



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104863272 B

(45)授权公告日 2018.03.20

(21)申请号 201510293774.2

(22)申请日 2015.05.29

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104863272 A

(43)申请公布日 2015.08.26

(73)专利权人 重庆大学  
地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街174号

(72)发明人 杨远龙 刘界鹏 周绪红 刘景琛  
徐创泽

(74)专利代理机构 重庆大学专利中心 50201  
代理人 王翔

(51)Int.Cl.  
E04B 1/58(2006.01)

(56)对比文件

DE 2128281 A, 1971.12.16, 说明书具体实施例部分, 附图1.

CN 201635262 U, 2010.11.17, 说明书第[0023]-[0028]段, 附图1-9.

CN 203531230 U, 2014.04.09, 说明书第[0022]段, 附图1-2.

CN 103526881 A, 2014.01.22, 全文.

CN 103806600 A, 2014.05.21, 全文.

审查员 郑卡云

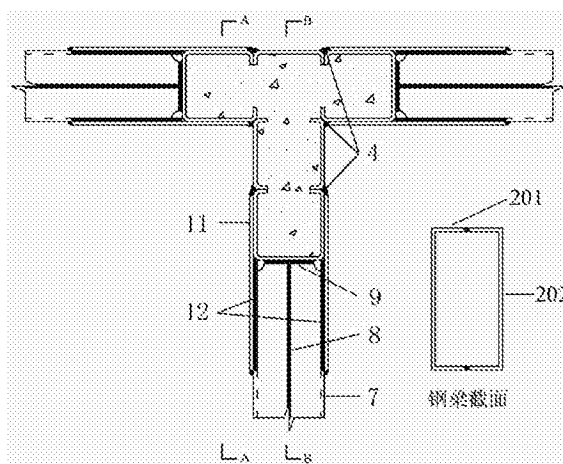
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点

(57)摘要

本发明公开异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点, 包括冷弯薄壁型钢(槽形、L形和一字形)和内部现浇混凝土。组成钢管的各型钢其端部均设置有直角卷边, 在相邻两个型钢接触位置形成的外部凹槽内进行塞焊, 端部卷边形成加劲肋以限制钢管的局部屈曲, 为了增强加劲肋和混凝土的相互作用, 可在卷边上沿纵向开设等间距洞口。本发明直接利用带卷边的冷弯薄壁型钢组成异形钢管, 用钢量低于传统钢管混凝土柱, 同时省去焊接加劲肋的施工工序, 是一种力学性能良好、施工方便、经济合理的钢-混凝土组合结构构件形式。



1. 一种异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点,其特征在于:包括异形冷弯薄壁钢管(1)、冷弯薄壁箱型钢梁(2)、混凝土(5)和若干块竖向肋板(11);

所述异形冷弯薄壁钢管(1)是由四块槽形型钢组合而成;所述槽形型钢的横截面为矩形;所述槽形型钢的开口两侧具有内卷边(6);所述槽形型钢开口两两相对;相邻槽形型钢的连接处形成凹槽;在凹槽处采用塞焊焊接;所述异形冷弯薄壁钢管(1)的内部中空,其截面呈“十字形”;

所述冷弯薄壁箱型钢梁(2)由两块扣合并焊接在一起的冷弯薄壁槽型钢(7)组成;所述冷弯薄壁箱型钢梁(2)分为翼缘(201)和钢梁腹板(202);所述翼缘(201)的宽度与异形冷弯薄壁钢管(1)的柱肢的立面的宽度相同;

所述冷弯薄壁箱型钢梁(2)的一端与异形冷弯薄壁钢管(1)的柱肢的立面焊接;

所述竖向肋板(11)连接异形冷弯薄壁钢管(1)柱肢的侧壁和钢梁腹板(202)。

2. 一种异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点,其特征在于:包括异形冷弯薄壁钢管(1)、冷弯薄壁箱型钢梁(2)、混凝土(5)和若干块竖向肋板(11);

所述异形冷弯薄壁钢管(1)由三块槽形型钢和三块一字形型钢组合而成;所述槽形型钢的横截面为矩形;所述槽形型钢的开口两侧具有内卷边(6);所述一字形型钢的两侧长边具有内卷边(6);所述槽形型钢位于“T形”的三个端部;所述槽形型钢的开口都朝向“T形”的交点;槽形型钢之间通过一字形型钢连接;所述槽形型钢与一字形型钢在连接处形成凹槽;在凹槽处采用塞焊焊接;所述异形冷弯薄壁钢管(1)的内部中空,其截面呈“T形”;

