

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101858223 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 12

(21) 申请号 200910140701. 4

(22) 申请日 2009. 05. 07

(30) 优先权数据

10-2009-0029747 2009. 04. 07 KR

(73) 专利权人 株式会社 NTS ENC

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金正允

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 周建秋 王凤桐

(56) 对比文件

JP 平 3-66849 U, 1991. 06. 28,

CN 1285458 A, 2001. 02. 28,

CN 1932244 A, 2007. 03. 21,

CN 87100318 A, 1987. 08. 26,

US 6520718 B1, 2003. 02. 18,

审查员 张蕾

(51) Int. Cl.

E21D 11/00 (2006. 01)

E21D 11/10 (2006. 01)

E21D 9/00 (2006. 01)

E21D 11/38 (2006. 01)

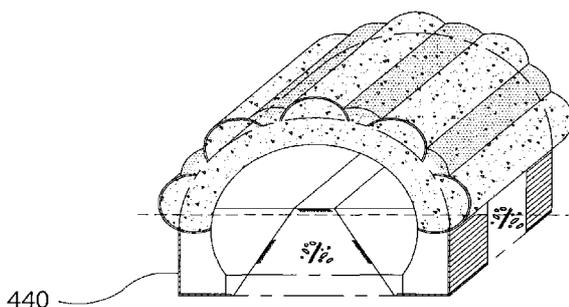
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

岩石分界层的地下隧道形成用构筑物设置方法

(57) 摘要

岩石分界层的地下隧道构筑物设置方法,包括:压入钢管的步骤;在钢管之间实施灌浆的步骤;在钢管内部排列钢筋以连接钢管和钢管,并浇注混凝土的步骤;对构筑物内部的沙土进行挖掘的步骤;沿隧道长度方向以一定间隔进行部分挖掘的第一次挖掘步骤;在被第一次挖掘的空间内设置模型,并排列钢筋的步骤;在模型内浇注混凝土形成第一部分垂直壁的步骤;除第一部分垂直壁外的剩余部分进行挖掘的第二次挖掘步骤;在被第二次挖掘的空间内设置模型,设置防水板和钢筋,使得与第一部分垂直壁的防水板和钢筋连接的步骤;在模型内浇注混凝土,使得第一和第二部分垂直壁连续连接的步骤;挖掘并掏空隧道内残留的岩石和沙土层的步骤;以及完成地面层的步骤。



1. 一种岩石分界层的地下隧道形成用构筑物设置方法,该方法包括:
 - 在与隧道预设面的框对应的沙土层压入钢管的步骤;
 - 切断钢管的侧面后,设置上部防水板和下部支撑板后,在钢管和钢管之间实施灌浆的步骤;
 - 在钢管的内部排列钢筋以连接钢管和钢管,并浇注混凝土的步骤;
 - 固化完混凝土后,对构筑物内部的沙土进行挖掘的步骤;
 - 其特征在于,所述方法还包括:
 - 在被挖掘的隧道地面,为了在两侧钢管的下侧形成构筑物,沿着隧道的长度方向以一定的间隔进行部分挖掘的第一次挖掘步骤;
 - 在被第一次挖掘的空间内设置模型,采用防水板对空间外侧面和地面进行防水处理,并排列钢筋的钢筋排列步骤;
 - 在模型内浇注混凝土以形成第一部分垂直壁的步骤;
 - 固化完混凝土后,分离模型,并且在两侧钢管的下侧、除第一部分垂直壁外的剩余部分进行挖掘的第二次挖掘步骤;
 - 在第二次挖掘的空间内设置模型,并设置防水板和钢筋,以实现与第一部分垂直壁的防水板和钢筋连接的钢筋排列步骤;
 - 在模型内浇注混凝土,以形成第二部分垂直壁,使得第二部分垂直壁与第一部分垂直壁连续连接的步骤;
 - 挖掘并掏空隧道内残留的岩石和沙土层的步骤;以及
 - 对隧道内地面连接防水板以进行防水处理,并且通过设置模型、排列钢筋、浇注混凝土,以完成地面层的步骤。
2. 根据权利要求 1 所述的岩石分界层的地下隧道形成用构筑物设置方法,其特征在于,压入隧道框用钢管时,在隧道预设面以拱形压入钢管,使得所述两侧钢管与分界层上的所述垂直壁连接。
3. 根据权利要求 2 所述的岩石分界层的地下隧道形成用构筑物设置方法,其特征在于,通过增加在钢管下部设置横梁的步骤,使横梁与以拱形压入的钢管结合形成。
4. 根据权利要求 1 所述的岩石分界层的地下隧道形成用构筑物设置方法,其特征在于,在压入隧道框用钢管时,按照四角形状压入钢管,使得所述两侧钢管与分界层上的所述垂直壁连接。
5. 根据权利要求 1 所述的岩石分界层的地下隧道形成用构筑物设置方法,其特征在于,排列钢筋时,在隧道框用钢管的所述两侧钢管上凿开其底面,使钢筋向下侧突出,并形成在下侧的所述垂直壁连接。

