



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210104528 U

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201920654630.9

(22)申请日 2019.05.07

(73)专利权人 南京林业大学

地址 210037 江苏省南京市玄武区龙蟠路
159号

(72)发明人 端茂军 曹炳勇 魏洋 李国芬
郑开启

(51)Int.Cl.

E01D 1/00(2006.01)

E01D 19/12(2006.01)

E01D 101/24(2006.01)

E01D 101/30(2006.01)

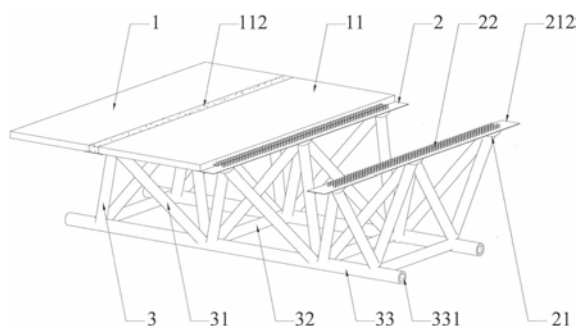
权利要求书1页 说明书3页 附图8页

(54)实用新型名称

一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构

(57)摘要

本实用新型公开了一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,包括UHPC面板、均布式焊接短钢筋组合节点和轻型空间钢网架三个部分由上至下共同组成,UHPC面板和轻型空间钢网架通过均布式焊接短钢筋组合节点连成整体,UHPC面板由预制UHPC面板拼接而成,预制UHPC面板拼接面设有开孔钢板,现浇UHPC混凝土填充于预制UHPC面板拼接后的横向接缝内,均布式焊接短钢筋组合节点由空心半球体和焊接在空心半球体顶面的短钢筋构成,短钢筋穿过开孔钢板伸入现浇UHPC混凝土内,轻型空间钢网架由腹管、横向联系管和下弦管组成,本实用新型具有预制化程度高、结构自重轻、耐久性强等优点,能够广泛应用于中等跨径公路桥梁中。



1. 一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,包括UHPC面板(1)、均布式焊接短钢筋组合节点(2)和轻型空间钢网架(3)三个部分由上至下共同组成,其特征在于,UHPC面板(1)和轻型空间钢网架(3)通过均布式焊接短钢筋组合节点(2)连成整体,UHPC面板(1)由预制UHPC面板(11)拼接而成,预制UHPC面板(11)拼接面设有开孔钢板(111),开孔钢板(111)一端伸入预制UHPC面板(11)内,现浇UHPC混凝土(112)填充于预制UHPC面板(11)拼接后的横向接缝(113)内,均布式焊接短钢筋组合节点(2)由空心半球体(21)和焊接在空心半球体(21)顶面的短钢筋(22)构成,短钢筋(22)穿过开孔钢板(111)伸入现浇UHPC混凝土(112)内,轻型空间钢网架(3)由腹管(31)、横向联系管(32)和下弦管(33)三个部分组成,核心混凝土(331)填充于下弦管(33)的内部。

2. 根据权利要求1所述的一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,其特征在于,所述的空心半球体(21)由小半球形的球缺(211)和水平盖板(212)焊接形成。

3. 根据权利要求2所述的一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,其特征在于,所述的水平盖板(212)的宽度与桥梁横向宽度一致。

4. 根据权利要求1所述的一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,其特征在于,轻型空间钢网架(3)的网架布置方式为四角锥式、交叉桁架式、三角锥式中的一种。

5. 根据权利要求1所述的一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,其特征在于,腹管(31)、横向联系管(32)和下弦管(33)之间采用铸钢节点形成整体。

6. 根据权利要求1所述的一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,其特征在于,开孔钢板(111)在位于预制UHPC面板(11)内的部分和现浇UHPC混凝土(112)内的部分均设有圆形开孔(114)。

7. 根据权利要求1所述的一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,其特征在于,相邻开孔钢板(111)之间的间隙 w 不小于3cm。

8. 根据权利要求1所述的一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,其特征在于,核心混凝土(331)采用强度为C40~C60的普通混凝土。

一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种组合桥梁结构,尤其是一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,属于桥梁工程技术领域。