所述冷弯薄壁箱型钢梁(2)由两块扣合并焊接在一起的冷弯薄壁槽型钢(7)组成;所述冷弯薄壁箱型钢梁(2)分为翼缘(201)和钢梁腹板(202);所述翼缘(201)的宽度与异形冷弯薄壁钢管(1)的柱肢的立面的宽度相同;

所述冷弯薄壁箱型钢梁(2)的一端与异形冷弯薄壁钢管(1)的柱肢的立面焊接;

所述竖向肋板(11)连接异形冷弯薄壁钢管(1)柱肢的侧壁和钢梁腹板(202)。

3. 一种异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点,其特征在于:包括异形冷弯薄壁钢管(1)、冷弯薄壁箱型钢梁(2)、混凝土(5)和若干块竖向肋板(11);

所述异形冷弯薄壁钢管(1)由三块槽形型钢、三块一字形型钢和一块L形型钢组成;所述槽形型钢的横截面为矩形;所述槽形型钢的开口两侧具有内卷边(6);所述一字形型钢的两侧长边具有内卷边(6);所述L形型钢的两侧长边具有内卷边(6);所述槽形型钢位于“L形”的两端,其开口方向朝拐角处;所述L形型钢位于拐角的外边缘处;所述L形型钢与两端的槽形型钢之间都通过一字形型钢连接;拐角内边缘处是两块一字形型钢垂直相连,两块一字形型钢的另一端分别与两端的槽形型钢相连;所述槽形型钢与一字形型钢在连接处形成凹槽;所述L形型钢与一字形型钢在连接处形成凹槽;所述一字形型钢与一字形型钢在连接处形成凹槽;在凹槽处采用塞焊焊接;所述异形冷弯薄壁钢管(1)内部中空,其截面呈“L形”;

所述冷弯薄壁箱型钢梁(2)由两块扣合并焊接在一起的冷弯薄壁槽型钢(7)组成;所述冷弯薄壁箱型钢梁(2)分为翼缘(201)和钢梁腹板(202);所述翼缘(201)的宽度与异形冷弯薄壁钢管(1)的柱肢的立面的宽度相同;

所述冷弯薄壁箱型钢梁(2)的一端与异形冷弯薄壁钢管(1)的柱肢的立面焊接;

所述竖向肋板(11)连接异形冷弯薄壁钢管(1)柱肢的侧壁和钢梁腹板(202)。

4. 根据权利要求1、2或3所述的一种异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点,其特征在于:所述异形冷弯薄壁钢管(1)的内部填充混凝土(5)。

5. 根据权利要求1、2或3所述的一种异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点,其特征在于:所述异形冷弯薄壁钢管(1)的材料为Q235碳素结构钢或Q345低合金高强度结构钢。

6. 根据权利要求1、2或3所述的一种异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点,其特征在于:所述内卷边(6)直接作为异形钢管的加劲肋;

所述内卷边(6)上沿纵向按一定规则设置有孔洞且孔洞形状为圆形或椭圆形。

7. 根据权利要求4所述的一种异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点,其特征在于:所述混凝土(5)采用普通混凝土、轻骨料混凝土或高性能混凝土。

8. 根据权利要求1、2或3所述的一种异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点,其特征在于:所述冷弯薄壁箱型钢梁(2)的材料采用Q235碳素结构钢或Q345低合金高强度结构钢。

9. 根据权利要求1、2或3所述的一种异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点,其特征在于:所述竖向肋板(11)的材料采用Q235碳素结构钢或Q345低合金高强度结构钢。

