(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216587255 U
(45)授权公告日 2022.05.24

(21)申请号 202123037174.X

(22)申请日 2021.12.06

(73)专利权人 北京清盛建工程技术研究院有限公司
地址 100018 北京市朝阳区东坝南二街福润四季A区5楼

(72)发明人 陈红双

(74)专利代理机构 北京恩赫律师事务所 11469
专利代理师 李善学

(51)Int.Cl.
E04B 5/38(2006.01)
E04C 5/06(2006.01)
E04B 1/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

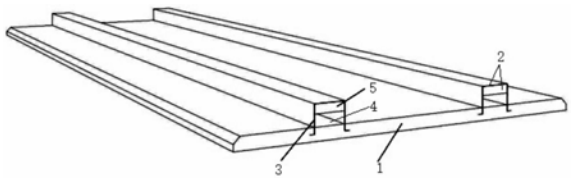
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板

(57)摘要

本实用新型公开了一种钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，属于装配式建筑领域。包括预应力混凝土底板，预应力混凝土底板上设置有至少一组上部结构；上部结构包括钢板结构件，钢板结构件的下端浇筑在预应力混凝土底板内，位于预应力混凝土底板上方的钢板结构件与预应力混凝土底板围成侧面封闭的空腔，空腔内浇筑填充材料，形成混凝土翼缘。本实用新型承载力高、抗弯刚度大、面外稳定性能好、制作简单、生产效率高，解决了现有叠合板上部结构与底板易发生剥离破坏、抗弯刚度小、施工阶段支设临时支撑多、临时支撑处的上表面混凝土易开裂的问题。



CN 216587255 U

1.一种钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，其特征在于，包括预应力混凝土底板，所述预应力混凝土底板上设置有至少一组上部结构，其中：

所述上部结构包括钢板结构件，所述钢板结构件的下端浇筑在所述预应力混凝土底板内，位于所述预应力混凝土底板上方的钢板结构件与所述预应力混凝土底板围成侧面封闭的空腔，所述空腔内浇筑填充材料，形成混凝土翼缘。

2.根据权利要求1所述的钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，其特征在于，所述空腔包括上部区域和下部区域，所述上部区域的横向最大尺寸大于或等于下部区域的横向最大尺寸。

3.根据权利要求2所述的钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，其特征在于，所述上部区域和下部区域的截面均为矩形，且所述空腔的截面为矩形；

或者，所述上部区域和下部区域的截面均为矩形，且所述空腔的截面为T型；

或者，所述上部区域的截面为矩形，所述下部区域的截面为梯形；

或者，所述上部区域的截面为圆形，所述下部区域的截面为矩形或梯形；

或者，所述上部区域的截面为多边形，所述下部区域的截面为矩形或梯形；

或者，所述上部区域的截面为多边形与圆形的组合，所述下部区域的截面为矩形或梯形。

4.根据权利要求2所述的钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，其特征在于，所述空腔内的全部区域浇筑填充材料。

5.根据权利要求2所述的钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，其特征在于，所述空腔内的所述上部区域浇筑填充材料。

6.根据权利要求2所述的钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，其特征在于，所述空腔内的所述上部区域以及所述下部区域的上半部分浇筑填充材料。

7.根据权利要求2所述的钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，其特征在于，所述填充材料包括普通混凝土、轻骨料混凝土、纤维混凝土、高强高延性混凝土、细石混凝土、水泥砂浆、灌浆料或泡沫混凝土。

8.根据权利要求2-7任一所述的钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，其特征在于，所述钢板结构件在所述下部区域上开设有孔洞，所述孔洞用于制作所述钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板时混凝土浇筑以及施工时穿管线。

9.根据权利要求1-7任一所述的钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，其特征在于，所述钢板结构件的下端为敞口结构，所述敞口结构处具有水平的下翼板，所述钢板结构件的下端和所述下翼板浇筑在所述预应力混凝土底板内。

10.根据权利要求1所述的钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，其特征在于，所述预应力混凝土底板内布设有纵向受力钢筋，所述纵向受力钢筋为预应力筋或普通钢筋；

所述预应力筋包括预应力钢丝、钢绞线、预应力钢棒和预应力螺纹钢筋，所述普通钢筋包括HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500、CRB550、CRB600H、RRB400、HPB300钢筋；

所述预应力混凝土底板采用C40及以上强度等级混凝土，所述预应力混凝土底板的长度为2100-15000mm，宽度为1000-3600mm，厚度为35-150mm，所述混凝土翼缘和钢板结构件的长度为2100-15000mm。

钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板

技术领域

[0001] 本实用新型涉及装配式建筑领域，特别是指一种钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板。

背景技术

[0002] 装配式建筑是指把传统建造方式中的大量现场作业工作转移到工厂进行，在工厂加工制作好建筑用构件和配件(如楼板、墙板、楼梯、阳台等)，运输到建筑施工现场，通过可靠的连接方式在现场装配安装而成的建筑。装配式建筑采用标准化设计、工厂化生产、装配化施工、信息化管理、智能化应用，是建筑工业化生产方式的代表，也是建筑未来发展的重要方向。

