



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105358796 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201480038943.1

专利权人 金东秀

(22)申请日 2014.05.27

(72)发明人 金东禹 金东秀

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105358796 A

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

(43)申请公布日 2016.02.24

代理人 金龙河 穆德骏

(30)优先权数据
10-2013-0081543 2013.07.11 KR

(51)Int.Cl.
E21D 9/06(2006.01)
E02D 29/045(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.01.07

(56)对比文件
KR 20120007288 A, 2012.01.20,
KR 101161332 B1, 2012.07.03,
CN 1693667 A, 2005.11.09,
CN 1800514 A, 2006.07.12,

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2014/004741 2014.05.27

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/005582 KO 2015.01.15

审查员 袁任远

(73)专利权人 金东禹
地址 韩国首尔

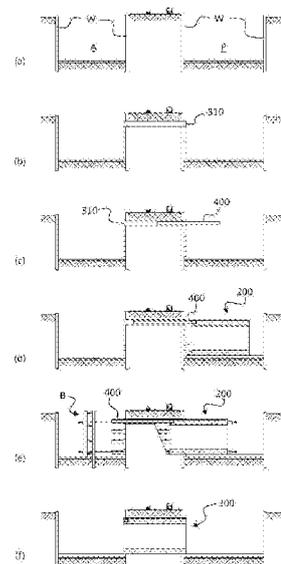
权利要求书1页 说明书8页 附图11页

(54)发明名称

利用导轨型钢的涵体推进工法

(57)摘要

本发明涉及利用导轨型钢的涵体推进工法，在压入防护用钢管来加固地面之后，当推进混凝土涵体时，能够利用形成于钢管内并与涵体相接合的导轨型钢来对地下隧道精密地进行施工，且能够使上部地面受到的影响最小化。上述涵体推进工法的特征在于，包括：步骤a)，构建推进基地及到达基地；步骤b)，与涵体的外壁及顶板的待施工位置相对应地形成钢管复合体；步骤c)，向上述钢管复合体内插入导轨型钢；步骤d)，在推进基地制造涵体，并使上述导轨型钢的端部与涵体相接合；步骤e)，推进涵体；步骤f)，解除上述涵体和导轨型钢的端部之间的接合；及步骤g)，在上述涵体的外表面和钢管的内表面之间填充砂浆。



1. 一种利用导轨型钢的涵体推进工法, 是用于构建地下隧道的涵体推进工法, 其特征在于, 包括:

步骤a), 在地下隧道的待施工区间之前构建推进基地 (P), 在地下隧道的待施工区间之后构建到达基地 (A);

步骤b), 与涵体 (200) 的外壁 (230) 及顶板 (210) 的待施工位置相对应地打入多个钢管 (310), 并去除钢管 (310) 内部的沙土而形成钢管复合体 (300);

步骤c), 与导轨型钢 (400) 的插入位置相对应地在钢管复合体 (300) 的内部设置辊 (314) 之后, 向所述钢管复合体 (300) 内插入导轨型钢 (400);

步骤d), 在推进基地 (P) 制造涵体 (200), 并使所述导轨型钢 (400) 的端部与涵体 (200) 相接合;

步骤e), 去除形成钢管 (310) 的部分中与涵体 (200) 干扰的部分, 去除涵体前方的沙土, 并推进涵体 (200);

步骤f), 解除所述涵体 (200) 和导轨型钢 (400) 的端部之间的接合; 及

步骤g), 在所述涵体 (200) 的外表面和钢管 (310) 的内表面之间填充砂浆。

2. 根据权利要求1所述的利用导轨型钢的涵体推进工法, 其特征在于, 所述钢管 (310) 的剖面为方形或圆形。

3. 根据权利要求1所述的利用导轨型钢的涵体推进工法, 其特征在于, 在所述步骤c) 中, 导轨型钢 (400) 的端部以向推进基地 (P) 侧突出的方式插入于钢管复合体 (300) 内,

在所述步骤d) 中, 以突出的导轨型钢 (400) 的端部埋入于涵体 (200) 内的方式制造涵体 (200)。

4. 根据权利要求1所述的利用导轨型钢的涵体推进工法, 其特征在于, 在所述步骤d) 中, 涵体 (200) 以在端部埋入连接用五金件 (250) 的方式制造, 并且, 借助连接用五金件 (250) 来与导轨型钢 (400) 相接合。

5. 根据权利要求1所述的利用导轨型钢的涵体推进工法, 其特征在于, 在所述导轨型钢 (400) 的下表面或上表面及下表面附着有辊。

6. 根据权利要求1所述的利用导轨型钢的涵体推进工法, 其特征在于, 在进行所述步骤c) 至步骤d) 的同时, 还进行与涵体 (200) 的底板 (220) 位置相对应地形成导洞孔 (500A) 或者打入四角方管 (500B) 或圆形钢管 (500C) 中的至少一种的步骤。

7. 根据权利要求6所述的利用导轨型钢的涵体推进工法, 其特征在于, 在所述导洞孔 (500A)、四角方管 (500B) 及圆形钢管 (500C) 的下部, 还与涵体 (200) 的底板 (220) 的下表面位置相对应地设有辊 (510)。

8. 根据权利要求1所述的利用导轨型钢的涵体推进工法, 其特征在于, 在所述步骤e) 中, 还包括在去除沙土后的涵体 (200) 的前方设置支撑桩的步骤。

9. 根据权利要求1所述的利用导轨型钢的涵体推进工法, 其特征在于, 在所述步骤d) 中, 涵体 (200) 以在端部埋入连接用五金件 (250) 的方式制造, 并且, 还借助连接用五金件 (250) 设置端部加固部件 (600)。

10. 根据权利要求9所述的利用导轨型钢的涵体推进工法, 其特征在于, 所述导轨型钢 (400) 借助端部加固部件 (600) 来与涵体 (200) 相接合。

利用导轨型钢的涵体推进工法

技术领域

[0001] 本发明涉及地下隧道的构建方法,更详细地,涉及利用导轨型钢的涵体推进工法,在压入防护用钢管来加固地面之后,当推进混凝土涵体时,能够利用形成于钢管内并与涵体相接合的导轨型钢来对地下隧道精密地进行施工,且能够使上部地面受到的影响最小化。

背景技术

[0002] 在构建地下隧道时优选的方法之一的顶升工法(front jacking method)作为为了减小对位于地下隧道上部的道路或江河等产生的影响而不挖掘道路等地表面、而在保持土皮的状态下构建地下隧道的非开凿工法之一,在隧道区间的前后构建作业基地,并在隧道端面的外侧进行管道回路的施工之后,挖掘管道回路的内侧,并推进预先制造的涵体,以这种步骤来构建地下隧道。

[0003] 由于这种顶升工法预先制造混凝土涵体,因而容易管理涵体的质量,并且,由于形成涵体的混凝土已经整体上达到规定的强度,因而在隧道的构建中可以保证结构体及作业者的安全性。

[0004] R&C(roof&culvert)工法作为对上述顶升工法进行改良后的工法,将涵体的剖面作为防护用的管道回路的剖面制成一致,并在推进涵体时将涵体推至管道回路,从而可以使涵体的上部的土皮变薄,且可以再次利用管道回路。

[0005] 但是,由于上述顶升工法及R&C工法在推进涵体时因作用于涵体的外表面和地面之间的摩擦力而使土被推向涵体推进的方向,对上部地面产生影响,需要很大的牵引力,在牵引时存在因作用于涵体端部的集中载荷而可能导致涵体的端部破损等问题。

[0006] 为了解决这种问题,本申请人申请了申请号10-2013-0036228(未公开)的“基于涵体牵引的地下结构物的施工方法及其使用的涵体的结构”。如图1所示,上述发明申请作为对地下结构物进行施工的方法,以如下方式进行,即,在所要放置地下结构物的工作区间形成方形管复合体,上述方形管复合体具有如同涵体100的剖面形状的空间部61,在上述空间部61内设置辊来确认定位,并且在推进预先制造的涵体100之后,去除方形管复合体60的下板及涵体100的内部的沙土,在上述方法中,由于方形管复合体60的内部为空心,且涵体100的外表面和地面通过方形管复合体60而分离,因而在推进涵体100时,与以往的顶升工法及R&C工法相比产生很小的摩擦力,由此不仅可以以较小的推进力也可以推进涵体100,还可以使上部地面受到的影响最小化。