## 异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点

### 技术领域

[0001] 本发明属于一种建筑结构构件,特别涉及一种钢-混凝土组合结构框架节点。

### 背景技术

[0002] 异形柱目前在住宅、公寓、宿舍等建筑中应用较多,异形柱与相邻墙体齐平,使得建筑室内空间规整,有利于家具摆放,提高室内空间利用效率。但目前普遍应用的异形钢筋混凝土柱其抗震设计较为严格,最大使用高度和柱轴压比等设计指标远低于普通矩形钢筋混凝土柱。其节点往往是异形柱框架的薄弱环节,是决定异形柱框架结构体系力学性能优劣的重要因素。采用异形钢管混凝土柱及其框架节点能够显著改善异形柱框架结构体系的抗震性能。但异形钢管混凝土柱及其框架节点相对较高的用钢量是其经济性能低于异形钢筋混凝土柱框架结构,同时柱及节点钢板的局部屈曲不仅降低其自身承载力,而且降低对柱及节点混凝土的约束效应,从而对异形钢管混凝土框架结构整体的承载力和延性产生不利影响。因此异形钢管混凝土柱的发展和用,需要从控制用钢量和提高材料利用效率两方面入手,发挥其力学性能良好、施工方便、经济合理的优势。

### 发明内容

[0003] 为解决异形钢管混凝土柱及框架节点中钢板局部屈曲的不利影响,并降低用钢量以提高经济性能,本发明提供了一种异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点。

[0004] 为实现本发明目的而采用的技术方案是这样的:

[0005] 方案1:一种异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点,其特征在于:包括异形冷弯薄壁钢管、冷弯薄壁箱型钢梁、混凝土和若干块竖向肋板。

[0006] 所述异形冷弯薄壁钢管是由四块槽形型钢组合而成。所述槽形型钢的横截面为矩形。所述槽形型钢的开口两侧具有内卷边。所述槽形型钢开口两两相对。相邻槽形型钢的连接处形成凹槽。在凹槽处采用塞焊焊接。所述异形冷弯薄壁钢管的内部中空,其截面呈“十字形”。

[0007] 所述冷弯薄壁箱型钢梁由两块扣合并焊接在一起的冷弯薄壁槽型钢组成。所述冷弯薄壁箱型钢梁分为翼缘和钢梁腹板。所述翼缘的宽度与异形冷弯薄壁钢管的柱肢的立面的宽度相同。

[0008] 所述冷弯薄壁箱型钢梁的一端与异形冷弯薄壁钢管的柱肢的立面焊接。

[0009] 所述竖向肋板连接异形冷弯薄壁钢管柱肢的侧壁和钢梁腹板。

[0010] 方案2:包括异形冷弯薄壁钢管、冷弯薄壁箱型钢梁、混凝土和若干块竖向肋板。

[0011] 所述异形冷弯薄壁钢管由三块槽形型钢和三块一字形型钢组合而成。所述槽形型钢的横截面为矩形。所述槽形型钢的开口两侧具有内卷边。所述一字形型钢的两侧长边具有内卷边。所述槽形型钢位于“T形”的三个端部。所述槽形型钢的开口都朝向“T形”的交点。槽形型钢之间通过一字形型钢连接。所述槽形型钢与一字形型钢在连接处形成凹槽。在凹

槽处采用塞焊焊接。所述异形冷弯薄壁钢管的内部中空,其截面呈“T形”。

[0012] 所述冷弯薄壁箱型钢梁由两块扣合并焊接在一起的冷弯薄壁槽型钢组成。所述冷弯薄壁箱型钢梁分为翼缘和钢梁腹板。所述翼缘的宽度与异形冷弯薄壁钢管的柱肢的立面的宽度相同。

[0013] 所述冷弯薄壁箱型钢梁的一端与异形冷弯薄壁钢管的柱肢的立面焊接。

[0014] 所述竖向肋板连接异形冷弯薄壁钢管柱肢的侧壁和钢梁腹板。

[0015] 方案3:包括异形冷弯薄壁钢管、冷弯薄壁箱型钢梁、混凝土5和若干块竖向肋板。

[0016] 所述异形冷弯薄壁钢管由三块槽形型钢、三块一字形型钢和一块L形型钢组成。所述槽形型钢的横截面为矩形。所述槽形型钢的开口两侧具有内卷边。所述一字形型钢的两侧长边具有内卷边。所述L形型钢的两侧长边具有内卷边。所述槽形型钢位于“L形”的两端,其开口方向朝拐角处。所述L形型钢位于拐角的外边缘处。所述L形型钢与两端的槽形型钢之间都通过一字形型钢连接。拐角内边缘处是两块一字形型钢垂直相连,两块一字形型钢的另一端分别与两端的槽形型钢相连。所述槽形型钢与一字形型钢在连接处形成凹槽。所述L形型钢与一字形型钢在连接处形成凹槽。所述一字形型钢与一字形型钢在连接处形成凹槽。在凹槽处采用塞焊焊接。所述异形冷弯薄壁钢管内部中空,其截面呈“L形”。