背景技术

[0002] 钢网架-混凝土组合桥梁结构是采用轻型空间钢网架承托混凝土面板,通过剪力连接件将空间钢网架与混凝土面板连接成整体,共同受力的桥梁结构。混凝土面板作为上弦杆,兼受轴力与弯矩双重作用,存在较严重的剪力滞现象,尤其是点接触式组合节点位置处,负剪力滞现象尤其严重。由此,混凝土面板在节点附近出现较大的拉应力,易导致混凝土面板开裂,从而影响结构的使用性能和安全性能。

[0003] 鉴于超高性能水泥基材料(UHPC)是一种高强度、高韧性、低孔隙率的超高强水泥基材料,其力学性能优异,尤其是具有较高的抗拉强度,能够有效地避免或减少混凝土受拉开裂的问题,并且可以减轻结构自重。故采用预制UHPC面板替代传统混凝土面板具有其合理性。但是,如何有效地将预制UHPC面板与钢网架连接在一起是需要解决的技术问题。

实用新型内容

[0004] 为解决所述问题,本实用新型提供一种结构简洁轻盈、力学性能明确、工业化制造程度高的轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,充分利用UHPC材料抗拉强度高的特点,以预制UHPC面板作为钢网架的上弦杆,通过由焊接短钢筋构成的均布式组合节点将预制UHPC面板与钢网架连为一体,该连接方式类似于PBL剪力件,具有较高的可靠性。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案如下:

[0006] 一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,包括UHPC面板、均布式焊接短钢筋组合节点和轻型空间钢网架三个部分由上至下共同组成,UHPC面板和轻型空间钢网架通过均布式焊接短钢筋组合节点连成整体,UHPC面板由预制UHPC面板拼接而成,预制UHPC面板拼接面设有开孔钢板,开孔钢板一端伸入预制UHPC面板内,现浇UHPC混凝土填充于预制UHPC面板拼接后的横向接缝内,均布式焊接短钢筋组合节点由空心半球体和焊接在空心半球体顶面的短钢筋构成,短钢筋穿过开孔钢板伸入现浇UHPC混凝土内,轻型空间钢网架由腹管、横向联系管和下弦管三个部分组成,相互之间采用铸钢节点形成整体,核心混凝土填充于下弦管的内部,所述的核心混凝土采用强度为C40~C60的普通混凝土。

[0007] 所述的空心半球体由小半球形的球缺和水平盖板焊接形成,且水平盖板的宽度与桥梁横向宽度一致。

[0008] 所述的轻型空间钢网架的网架布置方式为四角锥式、交叉桁架式、三角锥式中的一种。

[0009] 所述的开孔钢板在位于预制UHPC面板内的部分和现浇UHPC混凝土内的部分均设有圆形开孔。

[0010] 所述的开孔钢板在位于预制UHPC面板内的部分和现浇UHPC混凝土内的部分均设

有圆形开孔,且相邻开孔钢板之间的间隙 w 不小于3cm。

[0011] 本实用新型包括以下有益效果:

[0012] 1、本实用新型中采用UHPC面板作为钢网架的上弦杆,充分利用UHPC材料的抗拉强度高的特性,避免或减少面板在节点区域的开裂问题,提高结构的耐久性,可广泛应用于中等跨径公路桥梁中。

[0013] 2、本实用新型中将现浇UHPC混凝土用于预制UHPC面板的横向接缝能够有效增强连接段的强度,且UHPC材料致密,具有自流平的浇筑性能,避免了接缝处振捣的难题。

[0014] 3、本实用新型中开孔钢板预埋在预制UHPC面板中便于实际工程中的吊装运输。

[0015] 4、本实用新型中与桥梁横向宽度相同的水平盖板能够为预制UHPC面板提供更好的支撑效果,并为横向接缝处的混凝土浇筑提供底部模板。

[0016] 5、本实用新型中均布式焊接短钢筋组合节点的空心半球体能够适应来自各种方向的腹管。

附图说明

[0017] 以下附图仅旨在于对本实用新型作示意性说明和解释,并限定本实用新型的范围。

[0018] 图1是一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构的整体示意图。

[0019] 图2是沿桥梁纵向方向的桥梁剖面示意图。

[0020] 图3是沿桥梁横向方向的桥梁剖面示意图。

[0021] 图4是沿水平面方向的桥梁剖面示意图。

[0022] 图5是预制UHPC面板的构造示意图。

[0023] 图6是预制UHPC面板拼接时横向接缝处的构造示意图。

[0024] 图7是均布式焊接短钢筋组合节点的构造示意图。

[0025] 图8是轻型钢网架采用交叉桁架式的正视图。

[0026] 图9是轻型钢网架采用交叉桁架式的侧视图。

[0027] 图10是轻型钢网架采用四角锥式的正视图。

[0028] 图11是轻型钢网架采用四角锥式的侧视图。

[0029] 图12是轻型钢网架采用三角锥式的正视图。

[0030] 图13是轻型钢网架采用三角锥式的侧视图。

具体实施方式:

[0031] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细说明。

[0032] 如图1~图13所示,一种轻型钢网架-UHPC组合桥梁结构,包括UHPC面板1、均布式焊接短钢筋组合节点2和轻型空间钢网架3三个部分由上至下共同组成,其特征在于,UHPC面板1和轻型空间钢网架3通过均布式焊接短钢筋组合节点2连成整体,UHPC面板1由预制UHPC面板11拼接而成,预制UHPC面板11拼接面设有开孔钢板111,开孔钢板111一端伸入预制UHPC面板11内,现浇UHPC混凝土112填充于预制UHPC面板11拼接后的横向接缝113内,均布式焊接短钢筋组合节点2由空心半球体21和焊接在空心半球体21顶面的短钢筋22构成,短钢筋22穿过开孔钢板111伸入现浇UHPC混凝土112内,轻型空间钢网架3由腹管31、横向联

系管32和下弦管33三个部分组成,核心混凝土331填充于下弦管33的内部。

[0033] 所述的空心半球体21由小半球形的球缺211和水平盖板212焊接形成;使得空心半球体21可以适应来自各个方向上的腹管31,所述的水平盖板212的宽度与桥梁横向宽度一致,能够为预制UHPC面板提供更好的支撑效果,并为横向接缝处的混凝土浇筑提供底部模板;轻型空间钢网架3的网架布置方式可采用四角锥式、交叉桁架式、三角锥式中的一种;腹管31、横向联系管32和下弦管33之间采用铸钢节点形成整体,克服了大量集中焊接造成的应力对结构带来的不利影响;所述的开孔钢板111在位于预制UHPC面板11内的部分和现浇UHPC混凝土112内的部分均设有圆形开孔114,既保证了在横向接缝113处形成混凝土榫,又能够在预制UHPC面板11内形成混凝土榫以增强钢板与混凝土连接的可靠性;相邻开孔钢板111之间的间隙 w 不小于3cm,使得现浇UHPC混凝土112能够渗入横向接缝113的底部;核心混凝土331采用强度为C40~C60的普通混凝土。

[0034] 具体实施中,均布式焊接短钢筋组合节点2和轻型空间钢网架3预先在工厂加工好,其中轻型空间钢网架3采用铸钢节点形成整体,并将核心混凝土331灌入下弦管33中,然后将均布式焊接短钢筋组合节点2和轻型空间钢网架3焊接在一起并吊运到施工现场,焊接后的整体结构可采用顶推施工方法使其架立在特定桥墩之上,采用焊接方式进行纵向接长,预制UHPC面板11由工厂加工完成后运输至施工现场进行拼装,拼装过程中,使得均布式焊接短钢筋组合节点2的短钢筋22穿过预制UHPC面板11中的开孔钢板111,并保证相邻开孔钢板111之间的间隙 w 不小于3cm,从而为接缝处混凝土浇筑预留空间,在横向接缝113 两侧设置浇筑模板,并现场浇筑UHPC混凝土以填充横向接缝113的内部,从而将轻型空间钢网架3与预制UHPC面板11连成整体。