[0007] 但是,上述发明申请的方法是仅可适用于涵体100的剖面具有一个封闭空间的情况的方法,在涵体因被内壁划分而具有多个封闭空间的情况下,应先对与内壁相对应的位置进行挖掘,使得在牵引涵体时内壁能够通过,因而无法最大限度地利用上述发明申请的优点。并且,在预先制造的涵体规模较大的情况下,仅以方形管复合体内的辊来维持涵体的定位存在极限。

发明内容

[0008] 发明要解决的技术问题

[0009] 本发明用于解决如上所述的现有技术问题,本发明的目的在于,提供利用导轨型钢的涵体推进工法,在混凝土涵体具有复杂的剖面的情况下也产生较小的摩擦力,因而可用最低限度的推进力来推进涵体,并且可以进行精密的施工,从而可以构建具有高质量的地下隧道。

[0010] 用于解决问题的手段

[0011] 根据用于解决上述课题的本发明的优选实施例,提供利用导轨型钢的涵体推进工法,作为用于构建地下隧道的涵体推进工法,上述利用导轨型钢的涵体推进工法的特征在于,包括:步骤a),在地下隧道的待施工区间之前构建推进基地,在地下隧道的待施工区间之后构建到达基地;步骤b),与涵体的外壁及顶板的待施工位置相对应地打入多个钢管,并去除钢管内部的沙土而形成钢管复合体;步骤c),与导轨型钢的插入位置相对应地在钢管复合体的内部设置辊之后,向上述钢管复合体内插入导轨型钢;步骤d),在推进基地制造涵体,并使上述导轨型钢的端部与涵体相接合;步骤e),去除形成钢管的部分中与涵体干扰的部分及涵体前方的沙土,并推进涵体;步骤f),解除上述涵体和导轨型钢的端部之间的接合;及步骤g),在上述涵体的外表面和钢管的内表面之间填充砂浆。

[0012] 根据本发明的又一实施例,提供利用导轨型钢的涵体推进工法,上述利用导轨型钢的涵体推进工法的特征在于,上述钢管的剖面为方形或圆形。

[0013] 根据本发明的又一实施例,提供利用导轨型钢的涵体推进工法,上述利用导轨型钢的涵体推进工法的特征在于,在上述步骤c)中,导轨型钢的端部以向推进基地侧突出的方式插入于钢管复合体内,在上述步骤d)中,以突出的导轨型钢的端部埋入于涵体内的方式制造涵体。

[0014] 根据本发明的又一实施例,提供利用导轨型钢的涵体推进工法,上述利用导轨型钢的涵体推进工法的特征在于,在上述步骤d)中,涵体以在端部埋入连接用五金件的方式制造,并且,借助连接用五金件来与导轨型钢相接合。

[0015] 根据本发明的又一实施例,提供利用导轨型钢的涵体推进工法,上述利用导轨型钢的涵体推进工法的特征在于,在上述导轨型钢的下表面或上表面及下表面附着有辊。

[0016] 根据本发明的又一实施例,提供利用导轨型钢的涵体推进工法,上述利用导轨型钢的涵体推进工法的特征在于,在进行上述步骤c)至步骤d)的同时,还进行与涵体的底板位置相对应地形成导洞孔或者打入四角方管或圆形钢管中的至少一种的步骤。

[0017] 根据本发明的又一实施例,提供利用导轨型钢的涵体推进工法,上述利用导轨型钢的涵体推进工法的特征在于,在上述导洞孔、四角方管及圆形钢管的下部,还与涵体的底板的下表面位置相对应地设有辊。

[0018] 根据本发明的又一实施例,提供利用导轨型钢的涵体推进工法,上述利用导轨型钢的涵体推进工法的特征在于,在上述步骤e)中,还包括在去除沙土后的涵体的前方设置支撑桩的步骤。

[0019] 根据本发明的又一实施例,提供利用导轨型钢的涵体推进工法,上述利用导轨型钢的涵体推进工法的特征在于,在上述步骤d)中,涵体以在端部埋入连接用五金件的方式

制造,并且,还借助连接用五金件设置端部加固部件。

[0020] 根据本发明的又一实施例,提供利用导轨型钢的涵体推进工法,上述利用导轨型钢的涵体推进工法的特征在于,上述导轨型钢借助端部加固部件来与涵体相接合。

[0021] 发明效果

[0022] 在为了对地下隧道进行施工而推进涵体时,本发明借助导轨型钢来容易地将涵体推进到所需的位置,上述导轨型钢在防护用钢管内沿着与涵体推进的方向相同的方向形成。

[0023] 并且,在上述钢管内还设有辊的情况下,可通过辊来减小在涵体的外表面和钢管的内表面之间产生的摩擦力,从而可减小推进涵体所需要的必要的推进力。

[0024] 由于在推进涵体时一部分钢管和涵体前表部的沙土被去除,因而,在涵体具有因内壁而封闭的多个空间的情况下,也可以容易地推进。在对一部分钢管和涵体的前表面进行去除沙土的作业时,以及在即使因去除涵体的前表面的沙土而形成的空间导致地面不稳定的情况下,也因导轨型钢起到如同桩的作用,从而可以保证作业者的安全及施工中的地下隧道的稳定性。

[0025] 并且,可通过构建导洞孔等来容易地进行涵体的前表面的沙土去除工作,并且,在地下隧道的施工部分为软弱地面的情况下,可使用支撑桩来防止地面坍塌。可在导洞孔等的下部设置辊来使涵体的推进工作更为容易地实现。

[0026] 通过在涵体的端部还设置端部加固材,能够防止可能在推进时因集中载荷及进行去除沙土等作业时发生的冲击而涵体被破坏。

附图说明

[0027] 图1为说明现有技术的地下隧道的施工方法的示意图。

[0028] 图2为依次示出本发明的涵体推进工法的示意图。

[0029] 图3为本发明的涵体推进工法中使用的钢管的立体图。

[0030] 图4为在上述钢管形成为钢管束的情况的立体图。

[0031] 图5为本发明的涵体推进工法中使用的钢管复合体的剖视图。

[0032] 图6为本发明的涵体推进工法中使用的涵体的剖视图。

[0033] 图7为在本发明的涵体推进工法中关于涵体和导轨型钢的接合方法的第一实施例。

[0034] 图8为在本发明的涵体推进工法中关于涵体和导轨型钢的接合方法的第二实施例。

[0035] 图9及图10为在本发明的涵体推进工法中使用的涵体的端部还设有端部加固材料的情况的剖视图。

[0036] 图11为本发明的涵体推进工法中使用的导洞孔等的剖视图。

具体实施方式

[0037] 本发明的涵体推进工法用于构建地下隧道,上述涵体推进工法的特征在于,包括:步骤a,在地下隧道的待施工区间之前构建推进基地,在地下隧道的待施工区间之后构建到达基地;步骤b,与涵体的外壁及顶板的待施工位置相对应地打入多个钢管,并去除钢管内

部的沙土而形成钢管复合体;步骤c,与导轨型钢的插入位置相对应地在钢管复合体的内部设置辊之后,向上述钢管复合体内插入导轨型钢;步骤d,在推进基地制造涵体,并使上述导轨型钢的端部与涵体相接合;步骤e,去除形成钢管的部分中与涵体干扰的部分及涵体的前方的沙土,并推进涵体;步骤f,解除上述涵体和导轨型钢的端部之间的接合;及步骤g,在上述涵体的外表面和钢管的内表面之间填充砂浆。

[0038] 以下,参照附图,详细说明本发明的实施例。但是,在说明本发明的过程中,在因具体说明公知结构而使本发明的技术思想混淆或不明确的情况下,则对上述公知结构省略其说明。

[0039] 图2为依次示出本发明的涵体推进工法的示意图。

[0040] 本发明的涵体推进工法包括:步骤a,在地下隧道的待施工区间之前构建推进基地P,在地下隧道的待施工区间之后构建到达基地A;步骤b,与涵体200的外壁230及顶板210的待施工位置相对应地打入多个钢管310,并去除钢管310内部的沙土而形成钢管复合体300;步骤c,向上述钢管复合体300内插入导轨型钢400;步骤d,在推进基地P制造涵体200,并使上述导轨型钢400的端部与涵体200相接合;步骤e,去除形成钢管310的部分中与涵体200干扰的部分及涵体前方的沙土,并推进涵体200;步骤f,解除上述涵体200和导轨型钢400的端部之间的接合;及步骤g,在上述涵体200的外表面和钢管310的内表面之间填充砂浆。

