



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205874944 U

(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201620825198.1

(22)申请日 2016.08.01

(73)专利权人 中国矿业大学(北京)

地址 100083 北京市海淀区学院路丁11号

(72)发明人 吴丽丽 谢灵慧

(74)专利代理机构 北京市广友专利事务所有限

责任公司 11237

代理人 祁献民

(51)Int.Cl.

E01D 2/00(2006.01)

E01D 19/12(2006.01)

E01D 101/26(2006.01)

E01D 101/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

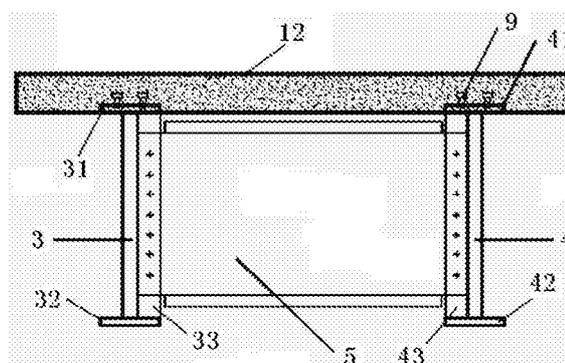
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

## (54)实用新型名称

一种双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁

## (57)摘要

本实用新型的实施公开一种双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁,以解决现有的波形钢腹板混凝土组合梁施工难度大且上翼缘混凝土板在正弯矩作用下容易出现开裂的问题。所述组合梁,包括:第一波形钢腹板和第二波形钢腹板;在所述第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间固定连接有横向联系梁;在第一波形钢腹板的第一上翼缘和第二波形钢腹板的第二上翼缘之间固定连接有压型钢板;在所述压型钢板上铺设设有钢筋或第一钢筋网片;在铺设有所述钢筋或第一钢筋网片的所述压型钢板上预浇筑有第一混凝土层。本实用新型适用于公路桥梁及城市高架桥的组合梁。



1. 一种双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁,其特征在于,包括:

第一波形钢腹板和第二波形钢腹板;所述第一波形钢腹板的顶部固定有第一上翼缘,所述第二波形钢腹板的顶部固定有第二上翼缘;

所述第一波形钢腹板和第二波形钢腹板的板面相向且相互间隔设置;在所述第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间固定连接横向联系梁;

在所述第一上翼缘和所述第二上翼缘之间固定连接压型钢板;在所述压型钢板上铺设钢筋或第一钢筋网片;

在铺设有所述钢筋或第一钢筋网片的所述压型钢板上预浇筑有第一混凝土层。

2. 根据权利要求1所述的双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁,其特征在于,在所述第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间固定连接的横向联系梁为工字钢梁。

3. 根据权利要求1所述的双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁,其特征在于,在所述第一上翼缘上和所述第二上翼缘上分别固定有栓钉;

所述压型钢板通过所述栓钉固定在所述第一上翼缘上和所述第二上翼缘上。

4. 根据权利要求1所述的双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁,其特征在于,在所述第一混凝土层中埋设有 $\cap$ 型钢筋抗剪键;

所述 $\cap$ 型钢筋抗剪键的端部露出所述第一混凝土层。

5. 根据权利要求1所述的双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁,其特征在于,所述第一波形钢腹板的底部固定有第一下翼缘,所述第二波形钢腹板的底部固定有第二下翼缘;

在所述第一上翼缘和第一下翼缘之间固定有第一加劲肋,且所述第一加劲肋紧贴所述第一波形钢腹板的板面;在所述第二上翼缘和第二下翼缘之间固定有第二加劲肋,且所述第二加劲肋紧贴所述第二波形钢腹板的板面;

所述横向联系梁的一端支撑在所述第一加劲肋上,并通过螺栓固定在所述第一波形钢腹板上;所述横向联系梁的另一端支撑在所述第二加劲肋上,并通过螺栓固定在所述第二波形钢腹板上。

6. 根据权利要求1所述的双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁,其特征在于,在所述第一混凝土层上表面铺设第二钢筋网片;