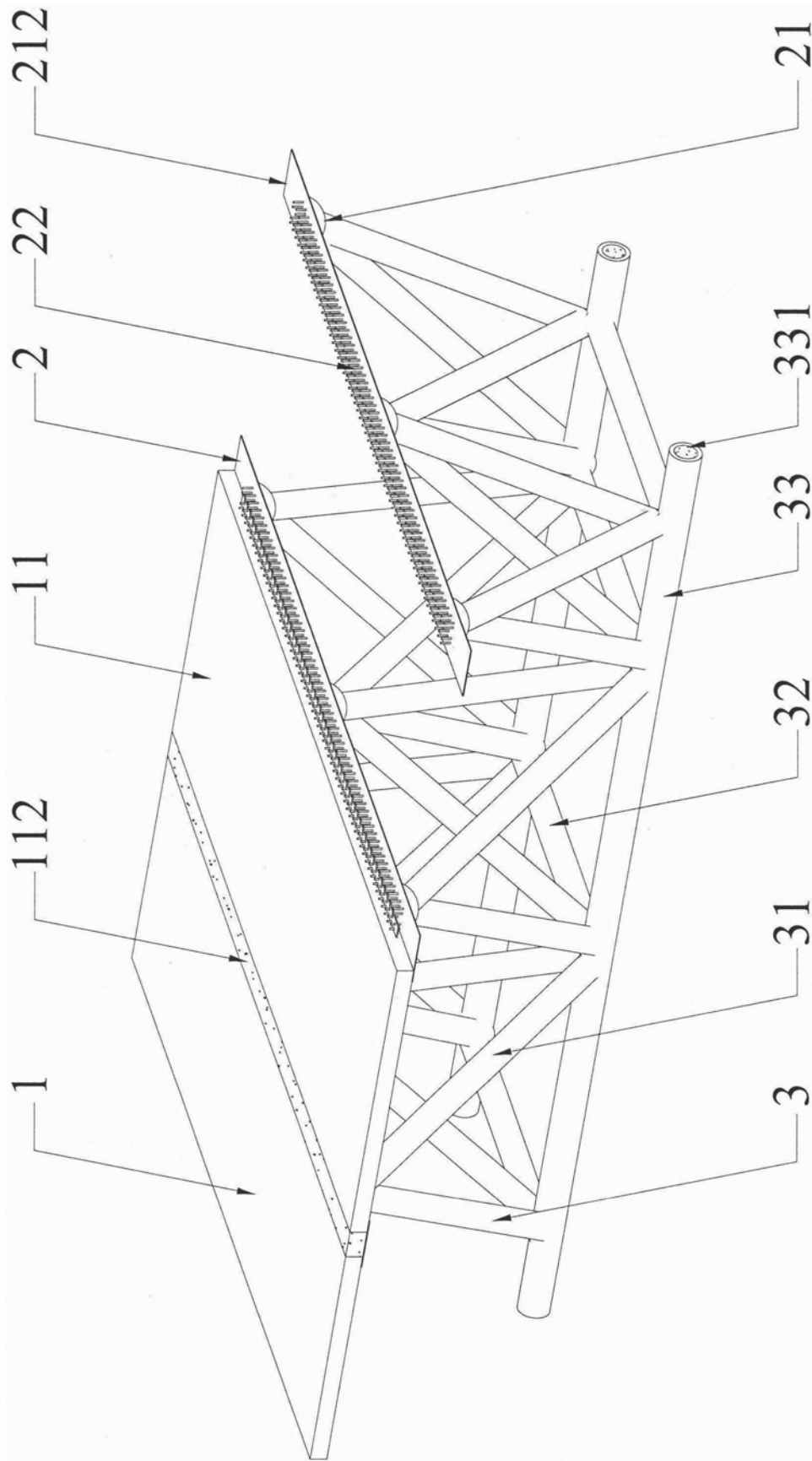


图1

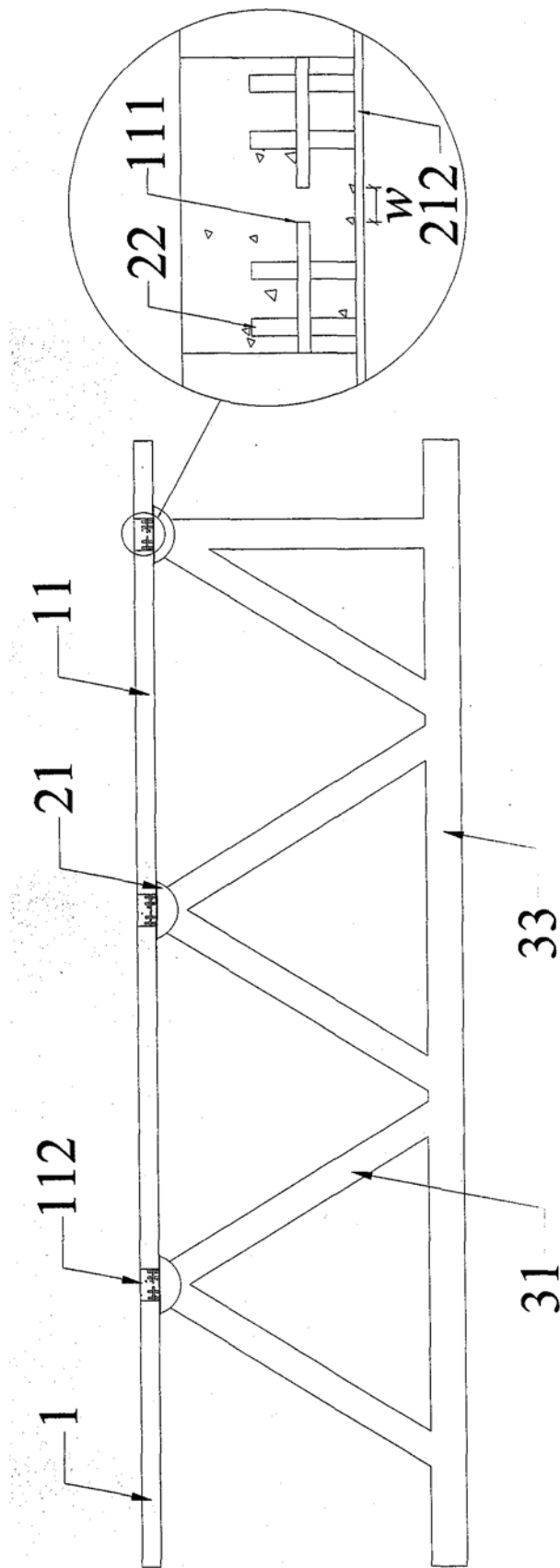


图2