[0041] 以下,按不同的步骤详细说明上述的涵体推进工法。

[0042] 步骤a:在地下隧道的待施工区间之前构建推进基地P,在地下隧道的待施工区间之后构建到达基地A(图2的(a))

[0043] 在对地下隧道进行施工之前,首先确保作业空间。作业空间形成于地下隧道的待施工区间的前后,将地下隧道之前的作业空间称作推进基地P、将地下隧道之后的作业空间称作到达基地A。

[0044] 上述推进基地P及到达基地A的名称以在地下隧道的前部的作业空间制造涵体200时为基准来命名,以下,在说明本发明时,以在推进基地P制造涵体200并向到达基地A侧推进的情况作为基本例来进行说明,但本发明的内容并不因“推进”及“到达”等术语而受到限制,涵体200可以在到达基地A制造,也可以在推进基地P及到达基地A均进行制造。

[0045] 推进基地P的大小设为可易于实现以下步骤d中形成的涵体200的制造作业的程度,到达基地A的大小设为可易于实现步骤e中形成的涵体200的推进作业的程度。

[0046] 推进基地P及到达基地A通常以垂直于地面的方式进行挖掘来施工,因而,为了防止在形成各基地时以及对地下隧道进行施工时地面坍塌,而构建用于支撑土压力的挡土墙W。

[0047] 步骤b:与涵体200的外壁230及顶板210的待施工位置相对应地打入多个钢管310,并去除钢管310内部的沙土而形成钢管复合体300(图2的(b))

[0048] 以加固地下隧道的施工区间的地面且可易于进行步骤e中的涵体200推进作业的方式形成钢管复合体300。

[0049] 形成钢管复合体300的钢管310的剖面呈方形或圆形。

[0050] 在钢管310的剖面为方形的情况下,上述钢管310包括上板311、下板312和侧板313,上述上板311、下板312在宽度方向上的两端部具有肋部R,上述侧板313的上端和下端分别与上板311、下板312的相同侧的肋部相结合。图3示出这种钢管310的具体形态,图3(a)

示出的基准钢管310A作为为了形成钢管复合体300而首先被打入的钢管310,具有“一”字形的肋部R,且多个侧板313沿着钢管310的长度方向紧密地形成。并且,图3的(b)示出的连接钢管310B作为在上述基准钢管310A被打入之后向基准钢管310A的左右打入从而起到扩张钢管复合体300的作用的钢管310,一侧的肋部呈“一”字形,且与上述连接钢管310B相结合的侧板313紧密地形成,相反,在另一侧的肋部形成有钩部H,且以隔开间隔的方式形成有宽度较小的侧板313。

[0051] 当打入上述连接钢管310B时,以逐一去除基准钢管310A的侧板313的方式打入,上述基准钢管310A位于与连接钢管310B相向的一侧,由于基准钢管310A的“一”字形肋部插入于连接钢管310B的钩部,因而,可以以与基准钢管310A以相同的角度相连接的方式打入连接钢管310B。

[0052] 基准钢管310A及连接钢管310B可以如图3所示由一个管形成而逐一打入,但也可以如图4所示,多个管形成预先结合的管束形态,通过打入上述管束形态的钢管310,从而可以减少在打入钢管310时所消耗的劳力。

[0053] 打入多个钢管310而形成的钢管复合体300以与地下隧道的剖面形态、即涵体200的剖面形态相对应的方式形成,且以可供涵体200的外壁230及顶板210通过的方式形成。

[0054] 图5示出根据涵体200的剖面形态的钢管复合体300的三种实施例,图5(a)、(b)作为涵体200的外部剖面为方形的情况,图5(a)为钢管复合体300由具有方形剖面的钢管310形成的情况,图5(b)为钢管复合体300由具有圆形剖面的钢管310形成的情况。并且,图5(c)作为在涵体200的外部剖面为半圆形的情况下的钢管复合体300,优选地,当形成如图5(c)的钢管复合体300时,使用具有倒梯形剖面形状的钢管310或圆形钢管。

[0055] 步骤c:向上述钢管复合体300内插入导轨型钢400的步骤(图2(c))

[0056] 向借助上述钢管复合体300而形成的空心空间内、即与涵体200的外壁230及顶板210的剖面上的位置相一致的部分,沿着与钢管310的方向相同的方向插入导轨型钢400。

[0057] 上述导轨型钢400与步骤d中制造的涵体200相接合,来起到推进涵体200时掌握方向的作用,由于上述导轨型钢400在钢管310内沿着与钢管310的长度方向相同的方向较长地形成,上述钢管310以沿着与涵体200要推进的方向相同的方向形成,因而,避免涵体200在被推进时倾斜。

[0058] 根据地下隧道的区间长度,导轨型钢400可以仅插入于地下隧道的一部分区间,也可以以贯通地下隧道的方式插入。在地下隧道的区间长度短而导轨型钢400贯通地下隧道来使导轨型钢400的前端形成至钢管复合体300的到达基地A侧端部的情况下,由于可在到达基地A用肉眼观察到导轨型钢400,从而可以易于确认涵体200是否笔直地推进,并且即使涵体200的推进角度被扭曲,也可以及时校正。

[0059] 如此,利用导轨型钢400来笔直地推进涵体200,这可以精密地对地下隧道进行施工,从而发挥可完成具有性能优异的结构体的效果,不仅如此,由于涵体200在钢管复合体300内直行,因而,不与钢管复合体300的内表面发生摩擦,从而还发挥以较小的推进力也可以推进涵体200的效果。

[0060] 另一方面,在向钢管复合体300内插入导轨型钢400之前,也可以以与导轨型钢400的待插入位置相对应地在钢管复合体300的内部附加设置辊314。

[0061] 上述辊314以与导轨型钢400的上部凸缘的上表面及下部凸缘的下表面相接触的

方式设置,使得导轨型钢400的插入作业及涵体200的推进作业可以容易地实现。

[0062] 如上所述,这种辊可以在实现导轨型钢400的插入作业之前设置于钢管复合体300内,但相反,也可以在导轨型钢400的下表面或上表面和下表面附着辊(未图示)来使导轨型钢400的插入作业容易地实现。如此,在辊附着于导轨型钢400的情况下,由于辊的附着作业可以在制造导轨型钢400时进行,因此在本发明的涵体推进工法中未额外占用附着辊的步骤,从而可缩短工期。

[0063] 根据与涵体200的接合方法,导轨型钢400的后端部以向推进基地P侧突出或不突出的方式形成,对此,将在步骤d中详细说明。

[0064] 步骤d:在推进基地P制造涵体200,并使上述导轨型钢400的端部与涵体200相接合(图2(d))

[0065] 制造作为地下隧道的主结构体的涵体200。

[0066] 在涵体200的外壁230及顶板210可插入于在步骤b中形成的钢管复合体300内的范围内,上述涵体200可以由多种形态形成。即,可以以仅由顶板210和底板220及外壁230形成而仅具有一个封闭的空间的方式形成,或如图6所示,也可以以存在内壁240而具有多个封闭的空间的方式形成。

[0067] 如上所述,涵体200的前端部与导轨型钢400相接合。

[0068] 图7为关于涵体200和导轨型钢400的接合方法的第一实施例,在之前步骤的步骤c中插入导轨型钢400时使导轨型钢400的后端部不完全插入而使导轨型钢400的后端部向推进基地P侧突出。并且,在制造涵体200时,使向推进基地P侧突出的导轨型钢400的端部埋入于由混凝土形成的涵体200内。由此,导轨型钢400和涵体200非常坚固地相接合。在被埋入于涵体200内的导轨型钢400的端部形成壁骨S,来起到锚固作用,从而使导轨型钢400和涵体200的接合更为坚固。

[0069] 在地下隧道的区间长度较短的情况下,可以以向到达基地A侧突出的方式插入导轨型钢400的前端部,并在到达基地A制造涵体200,且使导轨型钢400的前端部埋入于涵体200内。在此情况下,由于导轨型钢400的插入作业和制造涵体200的准备作业可同时进行,从而可以缩短工期。

[0070] 图8为关于涵体200和导轨型钢400的接合方法的第二实施例,在制造涵体200时,在涵体200的前端部埋入如锚固螺栓等连接用五金件250,并通过上述连接用五金件250来对导轨型钢400和涵体200进行接合。

