



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113685200 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 23

(21) 申请号 202111044791.4

E21D 11/10 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.07

(71) 申请人 浙江数智交院科技股份有限公司
地址 310030 浙江省杭州市西湖区余杭塘路928号西溪园

(72) 发明人 李长俊 郑云辉 邓小欢 孙飞
郑国平 郑蓉军

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463

代理人 吕露

(51) Int. Cl.

E21D 11/00 (2006.01)

E21D 11/08 (2006.01)

E21D 11/40 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

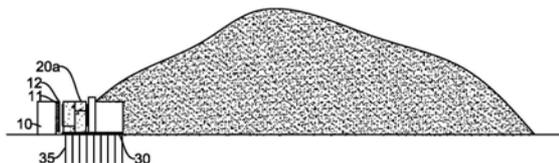
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

公路隧道二衬顶推施工方法

(57) 摘要

本申请公开一种隧道二衬顶推施工方法。包括准备步骤、拼装步骤、铺设步骤、顶推步骤、退回步骤、重复步骤以及连接步骤。在洞门处安装顶推装置；在所述顶推装置上对预制管片进行拼装以形成所述衬砌环；沿隧道的延伸方向铺设底座和底梁；顶推装置工作，顶推所述顶推装置上的所述衬砌环，以使得所述衬砌环沿所述底座向隧道内前进预设距离；在完成顶推步骤后，所述顶推装置退回预设距离，且在所述顶推装置上拼装另一个所述衬砌环，并使得所述顶推装置上的衬砌环抵顶所述隧道内的所述衬砌；重复若干次所述铺设步骤、顶推步骤以及退回步骤。本申请提出的洞外拼装再顶推施作公路隧道二衬的方式，远比常规洞内预制拼装方式简易灵活，具有良好的应用前景。



1. 一种公路隧道二衬顶推施工方法,其特征在于,包括以下步骤:
准备步骤,在洞门处安装顶推装置,所述顶推装置用于拼装且顶推衬砌环;
拼装步骤,在所述顶推装置上对预制管片进行拼装以形成所述衬砌环;
铺设步骤,对隧道进行初支和防水层施工,完成所述初支和防水层施工后,沿隧道的延伸方向铺设底座和底梁,所述底座用于与所述衬砌环可滑动地连接;
顶推步骤,顶推装置工作,顶推所述顶推装置上的所述衬砌环,以使得所述衬砌环沿所述底座向隧道内前进预设距离;
退回步骤,在完成顶推步骤后,所述顶推装置退回预设距离,且在所述顶推装置上拼装另一个所述衬砌环,并使得所述顶推装置上的衬砌环抵顶所述隧道内的所述衬砌环;
重复步骤,重复若干次所述铺设步骤、顶推步骤以及退回步骤,以使得若干个所述衬砌环在所述隧道的延伸方向完成对所述隧道的支护;
连接步骤,将所述衬砌环与所述底座连接且将若干个所述衬砌环依次连接,并进行回填注浆。
2. 根据权利要求1所述的公路隧道二衬顶推施工方法,其特征在于,
所述公路隧道二衬顶推施工方法包括单向顶推法,所述单向顶推法包括:
在所述准备步骤中,所述顶推装置的数量为一个;
在所述顶推步骤中,所述顶推装置由所述隧道的一侧向所述隧道的另一侧顶推所述衬砌环。
3. 根据权利要求1所述的公路隧道二衬顶推施工方法,其特征在于,
所述公路隧道二衬顶推施工方法包括双向顶推法,所述双向顶推法包括:
在所述准备步骤中,所述顶推装置的数量为两个,且分别处于所述隧道的两侧;
在所述顶推步骤中,两个所述顶推装置由所述隧道的一侧向所述隧道的中心顶推各自对应的所述衬砌环。
4. 根据权利要求1所述的公路隧道二衬顶推施工方法,其特征在于,
所述公路隧道二衬顶推施工方法包括中继间顶推法,所述中继间顶推法包括:
中继间拼装步骤,在完成顶推步骤后,所述顶推装置退回预设距离,且在所述顶推装置上拼装中继间,并使得所述顶推装置上的中继间抵顶所述隧道内的所述衬砌环,所述中继间用于顶推所述隧道内的所述衬砌环;
拆除步骤,所述中继间将对应的所述衬砌环顶推至目标位置时,拆除所述中继间。
5. 根据权利要求4所述的公路隧道二衬顶推施工方法,其特征在于,
所述中继间包括第一顶铁、第二顶铁以及中继千斤顶组;
所述第一顶铁和所述第二顶铁的截面与所述衬砌环的截面相同,分别用于抵顶所述衬砌环;
所述中继千斤顶组包括若干个所述千斤顶,若干个所述千斤顶连接所述第一顶铁和所述第二顶铁,所述若干个千斤顶用于顶铁与所述第一顶铁抵顶的所述衬砌环。
6. 根据权利要求1-5任一项所述的公路隧道二衬顶推施工方法,其特征在于,
所述顶推装置包括工作台、顶推千斤顶组、顶推顶铁以及二衬拼装支架;
所述工作台现浇于所述洞门处,所述顶推千斤顶组固定于所述工作台的表面,所述顶推顶铁固定于所述顶推千斤顶组的执行端;

所述二衬拼装支架设于所述洞门处,所述二衬拼装支架包括拼装面,所述拼装面用于支撑所述衬砌环,以在所述二衬拼装支架上拼装所述衬砌环。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的公路隧道二衬顶推施工方法,其特征在于,

所述底座形成有沿所述隧道延伸方向延伸的管片插槽,所述管片插槽与所述衬砌环滑动配合,所述管片插槽形成有螺栓孔,所述螺栓孔用于通过螺栓连接所述衬砌环;

所述底座形成有多个锁地锚孔,所述锁地锚孔用于供底座锁地锚杆插入,以使得所述底座固定于地面;