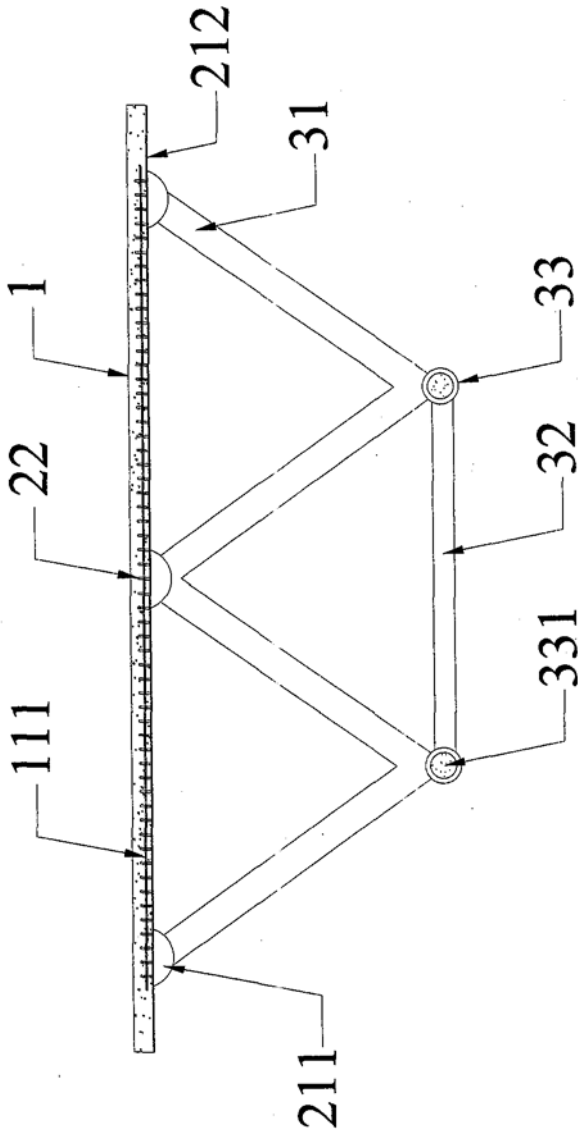


图3

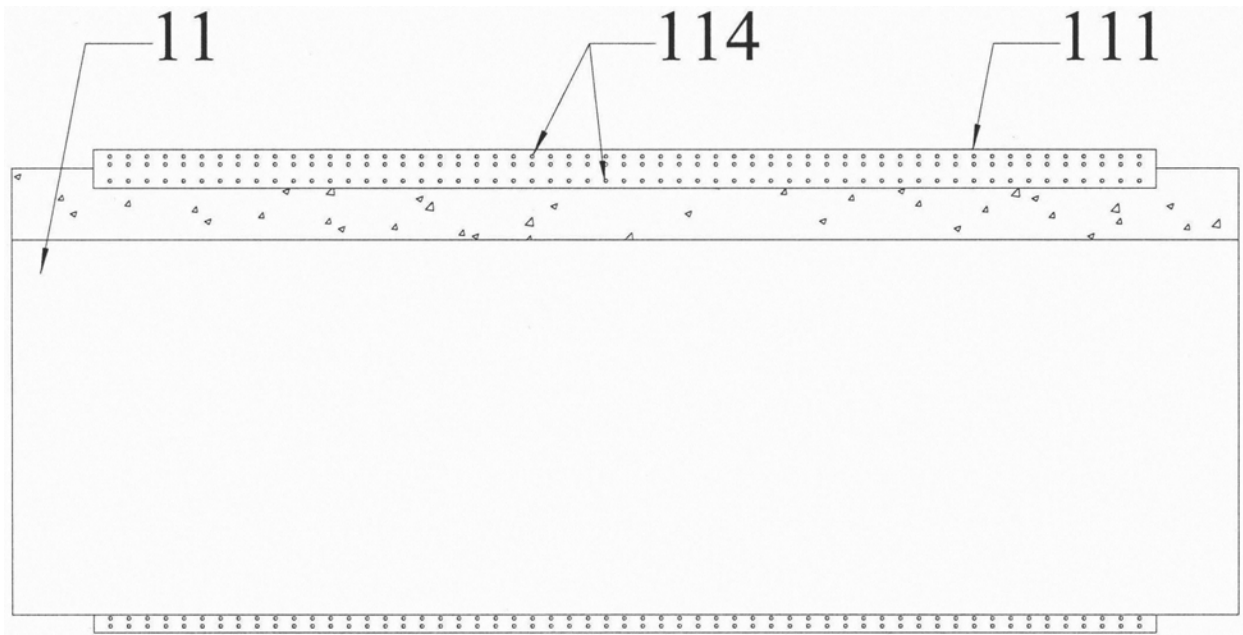


图5

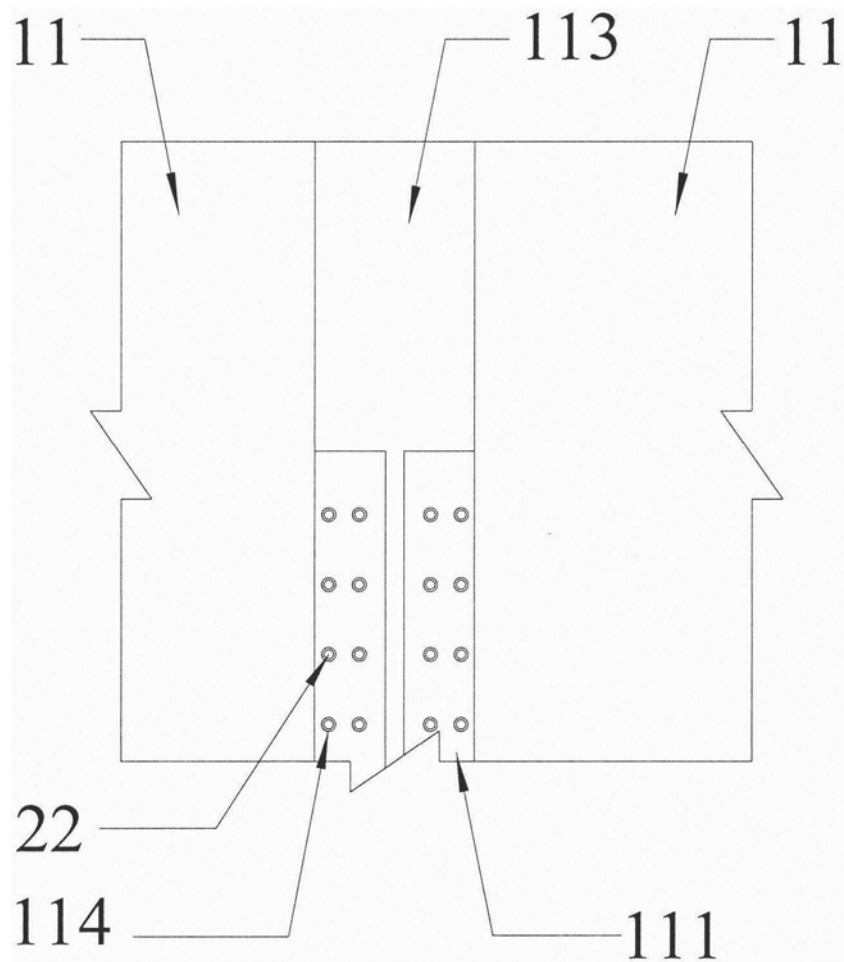


