



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105544575 B

(45)授权公告日 2017.06.16

(21)申请号 201510956772.7

E02D 15/06(2006.01)

(22)申请日 2015.12.17

审查员 卢艳娜

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105544575 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 中交二航局第四工程有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市鸠江经济开发

区创新路西侧综合服务区1号楼1层

专利权人 中交第二航务工程局有限公司

(72)发明人 廖正根 尤田 何承海 李桂华

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理

有限公司 51214

代理人 管高峰 钱成岑

(51)Int.Cl.

E02D 19/18(2006.01)

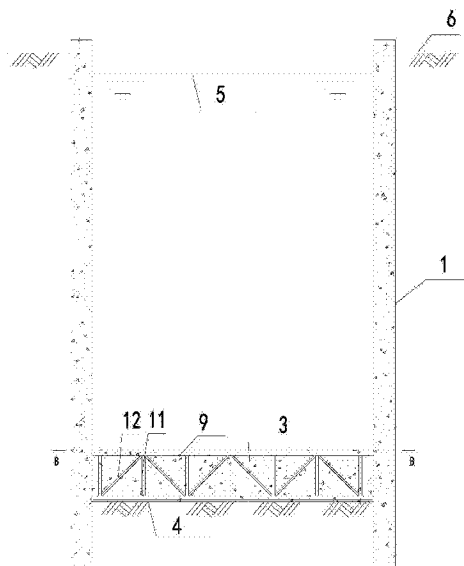
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种采用钢桁架加筋的水下封底混凝土施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种采用钢桁架加筋的水下封底混凝土施工方法,属于深基坑施工水下封底领域,步骤为:围堰安装好后或地连墙施工好后,基坑内水下开挖至封底混凝土底面标高;在陆地上现场分片或整体加工好钢桁架;钢桁架整块或分片吊装下放就位;搭设封底平台,布设中央集料斗、溜槽,下放若干封底导管;搅拌混凝土运至现场;逐根开罐进行首封施工,然后进行正常浇筑;封底完成后拆除封底导管、中央集料斗、溜槽和封底平台,等封底混凝土强度达到设计强度后进行抽水。本发明既能起到加筋效果,减薄封底混凝土的厚度,从而达到降低施工成本的目的,又能降低这类水下封底混凝土的施工难度,确保封底混凝土的施工质量和施工安全。



1. 一种采用钢桁架加筋的水下封底混凝土施工方法,其特征在于步骤为:

1) 围堰安装好后或地连墙施工好后,基坑内水下开挖至封底混凝土底面标高,水下进行基底整平;

2) 在陆地上现场分片或整体加工好钢桁架:钢桁架由上层架体、下层架体以及连接上、下层架体的中间架体构成,钢桁架为网格状,网格间距为 $1\pm 0.5\text{m}$,上、下层架体均由若干横向的横向杆件和纵向的水平杆件交叉成网状结构,中间架体由立杆、横向弦杆和纵向弦杆组成,立杆连接于上、下层架体的横向杆件和水平杆件交叉点之间,横向弦杆连接于横向的相邻两立杆之间,且各横向弦杆之间首尾连接呈“M”字形,纵向弦杆连接于纵向的相邻两立杆之间,且各纵向弦杆之间首尾连接呈“M”字形;

3) 钢桁架整块或分片吊装下放就位,分片的钢桁架水下冷搭接拼装成整体;

4) 搭设封底平台,布设中央集料斗、溜槽,下放若干封底导管至钢桁架网格内离基底面 $300\pm 50\text{mm}$;

5) 搅拌混凝土运至现场,水下封底混凝土为自密实水下混凝土;

6) 逐根开罐进行首封施工,然后进行正常浇筑;

7) 封底完成后拆除封底导管、中央集料斗、溜槽和封底平台,等封底混凝土强度达到设计强度后进行抽水。

2. 如权利要求1所述的采用钢桁架加筋的水下封底混凝土施工方法,其特征在于:桁架各杆件采用工字钢、H型钢或槽钢加工。

一种采用钢桁架加筋的水下封底混凝土施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于在桥梁施工领域深基坑施工中以及城市轨道交通施工领域区间风井施工中,为确保深基坑内形成干作业条件,而设计的一种新型的水下封底混凝土。适用于各类深基坑施工水下封底。