[0003] 预应力混凝土叠合板是装配式建筑中常用的构件，目前常见的预应力混凝土叠合板主要有以下几种：

[0004] 1、矩形肋预应力混凝土叠合板。

[0005] 矩形肋预应力混凝土叠合板如图1所示，其包括矩形肋120和预制底板110。

[0006] 矩形肋预应力混凝土叠合板生产效率低，制作复杂且模具损耗大，成本较高；施工阶段临时支撑处的矩形肋上表面混凝土易开裂，影响叠合板结构性能。

[0007] 2、T形肋预应力混凝土叠合板。

[0008] T形肋预应力混凝土叠合板如图2所示，包括混凝土预制底板210和T型混凝土肋220。

[0009] 生产T形肋预应力混凝土叠合板的模具制作复杂，模具周转率低，成本高，生产效率低，且T形肋预应力混凝土叠合板的T形肋与预制底板连接并不牢固，容易发生剥离破坏；施工阶段临时支撑处的T形肋上表面混凝土易开裂，影响叠合板结构性能。

[0010] 3、钢肋预应力混凝土叠合板。

[0011] 如图3所示，钢肋预应力混凝土叠合板由混凝土翼缘310、钢腹板320与预制底板330组成。

[0012] 钢肋预应力混凝土叠合板的钢腹板一般采用厚度不超过1.5mm的直钢板，厚度较小，因此其面外刚度较小，钢腹板制作时易控制变形难度大，应用于大跨重载楼盖有所限制。

[0013] 4、灌浆钢管桁架预应力混凝土叠合板。

[0014] 灌浆钢管桁架预应力混凝土叠合板如图4所示，包括混凝土预制底板410、钢筋桁架420和钢管430，钢管内灌注高强砂浆440。

[0015] 灌浆钢管桁架预应力混凝土叠合板在跨度大于等于3.0m时需要设置支撑，因其灌浆钢管刚度贡献有限而抗弯刚度较小，控制反拱值难度较大，在施工过程容易出现较大挠度，难以满足作为楼板底模的施工要求。

实用新型内容

[0016] 本实用新型提供一种钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，其承载力高、抗弯刚度大、面外稳定性能好、制作简单、生产效率高。

[0017] 本实用新型提供技术方案如下：

[0018] 一种钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，包括预应力混凝土底板，所述预应力混凝土底板上设置有至少一组上部结构，其中：

[0019] 所述上部结构包括钢板结构件，所述钢板结构件的下端浇筑在所述预应力混凝土底板内，位于所述预应力混凝土底板上方的钢板结构件与所述预应力混凝土底板围成侧面封闭的空腔，所述空腔内浇筑填充材料，形成混凝土翼缘。

[0020] 进一步的，所述空腔包括上部区域和下部区域，所述上部区域的横向最大尺寸大于或等于下部区域的横向最大尺寸。

[0021] 进一步的，所述上部区域和下部区域的截面均为矩形，且所述空腔的截面为矩形；

[0022] 或者，所述上部区域和下部区域的截面均为矩形，且所述空腔的截面为T型；

[0023] 或者，所述上部区域的截面为矩形，所述下部区域的截面为梯形；

[0024] 或者，所述上部区域的截面为圆形，所述下部区域的截面为矩形或梯形；

[0025] 或者，所述上部区域的截面为多边形，所述下部区域的截面为矩形或梯形；

[0026] 或者，所述上部区域的截面为多边形与圆形的组合，所述下部区域的截面为矩形或梯形。

[0027] 进一步的，所述空腔内的全部区域浇筑填充材料。

[0028] 进一步的，所述空腔内的所述上部区域浇筑填充材料。

[0029] 进一步的，所述空腔内的所述上部区域以及所述下部区域的上半部分浇筑填充材料。

[0030] 进一步的，所述填充材料包括普通混凝土、轻骨料混凝土、纤维混凝土、高强高延性混凝土、细石混凝土、水泥砂浆、灌浆料或泡沫混凝土。

[0031] 进一步的，所述钢板结构件在所述下部区域上开设有孔洞，所述孔洞用于制作所述钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板时混凝土浇筑以及施工时穿管线。

[0032] 进一步的，所述钢板结构件的下端为敞口结构，所述敞口结构处具有水平的下翼板，所述钢板结构件的下端和所述下翼板浇筑在所述预应力混凝土底板内。

[0033] 进一步的，所述预应力混凝土底板内布设有纵向受力钢筋，所述纵向受力钢筋为预应力筋或普通钢筋；

[0034] 所述预应力筋包括预应力钢丝、钢绞线、预应力钢棒和预应力螺纹钢筋，所述普通钢筋包括HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500、CRB550、CRB600H、RRB400、HPB300钢筋；