[0017] 所述冷弯薄壁箱型钢梁由两块扣合并焊接在一起的冷弯薄壁槽型钢组成。所述冷弯薄壁箱型钢梁分为翼缘和钢梁腹板。所述翼缘的宽度与异形冷弯薄壁钢管的柱肢的立面的宽度相同。

[0018] 所述冷弯薄壁箱型钢梁的一端与异形冷弯薄壁钢管的柱肢的立面焊接。

[0019] 所述竖向肋板连接异形冷弯薄壁钢管柱肢的侧壁和钢梁腹板。

[0020] 值得说明的是,本发明的主要内容是在框架节点部位将冷弯薄壁箱型钢梁与异形冷弯薄壁钢管以固接的形式焊接,并设置竖向肋板以有效传递梁端弯矩,最后在异形冷弯薄壁钢管内浇筑混凝土形成冷弯薄壁钢管混凝土柱—冷弯薄壁箱型钢梁框架节点。

[0021] 进一步,所述异形冷弯薄壁钢管的内部填充混凝土。

[0022] 进一步,所述异形冷弯薄壁钢管的材料为Q235碳素结构钢或Q345低合金高强度结构钢。

[0023] 进一步,所述内卷边直接作为异形钢管的加劲肋;内卷边上沿纵向按一定规则设置有孔洞且孔洞形状为圆形或椭圆形。

[0024] 进一步,所述混凝土采用普通混凝土、轻骨料混凝土或高性能混凝土。

[0025] 进一步,所述冷弯薄壁箱型钢梁的材料采用Q235碳素结构钢或Q345低合金高强度结构钢。

[0026] 进一步,所述竖向肋板的材料采用Q235碳素结构钢或Q345低合金高强度结构钢。

[0027] 本发明提出的冷弯薄壁钢管混凝土柱—冷弯薄壁箱型钢梁框架节点具有下列优点:

[0028] 1.可应用于低层或多层框架结构、框架—剪力墙结构的别墅、住宅、公寓、宿舍、办公楼等形式建筑。改善普通方、矩形柱室内柱楞外露的缺陷,改善室内观瞻,利于家居摆放,提高室内空间的利用效率。

[0029] 2.能够改善目前普遍应用的混凝土异形柱抗震设计的严格限制,扩大异形柱的应用范围。加劲钢管和内置混凝土良好的相互作用使其具有较高的承载力和较好的延性,提

高异形柱的抗震性能,使其能够应用在抗震设防烈度较高的地区,或者应用于高度更高的框架结构和框架-剪力墙结构中。

[0030] 3.冷弯薄壁型钢板件宽厚比较大,比普通钢结构构件节省钢材。加劲冷弯薄壁钢管能够具有和更厚钢管相当的承载力等力学性能,冷弯薄壁箱型钢梁与工字钢梁相比两个主轴方向抗弯刚度较大,材料利用效率更高,具有优良的经济效益。

[0031] 4.普通异形钢管内部通常要在阴角处和宽厚比较大的钢板处设置加劲肋。本发明中内卷边作为型钢构成的一部分,直接作为钢管的内置加劲肋,合理地布置在阴角处和相应钢板处,免去异形钢管内部焊接加劲肋的额外工序,降低焊接加劲肋对钢管壁的削弱影响。节点区的竖向肋板能够将钢梁翼缘的拉力有效传递给柱钢管腹板。本发明的框架节点形式传力明确合理,构造简单,施工快捷方便,经济合理。

[0032] 5.改善普通冷弯薄壁型钢结构的防火性能。普通冷弯薄壁型钢在火灾下承载力迅速降低,整个结构有可能垮塌。异形冷弯薄壁钢管内部浇筑混凝土后,混凝土能够吸收火灾热量,延缓钢管温度的上升;在钢管达到耐火极限且承载力下降较多后,内部混凝土能够继续承担荷载,延缓结构垮塌,为人员疏散预留更多时间。混凝土内部可适当配置受力钢筋,在火灾下起到钢筋混凝土的作用。

## 附图说明

[0033] 图1为异形冷弯薄壁钢管混凝土柱的截面图及组成方式示意图;

[0034] 图2为冷弯薄壁型钢截面图;