背景技术

[0002] 在桥梁基础施工中,由于承台埋置深,基坑开挖较深,为确保承台能够形成干作业施工,需在围堰内浇筑水下混凝土进行封底。有时由于开挖深度深,围堰内外存在较大的水压头,这样造成封底混凝土需要承受较大的水压力,为确保受力安全,造成水下封底混凝土的厚度较厚,相应地围堰的下放的深度、围堰的总高度、总重量也都要加大,围堰内的开挖工程量和下放难度也显著加大。有时受基底地层影响,围堰下放的深度有限,不能满足素混凝土水下封底所需的厚度时,这样就要在水下封底混凝土内进行配筋以达到减薄封底混凝土的厚度目的,并确保封底混凝土满足受力要求。

[0003] 另外,在城市轨道交通工程区间风井施工中,由于区间风井需兼做联络通道、通风道并设有排水泵站,因而区间风井往往设置在线路标高最低处,造成风井施工开挖深度深。如果该区间需穿越江河等水域,风井一般紧邻河道大堤设置。考虑到盾构需从区间风井中穿过,及后期施工风道和联络通道需破除风井中的管片,为防止管片破除后出现涌水涌沙现象,确保施工安全,需在风井内盾构区间下方浇筑封底混凝土。为减小封底厚度,降低施工成本,在水下封底混凝土内配筋辅助受力。

[0004] (1) 传统的钢筋笼水下封底混凝土:

[0005] 如图1至3所示,为便于施工,减小施工难度,传统的深基坑水下封底混凝土一般设计为素混凝土。但特殊情况下,考虑减小围堰沉放深度、围堰的重量和围堰内土方开挖量,减小围堰封底厚度,降低施工成本,有时也在水下封底混凝土内进行配筋。传统的做法是在水下混凝土内安装钢筋笼,形成钢筋笼水下封底混凝土。施工时也是地面绑扎好钢筋笼后,钢筋笼整块吊装下放就位。

[0006] 钢筋笼一般分为上下两层钢筋网片,为便于钢筋笼形成整体,上下两层网片之间设置若干架立钢筋和构造钢筋。上下钢筋网片均由纵向主筋和横向主筋组成,主筋大小根据受力需要设定,主筋间距一般为100~150mm。

[0007] (2) 传统的钢筋笼水下封底混凝土的局限性:

[0008] 1) 需整体吊装:钢筋笼需整体吊装,无法分块吊装进行水下拼装成整体。由于钢筋笼为上下两层结构,且中间存在架立钢筋和构造钢筋,故钢筋笼不能像钢筋网片那样进行搭接;钢筋笼纵横主筋数量较多,潜水员在水中无法像陆地那样采用接驳器对接接长;也难于采用焊接接长。

[0009] 2) 吊装易变形,吊装成本高:钢筋笼整体吊装时,由于钢筋笼面积大,重量重,故需要大型起吊设备进行吊装,吊装成本大,且容易造成钢筋笼变形。

[0010] 3) 顶部支撑影响钢筋笼整体吊装:许多基坑或围堰由于顶部设有多道钢支撑或钢

筋混凝土支撑,造成钢筋笼无法整体吊装就位。

[0011] 4) 导管就位难度大:由于封底混凝土需要采用多根导管进行浇筑,且每根导管在首罐时浇筑时需离基底面300mm左右,这样导管必须穿过钢筋笼顶层钢筋网片,由于网片主筋间距远小于导管直径,造成导管无法下放到位。当然可以考虑在钢筋笼制作时事先预留好导管布置孔,但由于基坑较深,有的达到40米,导管仍难准确安装到位。

[0012] 5) 导管拔除难度大:在浇筑混凝土后,受混凝土侧压力影响,导管时常偏向一侧,紧靠钢筋笼主筋,造成导管被卡死,难于提升。

[0013] 6) 封底混凝土密实度差、质量差:由于导管只能安装在钢筋笼底层网片以上,首罐混凝土浇筑时,由于钢筋笼平放且网片主筋间距较小,首罐混凝土浇筑时,封底混凝土直接冲击在钢筋笼网片上,且混凝土无法采用振捣棒振捣,容易造成混凝土浇筑不密实甚至产生离析现象。

[0014] 7) 容易产生钢筋笼上浮,影响封底混凝土受力及后续工序施工:由于钢筋笼网片主筋间距较小,容易产生钢筋笼上浮,这样不仅影响封底混凝土受力。盾构区间中间风井施工封底混凝土施工过程中,一旦封底混凝土内的钢筋笼上浮至盾构区间范围内,这样上浮的钢筋笼还会影响盾构机顺利穿越中间风井,处理难度非常大。

