(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114875785 A
(43)申请公布日 2022.08.09

(21)申请号 202210389452.8

(22)申请日 2022.04.13

(71)申请人 湖南省交通规划勘察设计院有限公司
地址 410200 湖南省长沙市望城区月亮岛路一段598号
申请人 湖南大学

(72)发明人 万先哲 谭超 罗强 刘斌 陈亮 乔秋衡 曾满良 李瑜 邵旭东 刘榕 李文武 崔剑峰 孙秀贵 周旋 曹赟干 曹君辉

(74)专利代理机构 长沙朕扬知识产权代理事务所(普通合伙) 43213
专利代理师 钱朝辉

(51)Int.Cl.
E01D 19/12(2006.01)
E01D 21/00(2006.01)

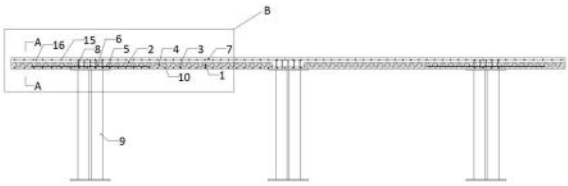
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

无临时支撑的UHPC预制桥面板单元、桥面板及其施工方法

(57)摘要

本发明提供一种无临时支撑的UHPC预制桥面板单元，包括沿横桥向相邻设置的多块UHPC预制件，相邻所述UHPC预制件通过多组钢筋桁架连接为一整体，所述钢筋桁架沿横桥向布置，所述钢筋桁架的下部埋设于所述UHPC预制件中，所述钢筋桁架的上部凸出设于所述UHPC预制件表面上。本发明还提供一种桥面板及其施工方法。本发明的UHPC预制件不仅可作为混凝土现浇层浇筑时的底模，而且其与钢筋桁架形成的UHPC预制桥面板单元能够承受施工临时荷载，在现浇混凝土层施工时无需采用浇筑模板及支撑模板，无需采用临时支撑。



CN 114875785 A

1.一种无临时支撑的UHPC预制桥面板单元,其特征在于,包括沿横桥向相邻设置的多块UHPC预制件(1),相邻所述UHPC预制件(1)通过多组钢筋桁架连接为一整体,所述钢筋桁架沿横桥向布置,所述钢筋桁架的下部埋设于所述UHPC预制件(1)中,所述钢筋桁架的上部凸出设于所述UHPC预制件(1)表面上。

2.根据权利要求1所述的UHPC预制桥面板单元,其特征在于,所述钢筋桁架包括一根上弦钢筋(2)、两根下弦钢筋(3)和两根弯成波折状的腹杆钢筋(4),所述上弦钢筋(2)、下弦钢筋(3)和腹杆钢筋(4)固接成一整体钢筋桁架结构;所述下弦钢筋(3)设于所述UHPC预制件(1)内,所述上弦钢筋(2)设于所述UHPC预制件(1)外,两根所述腹杆钢筋(4)的下部分别与两根所述下弦钢筋(3)固接,两根所述腹杆钢筋(4)的上部均与所述上弦钢筋(2)固接。

3.根据权利要求2所述的UHPC预制桥面板单元,其特征在于,所述UHPC预制桥面板单元还包括多根横向附加钢筋(5),所述横向附加钢筋(5)设于相邻所述UHPC预制件(1)之间,且平行于所述钢筋桁架中的下弦钢筋(3)布置。

4.根据权利要求1-3中任一项所述的UHPC预制桥面板单元,其特征在于,所述UHPC预制件(1)的厚度为10-12cm,横桥向长度为5-8m,纵桥向长度为1-3m;多组所述钢筋桁架之间的间距为0.2-0.4m。

5.一种桥面板,其特征在于,包括主要由多个权利要求1-4中任一项所述的UHPC预制桥面板单元纵桥向和/或横桥向组合而成的基底以及现浇于所述基底上的现浇混凝土层(7)。