[0035] 所述预应力混凝土底板采用C40及以上强度等级混凝土，所述预应力混凝土底板的长度为2100-15000mm，宽度为1000-3600mm，厚度为35-150mm，所述混凝土翼缘和钢板结构件的长度为2100-15000mm。

[0036] 本实用新型具有以下有益效果：

[0037] 1、本实用新型通过钢板结构件和预应力混凝土底板形成空腔，混凝土翼缘浇筑在空腔内，钢板与混凝土翼缘形成钢-混组合结构，能够增大叠合底板抗弯刚度与面外稳定性。

[0038] 2、钢板结构件加工精度高，质量可控，作为浇筑混凝土翼缘的底模，可以提高生产效率和精度。

[0039] 3、施工阶段能够减少临时支撑的数量，或不设临时支撑，有效降低施工阶段的人工费、模板费以及措施费。

[0040] 4、能够有效控制叠合板反拱值，能够保证叠合板在运输、吊装过程中不受损坏。

[0041] 5、本实用新型既可以用作免支撑叠合板，也可用作有支撑叠合板，用作有支持叠合板时，支点上方有钢板承担负弯矩，钢板受拉性能优越，能够保证混凝土翼缘在负弯矩作用下不开裂，保证叠合板的受力性能不受影响。

附图说明

[0042] 图1为现有技术的矩形肋预应力混凝土叠合板的示意图；

[0043] 图2为现有技术的T形肋预应力混凝土叠合板的示意图；

[0044] 图3为现有技术的钢肋预应力混凝土叠合板；

[0045] 图4为灌浆钢管桁架预应力混凝土叠合板；

[0046] 图5为本实用新型的钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板的一个实施方式的立体图；

[0047] 图6为本实用新型的钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板的另一个实施方式的立体图；

[0048] 图7为本实用新型的钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板的再一个实施方式的立体图；

[0049] 图8为图5的剖视图；

[0050] 图9为图5中的钢板结构件的示意图；

[0051] 图10为图6中的钢板结构件的示意图；

[0052] 图11为图7中空腔内部分浇筑混凝土翼缘时的剖视图；

[0053] 图12为图7中空腔内全部浇筑混凝土翼缘时的剖视图；

[0054] 图13为图7中的钢板结构件的示意图；

[0055] 图14为图13的钢板结构件的改进的示意图；

[0056] 图15为示例三的钢板结构件的示意图。

具体实施方式

[0057] 为使本实用新型要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0058] 本实用新型实施例提供一种钢-混凝土组合肋预应力混凝土叠合板，如图5-15所示，包括预应力混凝土底板1，预应力混凝土底板1上设置有至少一组上部结构2，其中：

[0059] 上部结构2包括钢板结构件3，钢板结构件3的下端浇筑在预应力混凝土底板1内，位于预应力混凝土底板1上方的钢板结构件3与预应力混凝土底板1围成侧面封闭的空腔4，空腔4的两个端面开口，空腔4内浇筑形成混凝土翼缘5。

[0060] 与现有技术相比，本实用新型具有以下有益效果：

[0061] 1、本实用新型通过钢板结构件3和预应力混凝土底板1形成空腔，混凝土翼缘5浇

筑在空腔内，钢板与混凝土翼缘形成钢-混组合结构，能够增大叠合底板抗弯刚度与面外稳定性。

[0062] 2、钢板结构件3加工精度高，质量可控，作为浇筑混凝土翼缘的底模，可以提高生产效率和精度。

[0063] 3、施工阶段能够减少临时支撑的数量，或不设临时支撑，有效降低施工阶段的人工费、模板费以及措施费。

[0064] 4、能够有效控制叠合板反拱值，能够保证叠合板在运输、吊装过程中不受损坏。

[0065] 5、本实用新型既可以用作免支撑叠合板，也可用作有支撑叠合板，用作有支持叠合板时，支点上方有钢板承担负弯矩，钢板受拉性能优越，能够保证混凝土翼缘在负弯矩作用下不开裂，保证叠合板的受力性能不受影响。

[0066] 综上所述，本实用新型承载力高、抗弯刚度大、面外稳定性能好、制作简单、生产效率高。解决了现有T形肋预应力混凝土叠合板上部结构与底板易发生剥离破坏的问题，钢肋预应力混凝土叠合板、灌浆钢管桁架预应力混凝土叠合板抗弯刚度小、施工阶段支设临时支撑多的问题；解决了现有叠合板临时支撑处的上表面混凝土易开裂的问题。

[0067] 前述的空腔包括上部区域和下部区域，上部区域的横向最大尺寸大于或等于下部区域的横向最大尺寸。

[0068] 本实用新型不限制钢板结构件3及其形成的空腔4的具体结构形式，下面给出几个示例。

[0069] 示例一：

[0070] 如图5、6、8-10所示，钢板结构件3为槽型钢板，槽型钢板由钢板冷弯成型，槽型钢板垂直设置在预应力混凝土底板1上，槽型钢板的下端为敞口结构，敞口结构处具有水平的下翼板6，槽型钢板的下端和下翼板6浇筑在预应力混凝土底板1内，提高槽型钢板与预应力混凝土底板1的结合力。