[0071] 在利用连接用五金件250来对涵体200和导轨型钢400进行接合的情况下,在涵体200的推进作业结束之后进行的导轨型钢400的去除作业可以容易地实现。

[0072] 在涵体200的端部还设有端部加固部件600的情况下,涵体200和导轨型钢400的接合可以以与上述的第一实施例和第二实施例不同的方法来实现,对此将在与端部加固部件600相关的部分进行说明。

[0073] 在上述步骤b和步骤c之间还包括在钢管复合体300内部设置辊314的步骤的情况下,优选地,在与辊314相向的涵体200的外表面沿着涵体200的长度方向形成钢轨260。上述钢轨若与辊314相接触的面形成涵体200的外表面的一部分,则可以以“ \cap ”型钢、I型钢、H型钢等任意的形态来形成,但是,优选地,如图6所示,使用C型钢来使连接板的外表面与辊314相接触,且两个凸缘埋入于涵体200内,从而可起到锚固作用。

[0074] 可能因推进涵体200时在涵体200端部发生的集中载荷或进行涵体200前方的沙土去除作业时发生的冲击等而使由混凝土形成的涵体200的端部破坏,为了防止该情况,在涵体200的端部还可以形成有端部加固部件600。

[0075] 在涵体200的端部埋入连接用五金件250来制造上述端部加固部件600之后,上述端部加固部件600通过上述连接用五金件250来设置于涵体200。

[0076] 如此,在涵体200的端部还设有端部加固部件600的情况下,上述导轨型钢400如图9所示,可以通过端部加固部件600来与涵体200相接合,或如图10所示,可以以不与导轨型钢400的位置重叠的方式形成端部加固部件600,从而以不与端部加固部件600干扰的方式与涵体200相接合。

[0077] 端部加固部件600只要起到可保护由混凝土形成的混凝土端部的作用,则可以以任意形态来形成,但是,为了分散作用于涵体200的集中载荷,优选地,由既整体上可以与涵体200的末端面相接触又具有大强度的I型钢或H型钢来形成。

[0078] 步骤e:去除形成钢管310的部分中与涵体200干扰的部分及涵体前方的沙土,并推进涵体200(图2(e))

[0079] 向地下隧道的位置推进在推进基地P中已制造的涵体200。

[0080] 此时,以逐渐去除与涵体200的端面干扰的钢管310的一部分和涵体200前方沙土的方式推进。

[0081] 在钢管310的剖面具有如图3所示的方形剖面的情况下,以逐渐去除下板312及侧板313的方式推进。

[0082] 在钢管复合体300内还设有辊314的情况下,还去除与导轨型钢400的下部凸缘相接触的辊并进行推进。还可以在去除沙土之后形成的空间的底面浇注混凝土,来支撑涵体200的载荷。

[0083] 由于在推进涵体200之前去除位于涵体200前方的沙土等,因而,即使涵体200为内部具有多个空间的复杂的结构,也可以容易地推进。

[0084] 即使位于涵体200前方的钢管310的一部分及沙土被去除,但与钢管310的上板311及涵体200相接合的导轨型钢400可以支撑土压力,从而可以保证作业的稳定性和结构稳定性。

[0085] 除此之外,如上所述,导轨型钢400由于沿着涵体200推进的方向较长地形成,从而有助于精密地实现涵体200的推进作业。

[0086] 并且,钢管310中未被去除的部分使钢管310内侧的空间和钢管310外侧的周边地面分离,从而可使在推进涵体200时产生的摩擦力对周边地面产生的影响最小化,并且,使得用较小的推进力也可以推进涵体200。在钢管复合体300内设有辊314的情况下,由于辊314使导轨型钢400和钢管310、涵体200和钢管310之间的摩擦力减小,从而使这种效果变得更大。

[0087] 在进行上述步骤c至步骤d的同时,更准确地,在形成钢管复合体300之后到去除涵体200前方的沙土之前,可以进行与涵体200的底板220的位置相对应地形成导洞孔500A或打入四角方管500B或圆形钢管500C中的至少一种的步骤。

[0088] 导洞孔500A、四角方管500B及圆形钢管500C可以与涵体200的底板220的下表面相接触的方式在它们的下部分别形成混凝土底面,从而使具有大重量的涵体200不浮动下

沉而推进,并且,不仅起到用于推进涵体200的引导作用,还如普通的导洞(pilot tunnel)那样以平行于该地下隧道的方式提前形成,从而通过刮土来加宽地下隧道的周边,由此可使去除沙土的作业容易地实现。

[0089] 可在上述混凝土底面设置辊510来减小在推进涵体200时产生的摩擦力。

[0090] 图11示出形成有这种导洞孔等的状态。

[0091] 若由于进行施工的地下隧道由柔软的地面形成等而无法承受涵体200的载荷及在推进涵体200时所产生的载荷,则在本步骤中还可以包括在被去除沙土的涵体200前方构建支撑桩来加固地面的步骤。

[0092] 用于推进涵体200的推进力可借助推进千斤顶来产生,还可借助牵引千斤顶来产生,还可借助推进千斤顶和牵引千斤顶这两者共同来产生。

[0093] 若是借助牵引千斤顶来张拉钢筋而产生推进力的情况,则可在涵体200内沿着涵体200的长度方向预先埋入护套管270来配置夹紧材料,并且,在到达基地A设置反力架B来安装夹紧材料的端部。

[0094] 步骤f:解除上述涵体200和导轨型钢400的端部的接合状态(图2(f))

[0095] 从涵体200中去除因涵体200推进至计划位置而不必要的导轨型钢400。

[0096] 在导轨型钢400的端部以埋入于涵体200内部的方式与涵体200相接合的情况下,通过切割来去除了埋入于涵体200内的部分之外的其他部分,在导轨型钢400借助埋入于涵体200内部的连接用五金件250来与涵体200相接合的情况下,通过解开与连接用五金件250的连接来解除接合状态。借助连接用五金件250来与涵体200相接合的导轨型钢400在解除接合状态之后可循环利用。

[0097] 在涵体的200的前端和后端还设有端部加固部件600的情况下,一同去除端部加固部件600。

[0098] 步骤g:在上述涵体200的外表面和钢管310的内表面之间填充砂浆(图2(f))

[0099] 在涵体200的外表面和钢管310的内表面之间的缝隙填充砂浆,从而使得均等地受到在涵体200的周边产生的载荷,并且提高相对于振动的刚性。

[0100] 并且,对涵体200的内表面等进行收尾工作,从而结束地下隧道的构建。

[0101] 以上,参照附图详细说明了本发明的具体实施例,但上述实施例仅为为了易于理解本发明而实施的例示而已,只要是本发明所属技术领域的普通技术人员就可以在本发明的技术思想的范围内对本发明进行多种变形来实施,这是显而易见的。因此,根据发明要求保护范围所记载,这样的变形例也应属于本发明的权利范围。