[0035] 图3为异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点示意图;

[0036] 图4为图3的A-A截面图;

[0037] 图5为图3的B-B截面图。

[0038] 图中:异形冷弯薄壁钢管1、十字形钢管101、T形钢管102、L形钢管103、冷弯薄壁箱型钢梁2、翼缘201、钢梁腹板202、焊缝4、混凝土5、内卷边6、冷弯薄壁槽型钢7、焊缝8、焊缝9、焊缝10、竖向肋板11、焊缝12、焊缝13、焊缝14、柱腹板15、柱翼缘16。

## 具体实施方式

[0039] 下面结合实施例对本发明作进一步说明,但不应该理解为本发明上述主题范围仅限于下述实施例。在不脱离本发明上述技术思想的情况下,根据本领域普通技术知识和惯用手段,做出各种替换和变更,均应包括在本发明的保护范围内。

[0040] 实施例1:一种异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点,包括异形冷弯薄壁钢管1、冷弯薄壁箱型钢梁2、混凝土5和若干块竖向肋板11。

[0041] 参见图1的a部分,本实施例中,所述异形冷弯薄壁钢管1是由四块槽形型钢组合而成。所述槽形型钢的横截面为矩形。所述槽形型钢的开口两侧具有内卷边6。所述槽形型钢开口两两相对。每个槽形型钢的开口两侧都分别与另一块槽形型钢的开口一侧连接。相邻槽形型钢的连接处形成凹槽。在凹槽处采用塞焊焊接。所述异形冷弯薄壁钢管1的内部中空,其截面呈“十字形”。

[0042] 参见图2,所述槽形型钢的边缘具有内卷边6。所述内卷边6分布在异形冷弯薄壁钢管1的内壁,直接作为异形冷弯薄壁钢管1的加劲肋。在内卷边6上沿纵向按一定规则设置孔

洞,以增大加劲肋在混凝土中的嵌固效果,进而增强异形冷弯薄壁钢管1和混凝土5之间的相互作用。

[0043] 所述冷弯薄壁箱型钢梁2由两块扣合并焊接在一起的冷弯薄壁槽型钢7组成。所述冷弯薄壁箱型钢梁2分为翼缘201和钢梁腹板202。所述翼缘201的宽度与异形冷弯薄壁钢管1的柱肢的立面的宽度相同。

[0044] 所述冷弯薄壁箱型钢梁2的一端与异形冷弯薄壁钢管1的柱肢的立面焊接。

[0045] 所述竖向肋板11连接异形冷弯薄壁钢管1的柱肢侧壁和钢梁腹板202。

[0046] 实施例中,竖向肋板11具有多块,与钢梁腹板202和异形冷弯薄壁钢管1的侧面焊接在一起。其中翼缘201处焊缝9传递钢梁弯矩。钢梁腹板202处焊缝10传递钢梁剪力。为了改善钢梁翼缘201传递拉力的能力,在每个翼缘与异形冷弯薄壁钢管1的柱肢连接处设置了竖向肋板11。竖向肋板11靠近钢梁端内侧与钢梁翼缘201边缘通过角焊缝12连接。竖向肋板11与钢梁腹板202通过围焊缝13连接。竖向肋板11与柱钢管腹板15通过焊缝4和焊缝14连接。柱翼缘16与箱型钢梁通过焊缝4连接。最后在异形冷弯薄壁钢管1内浇筑混凝土5,形成异形冷弯薄壁钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点。

[0047] 先根据异形冷弯薄壁钢管1的截面形式和尺寸确定加劲肋设置部位。再确定组成异形冷弯薄壁钢管1的各冷弯薄壁型钢的形式和尺寸。然后按照正确的连接方式焊接成异形冷弯薄壁钢管1。根据冷弯薄壁箱型钢梁2的截面尺寸确定冷弯薄壁槽型钢尺寸。在将两冷弯薄壁槽型钢扣合焊接在一起。将冷弯薄壁箱型钢梁2的一端与柱肢端板采用角焊焊接,将竖向肋板11靠近钢梁内侧与钢梁翼缘边缘通过角焊接连接,竖向肋板11与异形冷弯薄壁钢管1的柱肢通过围焊接连接。最后浇筑混凝土5形成异形钢管混凝土柱-冷弯薄壁箱型钢梁框架节点。