6.根据权利要求5所述的桥面板,其特征在于,所述UHPC预制件(1)的纵桥向端部均匀设有多个间隔布置的槽口(12),相邻所述UHPC预制件(1)之间的槽口(12)一一对应设置且一一对应设置的相邻所述槽口(12)内设有连接钢筋(17),所述槽口(12)的横桥向宽度为10-15cm,纵桥向长度为10-15cm,深度为4-7cm。

7.根据权利要求5所述的桥面板,其特征在于,所述UHPC预制件(1)内设有多根沿纵桥向布置的纵向分布钢筋(10),所述纵向分布钢筋(10)设于所述钢筋桁架下方。

8.根据权利要求5-7中任一项所述的桥面板,其特征在于,所述UHPC预制件(1)的纵桥向端部设有倒置的U型钢筋(11),相邻所述UHPC预制件(1)上的U型钢筋(11)间隔错位布置。

9.一种如权利要求5-8中任一项所述的桥面板的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:在工厂预制UHPC预制桥面板单元;

S2:现场纵横向吊装上述UHPC预制桥面板单元,使UHPC预制件(1)的板端搁置在钢梁(9)上形成基底;

S3:在所述基底上浇筑现浇混凝土层(7),养护即得到所述桥面板;浇筑现浇混凝土层(7)时分期浇筑,首先浇筑横桥向两侧悬臂UHPC预制件(1)之间区域的一期现浇混凝土(13),待一期现浇混凝土(13)达到设计强度后,再浇筑横桥向两侧悬臂UHPC预制件(1)上的二期现浇混凝土(14)。

10.根据权利要求9所述的施工方法,其特征在于,所述UHPC预制件(1)的板端搁置在钢梁(9)上时控制搁置长度不小于10cm,且不小于所述UHPC预制件(1)的板厚。

无临时支撑的UHPC预制桥面板单元、桥面板及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁领域，尤其涉及一种桥面板单元、桥面板以及桥面板的施工方法。

背景技术

[0002] 在当前城市快速化建设中，预制装配式工艺已较为成熟，但与发达国家相比，我国仍处在较落后的工业化水平。钢-混组合梁桥作为一种新型桥梁结构，目前正广泛应用于公路及市政跨线桥中。作为直接承受汽车荷载的行车道板主要分为三类：混凝土桥面板、钢-混组合桥面板、叠合桥面板。具体为：

[0003] 1、混凝土桥面板，即采用整体预制或现浇的混凝土桥面通过抗剪连接件与钢主梁连接而成。整体预制桥面板纵、横向湿接缝数量较多，且需吊模施工；而现浇桥面板需要大面积支模，施工麻烦，工期长，成本较高。

[0004] 2、钢-混组合桥面板，即采用底钢板作为模板，在底钢板上设置横向开孔板，横向开孔板中穿入钢筋，然后现浇混凝土与钢板形成钢-混组合桥面板。这种桥面板虽然减少了面板的厚度，但是钢材用量较高，造价高，现场钢板焊接工作量较大，横向开孔板中穿入钢筋较为困难，且桥面板刚度较低，难以适用于少主梁体系的组合梁桥。

[0005] 3、预制叠合桥面板，即采用预制混凝土板作为底模，预制件吊装就位后，再浇筑现浇层混凝土，叠合形成整体桥面板。这种桥面板虽然造价低，但其厚度较大，横向接缝工作性能较差，且横桥向桥面板悬臂部分施工时仍需支模现浇并搭设临时支撑，施工麻烦，临时措施成本较高，难以适用于规模化施工。

[0006] 因此，亟待一种无临时支撑、施工方便、力学性能优良的桥面板，以利于规模化、工厂化、快速化生产施工，进一步推动桥梁工程建设的工业化进程。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是克服以上背景技术中提到的不足和缺陷，提供一种无需临时支撑、施工方便、力学性能优良的无临时支撑的UHPC预制桥面板单元、桥面板及其施工方法。为解决上述技术问题，本发明提出的技术方案为：