[0102] 工业实用性

[0103] 本发明涉及可对地下隧道精密地进行施工且可使上部地面受到的影响最小化的利用导轨型钢的涵体推进工法,本发明可以说是具有工业实用性的发明。

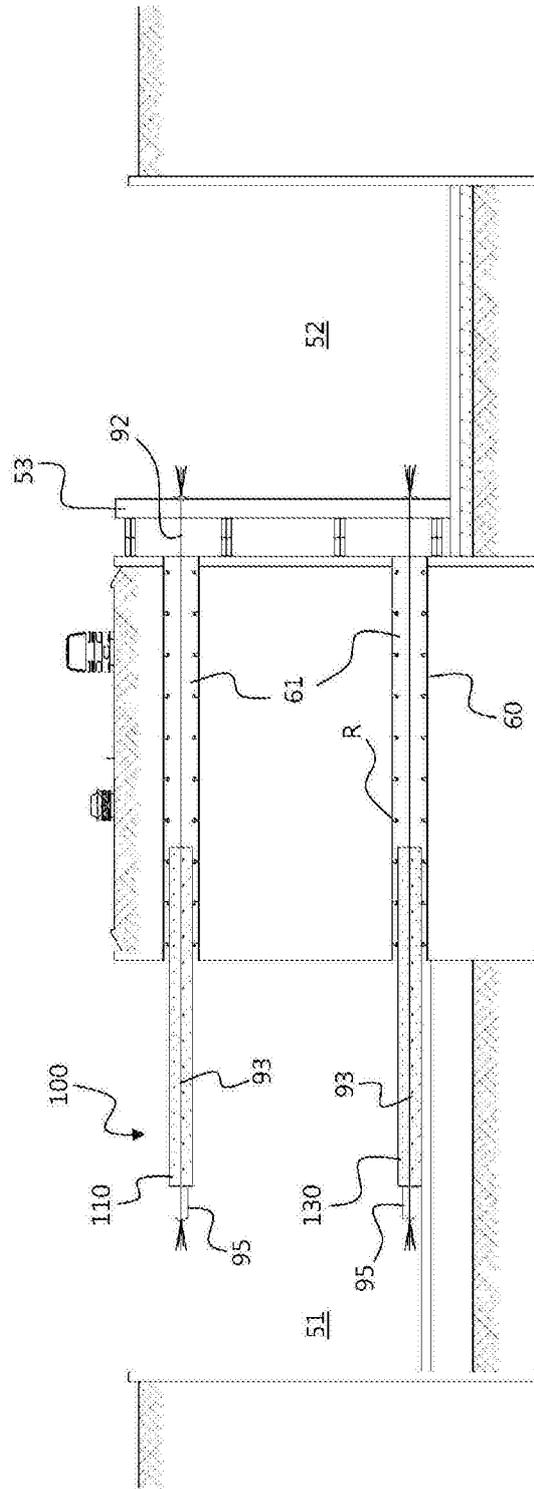


图1

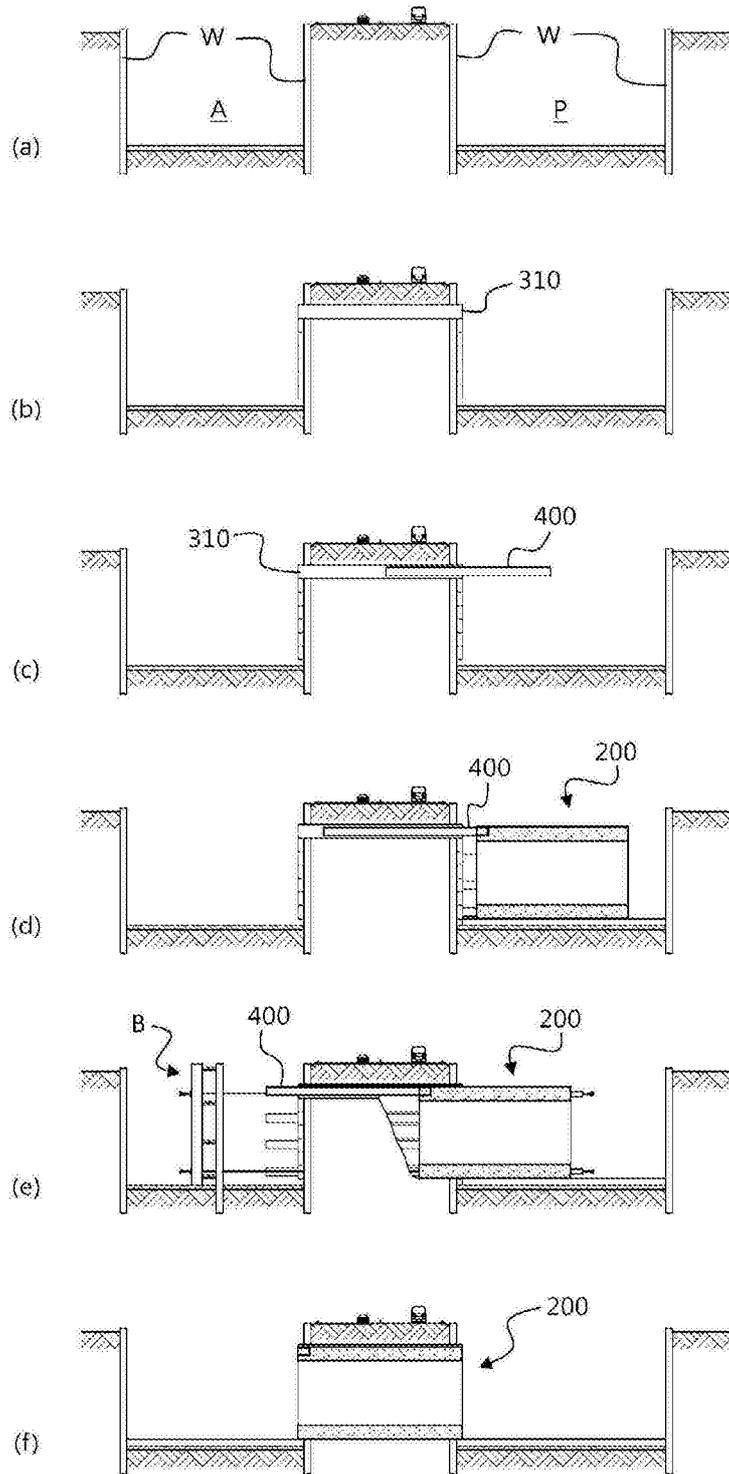


图2

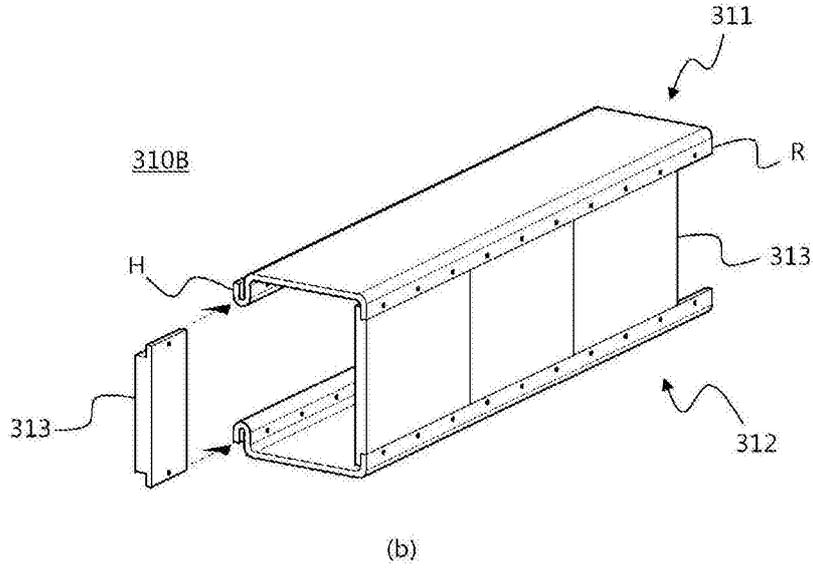
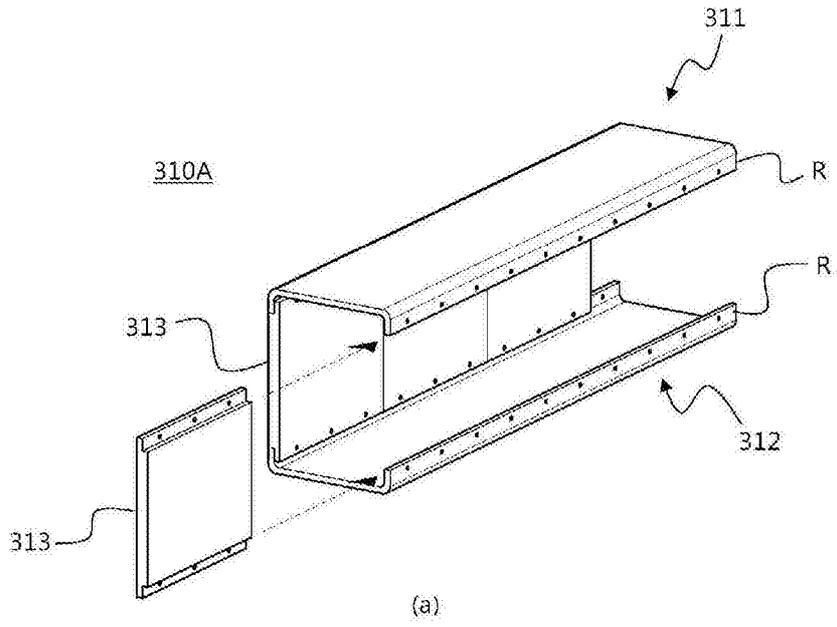
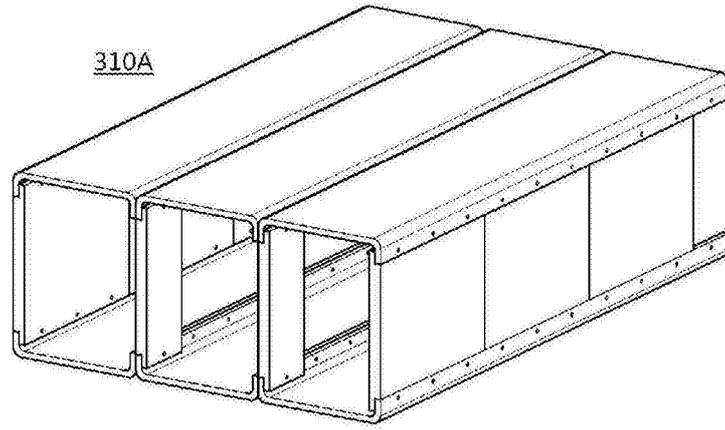
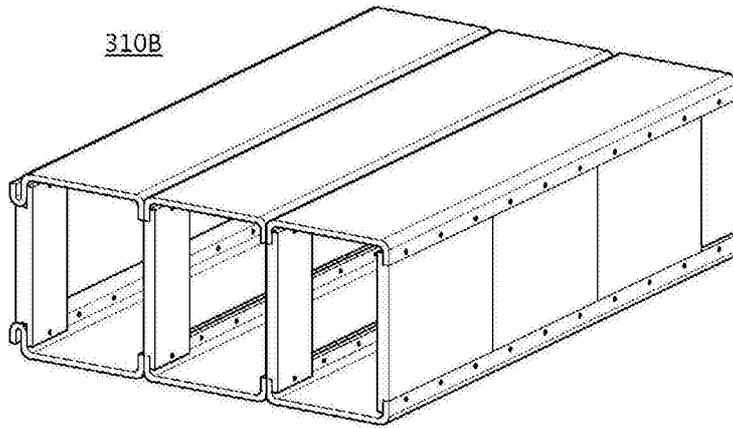