在铺设有所述第二钢筋网片的所述第一混凝土层的上表面浇筑有第二混凝土层。

## 一种双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及可应用于公路桥梁及城市高架桥的组合梁技术领域,尤其涉及一种双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁。

### 背景技术

[0002] 传统的波形钢腹板混凝土组合梁,如图1a、图1b所示,它由上翼缘混凝土板1、下翼缘混凝土板2和两片垂直或倾斜放置的第一波形钢腹板3和第二波形钢腹板4组成,各肢波形钢腹板和上、下翼缘的钢板与在工厂焊接运至施工现场后,需要进行准确定位,施工难度大。并且上、下翼缘混凝土板浇筑时,需现场搭设脚手架、支模板等,存在现场作业及施工难度较大等问题。另一方面,上、下翼缘混凝土板在正弯矩作用下容易出现开裂,裂缝会降低结构的承载力、刚度及耐久性。这些问题都给该类结构的推广应用造成了一定的困难。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型实施例提供一种双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁,以解决现有的波形钢腹板混凝土组合梁施工难度大且上翼缘混凝土板在正弯矩作用下容易出现开裂的问题。

[0004] 本实用新型实施例提供一种双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁,包括:

[0005] 第一波形钢腹板和第二波形钢腹板;所述第一波形钢腹板的顶部固定有第一上翼缘,所述第二波形钢腹板的顶部固定有第二上翼缘;

[0006] 所述第一波形钢腹板和第二波形钢腹板的板面相向且相互间隔设置;在所述第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间固定连接有横向联系梁;

[0007] 在所述第一上翼缘和所述第二上翼缘之间固定连接有压型钢板;在所述压型钢板上铺设有所述钢筋或第一钢筋网片;

[0008] 在铺设有所述钢筋或第一钢筋网片的所述压型钢板上预浇筑有第一混凝土层。

[0009] 可选地,在所述第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间固定连接的横向联系梁为工字钢梁。

[0010] 可选地,在所述第一上翼缘上和所述第二上翼缘上分别固定有栓钉;

[0011] 所述压型钢板通过所述栓钉固定在所述第一上翼缘上和所述第二上翼缘上。

[0012] 可选地,在所述第一混凝土层中埋设有∩型钢筋抗剪键;

[0013] 所述∩型钢筋抗剪键的端部露出所述第一混凝土层。

[0014] 可选地,所述第一波形钢腹板的底部固定有第一下翼缘,所述第二波形钢腹板的底部固定有第二下翼缘;

[0015] 在所述第一上翼缘和第一下翼缘之间固定有第一加劲肋,且所述第一加劲肋紧贴所述第一波形钢腹板的板面;在所述第二上翼缘和第二下翼缘之间固定有第二加劲肋,且所述第二加劲肋紧贴所述第二波形钢腹板的板面;

[0016] 所述横向联系梁的一端支撑在所述第一加劲肋上,并通过螺栓固定在所述第一波

形钢腹板上;所述横向联系梁的另一端支撑在所述第二加劲肋上,并通过螺栓固定在所述第二波形钢腹板上。

[0017] 可选地,在所述第一混凝土层上表面铺设第二钢筋网片;

[0018] 在铺设有所述第二钢筋网片的所述第一混凝土层的上表面浇筑有第二混凝土层。

[0019] 本实用新型实施例提供的一种双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁,在第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间固定连接横向联系梁,在第一上翼缘和第二上翼缘之间固定连接压型钢板,在所述压型钢板上铺设钢筋或第一钢筋网片,在铺设有所述钢筋或第一钢筋网片的所述压型钢板上预浇筑有第一混凝土层,这样,当将本实用新型实施例提供的双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁从工厂运送至施工现场后,可在预浇筑的第一混凝土层上直接进行混凝土浇筑施工,不需要在施工现场进行第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间的定位,也不需要施工现场搭设支模板,大大降低了现场作业及施工的难度,从而实现钢结构桥梁快速施工的目的;并且,由于在第一上翼缘和第二上翼缘之间固定连接压型钢板,在所述压型钢板上铺设钢筋或第一钢筋网片,这样既增加了混凝土层的承载能力,又能减少混凝土层在正弯矩作用下容易出现开裂的情况发生,避免混凝土裂缝外露,结构的耐久性将显著提高。

