



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104264899 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201410554540. 4

JP 2009299468 A, 2009. 12. 24,

(22) 申请日 2014. 10. 17

JP H04222742 A, 1992. 08. 12,

(73) 专利权人 上海天华建筑设计有限公司

CN 102439241 A, 2012. 05. 02,

地址 200235 上海市徐汇区中山西路 1800 号 28 层

KR 20130044623 A, 2013. 05. 03,

审查员 艾秒

(72) 发明人 李伟兴 丁一

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237

代理人 郑玮

(51) Int. Cl.

E04C 3/293(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0292449 A2, 1988. 11. 23,

CN 102433937 A, 2012. 05. 02,

CN 203347077 U, 2013. 12. 18,

CN 204152080 U, 2015. 02. 11,

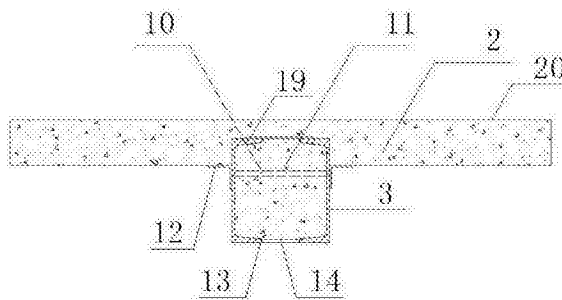
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

嵌入式外包 U 形钢 - 混凝土组合梁

(57) 摘要

本发明公开了一种嵌入式外包 U 形钢 - 混凝土组合梁, 包括 U 形钢、实心混凝土楼板和多个扁钢, 所述组合梁为 T 形截面梁, 所述 U 形钢包括一对槽钢和连接钢板, 槽钢开口相对设置, 其下翼缘通过所述连接钢板相互焊接成所述 U 形钢, 其上翼缘之间存在间隔形成所述 U 形钢的开口端, 所述多个扁钢的两端均分别设置于所述槽钢的上翼缘上并焊接, 所述 U 形钢的开口端设置于所述实心混凝土楼板内部, 所述实心混凝土楼板与所述 U 形钢内部相通, 且通过混凝土整体浇筑。所述嵌入式外包 U 形 - 混凝土组合梁的有益效果为: 节省抗剪栓钉、方便施工安装、增大楼面梁刚度、节省用钢量、提高抗弯承载力以及提高构件耐火极限。



1. 一种嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁,其特征在于,包括U形钢、实心混凝土楼板和多个扁钢,所述组合梁为T形截面梁,所述U形钢包括一对槽钢和连接钢板,两槽钢开口相对设置,其下翼缘通过所述连接钢板相互焊接成所述U形钢,其上翼缘之间存在间隔形成所述U形钢的开口端,所述多个扁钢的两端均分别设置于所述两槽钢的上翼缘上并焊接,所述U形钢的开口端设置于所述实心混凝土楼板内部,所述实心混凝土楼板与所述U形钢内部相通,且通过混凝土整体浇筑,所述组合梁还包括支承角钢,所述两槽钢的腹板与所述实心混凝土楼板通过所述支承角钢固定连接,所述支承角钢的连接方式为可拆卸式连接,所述组合梁还包括安装螺杆,所述安装螺杆穿过所述支承角钢及两槽钢的腹板。

2. 如权利要求1所述的嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述安装螺杆的直径大于等于12mm,所述支承角钢的尺寸大于等于63mm×63mm×5mm。

3. 如权利要求1所述的嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述组合梁还包括PVC套管,所述PVC套管套在所述安装螺杆上,所述PVC套管经混凝土浇筑后留在T形截面梁内。

4. 如权利要求1所述的嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述实心混凝土楼板为钢筋桁架楼承板,所述钢筋桁架楼承板的底模钢板支承于所述支承角钢的一肢上。

5. 如权利要求4所述的嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述两槽钢的上翼缘和所述安装螺杆之间的腹板上纵向间隔设有圆孔。

6. 如权利要求5所述的嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述组合梁还包括楼板连接钢筋,所述楼板连接钢筋穿过所述圆孔,并伸入所述钢筋桁架楼承板中,所述楼板连接钢筋的两端分别与所述钢筋桁架楼承板的下弦钢筋搭接连接。