岩石分界层的地下隧道形成用构筑物设置方法

技术领域

[0001] 本发明是关于地下隧道形成用构筑物设置方法,该方法没有预先挖出隧道挖掘部沙土,而是先在地下设置用于形成隧道的构筑物,使其在事先充分承受应力之后,对构筑物内侧进行挖掘以形成地下隧道;特别是:在岩石分界层构筑地下隧道时,在由沙土构成的上部层压入钢管并且在其内部浇注混凝土而形成模型,之后对由岩石构成的下部层采用部分挖掘的方式形成垂直空间,并形成混凝土侧壁,从而使得岩石层的挖掘变得容易。

背景技术

[0002] 为了形成地下隧道,需要设置隧道构筑物,以承受来自隧道外部的应力,其现有的设置方法具体为:

[0003] 钢管压入位置测量以及钢管头设置步骤,在压入钢管之前,根据隧道施工预设面,正确测量钢管压入位置,将直径为 1m~3m 的大口径钢管的前端形成防土板投入口,以及结合形成有压入方向调整装置,从而完成压入钢管的准备工作;

[0004] 钢管压入步骤,在推进位置正确固定钢管后,通过油压锤(JACK)和推进辅助管进行阶段性压入,并每 1 米的距离实施位置测量,并利用形成在钢管头上的压入方向调整装置,使得施工误差限定在最小误差范围内;

[0005] 钢管补强步骤,为了设置横梁(girder)和上板,在凿开钢板侧面时,在钢管内部设置能够承受土层压力的补强板和补强架构;

[0006] 防土板设置步骤,在所述钢管压入步骤中压入钢管时,通过形成在钢管头上的防土板投入口,挖出周边的土之后,以此投入连接防土板;

[0007] 坑外灌浆步骤,完成所述钢管压入和防土板的设置之后,通过设置在每个钢管上的灌浆注入喷头,向防土板周边和钢管周边灌浆,以防止在凿开钢管下部时沙土流出和防止渗水;

[0008] 横梁(girder)或桁条(beam)设置步骤,完成所述坑外灌浆和钢管压入后,凿开钢管侧面形成管道插入孔,横向传递土层压力;

[0009] 用于形成侧壁的防土板设置步骤,在两侧的最下端横梁或者侧壁上对需要设置的设定位置进行开凿,通过凿开面将土挖出,并以设定宽度设置用于形成侧壁的防土板;

[0010] 钢管内模型形成步骤,根据隧道形成部和构筑物的尺寸,在钢管内侧设置模型;

[0011] 钢筋排列步骤,在所述钢管内部和用于形成侧壁的防土板上排列钢筋;

[0012] 在钢管内部和用于形成侧壁的防土板上浇注混凝土的步骤,向所述钢管内部和用于形成侧壁的防土板上注入混凝土;

[0013] 隧道面挖掘步骤,向所述钢管内部和用于形成侧壁的防土板上注入的混凝土固化完毕之后,挖掘钢管和侧壁内侧的隧道面。

[0014] 在前述的现有隧道构筑物设置方法中,虽然通过压入钢管并且与其连接的方式可以获得坚固稳定的设置物,但是直径为 1.5~3m 的钢管比较昂贵,并且其压入方式需要很高的技术,因此会产生设置费用过大、施工时间延长的问题,并且对于岩石层该钢管的压入

基本上不可能实现,同时其施工很难实现。

发明内容

[0015] 本发明针对上述的隧道构筑物形成方法中的问题,提供了一种改进的隧道构筑物形成方法,具体为:通过现有的方式,在岩石分界层上部的沙土层上压入钢管以形成隧道的环状体,并且挖掘其内部空间后,对下部岩石层,每隔设定距离进行部分挖掘,并且在其内侧浇注混凝土以形成第一侧壁后,对剩下的部分进行挖掘,并进行混凝土浇注后形成第二侧壁,使得其能够与已形成的混凝土侧壁连接,以连接整体,从而减少压入钢管的数量,并且还能够安全地进行挖掘,使得在岩石分界层形成隧道变得更容易,并且还能够减少施工时间。

[0016] 为了实现上述目的,本发明提供了一种岩石分界层的地下隧道形成用构筑物设置方法,该方法包括:

[0017] 在与隧道预设面的框对应的沙土层压入钢管的步骤;

[0018] 切断钢管的侧面后,设置上部防水板和下部支撑板后,在钢管和钢管之间实施灌浆的步骤;

[0019] 在钢管的内部排列钢筋以连接钢管和钢管,并浇注混凝土的步骤;

[0020] 固化混凝土后,对构筑物内部的沙土进行挖掘的步骤;

[0021] 其特征在于,该方法还包括:

[0022] 为了在两侧钢管的下侧形成构筑体,在被挖掘的隧道地面,沿着隧道的长度方向以一定的间隔进行部分挖掘的第一次挖掘步骤;

[0023] 在被第一次挖掘的空间内设置模型,采用防水板对空间外侧面和地面进行防水处理,并排列钢筋的钢筋排列步骤;

[0024] 在模型内浇注混凝土以形成第一部分垂直壁的步骤;

[0025] 固化完混凝土后,分离模型,并且在两侧钢管的下侧、除第一部分垂直壁外的剩余部分进行挖掘的第二次挖掘步骤;

