



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117266001 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 22

(21) 申请号 202311212256.4

E01D 21/00 (2006.01)

(22) 申请日 2023.09.19

E01D 101/26 (2006.01)

(71) 申请人 湖南大学

地址 410000 湖南省长沙市岳麓区麓山南路1号

申请人 中铁五局集团第五工程有限责任公司
中铁五局集团有限公司

(72) 发明人 牟绍书 沈志 王雄 赵旭东
邵旭东 曹学琳

(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 杨斌

(51) Int.Cl.

E01D 19/00 (2006.01)

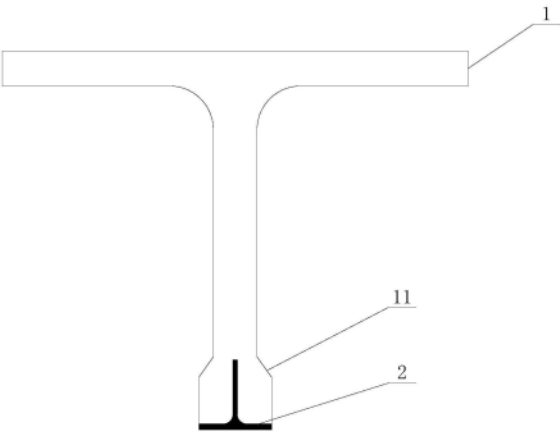
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种超高性能混凝土梁及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种超高性能混凝土梁,包括混凝土梁本体和钢板组件,混凝土梁本体的腹板下部设置为马蹄形梁,钢板组件包括钢板和设置在钢板上的若干钢樵板,钢板沿所述马蹄形梁长度方向设置在其底部,钢樵板锚入马蹄形梁内。具有提高抗裂性能、简化施工工序、提高施工效率的优点。



1. 一种超高性能混凝土梁,其特征在于:包括混凝土梁本体(1)和钢板组件(2),所述混凝土梁本体(1)的腹板下部设置为马蹄形梁(11),所述钢板组件(2)包括钢板(21)和设置在钢板(21)上的若干钢樨板(22),所述钢板(21)沿所述马蹄形梁(11)长度方向设置在其底部,所述钢樨板(22)锚入马蹄形梁(11)内。

2. 根据权利要求1所述的超高性能混凝土梁,其特征在于:所述钢樨板(22)上设置有预留孔(221)。

3. 根据权利要求2所述的超高性能混凝土梁,其特征在于:所述预留孔(221)内放置有钢筋(3)。

4. 根据权利要求1所述的超高性能混凝土梁,其特征在于:所述钢樨板(22)上焊接有剪力件(4)。

5. 根据权利要求1所述的超高性能混凝土梁,其特征在于:所述钢板组件(2)由钢质板材焊接而成。

6. 根据权利要求1所述的超高性能混凝土梁,其特征在于:所述钢板组件(2)由热轧H型钢切割而成。

7. 根据权利要求1所述的超高性能混凝土梁,其特征在于:所述混凝土梁本体(1)截面形状为T形或 π 形。

8. 根据权利要求1所述的超高性能混凝土梁,其特征在于:所述钢樨板(22)设置为矩形板或楔形板或圆角楔形板。

9. 一种基于权利要求1至8中任一项所述的超高性能混凝土梁的施工方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1:在工厂内加工预制钢板组件(2);

S2:将钢板组件(2)运输至混凝土梁预制厂,在预留孔(221)内放置钢筋(3)和/或在钢樨板(22)上焊接剪力件(4),绑扎钢筋、支护模板,浇筑UHPC形成混凝土梁本体(1)并进行自然养护;

S3:自然养护完成后进行拆模,然后进行蒸汽养护。

一种超高性能混凝土梁及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁工程技术领域,尤其涉及一种超高性能混凝土梁及其施工方法。

背景技术

[0002] 目前混凝土梁桥应用现状表明,由于普通混凝土抗拉性能不足、耐久性差,致使混凝土梁出现梁体开裂、接缝漏水、混凝土碳化等病害,严重影响桥梁结构安全,另一方面,混凝土梁自重大、吊装难度高,此外,为提高混凝土梁的承载能力和抗裂性能,往往会在混凝土梁内张拉预应力筋对其施加预应力。