7. 如权利要求6所述的嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述楼板连接钢筋搭接长度为所述楼板连接钢筋直径的15倍。

8. 如权利要求4所述的嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述组合梁还包括楼板负弯矩钢筋,所述楼板负弯矩钢筋固定在所述钢筋桁架楼承板的上弦钢筋上。

嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑结构构件,尤其是建筑钢结构中的一种外包U形钢-混凝土组合梁截面。

背景技术

[0002] 钢与混凝土组合梁有诸多优点,它正受到越来越多的重视。目前国内外常用的钢与混凝土组合梁有:压型钢板-混凝土组合梁、钢管混凝土组合梁、钢管混凝土组合梁、外包钢-混凝土组合梁等四大类。外包U形钢-混凝土组合梁是近年来兴起的一种新型组合结构体系,大多是采用钢板冷弯成形的等厚U形钢的截面形式。

[0003] 中国专利CN203716407U公开了一种U形钢-混凝土组合梁,该U形钢的顶部设置混凝土板,U形钢托于混凝土板底,即U形钢的上翼缘固定在混凝土板的底部,并未嵌入混凝土板内部。此外,该U形钢采用的是一体化的U形钢,U形钢腹板和下翼缘均为一体化的钢结构,用户需要使用较多的钢材以制造该组合梁。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种钢与混凝土的新型组合截面,以节省抗剪栓钉、增大楼面梁的刚度、节省用钢量和提高组合梁抗弯承载力,并满足规范要求、建筑功能、制作和施工需要。

[0005] 为了达到上述目的,本发明提供了一种嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁,包括:

[0006] U形钢、实心混凝土楼板和多个扁钢,所述组合梁为T形截面梁,所述U形钢包括一对槽钢和连接钢板,两槽钢开口相对设置,其下翼缘通过所述连接钢板相互焊接成所述U形钢,其上翼缘之间存在间隔形成所述U形钢的开口端,所述多个扁钢的两端均分别设置于所述两槽钢的上翼缘上并焊接,所述U形钢的开口端设置于所述实心混凝土楼板内部,所述实心混凝土楼板与所述U形钢内部相通,且通过混凝土整体浇筑。

[0007] 进一步地,所述组合梁还包括支承角钢,所述两槽钢的腹板与所述实心混凝土楼板通过所述角钢固定连接,所述支承角钢的连接方式为可拆卸式连接。

[0008] 进一步地,所述组合梁还包括安装螺杆,所述安装螺杆穿过所述支承角钢及两槽钢的腹板,所述安装螺杆能够拆卸。

[0009] 进一步地,所述安装螺杆的直径大于等于12mm,所述支承角钢的尺寸大于等于63mm×63mm×5mm。

[0010] 进一步地,所述组合梁还包括PVC套管,所述PVC套管套在所述安装螺杆上,所述PVC套管经混凝土浇筑后留在所述T形截面梁内。

[0011] 进一步地,所述实心混凝土楼板为钢筋桁架楼承板,所述钢筋桁架楼承板的底模钢板支承于所述支承角钢的一肢上。

[0012] 进一步地,所述两槽钢的上翼缘和所述安装螺杆之间的腹板上纵向间隔设有圆孔。

[0013] 进一步地,所述组合梁还包括楼板连接钢筋,所述楼板连接钢筋穿过所述圆孔,并伸入所述钢筋桁架楼承板中,所述楼板连接钢筋的两端分别与所述钢筋桁架楼承板的下弦钢筋搭接连接。

[0014] 进一步地,所述楼板连接钢筋搭接长度为所述楼板连接钢筋直径的15倍。

[0015] 进一步地,所述组合梁还包括楼板负弯矩钢筋,所述楼板负弯矩钢筋固定在所述钢筋桁架楼承板的上弦钢筋上。

[0016] 本发明公开了一种嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁,其有益效果为:

[0017] (1)所述U形钢上翼缘和腹板上部是嵌入混凝土板内而非托于混凝土板底,好处是计算梁高时可按计算钢-混凝土组合梁截面一样计入板厚,节省抗剪栓钉,同时可进一步降低组合梁截面高度,从而带来明显的经济效益;