[0026] 在被第二次挖掘的空间内设置模型,设置防水板和钢筋,使得与第一部分垂直壁的防水板和钢筋连接的钢筋排列步骤;

[0027] 在模型内浇注混凝土,使得第二部分垂直壁与第一部分垂直壁连续连接的步骤;

[0028] 挖掘并掏空隧道内残留的岩石和沙土层的步骤;以及

[0029] 对隧道内地面连接防水板以进行防水处理,并且通过设置模型、排列钢筋、浇注混凝土,以完成地面层的步骤。

[0030] 本发明的岩石分界层的地下隧道形成用构筑物设置方法,在上部的沙土层上根据隧道形成预设面压入钢管后,在其钢管内部排列钢筋,并浇注混凝土,以形成隧道环状体(loop);然后挖掘其内部的沙土层,并且通过减少在被挖掘的地面上压入的钢管数量以减少施工费;通过将钢管下侧的岩石层分离为第一、第二进行部分挖掘的方式,在下部岩石层部分形成侧壁的方法,形成了隧道,从而分割了作业空间;并且使得同时作业变为可能,进而缩短了施工时间;并且能够对沙土和岩石分界部分容易地进行施工。

附图说明

- [0031] 图 1a 至图 1c 为本发明对沙土层进行钢管推进的说明图,其中:
- [0032] 图 1a 为按照拱形压入钢管的实施例图;
- [0033] 图 1b 为通过横梁连接并结合拱形钢管的实施例图;
- [0034] 图 1c 为按照 4 角形状压入钢管的实施例图。
- [0035] 图 2 为本发明根据防水板和支撑板的钢管连接说明图;
- [0036] 图 3 为本发明在钢管内排列钢筋和浇注混凝土的说明图;
- [0037] 图 4 为本发明在隧道框内侧挖掘并掏空沙土层的说明图;
- [0038] 图 5 为本发明在隧道框下侧挖掘岩石层的说明图;
- [0039] 图 6a ~图 6f 为本发明第一、第二次部分挖掘岩石层的顺序说明图,其中:
- [0040] 图 6a 为第一次部分挖掘说明图;
- [0041] 图 6b 为根据第一次部分挖掘的模型和钢筋排列说明图;
- [0042] 图 6c 为根据第一次部分挖掘的通过混凝土浇注形成部分侧壁的说
- [0043] 明图;
- [0044] 图 6d 为对剩余部分的第二次挖掘说明图;
- [0045] 图 6e 为根据第二次挖掘的模型和钢筋排列说明图;
- [0046] 图 6f 为根据第二次挖掘通过混凝土浇注连续形成侧壁的说明图;
- [0047] 图 7 为本发明根据岩石层完成侧壁的说明图;
- [0048] 图 8 为本发明在隧道内侧挖掘并掏空残余岩石层的说明图;
- [0049] 图 9 为本发明在隧道内部形成地面的说明图。
- [0050] 附图标记说明:
- [0051]

100、100': 钢管	120: 防水板
130: 支撑板	140: 土层压力支撑板
150: 灌浆部	160: 横梁
170: 模型	180: 钢筋
300: 沙土层	400: 岩石层
410、410': 第一挖掘部	420: 模型
430: 钢筋	440: 防水板
450、450': 第一部分垂直壁	460、460': 第二挖掘部
470、470': 第二部分垂直壁	

具体实施方式

- [0052] 以下,根据附图对本发明的较佳实施例进行详细说明。
- [0053] 在岩石分界层形成隧道时,首先如图 1a 和图 1b 所示,在与隧道预设面的框(loop)对应的上部沙土层 300 位置上压入直径为 1.5 ~ 3m 的大口径钢管。

[0054] 其中,为了将大口径钢管 100 压入地下,将垂直坑构筑至隧道进出口,在垂直坑内部设置有利用油压的压入装置,利用该压入装置压入带有压入方向调节装置的钢管头和钢管,该压入的方式是从后侧提供并压入新的钢管,压入的长度相当于欲形成隧道的长度,因钢管 100 的压入,流入钢管内的土被排出到钢管外部。

[0055] 如图 1a 所示,通过与此相同的压入和挖掘方式,并且根据沙土层 300 和岩石层 400 的分界面的形状或者框的形状,将大口径钢管 100、100' 以拱形压入到沙土层 300,从而形成隧道框。或者如图 1b 所示,可以增加切开钢管 100、100' 的侧面而设置横梁 160 的步骤,从而通过横梁 160 来实现连接结合。

[0056] 如图 1c 所示,压入钢管 100、100' 时,还可以形成四角形状。

[0057] 前述的用于形成框的钢管压入步骤结束后,如图 2 所示,切开钢管 100 的侧面,在其上部设置防水板 120,在其下部设置支撑板 130,并且相互之间通过土层压力支撑台 140 进行支撑,以实现防水和防土。

[0058] 其中,切断大口径钢管的侧面,在其切断面的上部结合防水板 120,在下部结合支撑板 130,并通过土层压力支撑台 140 相互支撑,因此,不仅可以防止由土层压力引起的土流,而且还可以防止在上部渗漏的地下水的流入。