发明内容

[0015] 本发明的目的在于:针对传统的钢筋笼水下封底混凝土的局限性,进行改进发明,采用新型的钢桁架加筋水下封底混凝土施工方法,既能起到加筋效果,减薄封底混凝土的厚度,从而到达降低施工成本的目的,又能降低这类水下封底混凝土的施工难度,确保封底混凝土的施工质量和施工安全。

[0016] 本发明通过下述技术方案来实现:

[0017] 一种采用钢桁架加筋的水下封底混凝土施工方法,步骤为:

[0018] 1) 围堰安装好后或地连墙施工好后,基坑内水下开挖至封底混凝土底面标高,水下进行基底整平;

[0019] 2) 在陆地上现场分片或整体加工好钢桁架:钢桁架由上层架体、下层架体以及连接上、下层架体的中间架体构成,钢桁架为网格状,网格间距为 $1\pm 0.5\text{m}$,上、下层架体均由若干横向的横向杆件和纵向的水平杆件十字交叉成网状结构,中间架体由立杆、横向弦杆和纵向弦杆组成,立杆连接于上、下层架体的横向杆件和水平杆件交叉点之间,横向弦杆连接于横向的相邻两立杆之间,且各横向弦杆之间首尾连接呈“M”字形,纵向弦杆连接于纵向的相邻两立杆之间,且各纵向弦杆之间首尾连接呈“M”字形;

[0020] 3) 钢桁架整块或分片吊装下放就位,分片的钢桁架水下冷搭接拼装成整体;

[0021] 4) 搭设封底平台,布设中央集料斗、溜槽,下放若干封底导管至钢桁架网格内离基底面 $300\pm 50\text{mm}$;

[0022] 5) 搅拌混凝土运至现场,水下封底混凝土为自密实水下混凝土;该方案中,混凝土不需要采用振捣棒振捣。

[0023] 6) 逐根开罐进行首封施工,然后进行正常浇筑;

[0024] 7) 封底完成后拆除封底导管、中央集料斗、溜槽和封底平台,等封底混凝土强度达到设计强度后进行抽水。

[0025] 作为选择,桁架各杆件采用工字钢、H型钢或槽钢加工。

[0026] 前述本发明主方案及其各进一步选择方案可以自由组合以形成多个方案,均为本发明可采用并要求保护的方案。

[0027] 工作过程为:

[0028] 本发明的有益效果:采用新型的钢桁架加筋水下封底混凝土进行封底,与传统的钢筋笼封底混凝土施工相比具有以下显著优势:

[0029] 1) 可以根据现场情况,能够选择分片加工,分片安装的施工方式,也可以选择整体加工、整体吊装的方式。

[0030] 2) 单次吊装的平面面积和重量相对较小,钢桁架吊装时变形相对较小,起吊设备能力也可相对较小,施工成本相对较低。

[0031] 3) 钢桁架安装受基坑顶部的支撑影响相对较小。

[0032] 4) 由于钢桁架为网格状,钢桁架网格间距大,利于混凝土流动自密实,且封底导管安装容易就位,导管拔除时较方便,导管被卡住的概率相对较小。

[0033] 5) 由于钢桁架网格间距大,封底混凝土容易包裹住钢桁架,封底混凝土浇筑比较密实,质量容易得到保证。

[0034] 6) 由于钢桁架网格间距大,封底混凝土浇筑过程中的冲击力不会使钢桁架上浮,从而不会影响后续工序的施工。尤其是盾构区间中间风井施工采用钢桁架加筋的水下封底混凝土施工,不会产生钢桁架笼上浮至盾构区间范围内,这样不会影响盾构机顺利穿越中间风井。这样大大降低了施工的风险。

附图说明

[0035] 图1是传统的钢筋笼水下封底混凝土立面示意图;

[0036] 图2是图1的A-A剖面图;

[0037] 图3是图2的A大样图;

[0038] 图4是本发明实施例的钢桁架水下封底混凝土立面示意图;

[0039] 图5是图4的B-B剖面示意图;

[0040] 其中1为地连墙或围堰、2为钢筋笼、3为水下封底混凝土、4为封底底标高、5为基坑内水位线、6为地面线、7为钢筋笼网片、8为横向主筋、9为水平杆件、10为横向杆件、11为立杆、12为弦杆。