所述底座形成有底梁插口,所述底梁插口用于与所述底梁扣接。

8. 根据权利要求1-5任一项所述的公路隧道二衬顶推施工方法,其特征在于,

在所述铺设步骤中,在进行支护施工时,初支和防水层的内表面轮廓大于衬砌环的外表面轮廓。

9. 根据权利要求1-5任一项所述的公路隧道二衬顶推施工方法,其特征在于,

相邻两环所述衬砌环之间错缝拼接,所述衬砌环包括多块预制管片,每环所述衬砌环内各相邻预制管片之间以及相邻的所述衬砌环的所述预制管片之间均采用螺栓和止水橡胶连接。

公路隧道二衬顶推施工方法

技术领域

[0001] 本申请涉及隧道施工技术领域,具体而言,涉及一种公路隧道二衬顶推施工方法。

背景技术

[0002] 中国幅员辽阔,山川众多,已建隧道数量居世界榜首。据统计,截至2019年我国公路隧道数量为19067座,同比增长7.5%,隧道总长度达到1896.66千米。新奥法凭借其地质适应能力较好,经济效益高、灵活性强的独特优势,已成为山岭公路隧道建设中最常用的施工方法。

[0003] 二衬作为隧道结构的重要部分,常规的台车立模现浇二衬施工容易出现壁后空洞、二衬开裂等缺陷,且架模板、设止水带、振捣、养护等工艺繁琐,施工进度慢。有鉴于此,二衬可考虑采用预制化技术修建,通过工厂预制和现场拼装以大幅提高施工质量及施工效率。

[0004] 目前国内外隧道预制的主要是圆形的盾构/TBM管片隧道,采用管片洞内拼装成环的施工方式。非圆形的隧道预制,仅见于国外少数几个小断面的铁路隧道,也是采用洞内拼装施工方式。而区别于铁路隧道、常规顶管等小断面预制衬砌形式,山岭公路隧道断面预制化技术在现有技术条件下难以实现,国内外山岭隧道预制案例也几乎没有,其难度主要体现在以下几点:

[0005] (1) 公路隧道开挖断面大,且不是圆形断面,预制二衬的设计及拼装不能简单套用盾构/TBM管片预制技术和小断面铁路隧道预制技术;

[0006] (2) 公路隧道横断面形状参数多变,如采用洞内预制拼装,相应预制拼装设备是非标准的,需进行专门研制,难度大,成本过高;

[0007] (3) 公路隧道洞内拼装空间受限,若采用洞内预制拼装,拼装精度要求很高,施工工艺复杂。

发明内容

[0008] 本申请提供了一种公路隧道二衬顶推施工方法,其具有如下优点:1、预制二衬相较于常规台车立模现浇二衬,施工质量高,拼装速度快。2、区别于现有圆形盾构隧道和小断面铁路隧道采用的洞内预制拼装方式,本申请提出的洞外拼装再顶推施作二衬的方式,避免了大断面非圆形的公路隧道采用洞内预制拼装时拼装精度要求高、需单独研制专用拼装设备、施工难度大的问题,有效解决了大断面非圆形公路隧道衬砌预制的难题,填补了公路隧道二衬预制技术的空白,具有良好的工程应用前景。

[0009] 本发明提供一种公路隧道二衬顶推施工方法,包括以下步骤:

[0010] 准备步骤,在洞门处安装顶推装置,顶推装置用于拼装且顶推衬砌环;

[0011] 拼装步骤,在顶推装置上对预制管片进行拼装以形成衬砌环;

[0012] 铺设步骤,对隧道进行初支和防水层施工,完成初支和防水层施工后,沿隧道的延伸方向铺设底座和底梁,底座用于与衬砌环可滑动地连接;

- [0013] 顶推步骤,顶推装置工作,顶推顶推装置上的衬砌环,以使得衬砌环沿底座向隧道内前进预设距离;
- [0014] 退回步骤,在完成顶推步骤后,顶推装置退回预设距离,且在顶推装置上拼装另一个衬砌环,并使得顶推装置上的衬砌环抵顶隧道内的衬砌环;
- [0015] 重复步骤,重复若干次铺设步骤、顶推步骤以及退回步骤,以使得若干个衬砌环在隧道的延伸方向完成对隧道的支护;
- [0016] 连接步骤,将衬砌环与底座连接且将若干个衬砌环依次连接,并进行回填注浆。
- [0017] 上述实现的过程中,结合工厂预制的新工艺,保留新奥法初期支护的相关工法,放弃二衬施工现场现浇的传统做法,改用在工厂预制现场拼装衬砌环管片,并连续顶推成节衬砌环进入隧道的方法,可充分发挥顶推法工艺简单、成本低的优势,同时提高新奥法隧道二衬施工效率,改善工作环境,最终形成一种全新的公路隧道二衬隧道顶推施工方法。
- [0018] 在可选的实施方式中,公路隧道二衬顶推施工方法包括单向顶推法,单向顶推法包括:
- [0019] 在准备步骤中,顶推装置的数量为一个;
- [0020] 在顶推步骤中,顶推装置由隧道的一侧向隧道的另一侧顶推衬砌环。
- [0021] 在可选的实施方式中,公路隧道二衬顶推施工方法包括双向顶推法,双向顶推法包括:
- [0022] 在准备步骤中,顶推装置的数量为两个,且分别处于隧道的两侧;
- [0023] 在顶推步骤中,两个顶推装置由隧道的一侧向隧道的中心顶推各自对应的衬砌环。
- [0024] 在可选的实施方式中,公路隧道二衬顶推施工方法包括中继间顶推法,中继间顶推法包括:
- [0025] 中继间拼装步骤,在完成顶推步骤后,顶推装置退回预设距离,且在顶推装置上拼装中继间,并使得顶推装置上的中继间抵顶隧道内的衬砌环,中继间用于顶推隧道内的衬砌环;
- [0026] 拆除步骤,中继间将对应的衬砌环顶推至目标位置时,拆除中继间。
- [0027] 在可选的实施方式中,中继间包括第一顶铁、第二顶铁以及中继千斤顶组;
- [0028] 第一顶铁和第二顶铁的截面与衬砌环的截面相同,分别用于抵顶衬砌环;
- [0029] 中继千斤顶组包括若干个千斤顶,若干个千斤顶连接第一顶铁和第二顶铁,若干个千斤顶用于顶铁与第一顶铁抵顶的衬砌环。
- [0030] 在可选的实施方式中,顶推装置包括工作台、顶推千斤顶组、顶推顶铁以及二衬拼装支架;
- [0031] 工作台现浇于洞门处,顶推千斤顶组固定于工作台的表面,顶推顶铁固定于顶推千斤顶组的执行端;
- [0032] 二衬拼装支架设于洞门处,二衬拼装支架包括拼装面,拼装面用于支撑衬砌环,以在二衬拼装支架上拼装衬砌环。
- [0033] 在可选的实施方式中,底座形成有沿隧道延伸方向延伸的管片插槽,管片插槽与衬砌环滑动配合,管片插槽形成有螺栓孔,螺栓孔用于通过螺栓连接衬砌环;
- [0034] 底座形成有多个锁地锚孔,锁地锚孔用于供底座锁地锚杆插入,以使得底座固定