[0059] 完成对防水板的设置之后,实施在坑外空间灌水泥以形成灌浆部 150 的灌浆步骤,以形成坚固的隧道框。

[0060] 设置防水板后,如图 3 所示,相互贯通大口径钢管 100、100', 并形成模型 170,以排列钢筋 180。

[0061] 排列钢筋后,在被贯通的钢管内部浇注混凝土,以形成隧道框和侧壁,从而通过现有的方式最终完成隧道框和侧壁等。

[0062] 在排列钢筋时,在下侧钢管 100、100' 的下部以一定的间隙凿开,并在其下侧挖地基,以形成模型后,通过向下侧突起钢筋,使得在其后的步骤中将构筑体和钢筋进行连接。

[0063] 将浇注的混凝土固化完毕后,如图 4 所示,在钢管 100、100' 内侧的隧道内部空间挖掘沙土层 300。

[0064] 其中,对沙土层 300 进行挖掘,则会露出与沙土层 300 分界的岩石层 400。

[0065] 如上所述,岩石层 400 的上表面露出在隧道内部的地面时,如图 5 所示,在挖掘出的隧道地面挖掘两侧钢管 100、100' 的下侧的岩石层 400。此时,如图 6a 所示,沿着隧道长度方向,每隔一定距离对隧道的一部分进行挖掘而实施第一次挖掘步骤,以形成第一挖掘部 410、410'。

[0066] 其中,没有前后连续而是分离形成挖掘部 410、410' 的原因是:没有被挖掘的剩下部分的岩石层继续承受已经形成的隧道上部的土层压力,从而能够进行安全施工。

[0067] 接着,在被第一次挖掘的挖掘部 410、410' 内,如图 6b 所示,实施钢筋排列步骤,具体为:在其挖掘部的外侧面和地面连接设置防水板 440,并设置模型 420,排列钢筋 430。

[0068] 其中,钢筋 430 与拱形的钢管或者向横梁的下侧突出的钢筋连接,使得钢筋和垂直壁构筑体能够一体化。

[0069] 如图 6c 所示,通过在模型内浇注混凝土,形成第一部分垂直壁 450、450', 从而通过第一部分垂直壁 450、450' 承受对上部的隧道框构筑物的土层压力。

[0070] 混凝土固化完毕后,分离模型 420,并且在位于两侧钢管 100、100' 下侧的第一部

分垂直壁 450、450' 承受压力的状态下,如图 6d 所示,实施第二次挖掘步骤,以形成第二挖掘部 460、460',具体为:挖掘除第一部分垂直壁外的剩下的部分。

[0071] 与前述的第一次步骤相同,在第二挖掘部 460、460' 内,如图 6e 所示,实施钢筋排列步骤,具体为:被第二次挖掘的空间内,连续设置防水板 440 和模型 420,并且排列钢筋 430,使得能够与第一部分垂直壁 450、450' 的钢筋连接。

[0072] 在模型内浇注混凝土,形成第二部分垂直壁 470、470',并使其与第一部分垂直壁 450、450' 连续连接,从而形成了第一、二部分垂直壁 450、450'、470、470' 之间相互连接的垂直壁。

[0073] 如上所述,在完整的隧道框下部的岩石层 400 形成垂直壁的状态下,在隧道内壁对被挖掘的岩石层 400 的岩石进行挖掘和掏空之后,在隧道内的地面上设置防水板模型,排列钢筋,浇注混凝土,完成地面层。以此完成了用于在岩石分界层形成地下隧道的构筑物。

[0074] 如上所示,本发明中的岩石分界层的地下隧道形成用构筑物设置方法,在上部的沙土层上根据隧道形成预设面压入钢管后,在其钢管内部排列钢筋,并浇注混凝土,以形成隧道框;然后挖掘其内部的沙土层,并且通过减少在被挖掘的地面上压入的钢管数量以减少施工费,并且通过将钢管下侧的岩石层分离为第一、第二次进行部分挖掘的方式,在下部岩石层部分形成侧壁来形成隧道,从而分割出多个作业空间,使得可以同时进行作业,进而缩短施工时间,还使得沙土和岩石分界部分的施工变得更加容易。