[0008] 一种无临时支撑的UHPC预制桥面板单元，包括沿横桥向相邻设置的多块UHPC预制件，相邻所述UHPC预制件通过多组钢筋桁架连接为一整体(将悬臂部分和中间部分连接成一整体)，所述钢筋桁架沿横桥向布置，所述钢筋桁架的下部埋设于所述UHPC预制件中，所述钢筋桁架的上部凸出设于所述UHPC预制件表面上。

[0009] 本发明中，上述钢筋桁架与UHPC预制件的位置关系是指钢筋桁架与UHPC预制件结合处的位置关系，位于钢梁上翼缘范围内的钢筋桁架在混凝土现浇层浇筑前直接裸露，并无混凝土包裹，钢筋桁架与钢梁上翼缘的剪力钉互不影响，以便UHPC预制桥面板单元能够顺利吊装搁置于钢梁顶面。

[0010] 上述UHPC预制桥面板单元中，优选的，所述钢筋桁架包括一根上弦钢筋、两根下弦钢筋和两根弯成波折状的腹杆钢筋，所述上弦钢筋、下弦钢筋和腹杆钢筋固接(如焊接)成

一整体钢筋桁架结构;所述下弦钢筋设于所述UHPC预制件内,所述上弦钢筋设于所述UHPC预制件外,两根所述腹杆钢筋的下部分别与两根所述下弦钢筋固接(如焊接),两根所述腹杆钢筋的上部均与所述上弦钢筋固接(如焊接)。采用上述结构形式的钢筋桁架,可通过桁架钢筋与UHPC预制件的“桁架作用”形成一种“自承重结构”,可以保证UHPC预制桥面板单元能够承受混凝土现浇层湿重和施工临时荷载,有利于提高桥面板的承载能力,并达到省去施工过程中临时支撑的目的。

[0011] 上述UHPC预制桥面板单元中,优选的,当横桥向只设置一个UHPC预制桥面板单元时,所述钢筋桁架的横桥向长度为所述预制桥面板单元的横桥向宽度减去侧边混凝土保护层厚度。上述设置有利于保证钢筋桁架与UHPC预制件的结构整体性,有利于现浇混凝土层与UHPC预制件的结合。当横桥向设置多个UHPC预制桥面板单元时,相邻UHPC预制桥面板单元之间可设置接缝,钢筋桁架可向接缝中延伸并绑扎成一整体,位于横桥向两侧的钢筋桁架的端部满足最小保护层厚度要求。

[0012] 上述UHPC预制桥面板单元中,优选的,所述UHPC预制桥面板单元还包括多根横向附加钢筋,所述横向附加钢筋设于相邻所述UHPC预制件之间,且平行于所述钢筋桁架中的下弦钢筋布置。本发明中由于横桥向UHPC预制桥面板悬臂部分施工过程中不设置临时支撑,为保证悬臂部分施工安全可靠,通过设置与下弦钢筋平行的横向附加钢筋,有利于保证UHPC预制件之间的连接强度,提高施工安全性。

[0013] 上述UHPC预制桥面板单元中,优选的,所述UHPC预制件的厚度为10-12cm,横桥向长度为5-8m,纵桥向长度为1-3m;多组所述钢筋桁架之间的间距为0.2-0.4m。

[0014] 作为一个总的技术构思,本发明还提供一种桥面板,包括主要由多个上述UHPC预制桥面板单元纵桥向和/或横桥向组合而成的基底以及现浇于所述基底上的现浇混凝土层。上述现浇混凝土层的厚度为15-18cm(没有包括槽口的厚度)。