图3

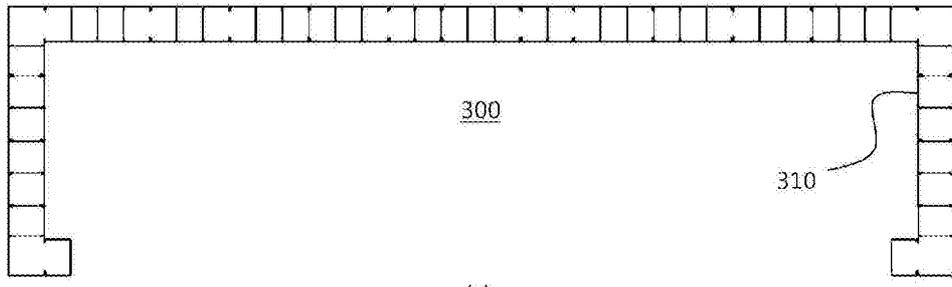


(a)

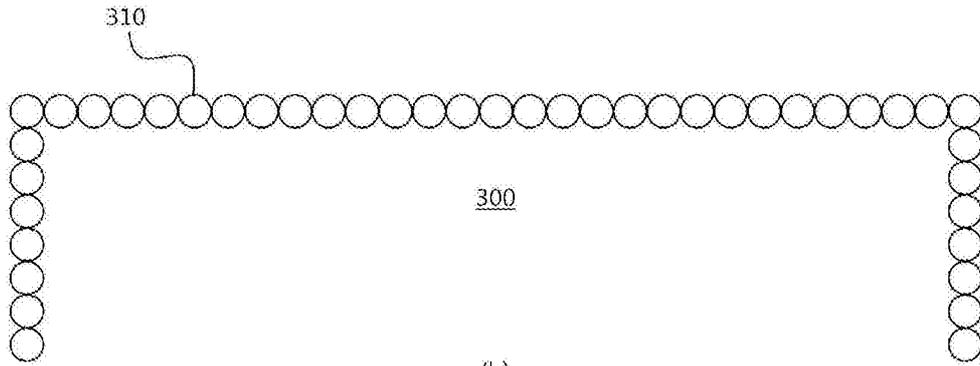


(b)

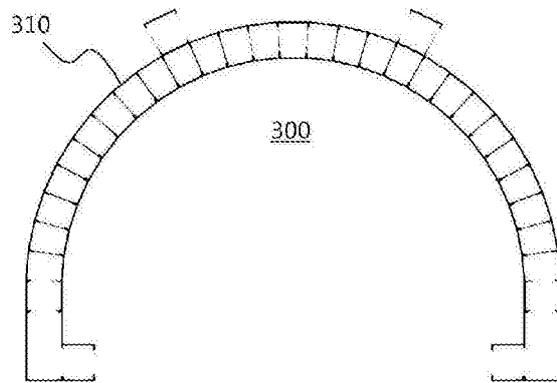
图4



(a)



(b)



(c)