于地面；

[0035] 底座形成有底梁插口，底梁插口用于与底梁扣接。

[0036] 在可选的实施方式中，在铺设步骤中，在进行支护施工时，初支和防水层的内表面轮廓大于衬砌环的外表面轮廓。

[0037] 在可选的实施方式中，相邻两环衬砌环之间错缝拼接，衬砌环包括多块预制管片，每环衬砌环内各相邻预制管片之间以及相邻的衬砌环的预制管片之间均采用螺栓和止水橡胶连接。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本申请的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0039] 图1为本实施例中顶推装置的示意图；

[0040] 图2为本实施例中衬砌环的示意图；

[0041] 图3为本实施例中管片组的示意图；

[0042] 图4为图3中IV处的放大图；

[0043] 图5为本实施例中底座和底梁的立体示意图；

[0044] 图6-图15为本实施例中公路隧道二衬顶推施工方法采用单向顶推法的过程示意图；

[0045] 图16为本实施例中公路隧道二衬顶推施工方法采用双向顶推法的示意图；

[0046] 图17为本实施例中中继间的示意图；

[0047] 图18-图22为本实施例中公路隧道二衬顶推施工方法采用中继间顶推法的过程示意图。

[0048] 图标：10-工作台；11-顶推千斤顶组；12-顶推顶铁；13-二衬拼装支架；

[0049] 20-衬砌环；22-预制管片；23-螺栓；24-止水橡胶；25-预应力钢棒预留孔；20a-第一节衬砌环；20b-第二节衬砌环；20c-第三节衬砌环；

[0050] 30-底座；31-底梁；32-管片插槽；33-螺栓孔；34-锁地锚孔；35-锁地锚杆；37-底梁插口；

[0051] 40-中继间；41-第一顶铁；42-第二顶铁；43-中继千斤顶组；40a-第一节中继间；40b-第二节中继间；

[0052] 50-预应力钢棒。

具体实施方式

[0053] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0054] 因此，以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护

的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的

[0055] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0056] 在本申请实施例的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0057] 在本申请实施例的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0058] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0059] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行描述。

[0060] 本实施例提供一种公路隧道二衬顶推施工方法,其能够解决现有技术中隧道二衬施工难度大的问题。

[0061] 公路隧道二衬顶推施工方法包括:准备步骤、拼装步骤、铺设步骤、顶推步骤、退回步骤、重复步骤以及连接步骤。

[0062] 准备步骤,在洞门处安装顶推装置,顶推装置用于拼装且顶推衬砌环20;根据洞门外地面实际情况,平整洞门处地面,在洞口合适位置安装顶推装置。请参见图1,图1为本实施例中顶推装置的示意图。顶推装置包括工作台10、顶推千斤顶组11、顶推顶铁12以及二衬拼装支架13。工作台10现浇于洞门处,顶推千斤顶组11固定于工作台10的表面,顶推顶铁12固定于顶推千斤顶组11的执行端。二衬拼装支架13设于洞门处,二衬拼装支架13包括拼装面,拼装面用于支撑衬砌环20,以在二衬拼装支架13上拼装衬砌环20。工作台10作为后背墙,需进行抗倾覆、抗滑移以及抗压承载能力验算,设置的顶推千斤顶组11(包括若干千斤顶)时,顶推千斤顶组11的最大顶力应根据计算确定。二衬拼装支架13为特制刚架,上部的拼装面形状与二衬内环形状一致,且该二衬拼装支架13严禁侵入隧道建筑限界。

[0063] 拼装步骤,在顶推装置上对预制管片22进行拼装以形成衬砌环20;衬砌环20的意思为,将衬砌分成若干环衬砌环20(或者说若干节衬砌环20),当施工完成后,若干个衬砌环20相互连接,形成一个完整的衬砌。请参见图2,图2为本实施例中衬砌环20的示意图。衬砌环20包括多块预制管片22,相邻预制管片22之间采用螺栓23和止水橡胶24连接。预制管片22即施工人员根据实际需求将衬砌环20分为多个管片并进行提前预制,在实际使用时,再在二衬拼装模板上拼装,较现有洞内拼装的工艺难度低、精度要求低。请参见图3和图4,图3为本实施例中两环衬砌环的示意图,图4为图3中IV处的放大图。相邻两环衬砌环20之间沿衬砌环20的顶推方向错缝拼接。因衬砌环20支撑于二衬拼装模板上,故多块预制管片22之

间的螺栓23处于预制管片22的外表面。在图2中所标记的“A”至“E”分别表示的是,A和B表示标准块管片;C和D表示临接块管片;E表示封顶块管片,需要说明的是,衬砌环20上设置有预应力钢棒预留孔25。

[0064] 铺设步骤,对隧道进行初支和防水层施工,完成初支和防水层施工后,沿隧道的延伸方向铺设底座30和底梁31,底座30用于与衬砌环20可滑动地连接;请参见图5,图5为本实施例中底座30和底梁31的立体示意图。底座30形成有沿隧道延伸方向延伸的管片插槽32,管片插槽32与衬砌环20滑动配合,管片插槽32形成有螺栓孔33,螺栓孔33用于在衬砌环20顶推到位时,通过螺栓23将衬砌环20和底座30连接。底座30形成有多个锁地锚孔34,锁地锚孔34用于供底座30锁地锚杆35插入,以使得底座30固定于地面。底座30形成有底梁插口37,底梁插口37用于与底梁31扣接。底座30与底座30之间由位于底座30两侧的连接榫头相连,即通过凹凸结构连接。其中,在进行支护施工时,初支和防水层的内表面轮廓大于衬砌环的外表面轮廓。