[0018] (2)施工安装简单快捷,有利于实现住宅产业化的目标(装配式、标准化);

[0019] (3)有效增大楼面梁的刚度,从而提高楼面竖向自振频率,改善结构楼面舒适度;

[0020] (4)所述U形钢梁通过两槽钢分别与钢板对焊成形,其上翼缘、下翼缘和腹板厚度按受力需要确定,较冷弯成形U形钢更节省用钢量;

[0021] (5)所述U形外包钢-混凝土组合梁承载力较纯U形钢梁的抗弯承载力有较大幅度的提高;

[0022] (6)所述U形钢梁内包混凝土,可改善钢梁的防火性能,提高构件耐火极限。

附图说明

[0023] 图1为本发明实施例提供的U形钢-混凝土组合梁截面示意图;

[0024] 图2为本发明实施例提供的U形钢-混凝土组合梁与横向钢筋桁架楼承板连接示意图;

[0025] 图3为本发明实施例提供的U形钢-混凝土组合梁与纵向钢筋桁架楼承板连接示意图;

[0026] 图4为本发明实施例提供的U形钢-混凝土组合梁中的U形钢腹板开孔示意图;

[0027] 图5为本发明实施例提供的U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱连接的轴测图;

[0028] 图6为本发明实施例提供的U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管混凝土柱连接的俯视图。

[0029] 其中,1:U形钢,2:混凝土,3:槽钢,4:矩形钢管柱,5:腹板,6:下翼缘,7:上翼缘,8:下环板,9:上环板,10:安装螺杆,11:PVC套管,12:支承角钢,13:坡口对接焊缝,14:连接钢板,15:钢筋桁架楼承板,16:楼板连接钢筋,17:楼板负弯矩钢筋,18:圆孔,19:扁钢,20:实心混凝土楼板。

具体实施方式

[0030] 下面将结合示意图对本发明的具体实施方式进行更详细的描述。根据下列描述和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0031] 如图1所示,并结合图5中的标注可知,所述嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁包括U

形钢1、实心混凝土楼板20和多个扁钢19,所述组合梁为T形截面梁,所述U形钢包括槽钢3和连接钢板14,槽钢3包括一对槽钢,其开口相对设置,其下翼缘通过所述连接钢板14相互焊接成所述U形钢1,具体地说,所述两槽钢下翼缘分别与连接钢板14对焊形成所述U形钢1底端的下翼缘6,两槽钢下翼缘分别与连接钢板14对焊处为全熔透的坡口对接焊缝13,所述两槽钢上翼缘之间存在间隔形成所述U形钢1的开口端,所述U形钢1开口端的上翼缘7包括两槽钢的上翼缘,所述多个扁钢19的两端均分别设置于所述两槽钢的上翼缘上并焊接,所述U形钢1内设置有所述混凝土2以作为T形截面梁的肋部,所述T形截面梁的翼缘为所述混凝土2浇筑而成的实心混凝土楼板20,所述实心混凝土楼板20可采用现浇混凝土或半预制叠合板。在本实施例中,该实心混凝土楼板20为钢筋桁架楼承板15,所述U形钢1的开口端嵌入于所述实心混凝土楼板20内部,所述实心混凝土楼板20与所述U形钢1内部相通,且通过混凝土2整体浇筑。

[0032] 所述组合梁还包括支承角钢12,所述两槽钢的腹板与所述实心混凝土楼板20通过所述支承角钢12固定连接,所述支承角钢12的连接方式为可拆卸式连接。

[0033] 所述组合梁还包括安装螺杆10,所述安装螺杆10穿过所述支承角钢12及所述两槽钢的腹板,所述安装螺杆能够拆卸。

[0034] 所述安装螺杆10的直径大于等于12mm,所述支承角钢12的尺寸大于等于63mm×63mm×5mm。

[0035] 所述组合梁还包括PVC套管11,所述PVC套管11套在所述安装螺杆10上,所述PVC套管11经所述混凝土2浇筑后留在所述T形截面梁内,所述PVC套管作用是隔离螺杆与混凝土,便于安装螺杆10能够取出后重复使用。