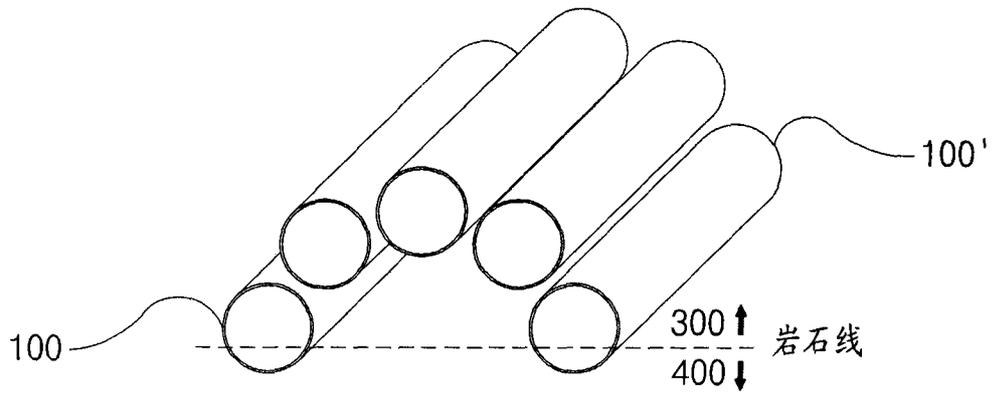


图 1a

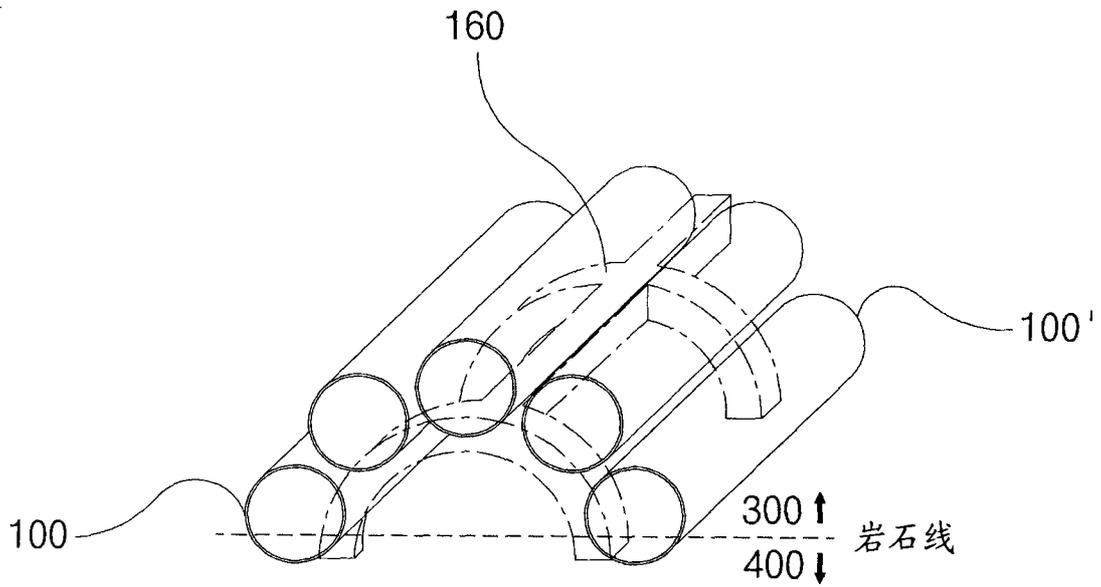


图 1b

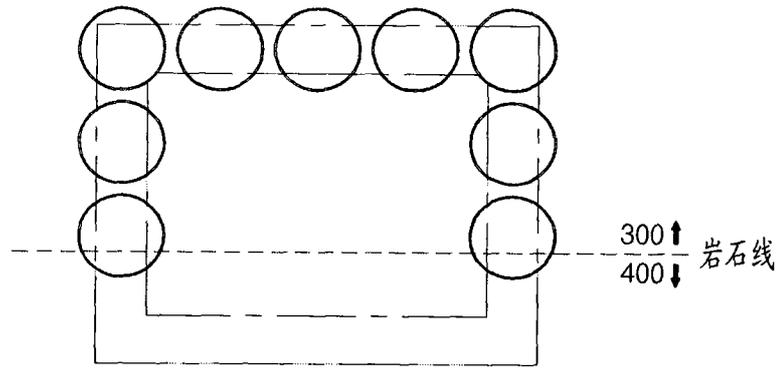


图 1c

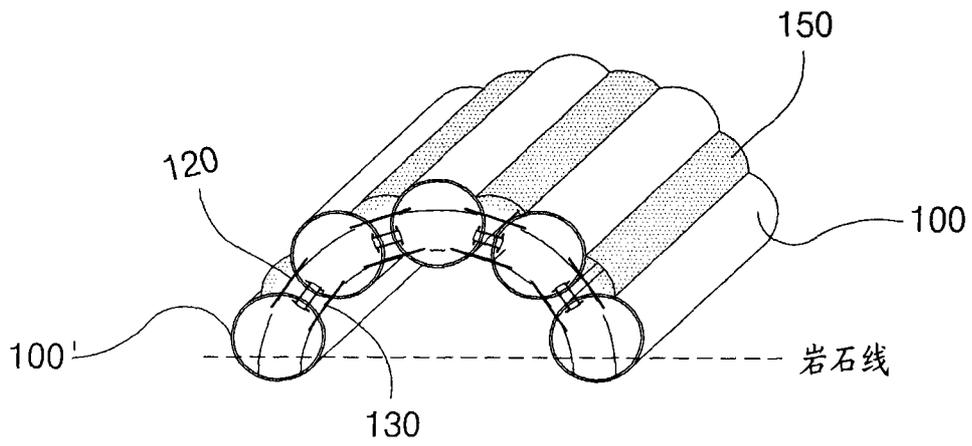


图 2