[0003] 超高性能混凝土(Ultra-High Performance Concrete,以下简称UHPC)是一种新型纤维增强水泥基复合材料,具有优异的力学性能、耐久性能和工作性能,且裂后的延性和韧性良好,可以很好地弥补普通混凝土的不足。但是当UHPC用于中、小跨径梁桥时,对于中等跨径UHPC梁桥,为满足刚度和承载力的要求,需采用预应力筋,一方面需要增加UHPC梁的腹板厚度,另一方面预应力筋的张拉、灌浆等工序复杂、繁琐,施工周期长。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种提高抗裂性能、简化施工工序、提高施工效率的超高性能混凝土梁及其施工方法。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种超高性能混凝土梁,包括混凝土梁本体和钢板组件,所述混凝土梁本体的腹板下部设置为马蹄形梁,所述钢板组件包括钢板和设置在钢板上的若干钢樨板,所述钢板沿所述马蹄形梁长度方向设置在其底部,所述钢樨板锚入马蹄形梁内。

[0007] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0008] 所述钢樨板上设置有预留孔。

[0009] 所述预留孔内放置有钢筋。

[0010] 所述钢樨板上焊接有剪力件。

[0011] 所述钢板组件由钢质板材焊接而成。

[0012] 所述钢板组件由热轧H型钢切割而成。

[0013] 所述混凝土梁本体截面形状为T形或 π 形。

[0014] 所述钢樨板设置为矩形板或楔形板或圆角楔形板。

[0015] 一种超高性能混凝土梁的施工方法,包括以下步骤:

[0016] S1:在工厂内加工预制钢板组件;

[0017] S2:将钢板组件运输至混凝土梁预制厂,在预留孔内放置钢筋和/或在钢樨板上焊接剪力件,绑扎钢筋、支护模板,浇筑UHPC形成混凝土梁本体并进行自然养护;

[0018] S3:自然养护完成后进行拆模,然后进行蒸汽养护。

[0019] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0020] 本发明的混凝土梁本体采用超高性能混凝土,显著降低了自重,降低了吊装难度,

施工方便,其通过在腹板底部设置钢板,大幅提升了腹板下缘的抗裂性能,降低了开裂风险,提高了超高性能混凝土梁的承载力,无需在腹板内布置预应力筋,简化了施工工序,降低了施工难度,提高了施工效率,此外,将腹板下部设置为马蹄形梁,在不增加腹板整体厚度的前提下,增大了受力截面,为钢板组件的布置提供了足够的空间。

附图说明

- [0021] 图1是本发明实施例1的整体结构示意图。
[0022] 图2是本发明实施例1的热轧H型钢切割示意图。
[0023] 图3是本发明实施例1的钢板组件结构示意图。
[0024] 图4是图3的截面图。
[0025] 图5是本发明实施例2的钢板组件结构示意图。
[0026] 图6是图5的截面图(已放置钢筋)。
[0027] 图7是本发明实施例3的热轧H型钢切割示意图。
[0028] 图8是本发明实施例3的钢板组件结构示意图。
[0029] 图9是图8的截面图(已焊接剪力件)。
[0030] 图中各标号表示:
[0031] 1、混凝土梁本体;11、马蹄形梁;2、钢板组件;21、钢板;22、钢樁板;221、预留孔;3、钢筋;4、剪力件。

具体实施方式

[0032] 以下将结合说明书附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明。

[0033] 实施例1:

[0034] 如图1至图4所示,本发明的超高性能混凝土梁的第一种实施例,包括混凝土梁本体1和钢板组件2,混凝土梁本体1的腹板下部设置为马蹄形梁11,钢板组件2包括钢板21和设置在钢板21上的若干钢樁板22,钢板21沿马蹄形梁11长度方向设置在其底部,钢樁板22锚入马蹄形梁11内。较传统的混凝土梁而言,本发明的混凝土梁本体1采用超高性能混凝土,显著降低了自重,降低了吊装难度,施工方便,其通过在马蹄形梁11底部设置钢板21,提高了混凝土梁本体1的抗弯承载力,通过钢樁板22提供的纵向抗剪作用,保证了混凝土梁本体1与钢板21协同受力,减小弯矩作用下混凝土梁本体1与钢板21界面间的滑移,使钢板21发挥约束强化作用,限制了马蹄形梁11下缘裂缝的萌生和扩展,大幅提升了腹板下缘的抗裂性能,降低了开裂风险,无需在腹板内布置预应力筋,简化了施工工序,降低了施工难度,提高了施工效率,此外,将腹板下部设置为马蹄形梁11,在不增加腹板整体厚度的前提下,增大了受力截面,为钢板组件2的布置提供了足够的空间。

[0035] 本实施例中,钢樁板22上设置有预留孔221。该结构中,在钢樁板22上开设预留孔221,在浇筑马蹄形梁11时,UHPC灌浆料会流入预留孔221内,形成UHPC樁,通过UHPC樁与钢樁板22的机械咬合作用,提高马蹄形梁11与钢板组件2的协同作用,增强抗剪能力。

[0036] 本实施例中,钢板组件2由热轧H型钢切割而成。充分利用现有的工业化产品H型钢,将其切割剖分形成钢板组件2,无需对钢樁板22和钢板21进行焊接连接,制作简单、成本低。

[0037] 本实施例中,混凝土梁本体1截面形状为T形。其结构简单,在其他实施例中,混凝土梁本体1的截面形状还可设置为 π 形。

[0038] 本实施例中,钢樁板22设置为楔形板。其结构简单、易于成型。

[0039] 实施例2:

[0040] 如图5至图6所示,本发明的超高性能混凝土梁的第二种实施例,其与实施例1基本相同,区别仅在于:

[0041] 本实施例中,预留孔221内放置有钢筋3。本实施例中,钢筋3可设置为直筋,在其他实施例中,也可设置为L形、U形钢筋,该结构中,将钢筋3放置于同排钢樁板22的预留孔221内,提高了钢板组件2与马蹄形梁11的协同受力效果,从而提高抗裂性能。

[0042] 本实施例中,钢板组件2由钢质板材焊接而成。该结构中,钢板组件2为若干钢樁板22焊接固定在钢板21上而成,钢板21宽度与马蹄形梁11底部宽度保持一致,钢樁板22间距根据结构受力情况确定,各钢樁板22为独立的单体,其设计、布置灵活,本实施例中,钢板21上焊接有两列钢樁板22,在其他实施例中,可根据受力情况布置单列或多列钢樁板22。

[0043] 本实施例中,钢樁板22设置为矩形板。其结构简单、易于成型。

[0044] 实施例3:

[0045] 如图7至图9所示,本发明的超高性能混凝土梁的第三种实施例,其与实施例1基本相同,区别仅在于:

[0046] 本实施例中,钢樁板22上焊接有剪力件4。该结构中,剪力件4设置为栓钉,在钢樁板22上焊接栓钉,进一步提高钢板组件2与马蹄形梁11的协同受力能力,提高整体结构的抗裂性能,在其他实施例中,可在预留孔221内放置钢筋3,同时在钢樁板22上焊接剪力件4。

[0047] 本实施例中,钢樁板22设置圆角楔形板。其结构简单、易于成型,圆角楔形板消除了尖锐部位,防止钢樁板22与马蹄形梁11接触的地方产生应力集中,降低结构过早产生损伤的风险,使钢樁板22与马蹄形梁11具有良好的受力性能,提高了结构的安全性。

[0048] 本实施例的超高性能混凝土梁的施工方法,包括以下步骤:

[0049] S1:在工厂内加工预制钢板组件2;

[0050] S2:将钢板组件2运输至混凝土梁预制厂,在钢樁板22上焊接剪力件4,绑扎钢筋、支护模板,浇筑UHPC形成混凝土梁本体1并进行自然养护;

[0051] S3:自然养护完成后进行拆模,然后进行蒸汽养护。

[0052] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围的情况下,都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均应落在本发明技术方案保护的范围内。