[0071] 槽型钢板与预应力混凝土底板1形成空腔4，空腔4的上部区域和下部区域的截面均为矩形，且上部区域矩形和下部区域矩形的横向尺寸相等，上部区域和下部区域共同组成矩形截面的空腔。

[0072] 混凝土翼缘5浇筑在槽形钢板内部形成上部结构2，有效提高叠合板的刚度。

[0073] 矩形的空腔4内可以全部浇筑填充材料，形成混凝土翼缘5；也可以只在空腔4内的上部区域矩形内浇筑填充材料，下部区域矩形中空；还可以在上部区域矩形以及下部区域矩形的上半部分内浇筑填充材料，下部区域矩形的下半部分中空。空腔4内形成的中空部分可降低填充材料的用量且有利于槽型钢板下部开孔洞。

[0074] 填充材料可以是普通混凝土、轻骨料混凝土、纤维混凝土、高强高延性混凝土、细石混凝土、水泥砂浆、灌浆料或泡沫混凝土等。

[0075] 示例二：

[0076] 如图7、11-14所示，钢板结构件3为π形钢板，π形钢板由钢板冷弯成型，π形钢板垂直设置在预应力混凝土底板1上，π形钢板的下端为敞口结构，敞口结构处具有水平的下翼板6，π形钢板的下端和下翼板6浇筑在预应力混凝土底板1内。

[0077] π形钢板与预应力混凝土底板1形成空腔4，空腔4的上部区域和下部区域的截面均为矩形，且上部区域矩形的横向尺寸大于下部区域矩形的横向尺寸，上部区域和下部区域

的矩形组成T形截面的空腔。

[0078] 与示例一类似的，本示例可以在空腔内的全部区域浇筑填充材料，也可以只在空腔内的上部区域浇筑填充材料，还可以在空腔内的上部区域以及下部区域的上半部分浇筑填充材料。后续其他示例同理，不再赘述。

[0079] 示例三：

[0080] 本示例与示例二类似，不同之处在于示例二下部区域的截面为矩形，而本示例下部区域的截面为梯形。

[0081] 示例四：

[0082] 钢板结构件3上部为圆形，下部为矩形或梯形，由钢板冷弯成型。钢板结构件3下端为敞口结构，敞口结构处具有水平的下翼板6。钢板结构件3的下端和下翼板6浇筑在预应力混凝土底板1内。

[0083] 如图15所示，以下部结构为矩形为例，钢板结构件3与预应力混凝土底板1形成空腔4，空腔4的上部区域的截面为圆形，下部区域的截面为矩形，且圆形的直径大于矩形的宽度。

[0084] 本示例与示例二类似，不同之处在与示例二的上部为矩形，本示例上部为圆形，其他部分与示例二类似。

[0085] 示例五：

[0086] 本示例中，上部区域的截面为多边形，下部区域的截面为矩形或梯形，且多边形的横向最大尺寸大于矩形或梯形的横向最大尺寸。其他与前述示例类似，不再赘述。

[0087] 示例六：

[0088] 本示例中，上部区域的截面为多边形与圆形的组合，下部区域的截面为矩形或梯形，且多边形与圆形的组合的横向最大尺寸大于矩形或梯形的横向最大尺寸。其他与前述示例类似，不再赘述。

[0089] 现有技术的矩形肋预应力混凝土叠合板和T形肋预应力混凝土叠合板无法满足后浇混凝土层穿管线需求。为解决这一问题，本实用新型中钢板结构件在下部区域上开设空洞，用于后浇混凝土层穿设管线。该孔洞也有利于叠合板制作时混凝土浇筑，便于多个钢腹板间混凝土浇筑密实。

[0090] 预应力混凝土底板1采用C40及以上强度等级混凝土，内部布设有纵向受力钢筋7，纵向受力钢筋7可以为预应力筋或普通钢筋。

[0091] 预应力筋包括预应力钢丝、钢绞线、预应力钢棒和预应力螺纹钢筋，普通钢筋包括HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500、CRB550、CRB600H、RRB400、HPB300钢筋。

[0092] 本实用新型不限制叠合板的尺寸，预应力混凝土底板1的长度为2100-15000mm，宽度为1000-3600mm，厚度为35-150mm，混凝土翼缘5和钢板结构件的长度为2100-15000mm。