图6

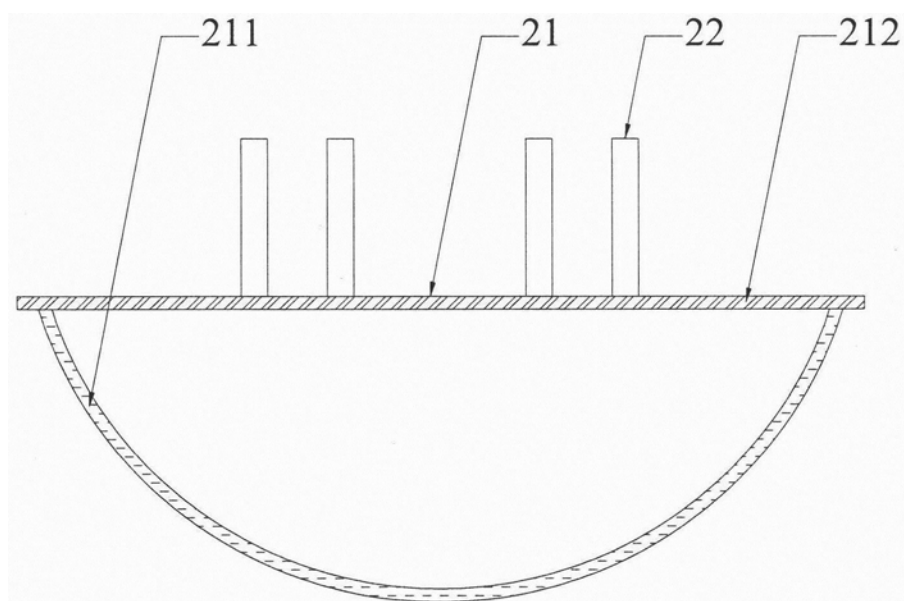


图7

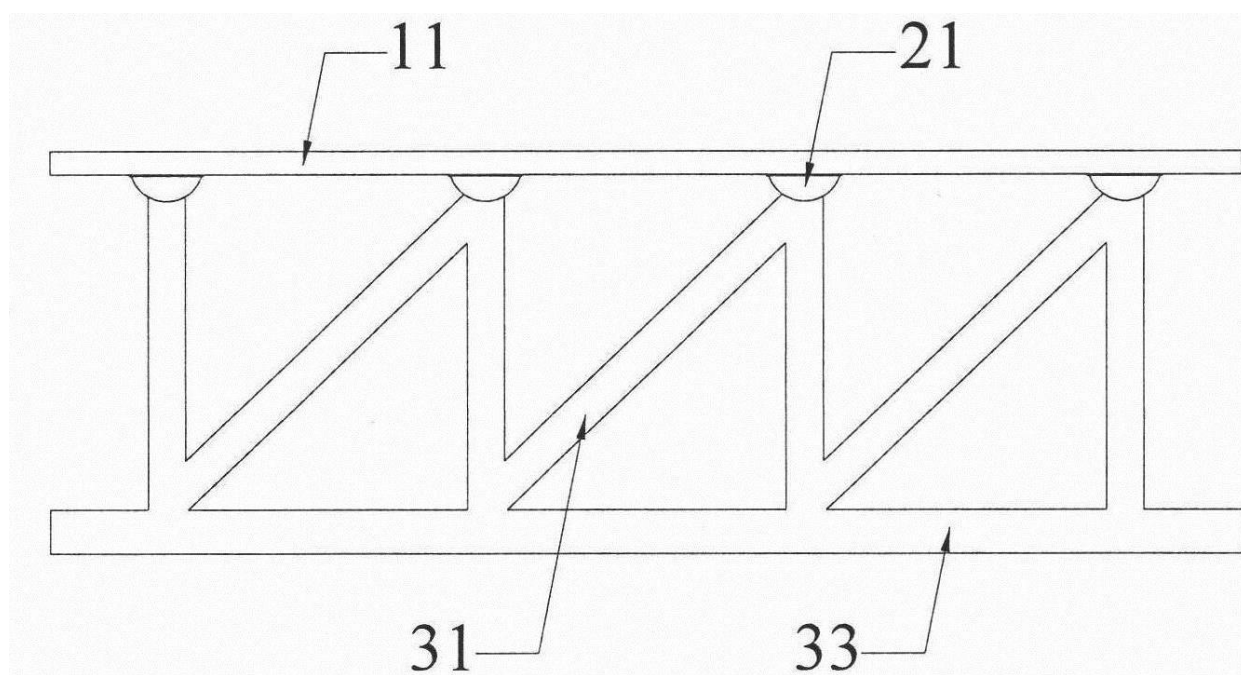


图8