[0036] 作为本发明的优选方案,如图2和图3所示,所述实心混凝土楼板20为钢筋桁架楼承板15,所述组合梁充分利用钢材的抗拉抗压强度,组合梁内部不再另行配置钢筋,组合梁承载力可按钢结构进行设计,U形钢1内部混凝土2与钢筋桁架楼承板15整浇,所述钢筋桁架楼承板15的底模钢板支承于所述支承角钢12的一肢上。

[0037] 所述两槽钢的上翼缘和所述安装螺杆10之间的腹板上纵向间隔设有圆孔18,具体地说,U形钢1腹板在钢筋桁架楼承板15下弦钢筋所在高度处开设圆孔18,圆孔18之间的间隔距离按照实际情况根据设计者的经验确定。

[0038] 所述组合梁还包括楼板连接钢筋16,所述楼板连接钢筋16穿过所述圆孔18,并伸入所述钢筋桁架楼承板15中,所述楼板连接钢筋16的两端分别与所述钢筋桁架楼承板15的下弦钢筋搭接连接。

[0039] 所述楼板连接钢筋16的直径按照实际情况或根据设计者的经验确定,在本实施例中,所述楼板连接钢筋16搭接长度为所述楼板连接钢筋16直径的15倍。

[0040] 所述组合梁还包括楼板负弯矩钢筋17,所述楼板负弯矩钢筋可固定于钢筋桁架楼承板15的上弦钢筋上,用以抵抗钢筋桁架楼承板15的负弯矩,楼板负弯矩钢筋17的直径、间距和长度按照实际情况或根据设计者的经验确定,在本实施例中,所述楼板负弯矩钢筋17的伸出梁边长度为1/4板跨。

[0041] 为了更好的说明本发明实施例提供的U形钢在工程上的应用,本发明还提供了所述U形钢-混凝土组合梁与矩形钢管柱的连接轴测图和俯视图。

[0042] 如图5和图6所示,所述实心混凝土楼板20并未在图5和图6中画出,所述U形钢1的

上翼缘7和下翼缘6分别与矩形钢管柱4的上环板9和下环板8对接焊接,U形钢1的腹板5通过螺栓及连接板与矩形钢管柱4栓接或直接焊接于矩形钢管柱4上。

[0043] 此外,连接节点应采取构造加强措施,如U形钢1在与矩形钢管柱4连接的由工厂预制的悬臂段部分,悬臂段分别位于矩形钢管柱4的两侧,该悬臂段的梁截面形式即为U形钢1。考察矩形钢管柱4的一侧悬臂段,在矩形钢管柱4的一侧的U形钢1的上翼缘7上表面焊接4道间距150mm的50mm×5mm的扁钢19,确保U形钢1截面在梁端塑性较区的整体性,保证塑性较区段不发生局部稳定破坏。其中,所述4道扁钢19为第一扁钢、第二扁钢、第三扁钢和第四扁钢,第一扁钢靠近所述上环板9,并与上环板9边缘的距离为150mm。在钢梁上表面的其他位置,焊接间距500~600mm的50mm×5mm的扁钢19。矩形钢管柱4另一侧的悬臂段扁钢19分布情况与上述矩形钢管柱4一侧的相同,在此不再赘述。

[0044] 综上,本发明通过两槽钢3分别与连接钢板14对焊形成U形钢1,然后在U形钢1内部填充混凝土2作为组合梁的肋部,组合梁的翼缘为实心混凝土楼板20(优选为钢筋桁架楼承板15)。同时,将U形钢1上翼缘7和腹板上部嵌入组合梁翼缘的实心混凝土楼板20内,通过嵌入方式,U形钢兼作抗剪件,使U形钢1与混凝土2共同受力,协调变形。在跨中受弯时,依靠梁底钢板受拉和梁上部混凝土、U形钢1上翼缘7、部分U形钢1腹板受压来共同承担正弯矩。当与矩形钢管柱4连接节点处采用刚接时,依靠梁上部U形钢1上翼缘7受拉和梁下部混凝土、梁底钢板和部分U形钢1腹板受压来共同承担负弯矩。梁端部截面的抗剪承载力由U形钢1的腹板及内填充混凝土2共同提供。同时U形钢1内部填充的混凝土2,可避免其腹板的侧向失稳。