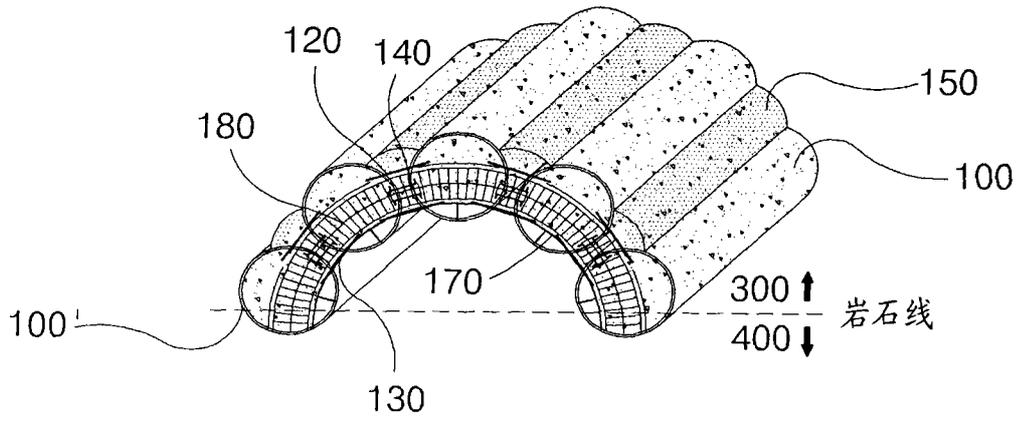


图 3

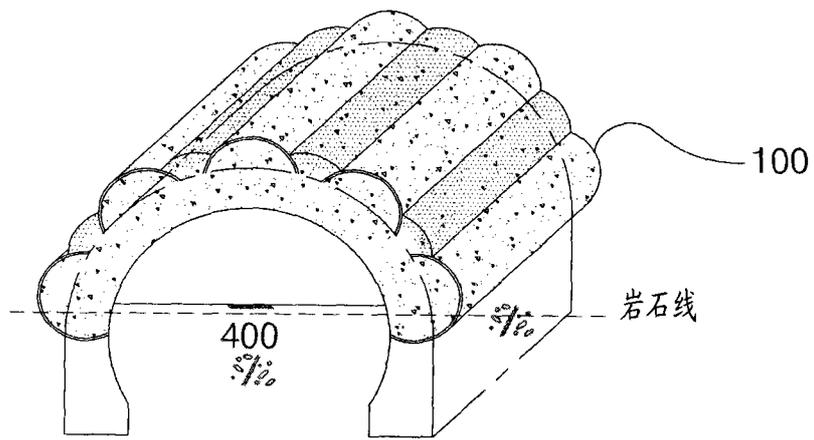


图 4

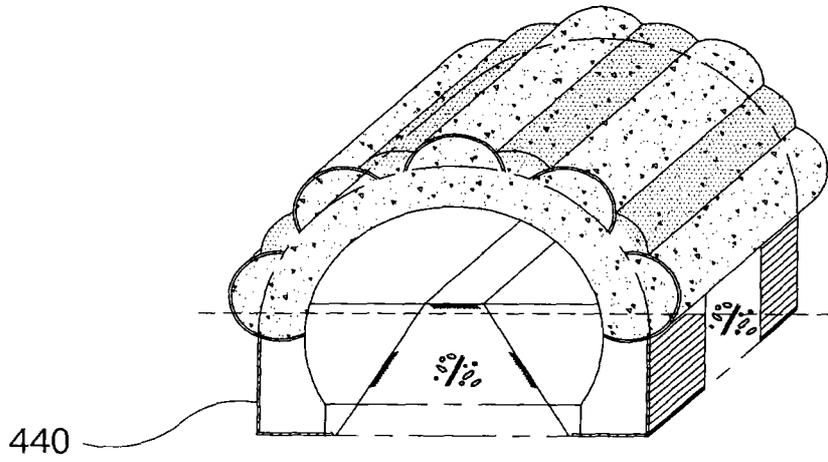


图 5

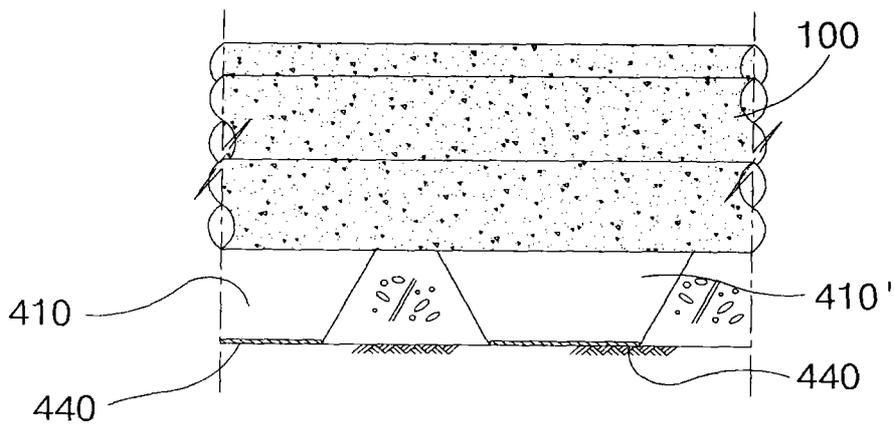


图 6a