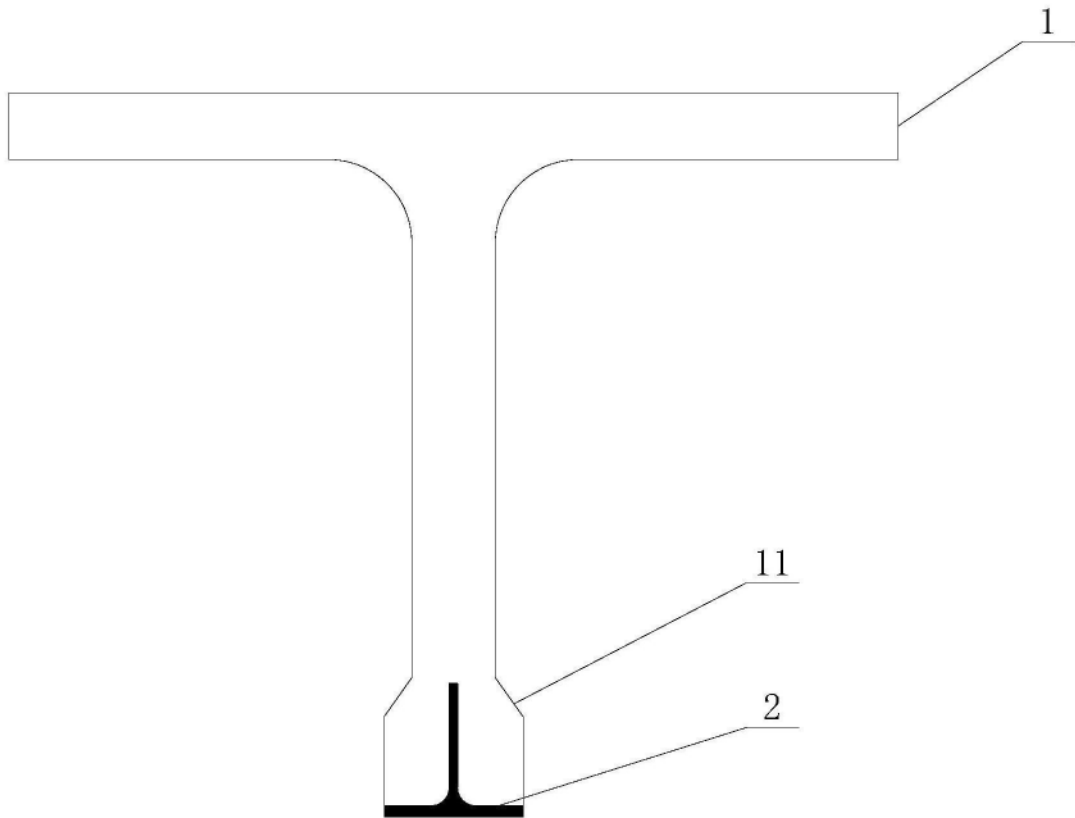


图1

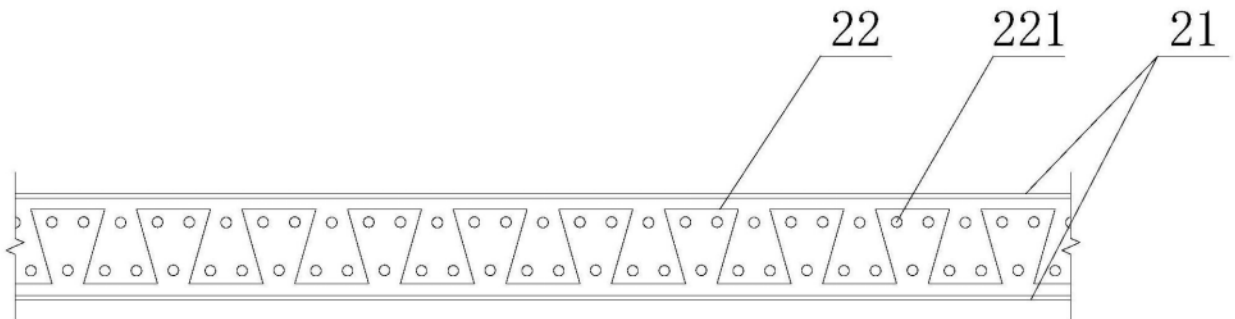


图2