#### 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本实用新型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,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,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它的附图。

[0021] 图1a为一种传统的波形钢腹板混凝土组合梁结构示意图;

[0022] 图1b为另一种传统的波形钢腹板混凝土组合梁结构示意图;

[0023] 图2及图3为本实用新型双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁实施例中的局部结构示意图;

[0024] 图4及图5为本实用新型双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁实施例的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本实用新型实施例进行详细描述。

[0026] 应当明确,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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它实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 参看图2至图5所示,本实用新型的实施例双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁,可以包括:第一波形钢腹板3和第二波形钢腹板4;所述第一波形钢腹板3的顶部固定有第一上翼缘31,所述第二波形钢腹板4的顶部固定有第二上翼缘41;所述第一波形钢腹板3和第二波形钢腹板4的板面相向且相互间隔设置;在所述第一波形钢腹板3和第二波形钢腹板4之间固定连接横向联系梁5;在所述第一上翼缘31和所述第二上翼缘41之间固定连接压型钢板6;在所述压型钢板上铺设钢筋或第一钢筋网片7;在铺设有所述钢筋或第一钢筋网片7的所述压型钢板6上预浇筑有第一混凝土层8。

[0028] 本实施例的上述结构可在工厂预制完成。

[0029] 本实施例中,所述的双T型波形钢腹板是指第一和第二两个波形腹板之间通过横向联系梁固定连接在一起,形成双T型梁。所述的压型钢板是指薄钢板经冷压或冷轧成型的钢材。压型钢板可压成波形、双曲波形、肋形、V形、加劲型等。本实施例中的压型钢板优选为波形压型钢板。

[0030] 第一上翼缘31和第二上翼缘41可通过焊接的方式分别固定在第一波形钢腹板3和第二波形钢腹板4的顶部。

[0031] 第一波形钢腹板3和第二波形钢腹板4可相互平行地间隔设置,也可相互间呈一定夹角地倾斜放置。

[0032] 本实用新型实施例提供的一种双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁,在第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间固定连接有横向联系梁,在第一上翼缘和第二上翼缘之间固定连接压型钢板,在所述压型钢板上铺设钢筋或第一钢筋网片,在铺设有所述钢筋或第一钢筋网片的所述压型钢板上预浇筑有第一混凝土层,这样,当将本实用新型实施例提供的双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁从工厂运送至施工现场后,可在预浇筑的第一混凝土层上直接进行混凝土浇筑施工,不需要在施工现场进行第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间的定位,也不需要施工现场搭设支模板,大大降低了现场作业及施工的难度,从而实现钢结构桥梁快速施工的目的;并且,由于在第一上翼缘和第二上翼缘之间固定连接压型钢板,在所述压型钢板上铺设钢筋或第一钢筋网片,这样既增加了混凝土层的承载能力,又能减少混凝土层在正弯矩作用下容易出现开裂的情况发生,避免混凝土裂缝外露,结构的耐久性将显著提高。再者,采用两个波形腹板通过横向联系梁连接,定位、螺栓连接及焊接固定工作均可在工厂完成,工厂化程度高、质量易于保证。

[0033] 在前述双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁实施例中,可选地,在所述第一波形钢腹板3和第二波形钢腹板4之间固定连接的横向联系梁5为工字钢梁。可通过高强度螺栓13将横向联系梁5固定连接在第一波形腹板和第二波形腹板之间。

[0034] 在前述双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁实施例中,为了增强压型钢板的与第一上翼缘31和第二上翼缘41的连接强度,可在所述第一上翼缘31上和所述第二上翼缘41上分别固定有栓钉9;所述压型钢板6通过所述栓钉9固定在所述第一上翼缘31上和所述第二上翼缘41上。所述栓钉9可通熔焊的方式固定在所述第一上翼缘31上和所述第二上翼缘41上。

[0035] 在前述双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁实施例中,一方面为了提供混凝土层的界面剪切力,另一方面为了便于吊装,可在所述第一混凝土层8中埋设有 $\cap$ 型钢筋抗剪键10;所述 $\cap$ 型钢筋抗剪键10的端部露出所述第一混凝土层8,露出的部分可作为构件吊装的吊点。