[0065] 顶推步骤,顶推装置工作,顶推顶推装置上的衬砌环20,以使得衬砌环20沿底座30向隧道内前进预设距离;预设距离可以包括一节衬砌环20的长度。

[0066] 退回步骤,在完成顶推步骤后,顶推装置退回预设距离,且在顶推装置上拼装另一个衬砌环20,并使得顶推装置上的衬砌环20抵顶隧道内的衬砌环20;“抵顶”至新拼装而成的衬砌环20接触上一个拼装并顶推进入隧道中的衬砌环20,以便于顶推千斤顶组11再次做顶推动作时,将新的衬砌环20和位于隧道中的衬砌环20继续顶推预设距离。

[0067] 重复步骤,重复若干次铺设步骤、顶推步骤以及退回步骤,以使得若干个衬砌环20在隧道的延伸方向完成对隧道的支护;经过重复若干次铺设步骤、顶推步骤以及退回步骤,以使得在隧道进口至隧道出口之间,由若干个衬砌环20将隧道支护。

[0068] 连接步骤,将衬砌环20与底座30连接且将若干个衬砌环20依次连接,以最终形成完整的衬砌,并进行回填注浆。通过螺栓23穿过底座30上的螺栓孔33将衬砌环20和底座30连接。在完成连接步骤后,拆除顶推装置,拆除多余底座30底梁31,张拉预应力钢筋,完成隧道二衬施工。

[0069] 本申请的一些实施例中,公路隧道二衬顶推施工方法包括单向顶推法,单向顶推法包括。在准备步骤中,顶推装置的数量为一个;在顶推步骤中,顶推装置由隧道的一侧向隧道的另一侧顶推衬砌环20。

[0070] 下文将描述单向顶推法的施工流程,请结合图6-图15,图6-图15为本实施例中公路隧道二衬顶推施工方法采用单向顶推法的过程示意图。

[0071] 如图6,在洞口合适位置现浇工作台10,完成后工作台10上安装顶推千斤顶组11、顶推顶铁12以及二衬拼装支架13。

[0072] 如图7,初支和防水层完成后,铺设底座30、并打设锁地锚杆35,铺上底梁31并在二衬拼装支架13上拼装第一节衬砌环20a。

[0073] 如图8,清理底座30管片插槽,启动顶推千斤顶组11进入工作位置。

[0074] 如图9,启动顶推千斤顶组11,沿着底座30上的管片插槽32顶推第一节衬砌环20a,使之前进一节衬砌环20的距离。

[0075] 如图10,退回顶推千斤顶组11,铺设底座30、并打设锁地锚杆35,铺上底梁31并在二衬拼装支架13上拼装第二节衬砌环20b。

[0076] 如图11,清理底座30管片插槽,启动顶推千斤顶组11进入工作位置。

[0077] 如图12,启动顶推千斤顶组11,沿着底座30上的管片插槽32顶推第一节衬砌环20a和第二节衬砌环20b前进一节衬砌环20的距离;

[0078] 如图13,退回顶推千斤顶组11,铺设底座30、并打设锁地锚杆35,铺上底梁31并在二衬拼装支架13上拼装第三节衬砌环20c。

[0079] 如图14,依上述工序进行后续各节衬砌环20的顶推(第三节衬砌环20c、第四节衬砌环20、第五节衬砌环20等),直至第一节衬砌环20a顺利到达预定位置结束顶推,即直至第一节衬砌环20a达到隧道出口位置。

[0080] 如图15,拆除工作台10地面部分及相关设备,拆除多余底座30底梁31,张拉预应力钢筋(预应力钢棒50),完成隧道二衬施工。

[0081] 本申请的一些实施例中,公路隧道二衬顶推施工方法包括双向顶推法,双向顶推法包括:在准备步骤中,顶推装置的数量为两个,且分别处于隧道的两侧;在顶推步骤中,两个顶推装置由隧道的一侧向隧道的中心顶推各自对应的衬砌环20。下文将描述双向顶推法的施工流程,结合图16,图16为本实施例中公路隧道二衬顶推施工方法采用双向顶推法的示意图。

[0082] 与上文对单向顶推法的施工流程类似,双向顶推法与单向顶推法的不同之处在于:

[0083] 需在隧道的两侧现浇两座工作台10,且各自设置顶推千斤顶组11、顶推顶铁12和二衬拼装支架13。在隧道的两侧同时对衬砌环20进行顶推。当由两侧顶推的衬砌环20相互临近时,提前铺设连接底座30底梁31,完成对接。在完成所有的衬砌环20的顶推后,需拆除两座工作台10以及多余底座30底梁31,张拉预应力钢筋,完成隧道二衬施工。

[0084] 本申请的一些实施例中,公路隧道二衬顶推施工方法包括中继间40顶推法,中继间40顶推法包括:中继间40拼装步骤,在完成顶推步骤后,顶推装置退回预设距离,且在顶推装置上拼装中继间40,并使得顶推装置上的中继间40抵顶隧道内的衬砌环20,中继间40用于顶推隧道内的衬砌环20;拆除步骤,中继间40将对应的衬砌环20顶推至目标位置时,拆除中继间40。

[0085] 请参见图17,图17为本实施例中中继间40的示意图。中继间40包括第一顶铁41、第二顶铁42以及中继千斤顶组43。第一顶铁41和第二顶铁42的截面与衬砌环20的截面相同,分别用于抵顶衬砌环20。中继千斤顶组43包括若干个千斤顶,若干个千斤顶连接第一顶铁41和第二顶铁42,若干个千斤顶用于顶铁与第一顶铁41抵顶的衬砌环20。

[0086] 下文将描述中继间40顶推法的施工流程,结合图18-图22,图18-图22为本实施例中公路隧道二衬顶推施工方法采用中继间40顶推法的过程示意图。

[0087] 与上文对单向顶推法的施工流程类似,中继间40顶推法与单向顶推法的不同之处在于:

[0088] 如图18,当顶推千斤顶组11的顶力达到设计值时,在二衬拼装支架13上放置第一节中继间40a,并顶推一个衬砌环20节段的长度。

[0089] 如图19,当顶推千斤顶组11和第一节中继间40a的顶力再次达到设计值时,在二衬拼装支架13上放置第二节中继间40b,并顶推一个衬砌环20节段的长度,以此类推,直到第一环衬砌环20到达预计位置时停止顶推。