具体实施方式

[0041] 下列非限制性实施例用于说明本发明。

[0042] 参考图4、5所示,采用钢桁架加筋的水下封底混凝土结构是由钢桁架和水下封底混凝土3组成。利用钢桁架来代替钢筋笼受弯及承受拉应力,以起到减薄封底混凝土的目的。其中钢桁架是由若干水平杆件9、横向杆件10、立杆11和纵、横向的弦杆12组成,桁架各杆件根据受力需要,可以采用工字钢、H型钢或槽钢加工。具体结构为:钢桁架由上层架体、下层架体以及连接上、下层架体的中间架体构成,上、下层架体均由若干横向的横向杆件10和纵向的水平杆件9十字交叉成网状结构,中间架体由立杆11、横向的弦杆12和纵向的弦杆12组成,立杆11连接于上、下层架体的横向杆件10和水平杆件9交叉点之间,横向的弦杆12

横向连接于相邻两立杆11之间,且各横向的弦杆12之间首尾连接呈“M”字形,纵向的弦杆12纵向连接于相邻两立杆11之间,且各纵向的弦杆12之间首尾连接呈“M”字形。由于钢桁架网格间距大,在水下可以采用冷搭接的方式分块拼装成整体,故钢桁架可以根据吊装需要,可以分片制作,也可整体加工。

[0043] 钢桁架加筋水下混凝土结构施工步骤如下:

[0044] 1) 围堰安装好后或地连墙施工好后,基坑内水下开挖至封底混凝土底面标高,水下进行基底整平。

[0045] 2) 在陆地上现场按设计图,根据设计图纸分片或整体加工好钢桁架,分片加工时应考虑搭接长度。

[0046] 3) 钢桁架整块或分块吊装下放就位,冷搭接时需潜水员水下进行安装,确保搭接长度满足要求。

[0047] 4) 搭设封底平台,布设中央集料斗、溜槽;下放若干封底导管至钢桁架网格内离基底面300mm左右。

[0048] 5) 根据试配的水下封底混凝土配合比搅拌混凝土运至现场。

[0049] 6) 逐根开罐进行首封施工,然后进行正常浇筑。

[0050] 7) 封底完成后拆除封底导管、中央集料斗、溜槽和封底平台,等封底混凝土强度达到设计强度后进行抽水。

[0051] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

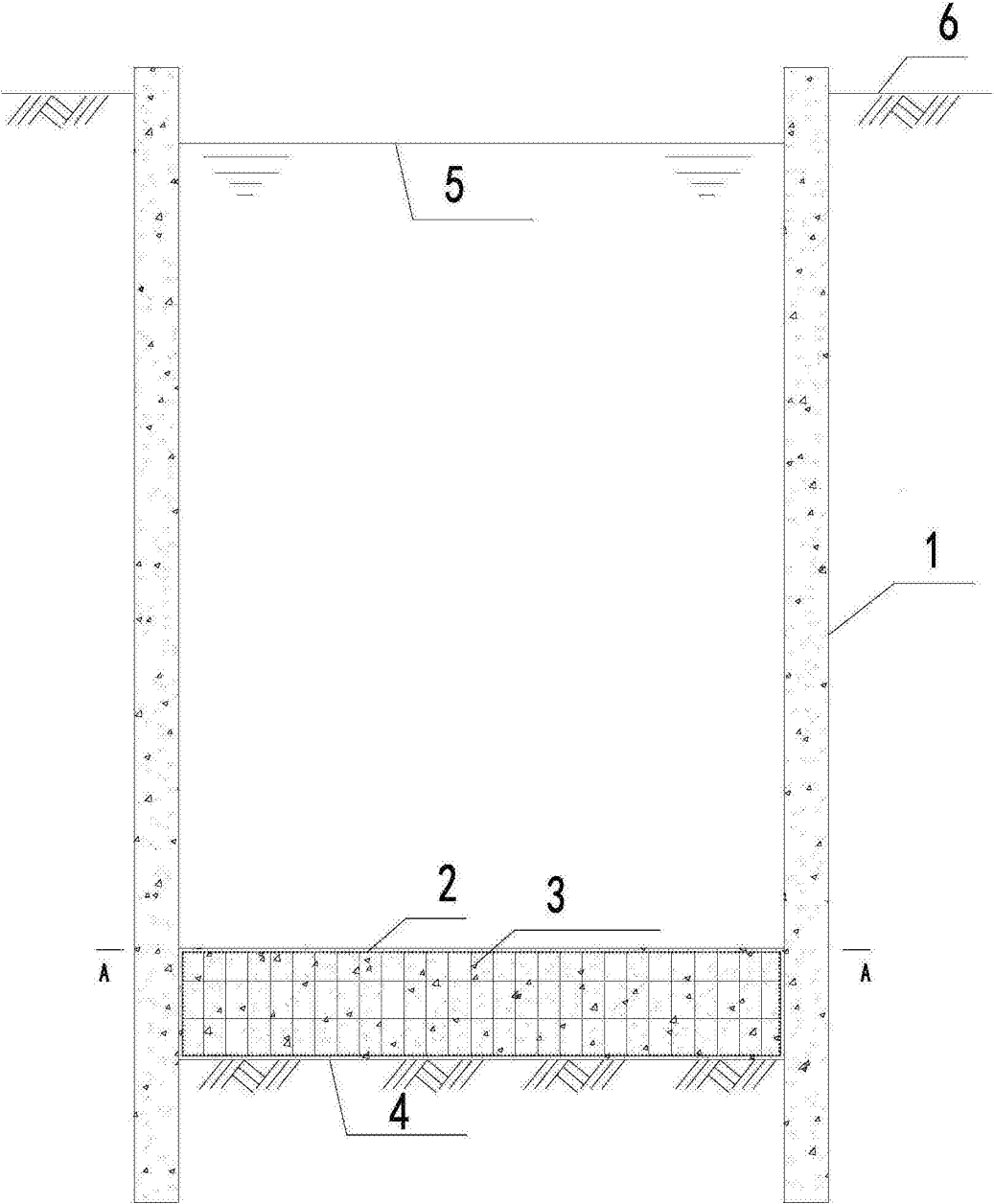


图1

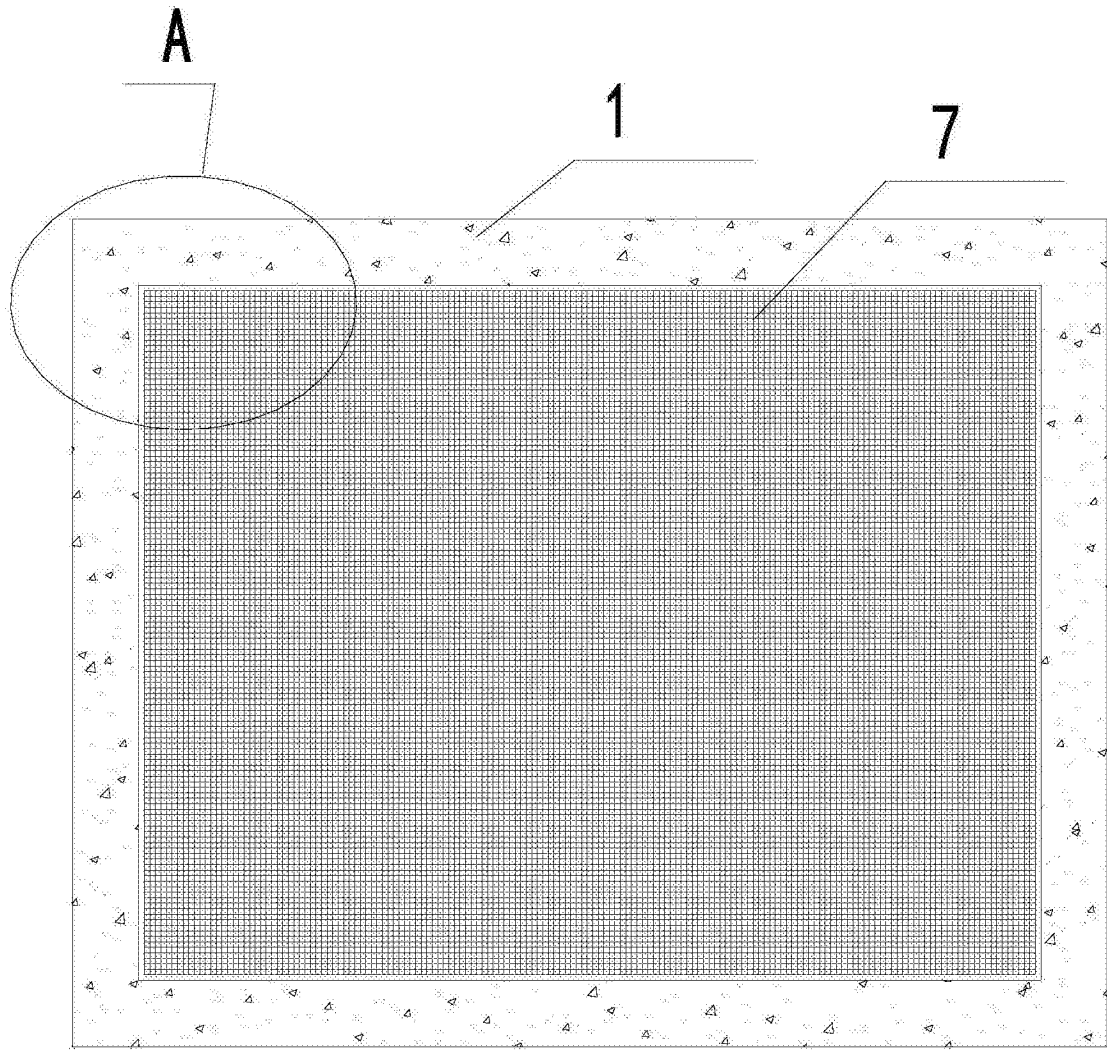


图2

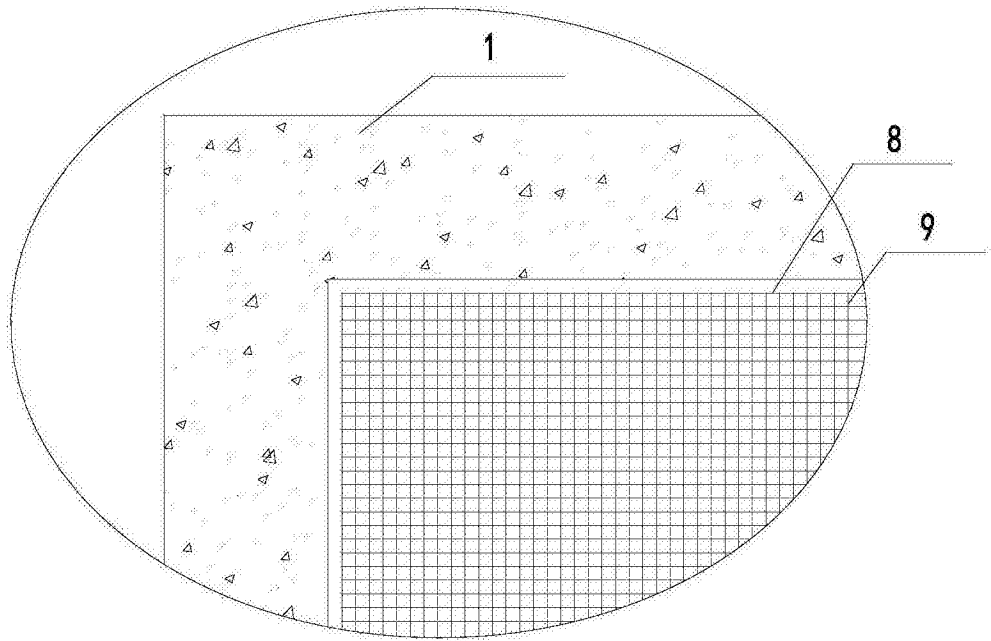


图3

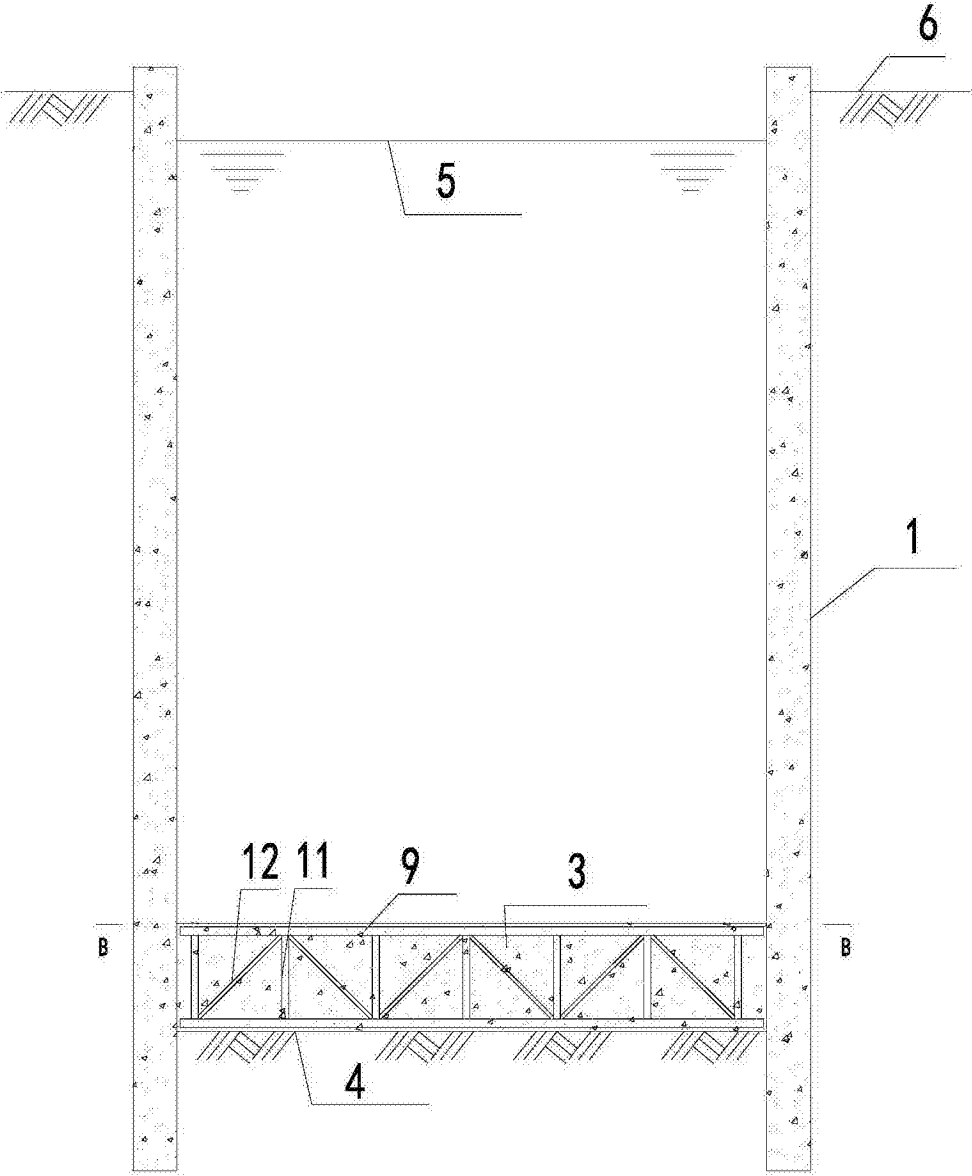


图4

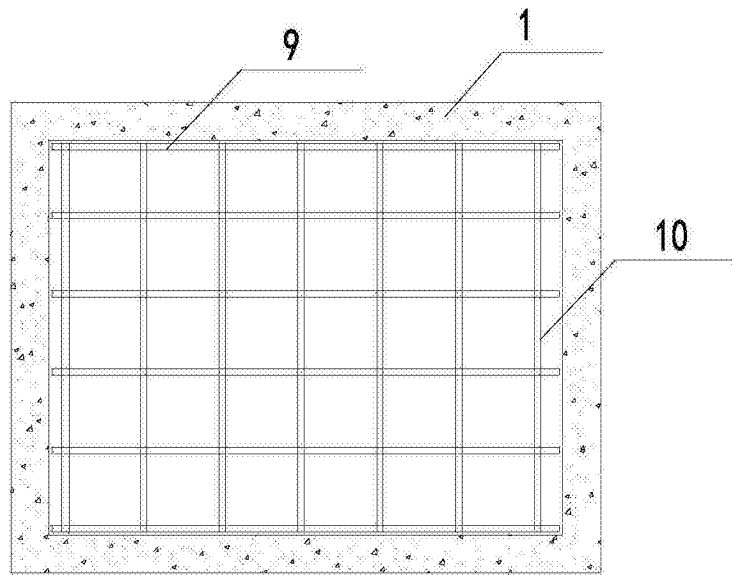


图5