[0036] 在前述双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁实施例中,为了增强双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁整体结构的稳定性,所述第一波形钢腹板3的底部可固定有第一下翼缘32,所述第二波形钢腹板4的底部可固定有第二下翼缘42;在所述第一上翼缘31和第一下翼缘32处固定有第一加劲肋33,且所述第一加劲肋33紧贴所述第一波形钢腹板3的板面;在所述第二上翼缘41和第二下翼缘42处固定有第二加劲肋43,且所述第二加劲肋43紧贴所述第二波形钢腹板4的板面;所述横向联系梁5的一端支撑在所述第一加劲肋33上,并通过螺栓固定在所述第一波形钢腹板3上;所述横向联系梁5的另一端支撑在所述第二加劲肋43上,并

通过螺栓固定在所述第二波形钢腹板4上。

[0037] 本实施例中,第一波形钢腹板3及其顶部的第一上翼缘31和其底部的第一下翼缘32共同构成第一波形腹板工字钢梁;第二波形钢腹板4及其顶部的第二上翼缘41和其底部的第二下翼缘42共同构成第二波形腹板工字钢梁。

[0038] 本实施例中,横向联系梁5、第一波形钢腹板3、第二波形钢腹板4、第一下翼缘32、第二下翼缘42、第一加劲肋33、第二加劲肋43相互之间的位置和连接关系,使得双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁整体结构的具有更高的稳定性。

[0039] 在前述双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁实施例中,当将预浇筑有所述第一混凝土层的双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁吊装运至施工现场后,可直接在所述第一混凝土层8上表面铺设第二钢筋网片11,在铺设有所述第二钢筋网片11的所述第一混凝土层8的上表面浇筑形成第二混凝土层12。不需要在施工现场进行第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间的定位,也不需要施工现场搭设支模板,大大降低了现场作业及施工的难度。

[0040] 本实用新型实施例可应用于公路桥梁及城市高架桥的组合梁。

[0041] 参看图2至图5所示,本实用新型制作双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁的施工方法,可以包括:

[0042] 在工厂中,进行包括下述步骤101至步骤106的施工步骤:

[0043] 步骤101、在第一波形钢腹板3的顶部固定第一上翼缘31,在第二波形钢腹板4的顶部固定第二上翼缘41。

[0044] 本实施例中,所述的双T型波形钢腹板是指第一和第二两个波形腹板之间通过横向联系梁固定连接在一起,形成双T型梁。

[0045] 第一上翼缘31和第二上翼缘41可通过焊接的方式分别固定在第一波形钢腹板3和第二波形钢腹板4的顶部。

[0046] 步骤102、将所述第一波形钢腹板3和第二波形钢腹板4的板面相向且相互间隔设置。

[0047] 本实施例中,第一波形钢腹板和第二波形钢腹板可相互平行地间隔设置,也可相互间呈一定夹角地倾斜放置。

[0048] 步骤103、在所述第一波形钢腹板3和第二波形钢腹板4之间固定连接横向联系梁5。

[0049] 本实施例中,可通过高强度螺栓将横向联系梁固定连接在第一波形腹板和第二波形腹板之间。

[0050] 步骤104、在所述第一上翼缘31和所述第二上翼缘41之间固定连接压型钢板6。

[0051] 本实施例中,所述的压型钢板6是指薄钢板经冷压或冷轧成型的钢材。压型钢板可压成波形、双曲波形、肋形、V形、加劲型等。本实施例中的压型钢板优选为波形压型钢板。

[0052] 步骤105、在所述压型钢板6的上铺设钢筋或第一钢筋网片7。

[0053] 步骤106、在铺设有所述钢筋或第一钢筋网片7的所述压型钢板6上预浇筑第一混凝土层8。

[0054] 本实用新型实施例提供的施工方法,在第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间固定连接横向联系梁,在第一上翼缘和第二上翼缘之间固定连接压型钢板,在所述压型钢板上铺设钢筋或第一钢筋网片,在铺设有所述钢筋或第一钢筋网片的所述压型钢板上预浇筑