[0093] 以上所述是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

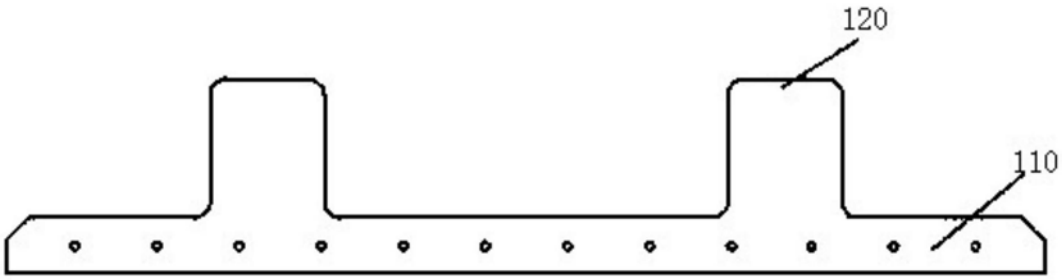


图1

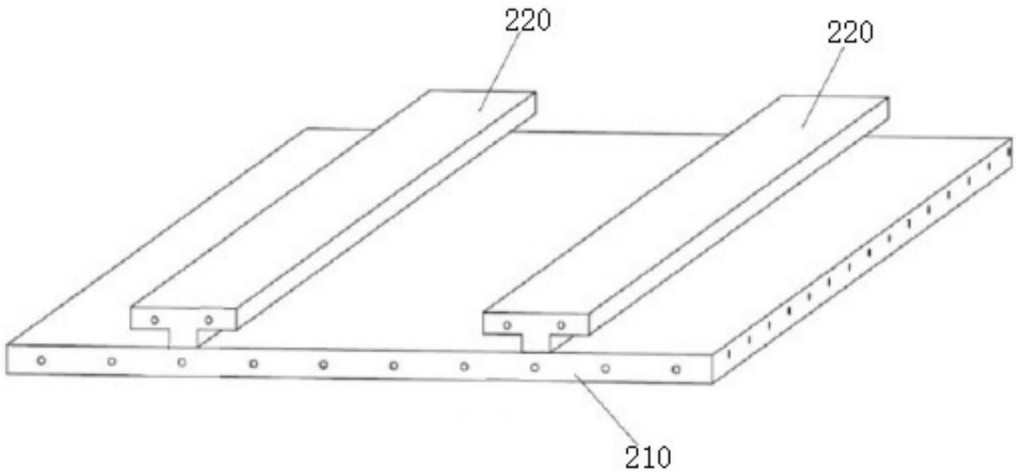


图2

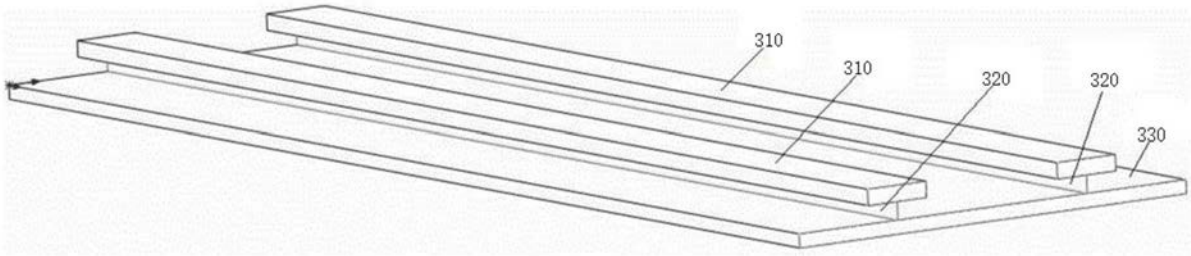