[0045] 本发明公开了一种嵌入式外包U形钢-混凝土组合梁,其有益效果为:

[0046] (1)所述U形钢1的上翼缘7和腹板上部是嵌入混凝土板内而非托于混凝土板底,好处是计算梁高时可按计算U形钢-混凝土组合梁截面一样计入板厚,节省抗剪栓钉,同时可进一步降低组合梁截面高度,从而带来明显的经济效益;

[0047] (2)施工安装简单快捷,有利于实现住宅产业化的目标(装配式、标准化);

[0048] (3)有效增大楼面梁的刚度,从而提高楼面竖向自振频率,改善结构楼面舒适度;

[0049] (4)所述U形钢梁通过两槽钢3分别与连接钢板14对焊成形,其上翼缘、下翼缘和腹板厚度按受力需要确定,较冷弯成形U形钢更节省用钢量;

[0050] (5)所述U形钢-混凝土组合梁承载力较纯U形钢梁的抗弯承载力有较大幅度的提高;

[0051] (6)所述U形钢梁内包混凝土2,可改善钢梁的防火性能,提高构件耐火极限。

[0052] 本发明所公开的嵌入式外包U形钢与混凝土组合梁,通过试验研究,理论计算和数值分析,以及采取构造措施,在满足规范和建筑功能要求的情况下,具有良好的结构性能。与矩形钢管柱连接节点的承载力可以满足“强节点、弱构件”的抗震设计要求,节点的抗震耗能能力和延性较好。此种嵌入式外包U形钢与混凝土组合梁拓宽了外包U形钢与混凝土组合截面的发展领域,并可以进一步推动外包U形钢-混凝土组合截面在实际工程中的运用。

[0053] 上述仅为本发明的优选实施例而已,并不对本发明起到任何限制作用。任何所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明的技术方案的范围内,对本发明揭露的技术方案和技术内容做任何形式的等同替换或修改等变动,均属未脱离本发明的技术方案的内容,仍属于本发明的保护范围之内。