图5

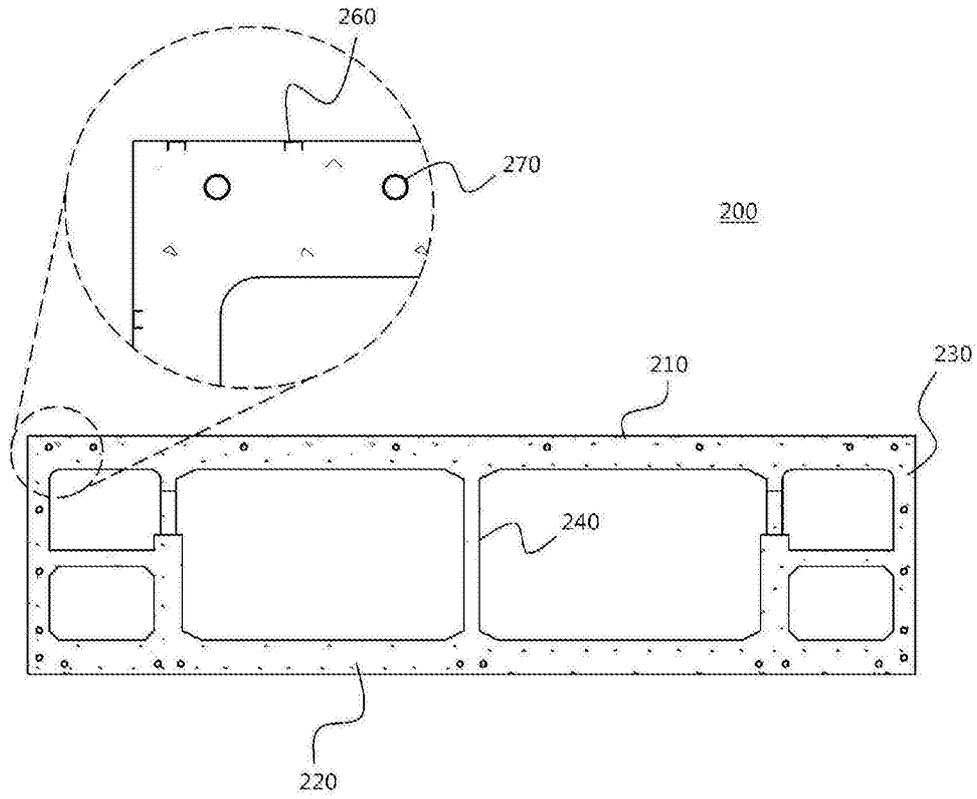


图6

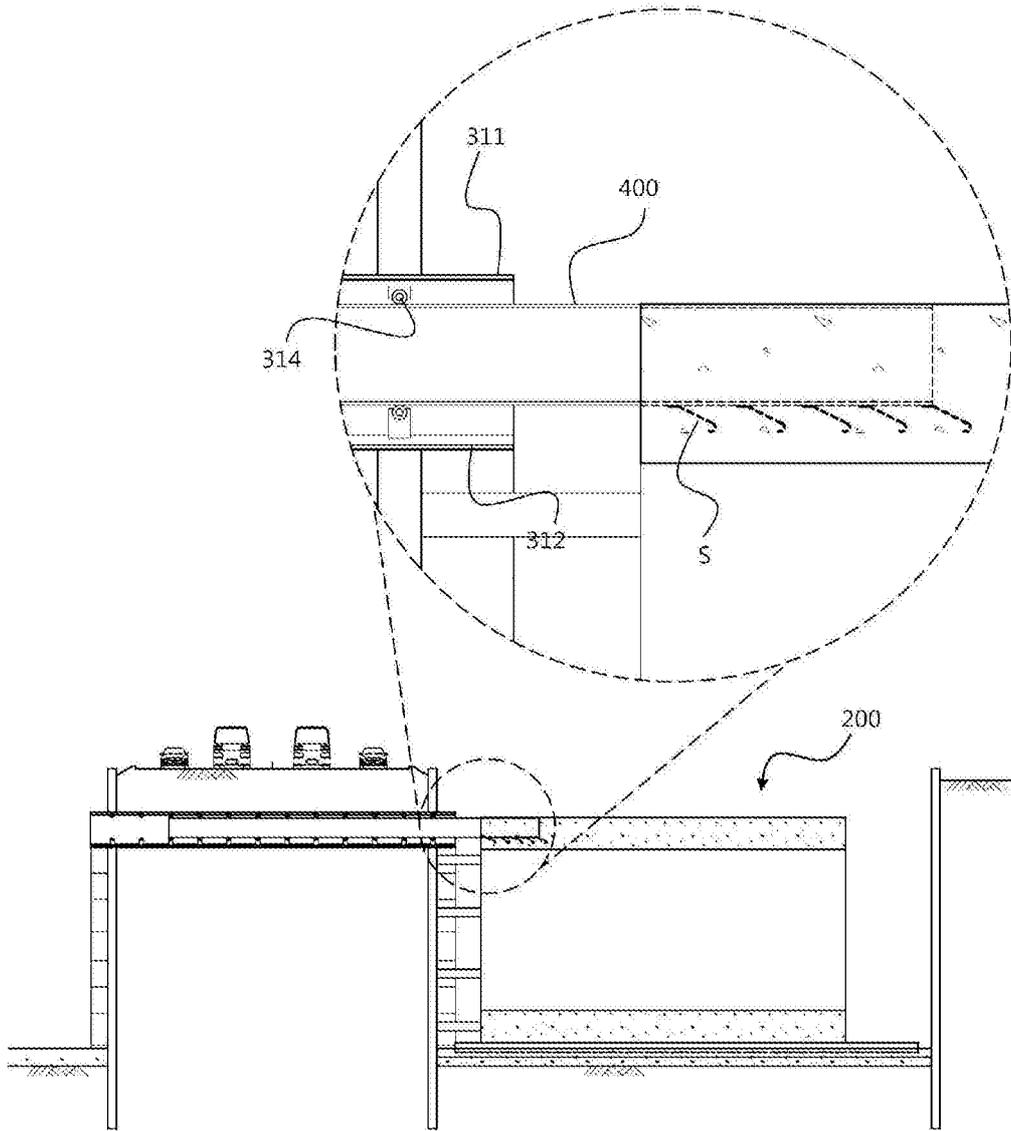


图7

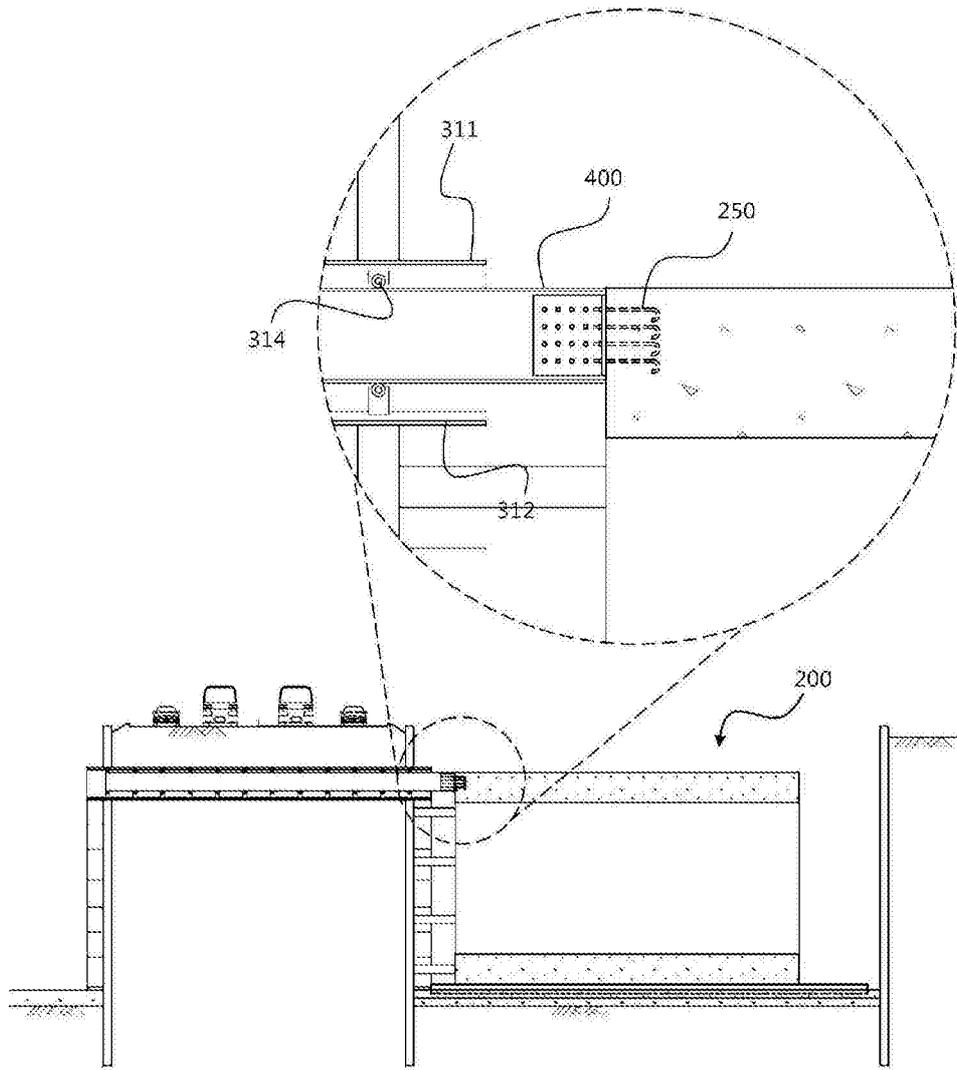