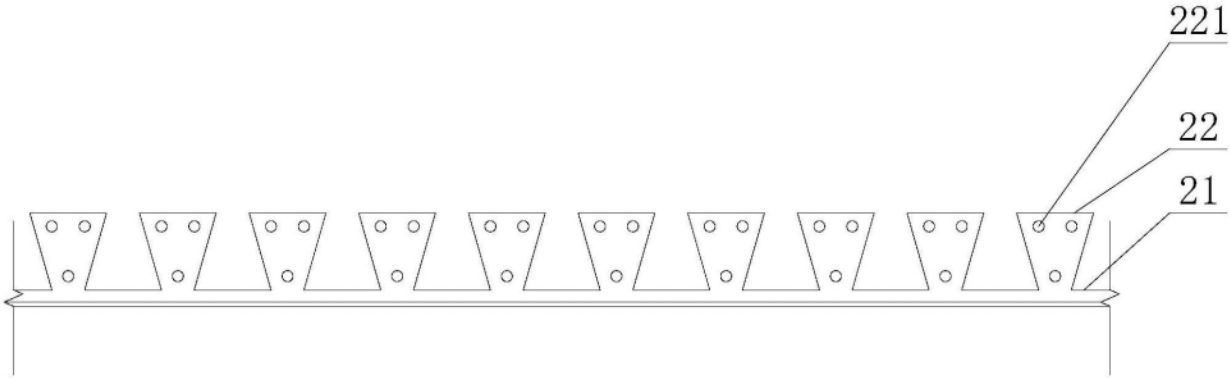


图3

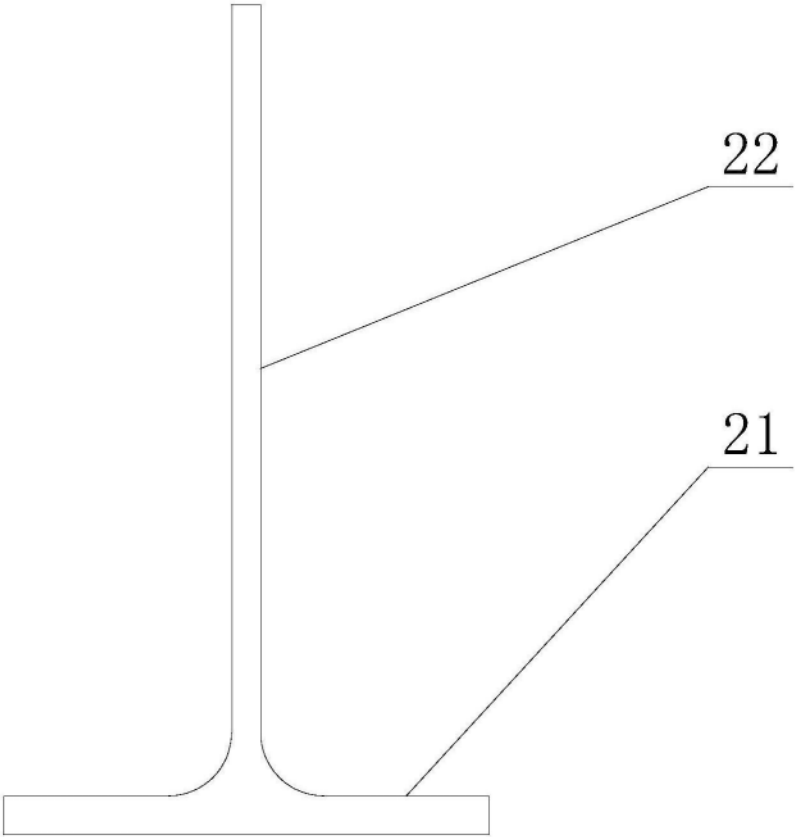


图4

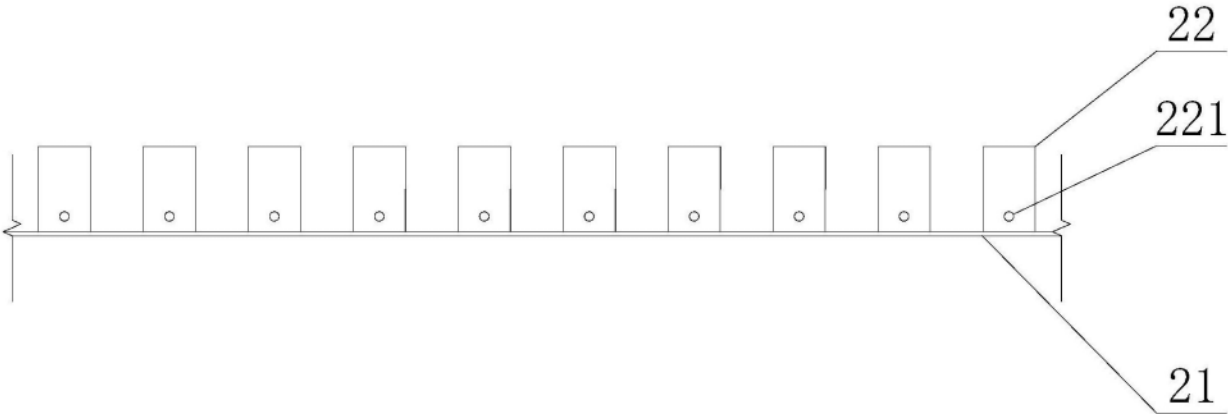