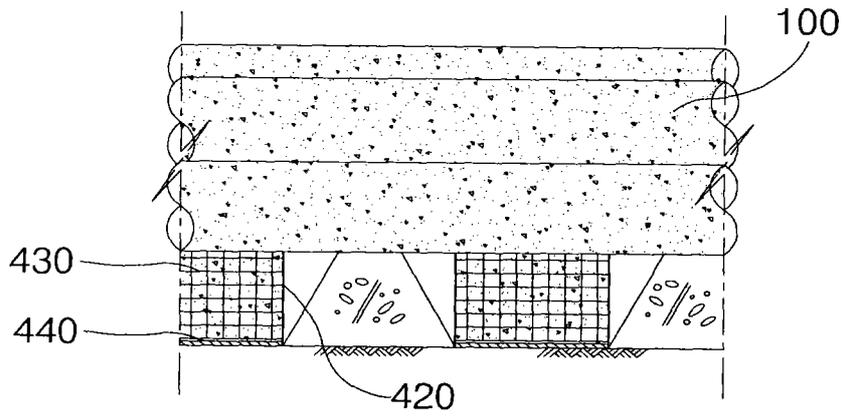


图 6b

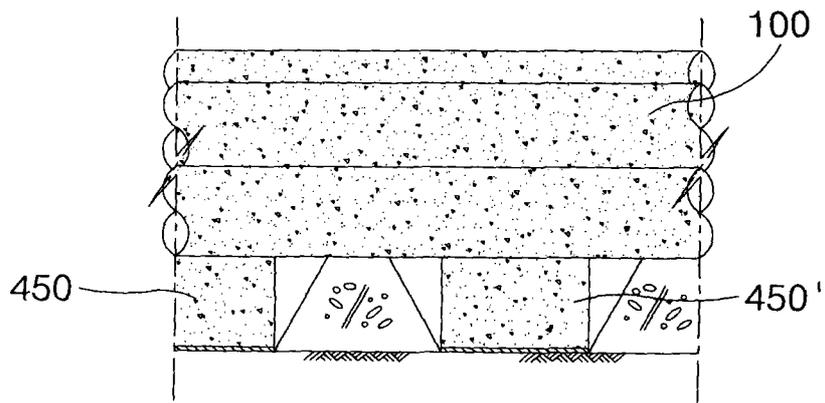


图 6c

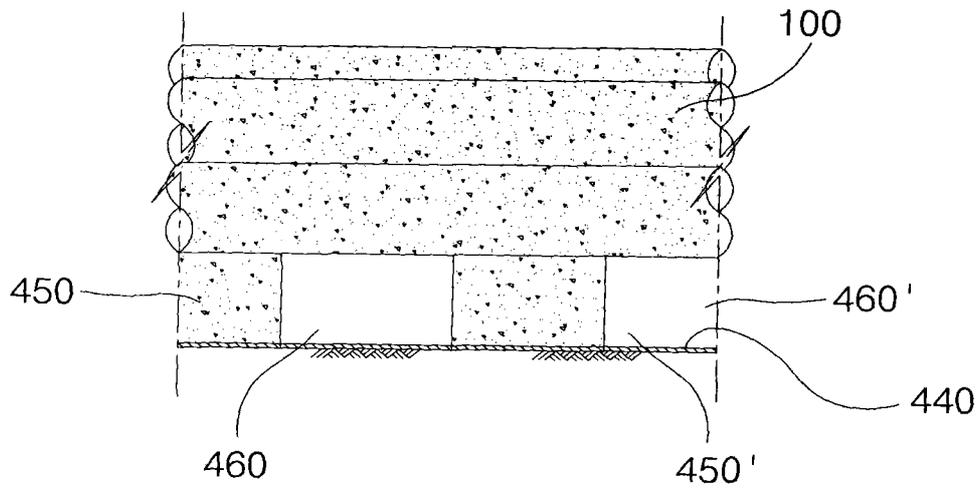


图 6d

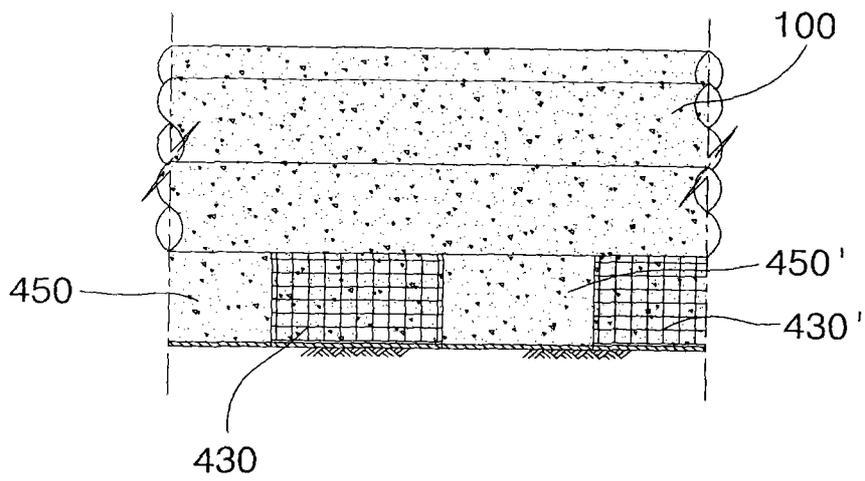


图 6e