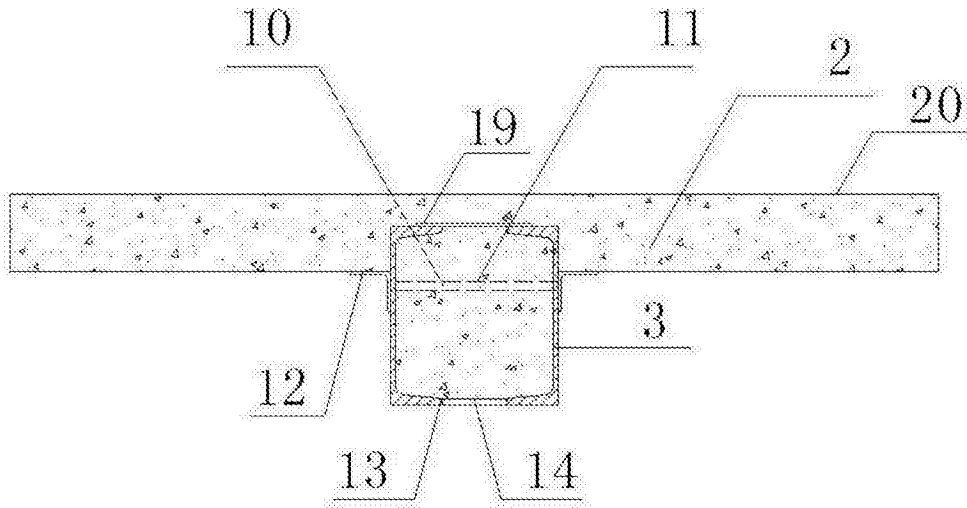


图1

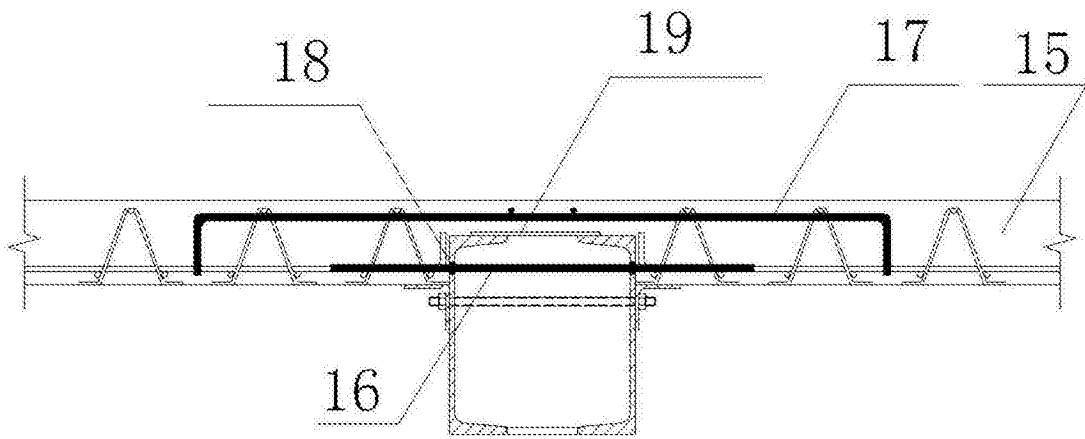


图2

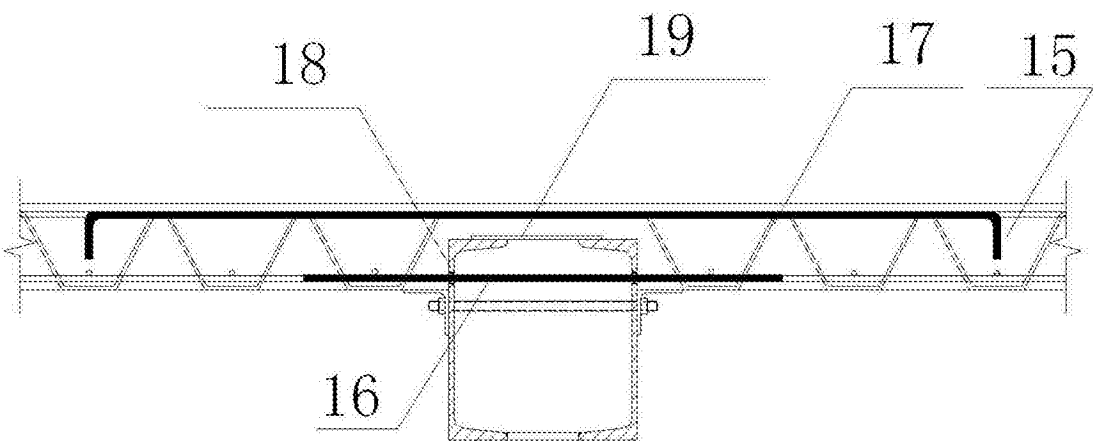


图3