[0090] 如图20,拆除第一节中继间40a,并在后续中继间40的作用继续顶进,填补拆除后的空间。

[0091] 如图21,拆除后续中继间40,并顶进填补空缺,直至所有中继间40均被拆除;

[0092] 如图22,拆除工作台10地面部分及相关设备,拆除多余底座30底梁31,张拉预应力钢筋,完成隧道二衬施工。

[0093] 本申请中隧道二衬顶推施工法与新奥法二衬施工方法相比,具有以下优点和效果:无需在施工现场现浇混凝土,保证了二衬的质量,改善了施工环境;无需对混凝土进行养护,顶推速度快,施工效率高。

[0094] 以上仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

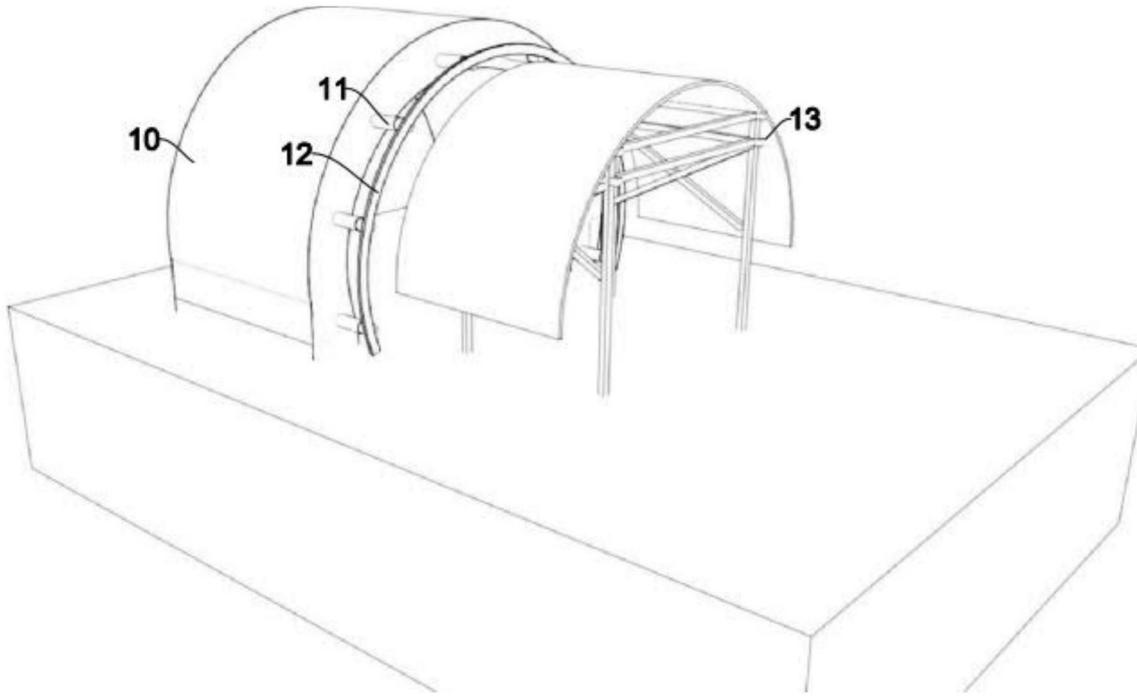


图1

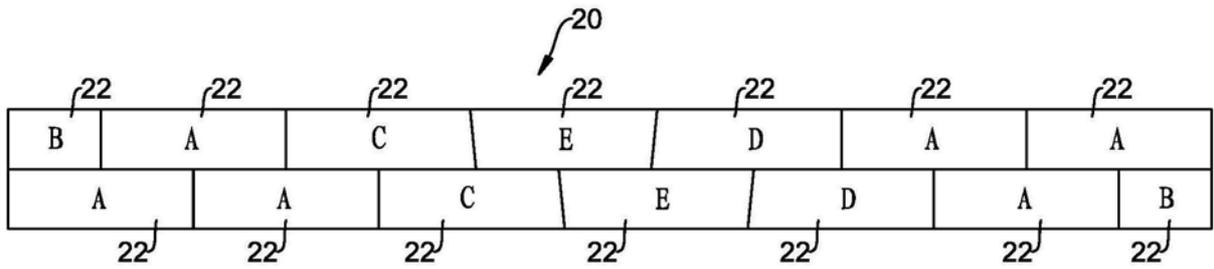


图2

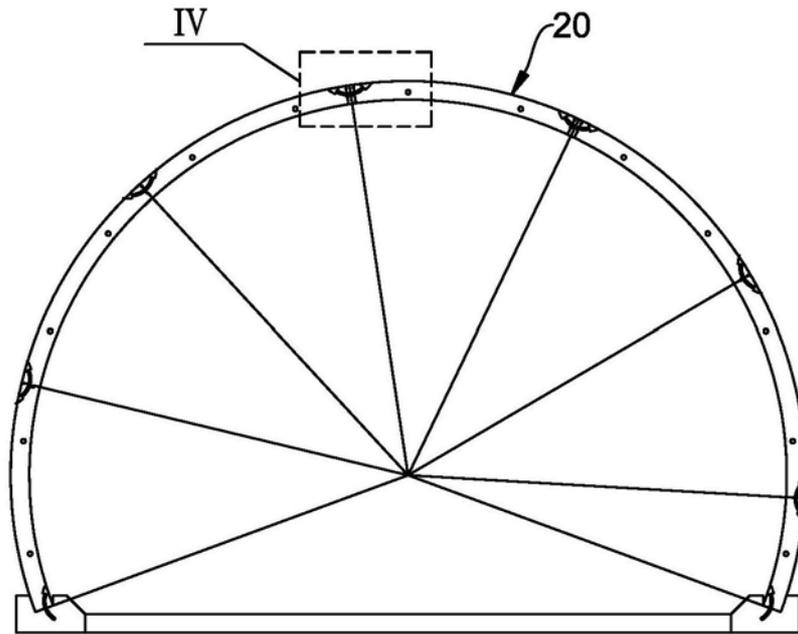


图3

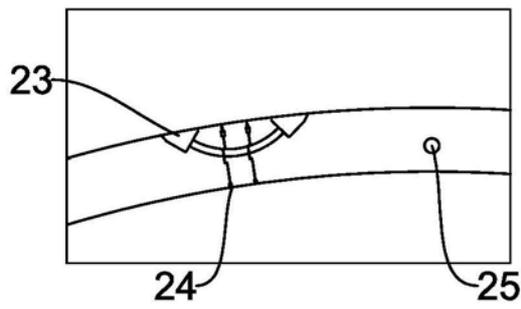


图4

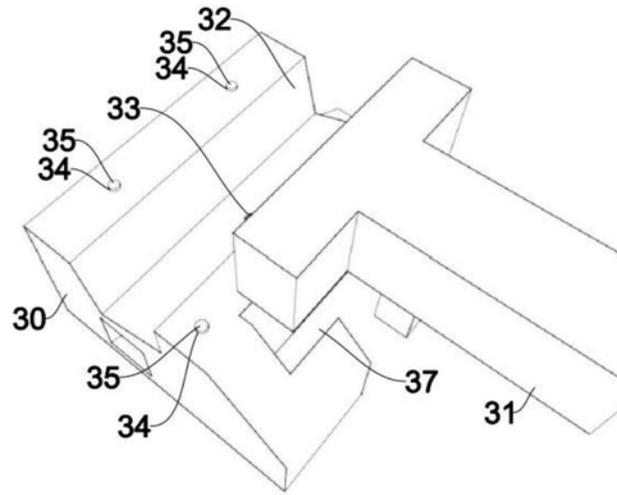


图5

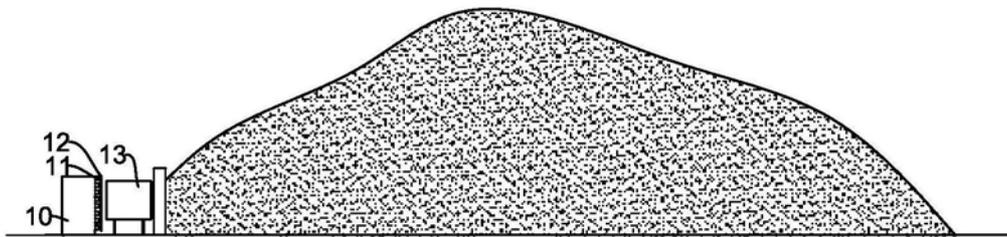


图6

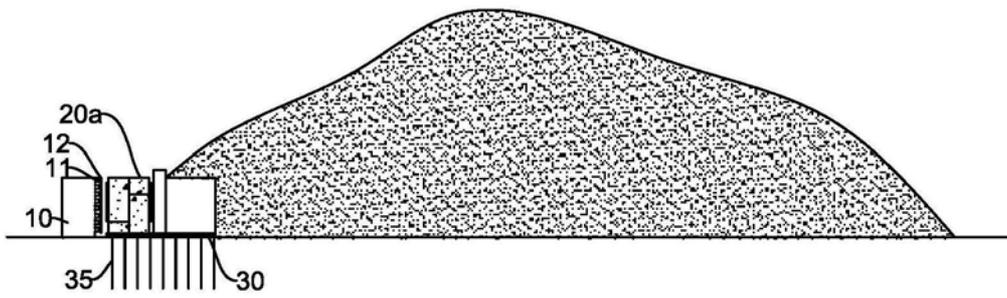


图7

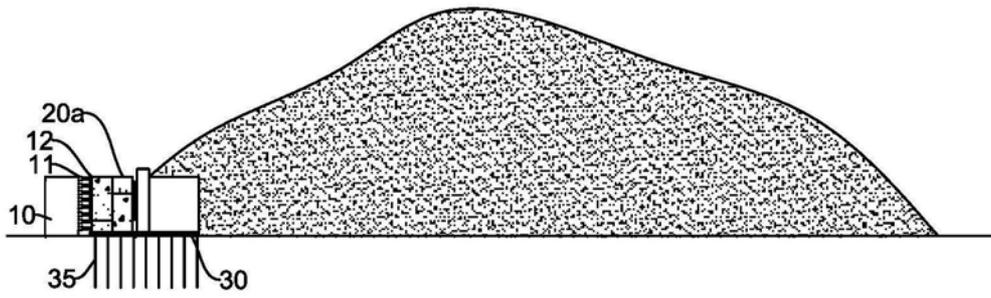