[0015] 上述桥面板中,优选的,所述UHPC预制件的纵桥向端部均匀设有多个间隔布置的槽口,相邻所述UHPC预制件之间的槽口一一对应设置且一一对应设置的相邻所述槽口内设有连接钢筋,所述槽口的横桥向宽度为10-15cm,纵桥向长度为10-15cm,深度为4-7cm。通过在板缝之间设置槽口,并在槽口内放置连接钢筋,能有效加强板与板之间的连接,提高桥面板整体受力性能,提高桥面板耐久性。

[0016] 上述桥面板中,优选的,所述UHPC预制件内设有多根沿纵桥向布置的纵向分布钢筋,所述纵向分布钢筋设于所述钢筋桁架下方。

[0017] 上述桥面板中,优选的,所述UHPC预制件的纵桥向端部设有倒置的U型钢筋,相邻所述UHPC预制件上的U型钢筋间隔错位布置。UHPC预制件板边设有倒置的U型钢筋,可加强UHPC预制件之间连接,连接可靠性更高。

[0018] 上述桥面板中,优选的,纵桥向湿接缝设置于钢梁上翼缘位置,钢梁上翼缘设置有剪力钉,通过剪力钉将桥面板与钢梁连接,形成组合结构。进一步地,结构设计时充分考虑钢筋桁架和剪力钉的相对位置关系,可避免预制桥面板单元架设时钢筋桁架和剪力钉碰撞的问题。

[0019] 作为一个总的技术构思,本发明还提供一种上述的桥面板的施工方法,包括以下步骤:

[0020] S1:在工厂预制UHPC预制桥面板单元;

[0021] S2:现场纵横向吊装上述UHPC预制桥面板单元,使UHPC预制件的板端搁置在钢梁上形成基底;

[0022] S3:在槽口内放置连接钢筋,绑扎现浇混凝土层内的纵横向钢筋;

[0023] S4:在所述基底上浇筑现浇混凝土层,养护即得到所述桥面板;为保证浇筑过程中横桥向悬臂区域基底的安全性,浇筑现浇混凝土层时分期浇筑,首先浇筑横桥向两侧悬臂UHPC预制件之间区域的一期现浇混凝土,待一期现浇混凝土达到设计强度后,再浇筑横桥向两侧悬臂UHPC预制件上的二期现浇混凝土。

[0024] 上述施工方法中,优选的,所述UHPC预制件的板端搁置在钢梁上时控制搁置长度不小于10cm,且不小于所述UHPC预制件的板厚。

[0025] 上述施工方法中,优选的,所述UHPC预制件的板端搁置在钢梁上时控制搁置长度不小于10cm,且不小于所述UHPC预制件的板厚。通过上述构造可以确保施工过程中安全可靠,同时可避免接缝处混凝土漏浆。

[0026] 本发明的现浇混凝土层可为普通混凝土,以节约工程造价。

[0027] 本发明通过钢筋桁架将横桥向多块分离的、相邻的UHPC预制件连接形成“自承重结构”,解决了现浇混凝土层(尤其是悬臂部分)施工过程中需要搭设临时支撑的问题,且钢筋桁架与现浇混凝土层有效结合、UHPC预制件板端接缝的钢筋和槽口构造,提高了桥面板的整体性和安全性。本发明受力机理明确,施工便利,降低了工程成本,适用于装配式钢-混组合梁的桥面板和组合式混凝土梁桥,在钢-混组合结构领域具有广阔的应用前景。

[0028] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0029] 1、本发明的UHPC预制桥面板单元通过钢筋桁架与UHPC预制件的“桁架作用”形成一种“自承重结构”,可以保证UHPC预制桥面板单元能够承受混凝土现浇层湿重和施工临时荷载。即本发明的UHPC预制件不仅可作为混凝土现浇层浇筑时的底模,而且其与钢筋桁架形成的UHPC预制桥面板单元能够承受施工临时荷载,在现浇混凝土层施工时无需采用浇筑模板及支撑模板,无需采用临时支撑。