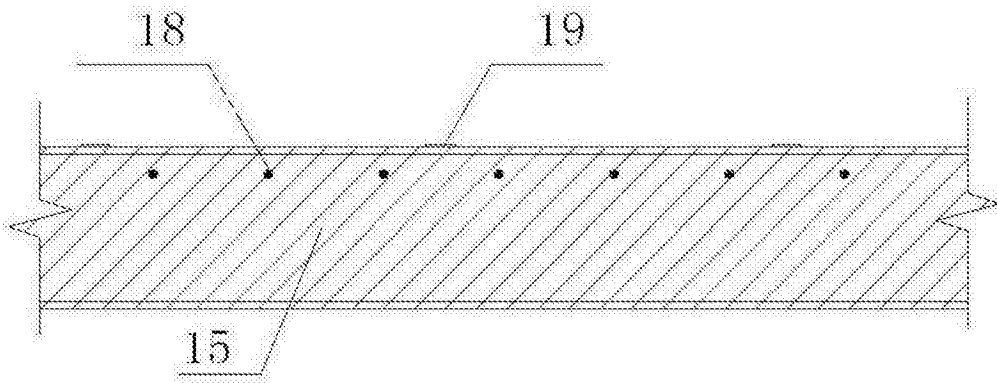


图4

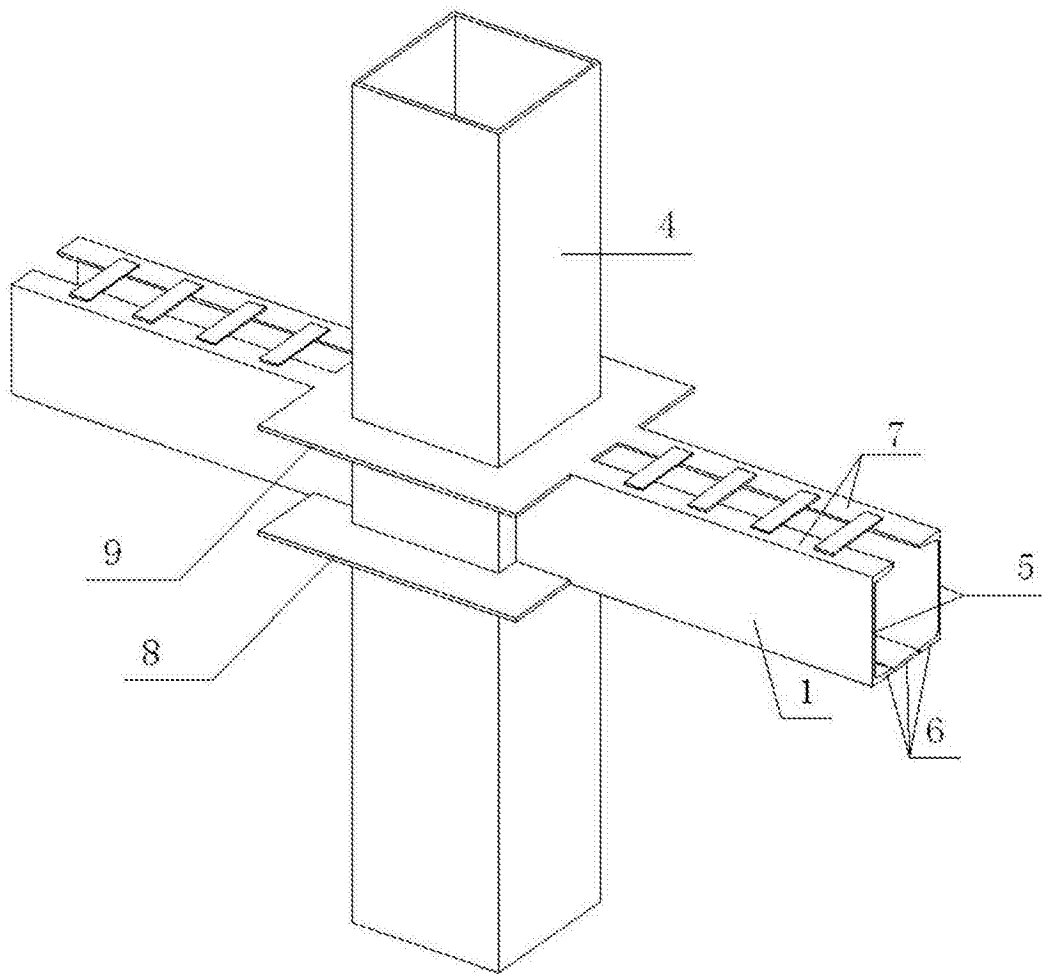


图5

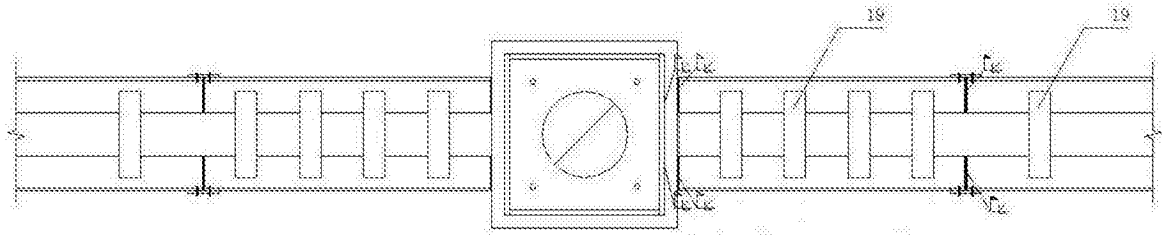


图6