图8

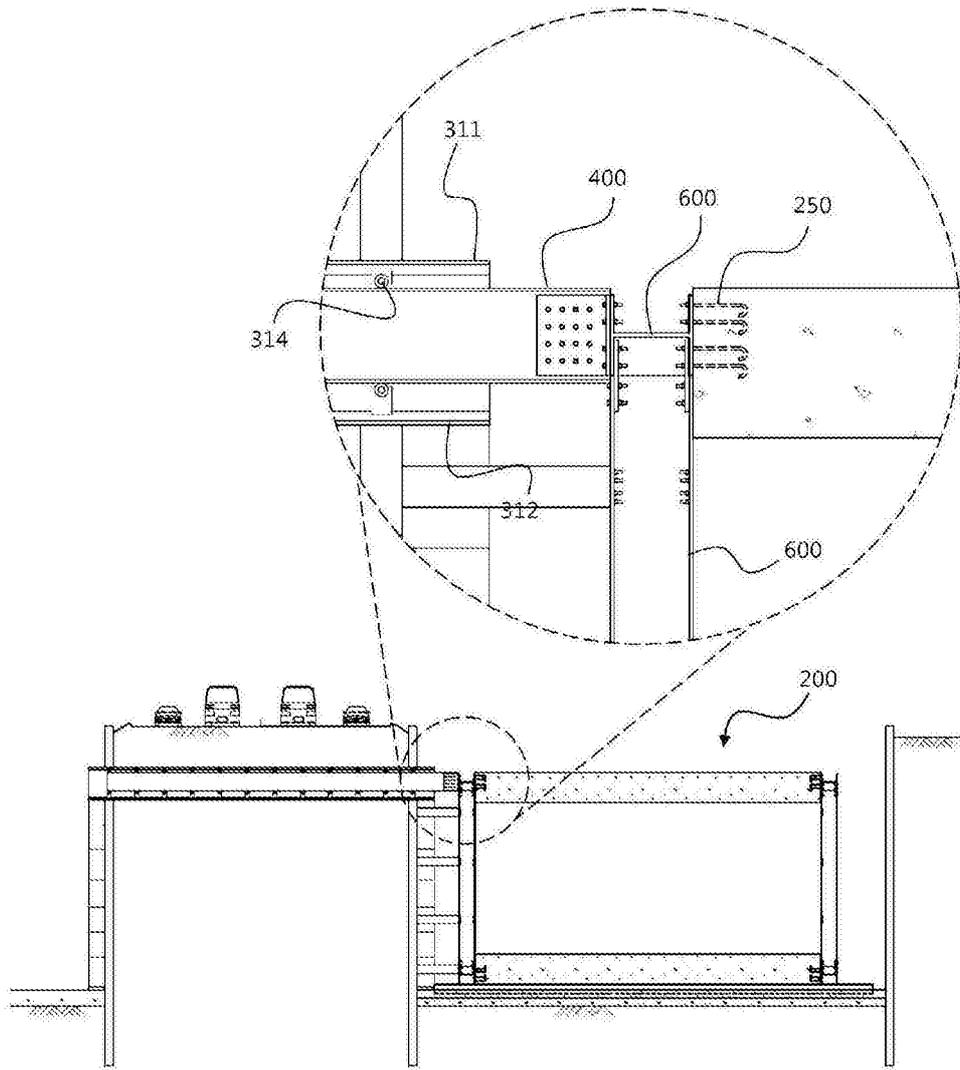


图9

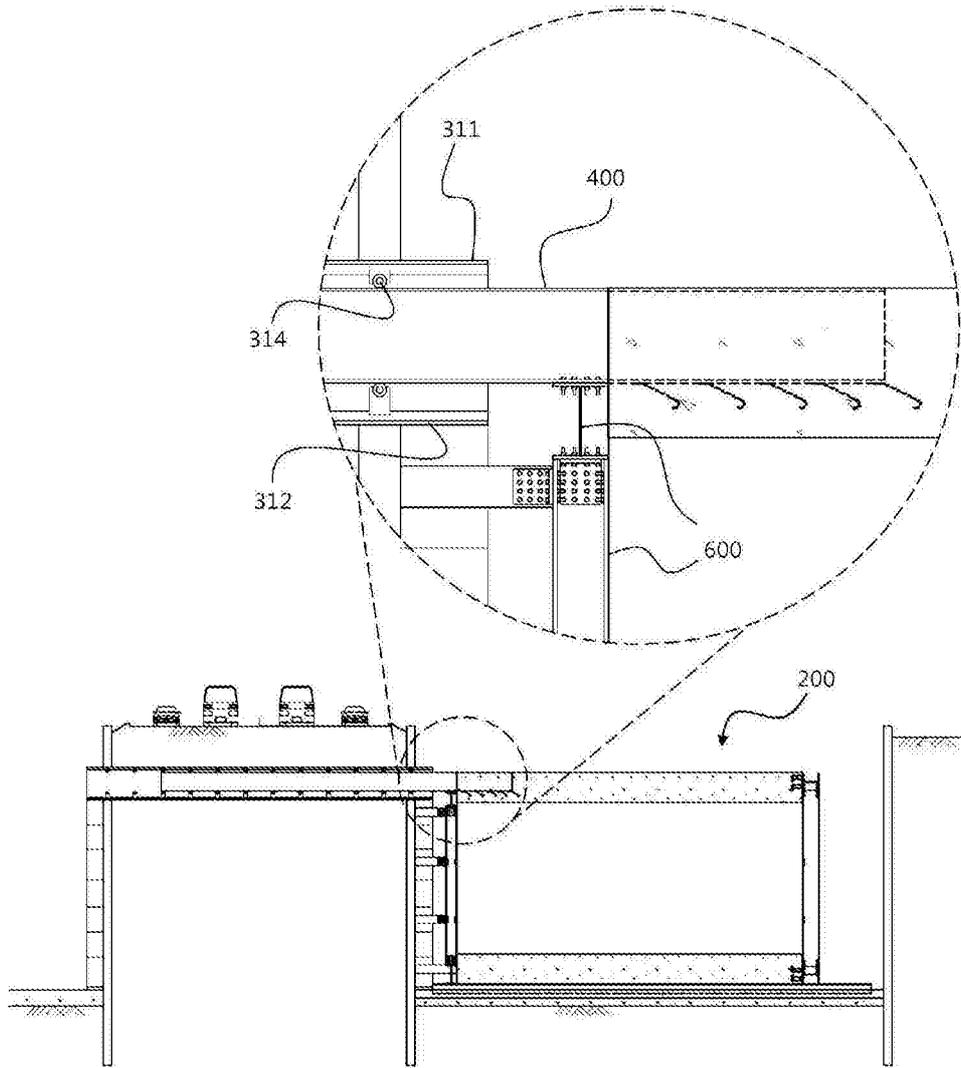


图10

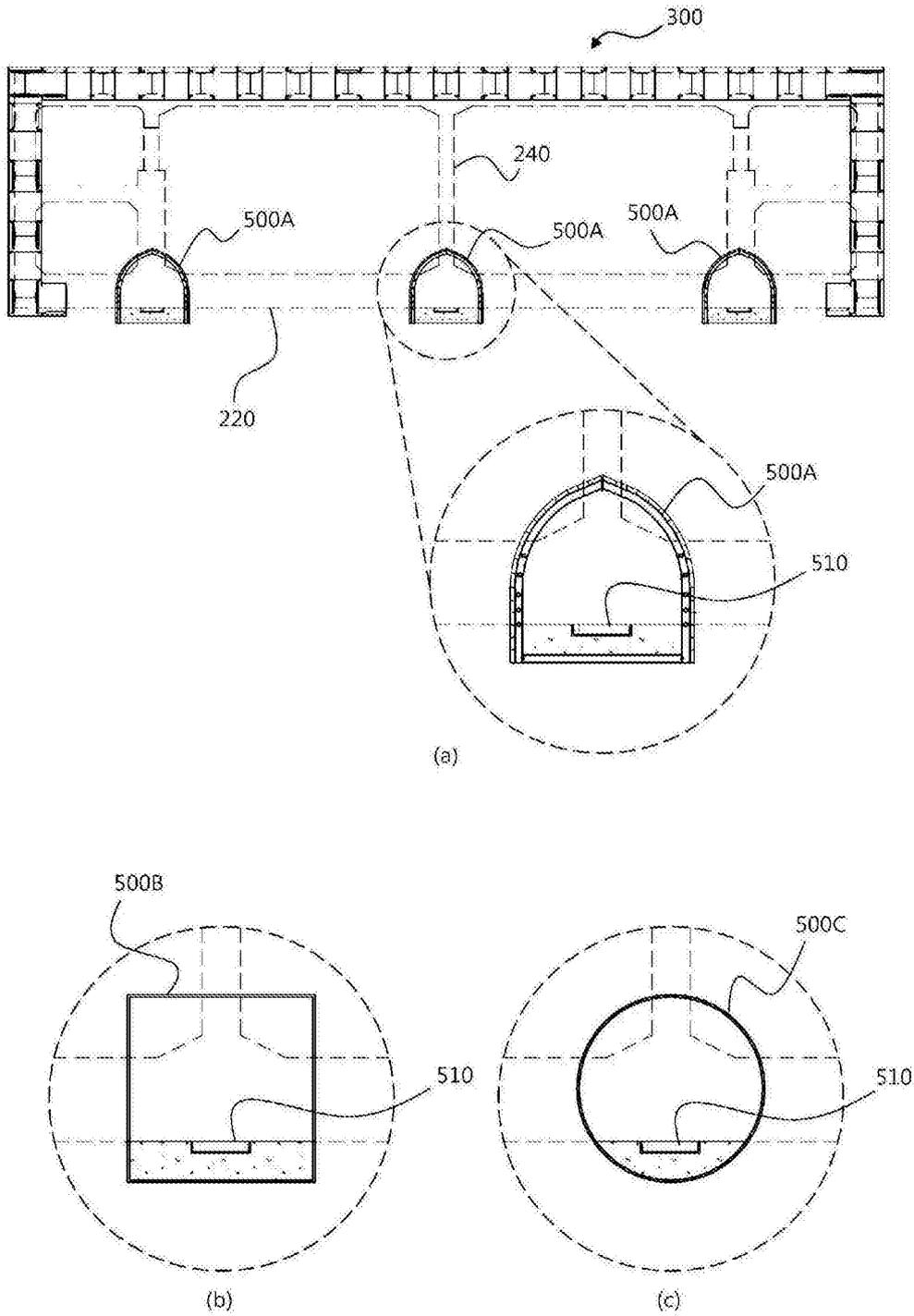


图11