[0030] 2、本发明的UHPC预制桥面板单元和桥面板通过钢筋桁架的连接作用保证UHPC预制件与现浇混凝土层有效结合,形成整体的叠合桥面板,共同承受桥面二期恒载和汽车荷载,具有整体性好、力学性能好、安全性能高、耐久性好等优势。

[0031] 3、本发明的施工工艺具有施工方便、施工步骤简单、施工成本低、经济性好等优势。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,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的附图。

[0033] 图1为实施例中桥面板的结构示意图(横桥向结构示意图)。

[0034] 图2为图1中B的局部放大图。

[0035] 图3为图1中A-A剖视图。

[0036] 图4为实施例中UHPC预制桥面板单元的平面结构示意图。

[0037] 图5为实施例中UHPC预制桥面板单元的三维结构示意图。

[0038] 图6为实施例中桥面板现浇混凝土层的分期浇筑顺序的示意图。

[0039] 图例说明：

[0040] 1、UHPC预制件；2、上弦钢筋；3、下弦钢筋；4、腹杆钢筋；5、横向附加钢筋；6、纵桥向湿接缝；7、现浇混凝土层；8、剪力钉；9、钢梁；10、纵向分布钢筋；11、U型钢筋；12、槽口；13、一期现浇混凝土；14、二期现浇混凝土；15、现浇混凝土层纵向钢筋；16、现浇混凝土层横向钢筋；17、连接钢筋。

具体实施方式

[0041] 为了便于理解本发明，下文将结合说明书附图和较佳的实施例对本发明作更全面、细致地描述，但本发明的保护范围并不限于以下具体的实施例。

[0042] 除非另有定义，下文中所使用的所有专业术语与本领域技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的专业术语只是为了描述具体实施例的目的，并非旨在限制本发明的保护范围。

[0043] 除非另有特别说明，本发明中用到的各种原材料、试剂、仪器和设备等均可通过市场购买得到或者可通过现有方法制备得到。

[0044] 实施例：

[0045] 如图1-图5所示，本实施例的无临时支撑的UHPC预制桥面板单元，包括沿横桥向相邻设置的多块UHPC预制件1，相邻UHPC预制件1通过多组钢筋桁架连接为一整体，钢筋桁架沿横桥向布置，钢筋桁架的下部埋设于UHPC预制件1中，钢筋桁架的上部凸出设于UHPC预制件1表面上。

[0046] 如图3、图5所示，本实施例中，钢筋桁架包括一根上弦钢筋2、两根下弦钢筋3和两根弯成波折状的腹杆钢筋4，上弦钢筋2、下弦钢筋3和腹杆钢筋4焊接成一整体钢筋桁架结构；下弦钢筋3设于UHPC预制件1内，上弦钢筋2设于UHPC预制件1外，两根腹杆钢筋4的下部分别与两根下弦钢筋3焊接，两根腹杆钢筋4的上部均与上弦钢筋2焊接。

[0047] 本实施例中，UHPC预制桥面板单元还包括多根横向附加钢筋5，横向附加钢筋5设于相邻UHPC预制件1之间，且平行于钢筋桁架中的下弦钢筋3布置。

[0048] 本实施例中，UHPC预制件1的厚度为10-12cm(上述范围均可)，横桥向长度为5-8m(上述范围均可)，纵桥向长度为1-3m(上述范围均可)；多组钢筋桁架之间的间距为0.2-0.4m(上述范围均可)。

[0049] 本实施例的桥面板，包括主要由多个上述UHPC预制桥面板单元纵桥向和/或横桥向组合而成的基底以及现浇于基底上的现浇混凝土层7，现浇混凝土层7中设有现浇混凝土层纵向钢筋15和现浇混凝土层横向钢筋16，现浇混凝土层7的厚度为15-18cm(上述范围均可)。