图8

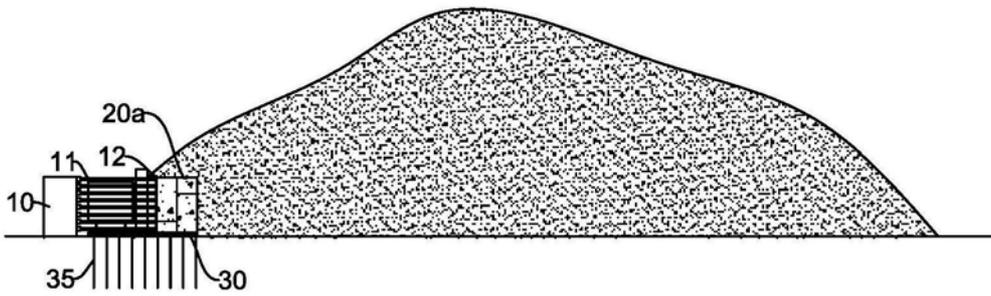


图9

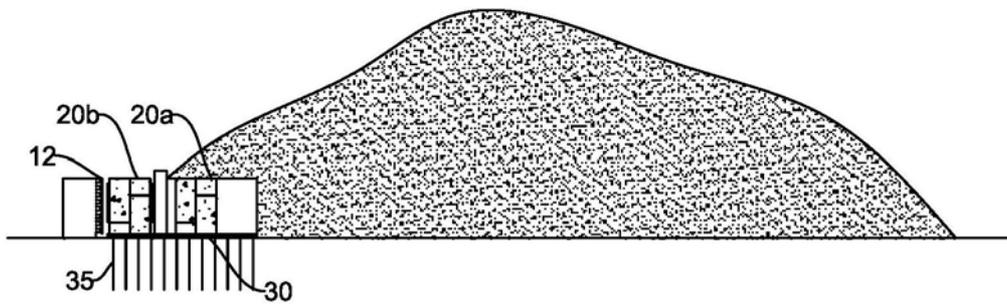


图10

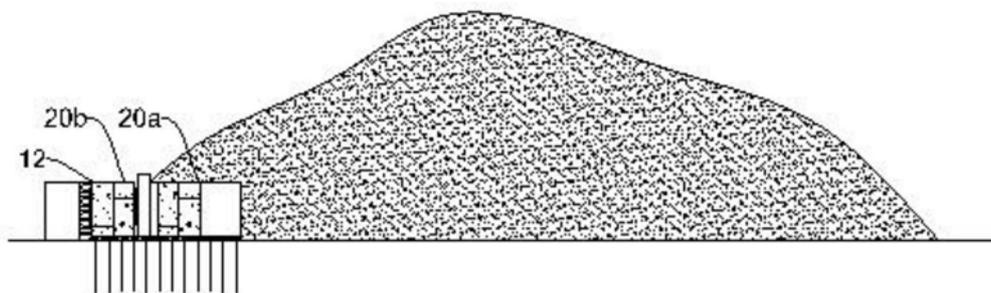


图11

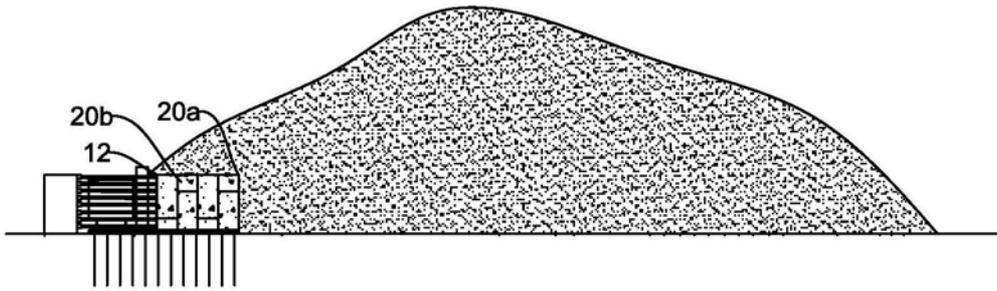


图12

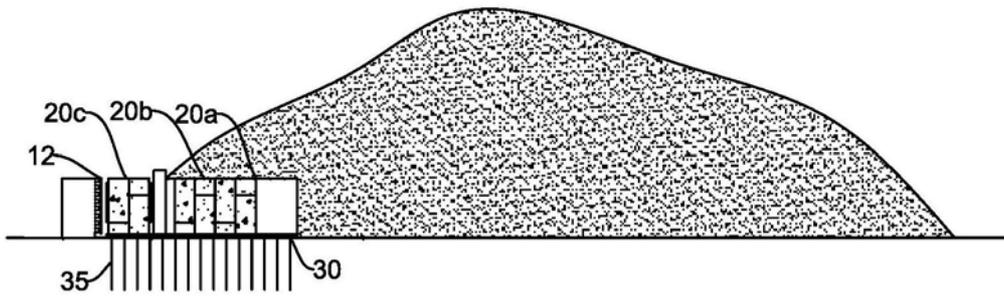


图13

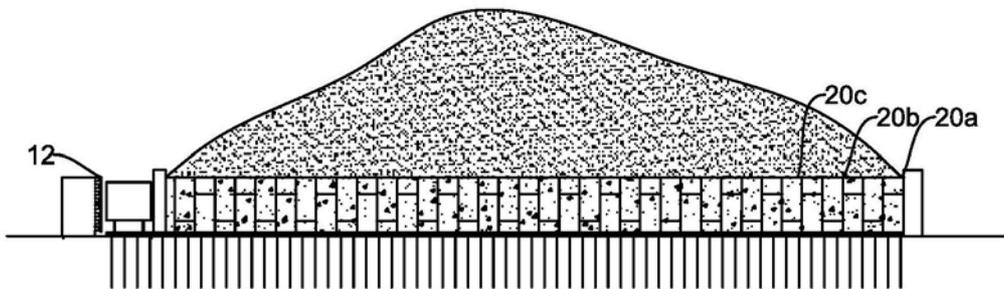


图14

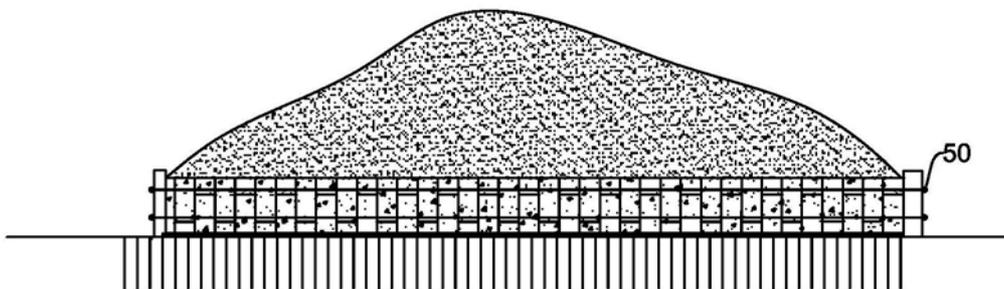