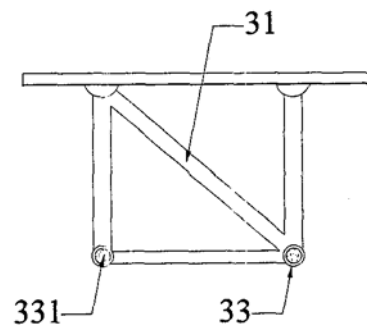


图9

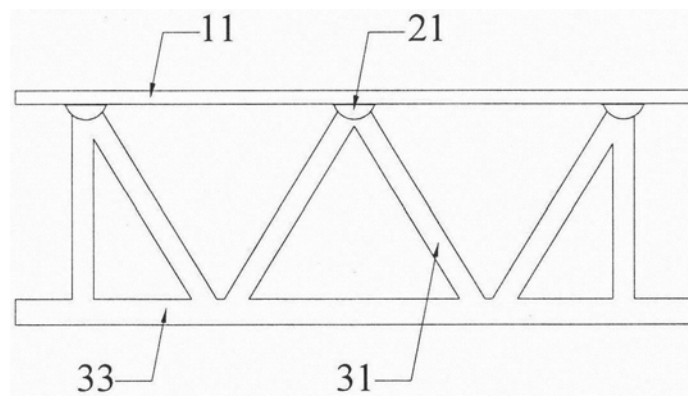


图10

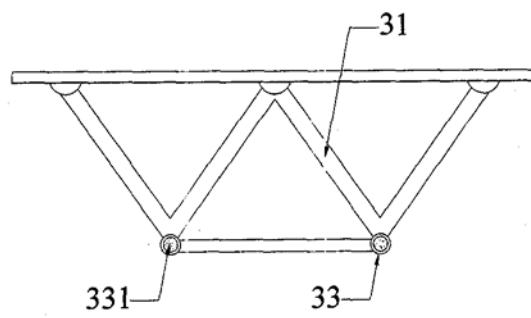