第一混凝土层,这样,当将根据本实用新型实施例提供的施工方法制作的双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁从工厂运送至施工现场后,可在预浇筑的第一混凝土层上直接进行混凝土浇筑施工,不需要在施工现场进行第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间的定位,也不需要施工现场搭设支模板,大大降低了现场作业及施工的难度,从而实现钢结构桥梁快速施工的目的;并且,由于在第一上翼缘和第二上翼缘之间固定连接压型钢板,在所述压型钢板上铺设有钢筋或第一钢筋网片,这样既增加了混凝土层的承载能力,又能减少混凝土层在正弯矩作用下容易出现开裂的情况发生,避免混凝土裂缝外露,结构的耐久性将显著提高。再者,采用两个波形腹板通过横向联系梁连接,定位、螺栓连接及焊接固定工作均可在工厂完成,工厂化程度高、质量易于保证。

[0055] 在前述施工方法中,所述在所述第一波形钢腹板3和第二波形钢腹板4之间固定连接横向联系梁5,包括:在所述第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间固定连接横向联系工字钢梁。

[0056] 在前述施工方法中,所述在所述第一上翼缘和所述第二上翼缘之间固定连接压型钢板,可以包括:在所述第一上翼缘31上和所述第二上翼缘41上分别固定栓钉9;在所述第一上翼缘31和所述第二上翼缘41之间设置压型钢板6,将所述压型钢板6通过所述栓钉9固定在所述第一上翼缘31上和所述第二上翼缘41上。

[0057] 本实施例中,所述栓钉可通熔焊的方式固定在所述第一上翼缘上和所述第二上翼缘上。所述压型钢板通过所述栓钉固定在所述第一上翼缘上和所述第二上翼缘上,能够增强压型钢板的与第一上翼缘和第二上翼缘的连接强度。

[0058] 为了提供混凝土层的界面剪切力以及便于吊装,在前述施工方法中,还可包括:在铺设有所述钢筋或第一钢筋网片7的所述压型钢板上预浇筑第一混凝土层8时,预先埋设∩型钢筋抗剪键10,以使在完成浇筑第一混凝土层后,所述∩型钢筋抗剪键10的端部露出所述第一混凝土层8,露出的部分可作为构件吊装的吊点。

[0059] 为了增强双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁整体结构的稳定性,在前述施工方法中,所述步骤101还可包括:在所述第一波形钢腹板3的底部固定第一下翼缘32,在所述第二波形钢腹板4的底部固定第二下翼缘42;在所述第一上翼缘31和第一下翼缘32之间固定第一加劲肋33,且所述第一加劲肋33紧贴所述第一波形钢腹板3的板面;在所述第二上翼缘41和第二下翼缘42之间固定第二加劲肋43,且所述第二加劲肋43紧贴所述第二波形钢腹板4的板面。

[0060] 其中,所述步骤103:在所述第一波形钢腹板3和第二波形钢腹板4之间固定连接横向联系梁5,包括:将横向联系梁5的一端支撑在所述第一加劲肋33上,并通过螺栓固定在所述第一波形钢腹板3上;将横向联系梁5的另一端支撑在所述第二加劲肋43上,并通过螺栓固定在所述第二波形钢腹板4上。

[0061] 本实施例中,横向联系梁、第一波形钢腹板、第二波形钢腹板、第一下翼缘、第二下翼缘、第一加劲肋、第二加劲肋相互之间的位置和连接关系,使得双T型波形钢腹板-压型钢板组合梁整体结构的具有更高的稳定性。

[0062] 在前述施工方法中,所述的施工方法,还包括:在所述第一混凝土层8达到预定硬度后,将根据所述步骤101至步骤106形成的构件整体吊装运输至施工现场,定位后,在所述第一混凝土层8上表面铺设第二钢筋网片11;在铺设有所述第二钢筋网片11的所述第一混