[0050] 本实施例中，UHPC预制件1的纵桥向端部均匀设有多个间隔布置的槽口12，相邻UHPC预制件1之间的槽口12一一对应设置且一一对应设置的相邻槽口12内设有连接钢筋17，槽口12的横桥向宽度为10-15cm(上述范围均可)，纵桥向长度为10-15cm(上述范围均可)，深度为4-7cm(上述范围均可)。

[0051] 本实施例中，UHPC预制件1内设有多根沿纵桥向布置的纵向分布钢筋10，纵向分布

钢筋10设于钢筋桁架下方。

[0052] 本实施例中，UHPC预制件1的纵桥向端部设有倒置的U型钢筋11，相邻UHPC预制件1上的U型钢筋11间隔错位布置。

[0053] 本实施例中，纵桥向湿接缝6设置于钢梁9上翼缘位置，钢梁9上翼缘设置有剪力钉8，通过剪力钉8将桥面板与钢梁9连接，形成组合结构。

[0054] 如图6所示，本实施例的桥面板的施工方法，包括以下步骤：

[0055] S1：在工厂预制UHPC预制桥面板单元；

[0056] S2：现场纵横向吊装上述UHPC预制桥面板单元，使UHPC预制件1的板端搁置在钢梁9上形成基底；

[0057] S3：在槽口12内放置连接钢筋17，绑扎现浇混凝土层纵向钢筋15和现浇混凝土层横向钢筋16；

[0058] S4：在基底上浇筑现浇混凝土层7，养护即得到桥面板；浇筑现浇混凝土层7时分期浇筑，首先浇筑横桥向两侧悬臂UHPC预制件1之间区域的一期现浇混凝土13，待一期现浇混凝土13达到设计强度后，再浇筑横桥向两侧悬臂UHPC预制件1上的二期现浇混凝土14。