图11

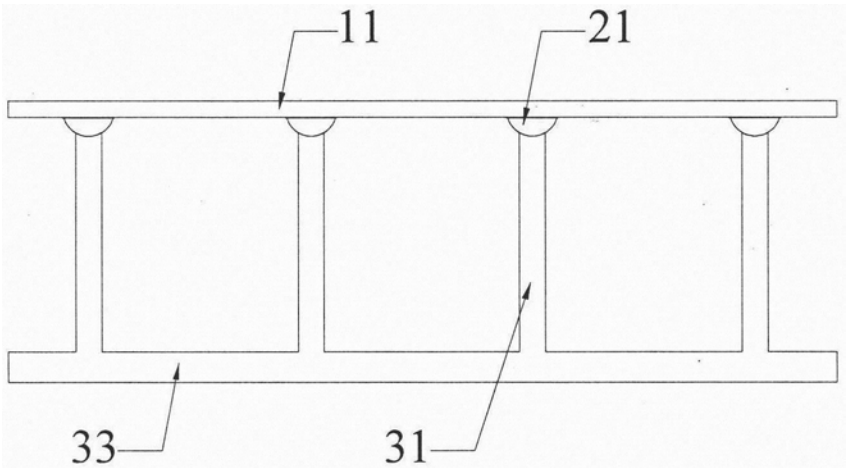


图12

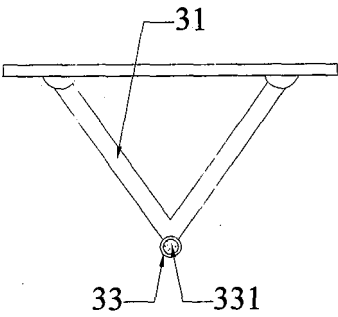


图13