凝土层8的上表面浇筑第二混凝土层12。不需要在施工现场进行第一波形钢腹板和第二波形钢腹板之间的定位,也不需要施工现场搭设支模板,大大降低了现场作业及施工的难度。

[0063] 本实用新型实施例可应用于公路桥梁及城市高架桥的组合梁。

[0064] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以权利要求要求的保护范围为准。

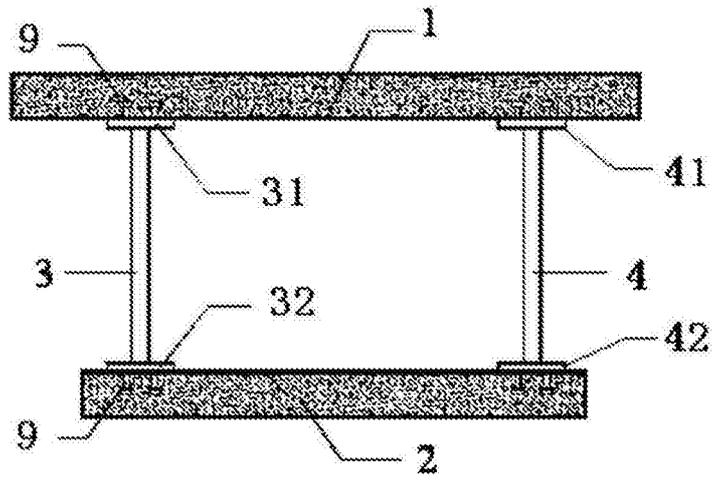