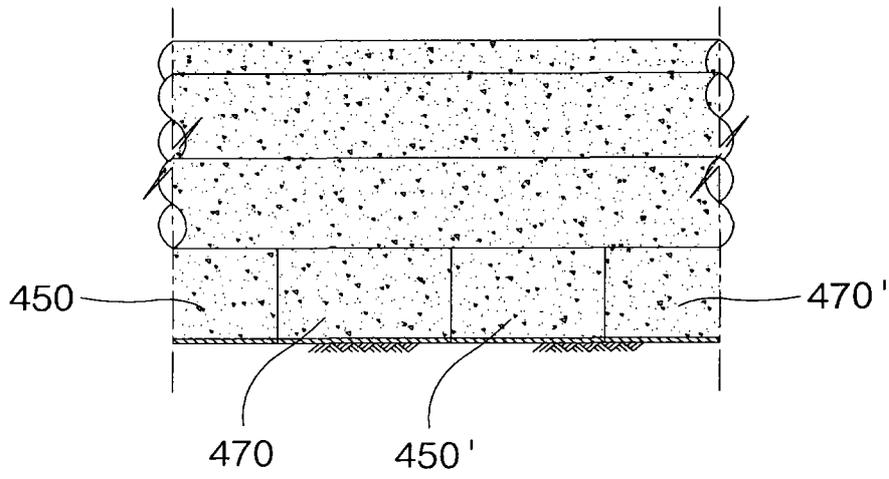


图 6f

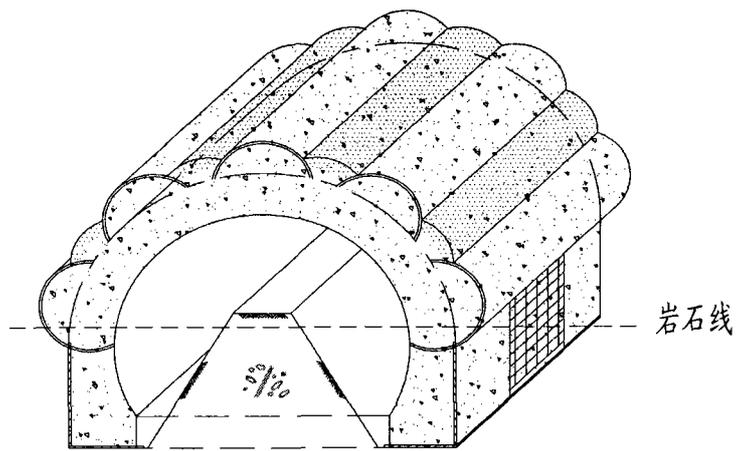


图 7

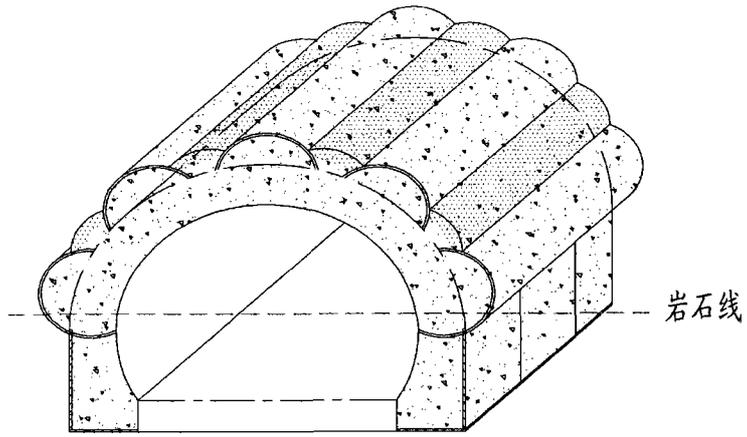


图 8

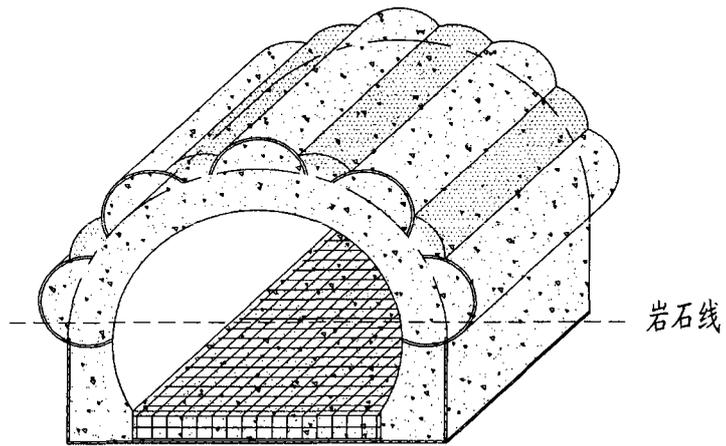


图 9