图5

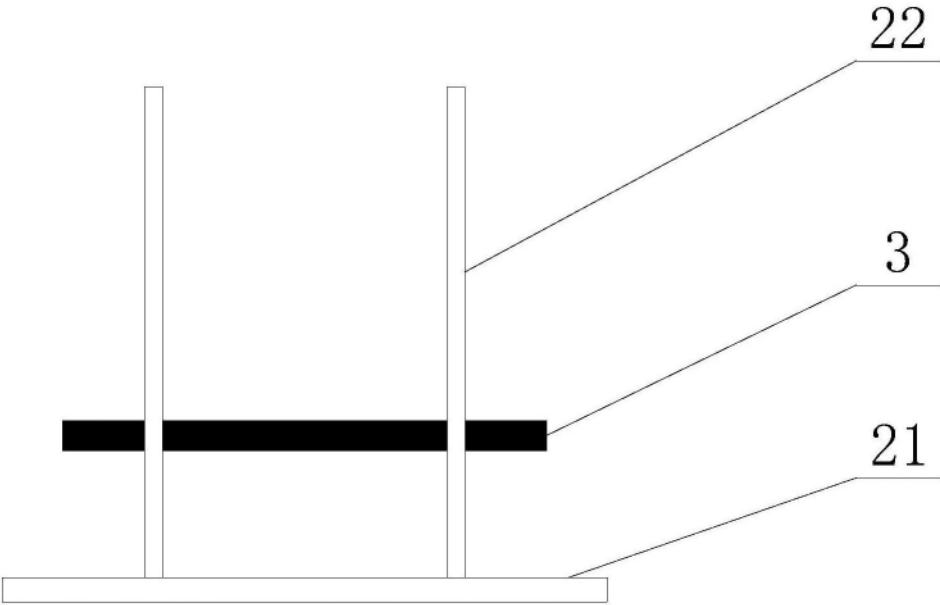


图6

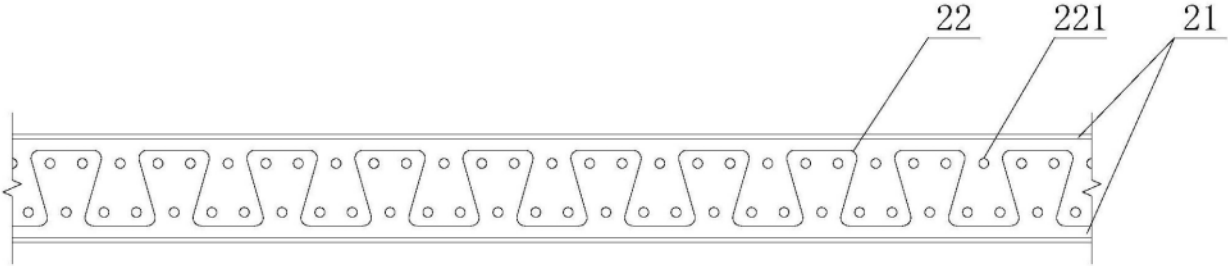