图3

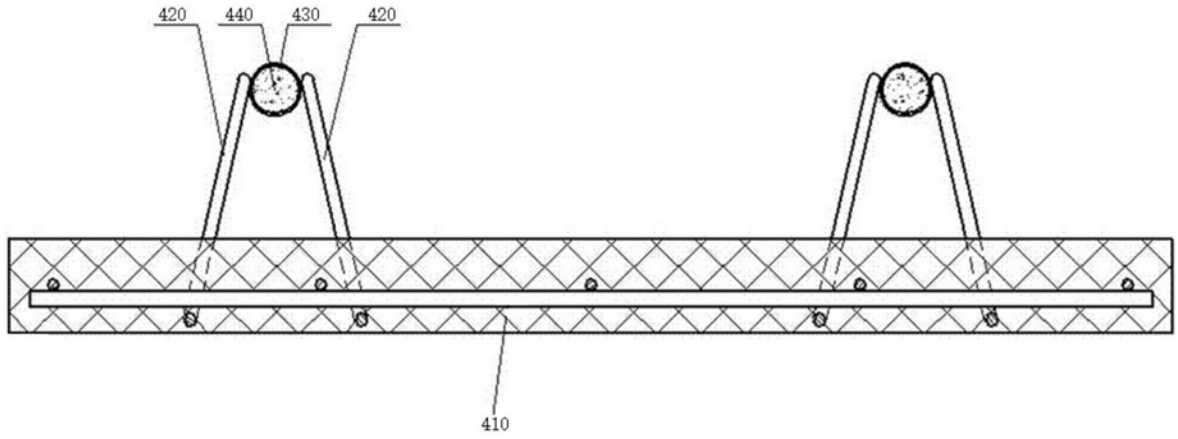


图4

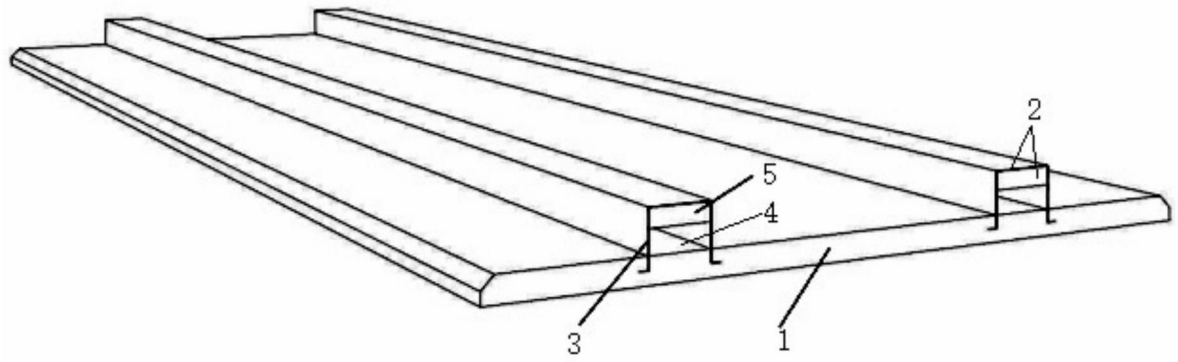


图5

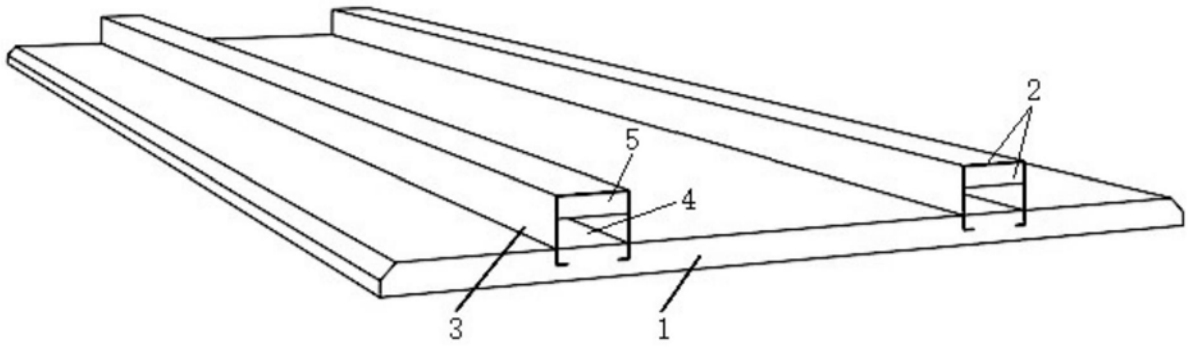


图6

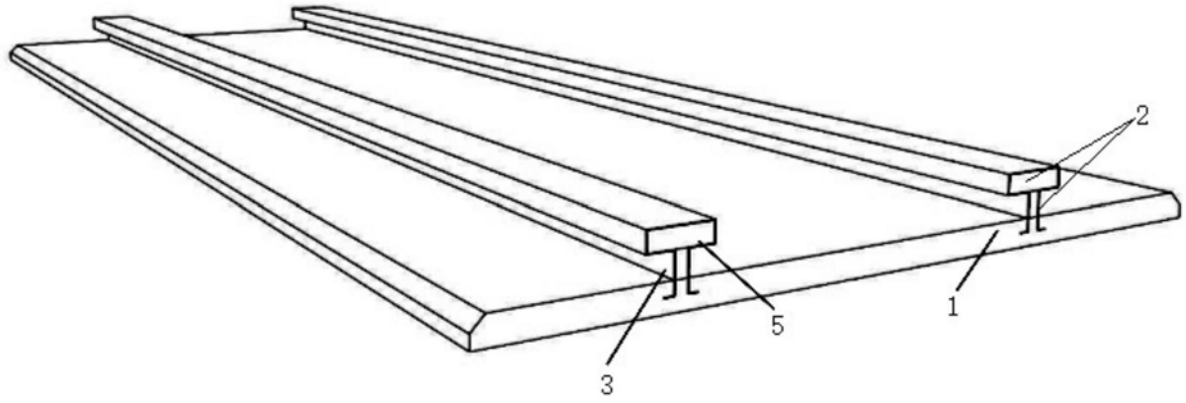