图15

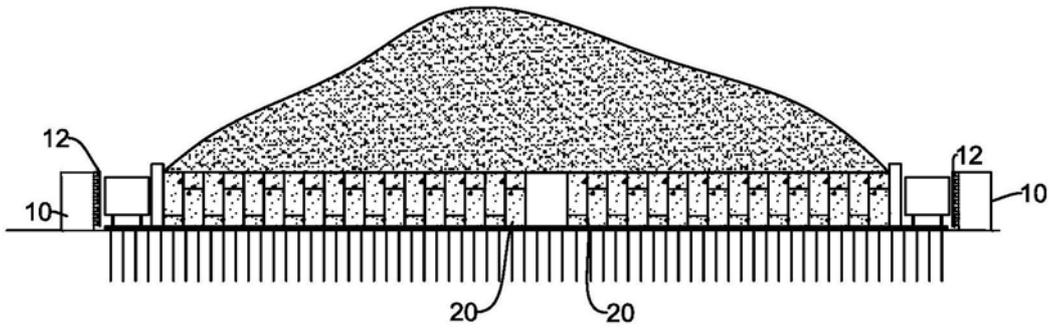


图16

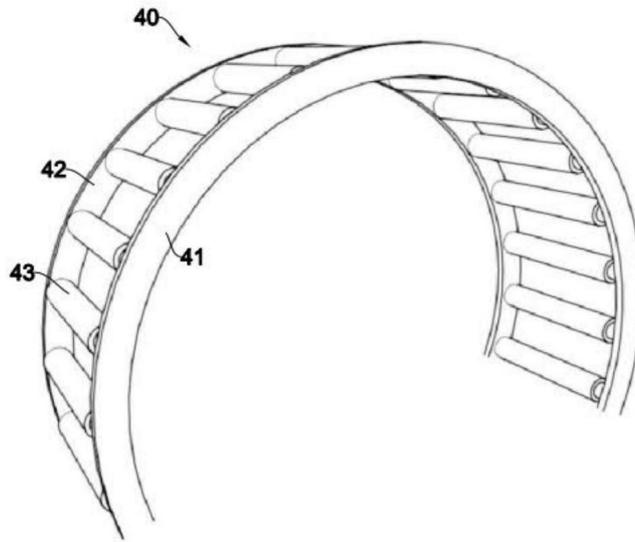


图17

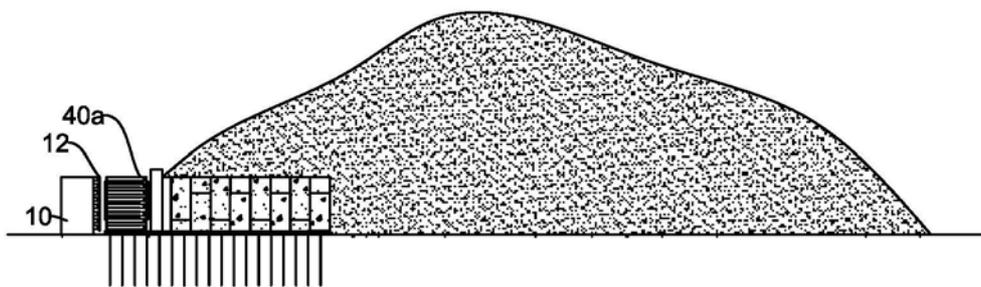


图18

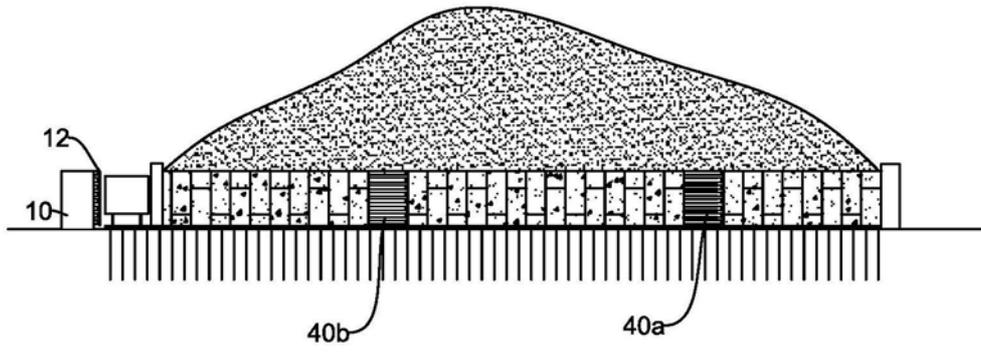


图19

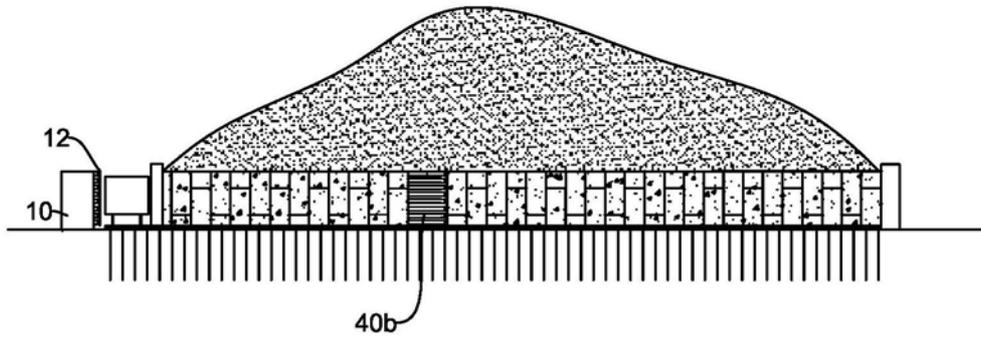


图20

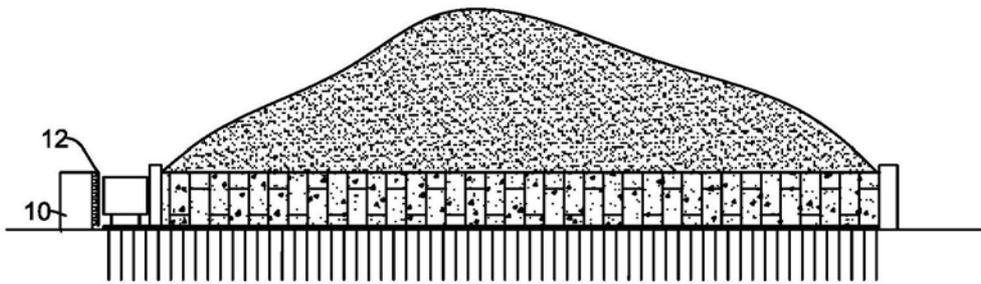


图21

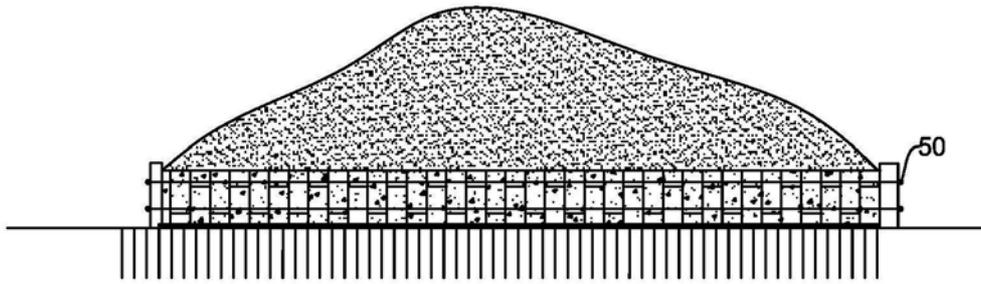


图22