图7

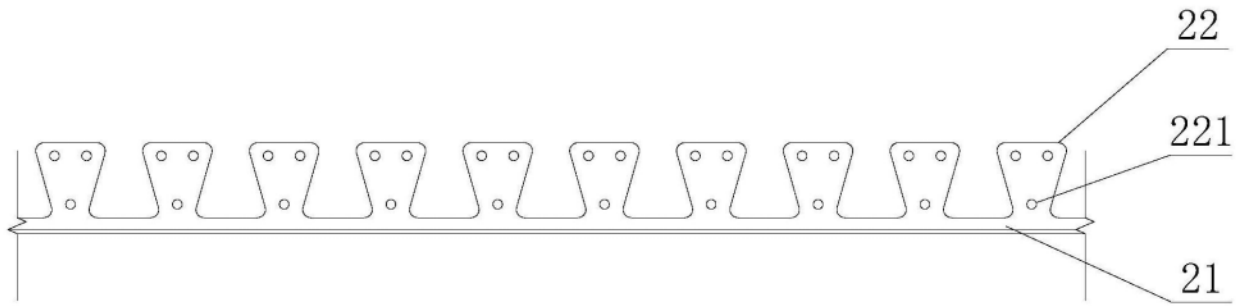


图8

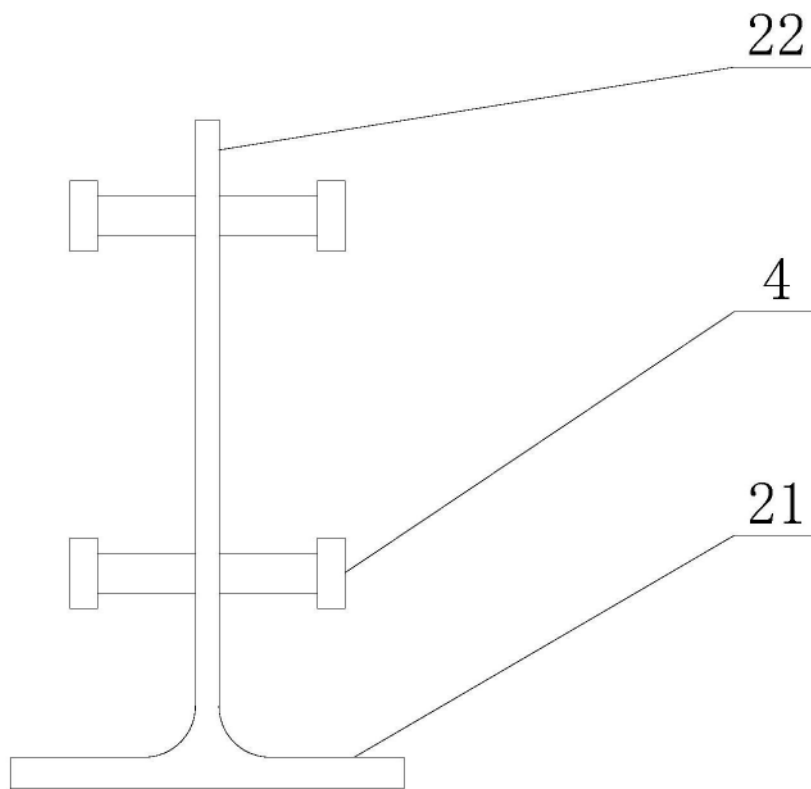


图9