图7

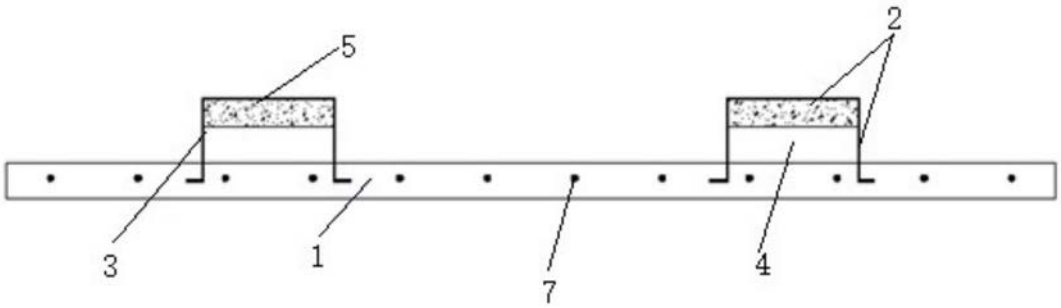


图8

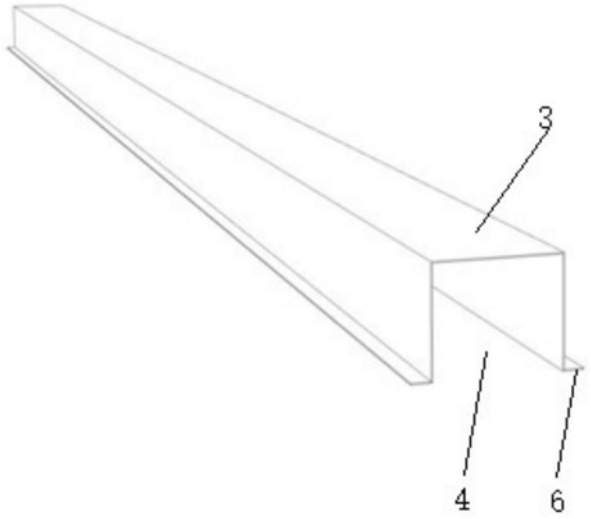


图9

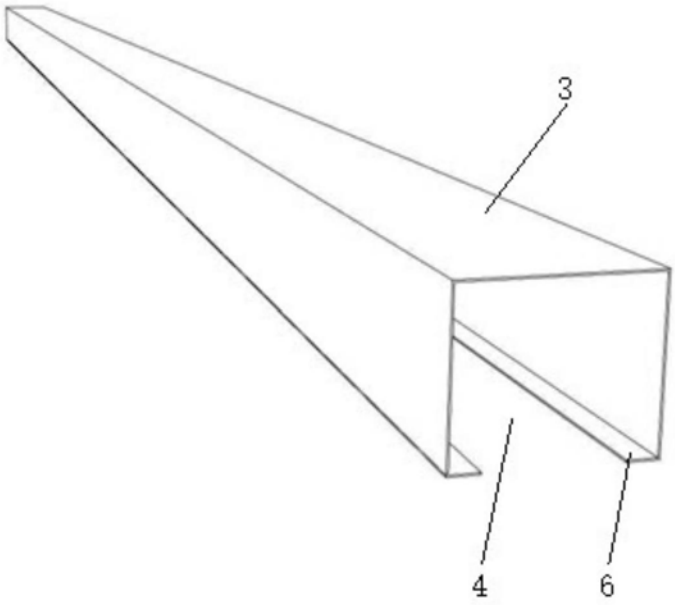


图10

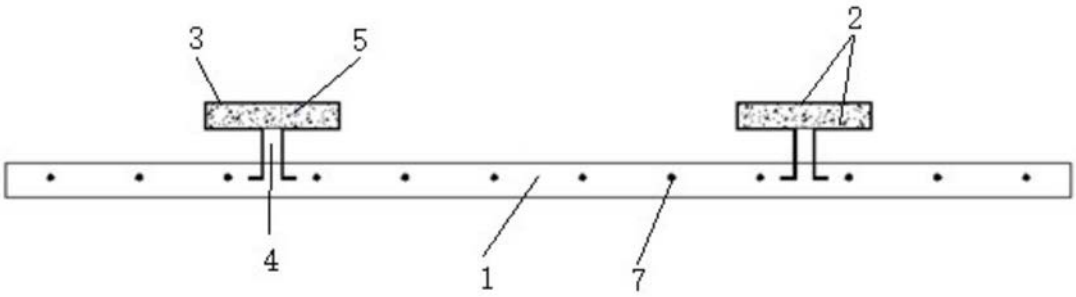