[0059] 本实施例中，UHPC预制件1的板端搁置在钢梁9上时控制搁置长度不小于10cm，且不小于UHPC预制件1的板厚。

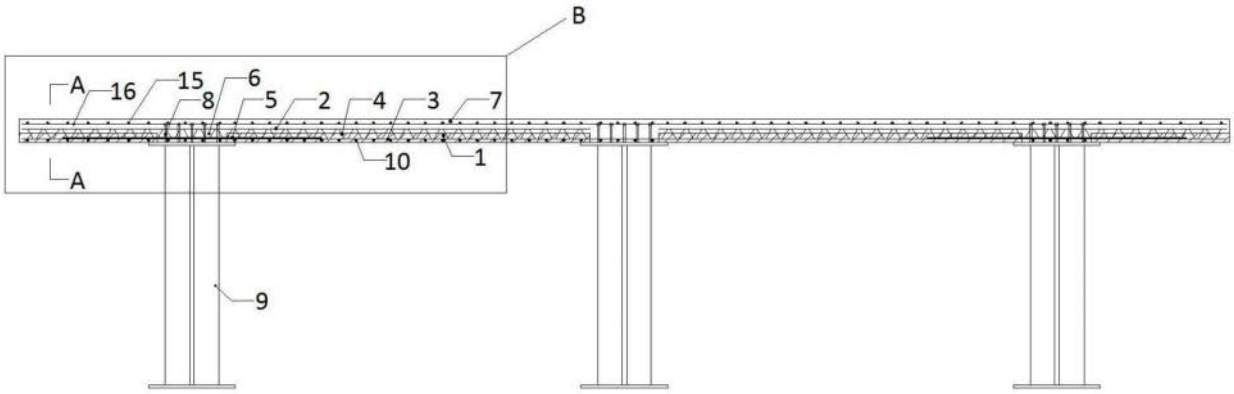


图1

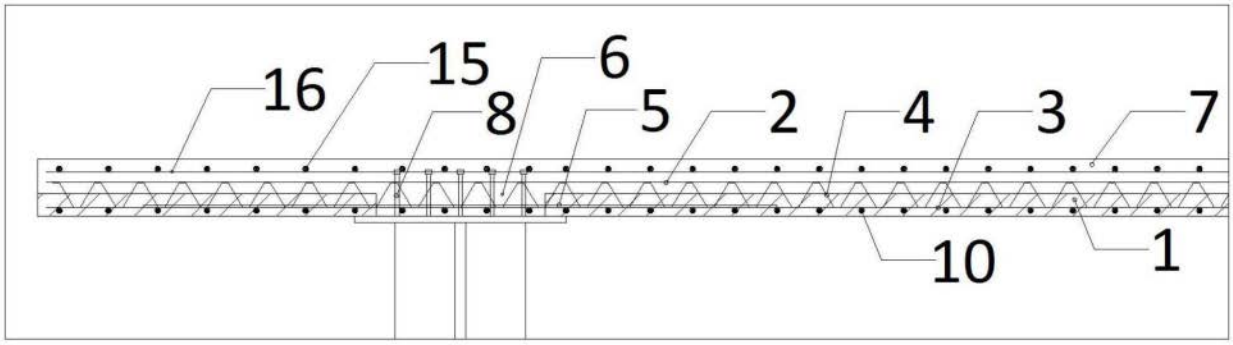


图2

