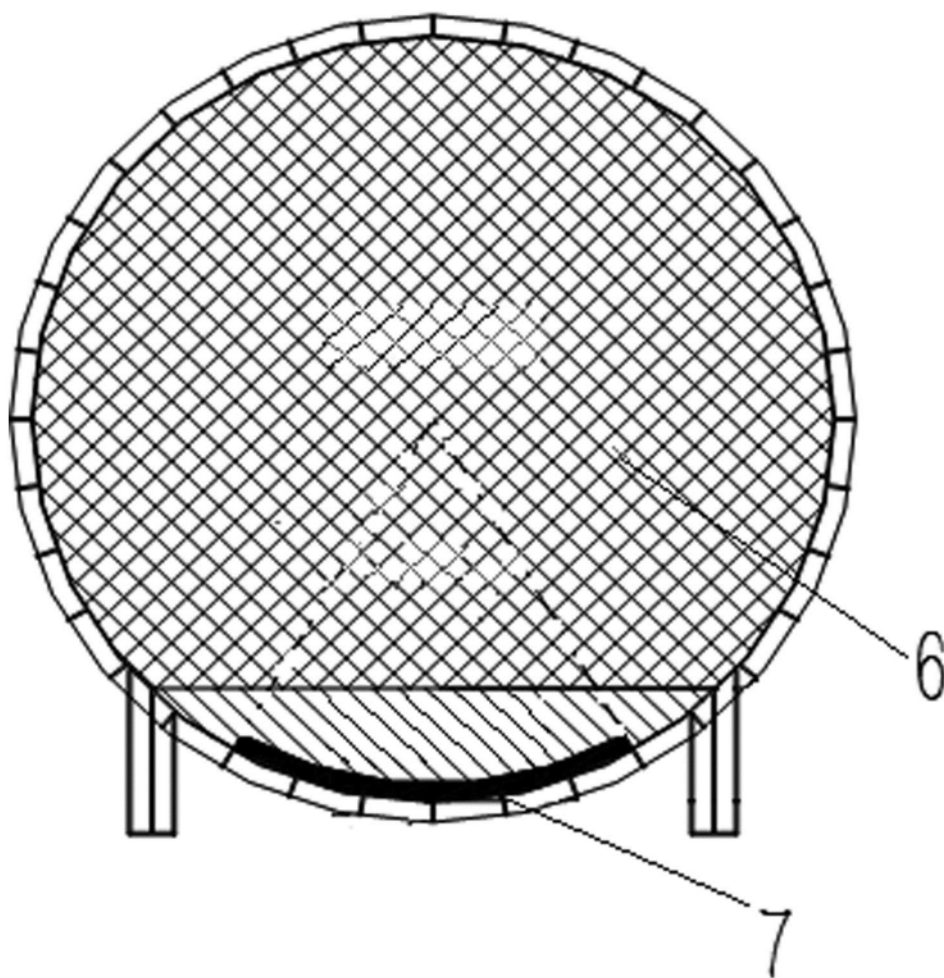


图4