图11

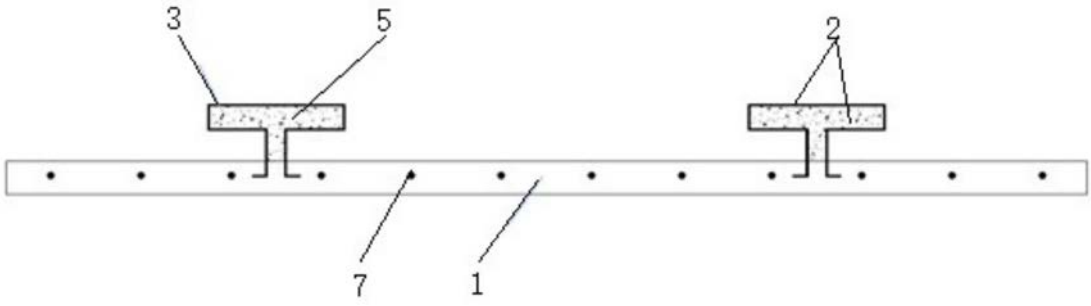


图12

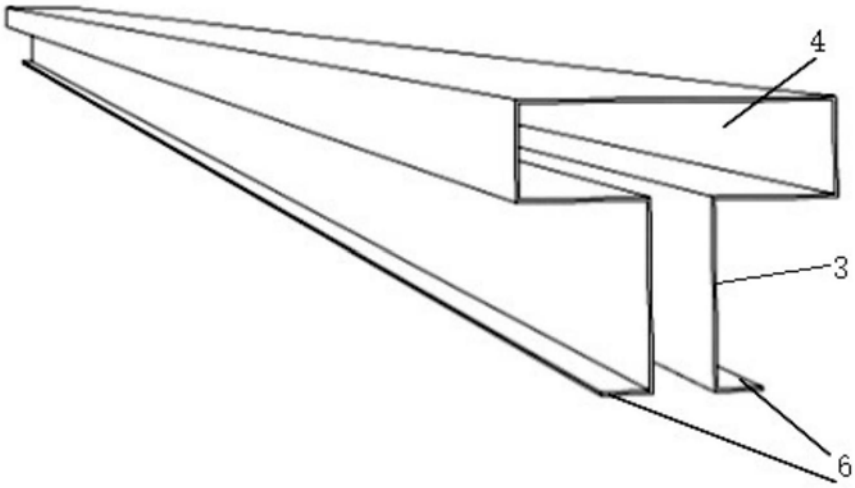


图13

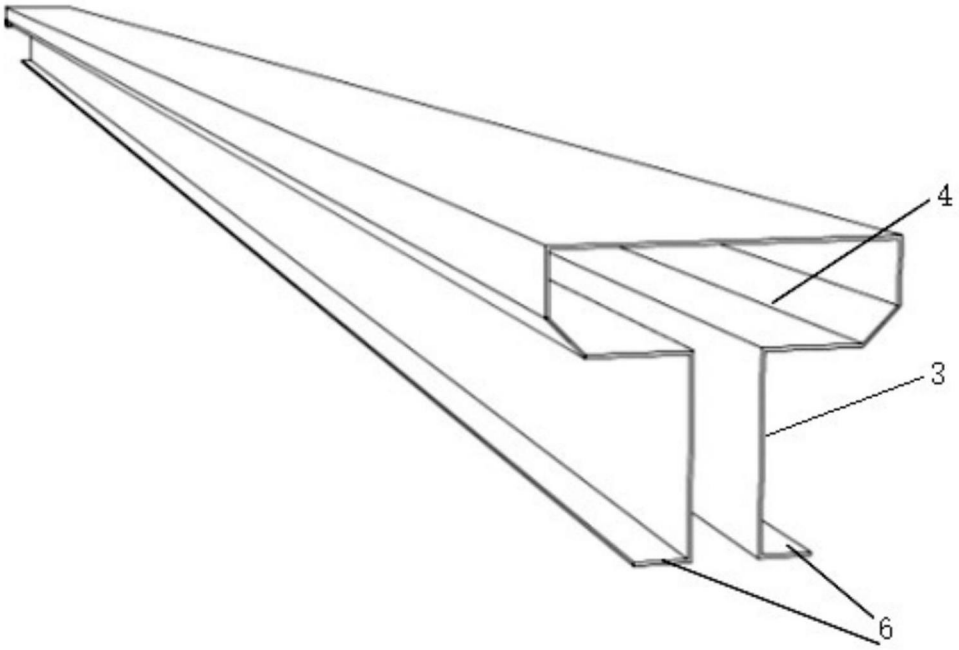


图14

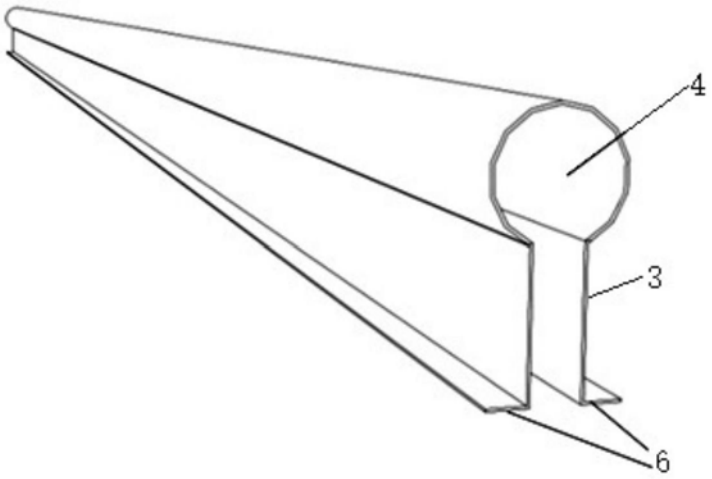


图15