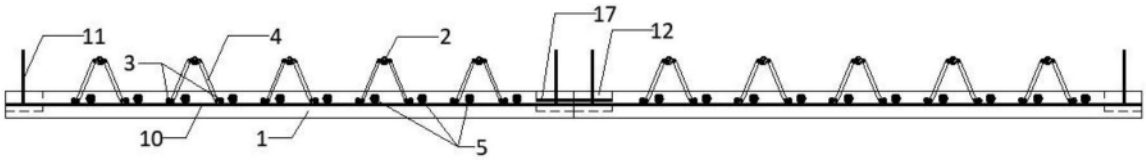


图3

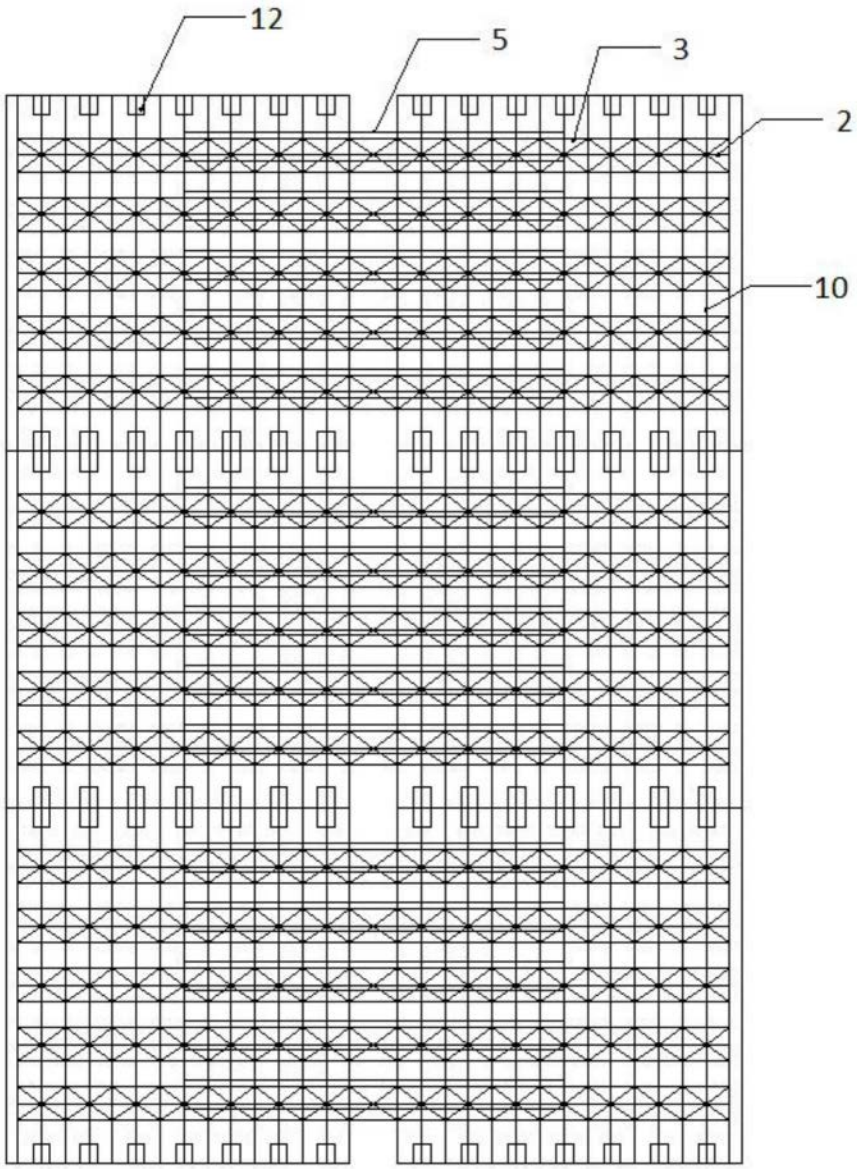


图4

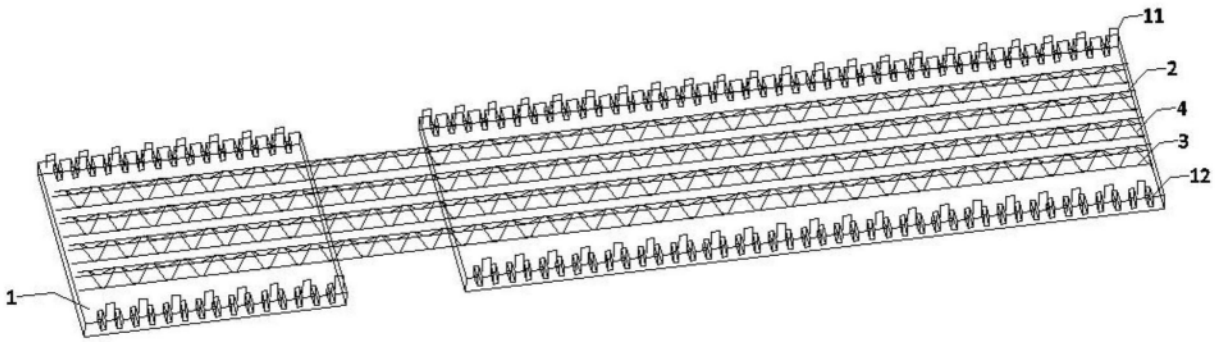


图5

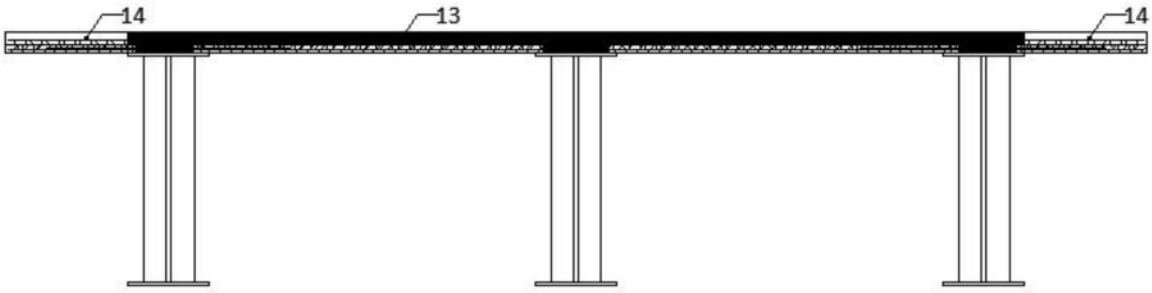


图6