图1a

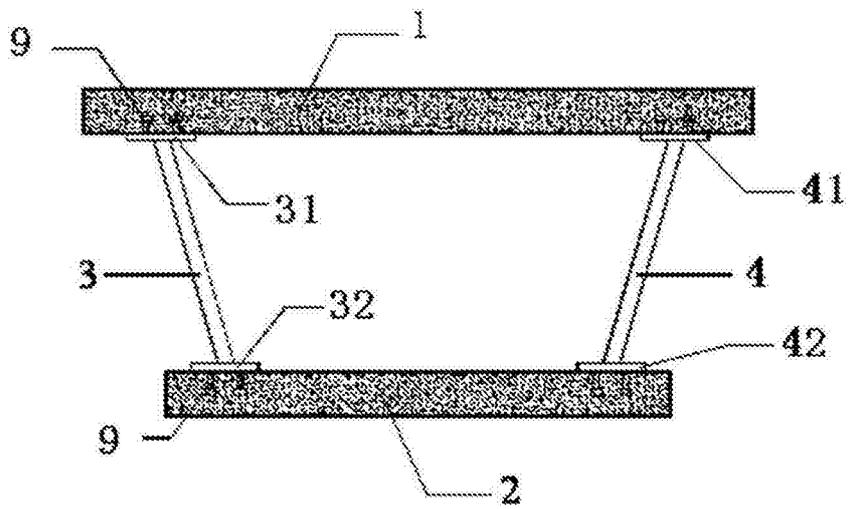


图1b

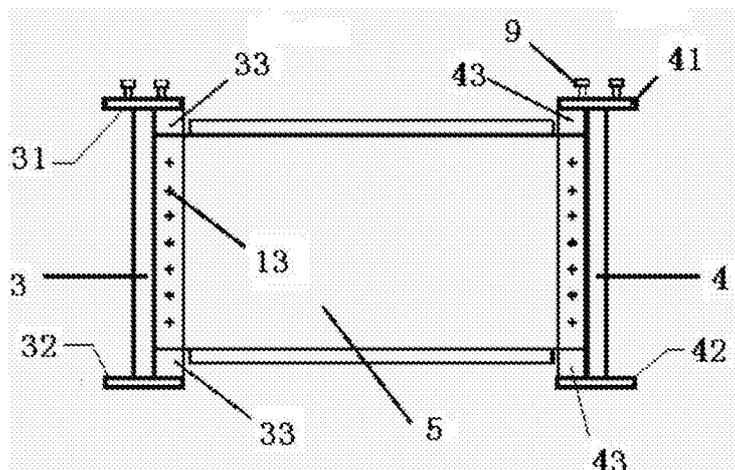


图2

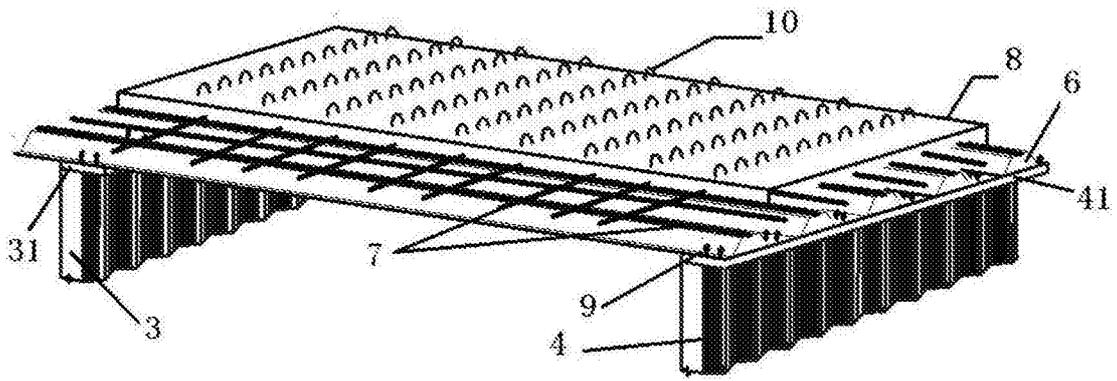


图3

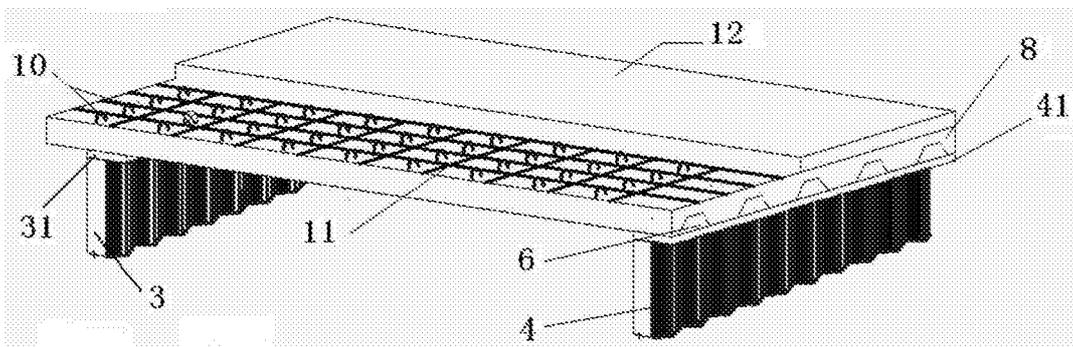


图4

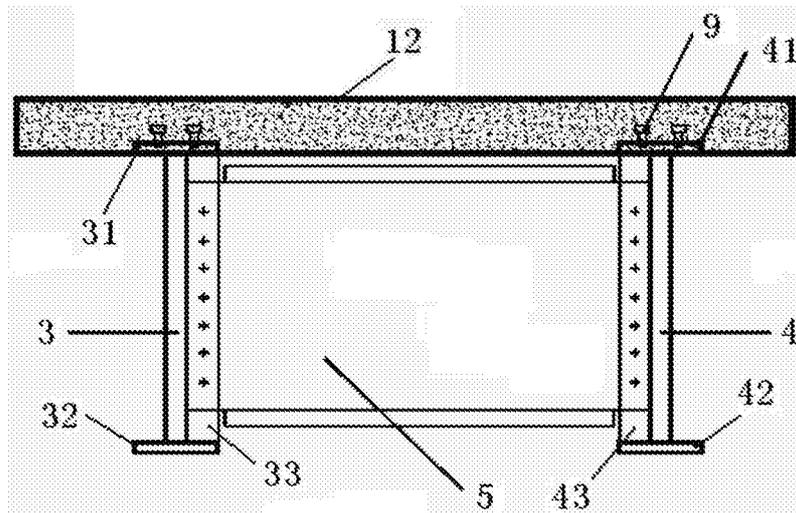


图5