[0048] 实施例2:本实施例的异形冷弯薄壁钢管1为中空“T形”钢管,其他基本结构同实施例1。

[0049] 参见图1的b部分,所述异形冷弯薄壁钢管1由三块槽形型钢和三块一字形型钢组合而成。所述槽形型钢的横截面为矩形。所述槽形型钢的开口两侧具有内卷边6。所述一字形型钢的两侧长边具有内卷边6。所述槽形型钢位于“T形”的三个端部。所述槽形型钢的开口都朝向“T形”的交点。槽形型钢之间通过一字形型钢连接。所述槽形型钢与一字形型钢在连接处形成凹槽。在凹槽处采用塞焊焊接。所述异形冷弯薄壁钢管1的内部中空,其截面呈“T形”。

[0050] 实施例3:本实施例的异形冷弯薄壁钢管1为中空“L形”钢管,其他基本结构同实施例1。

[0051] 参见图1的c部分,所述异形冷弯薄壁钢管1由两块槽形型钢、四块一字形型钢和一块L形型钢组成。所述槽形型钢的横截面为矩形。所述槽形型钢的开口两侧具有内卷边6。所述一字形型钢的两侧长边具有内卷边6。所述L形型钢的两侧长边具有内卷边6。所述槽形型钢位于“L形”的两端,其开口方向朝拐角处。所述L形型钢位于拐角的外边缘处。所述L形型钢与两端的槽形型钢之间都通过一字形型钢连接。拐角内边缘处为两块一字形型钢垂直相连(垂足位于两块一字形型钢的端面连接点)。两块一字形型钢的另一端分别与两端的槽形型钢相连。所述槽形型钢与一字形型钢在连接处形成凹槽。所述L形型钢与一字形型钢在连接处形成凹槽。所述一字形型钢与一字形型钢在连接处形成凹槽。在凹槽处采用塞焊焊接。

所述异形冷弯薄壁钢管1内部中空,其截面呈“L形”。



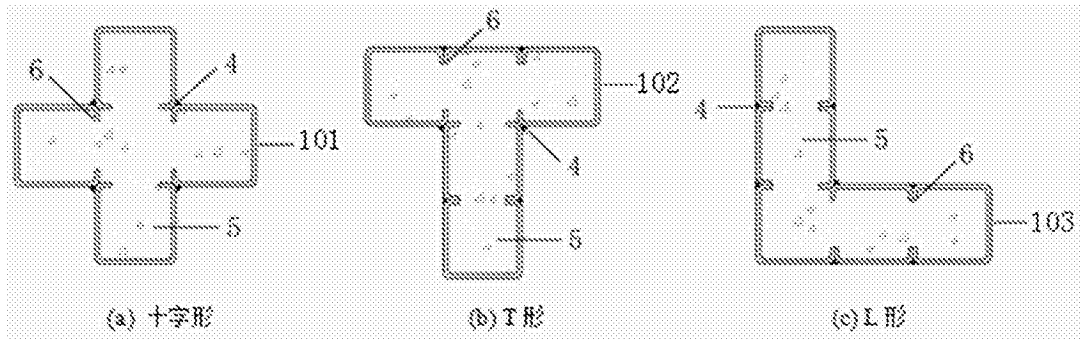


图1

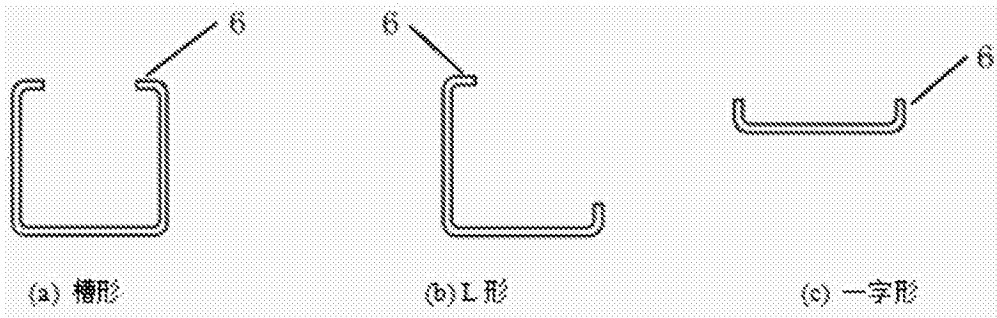


图2

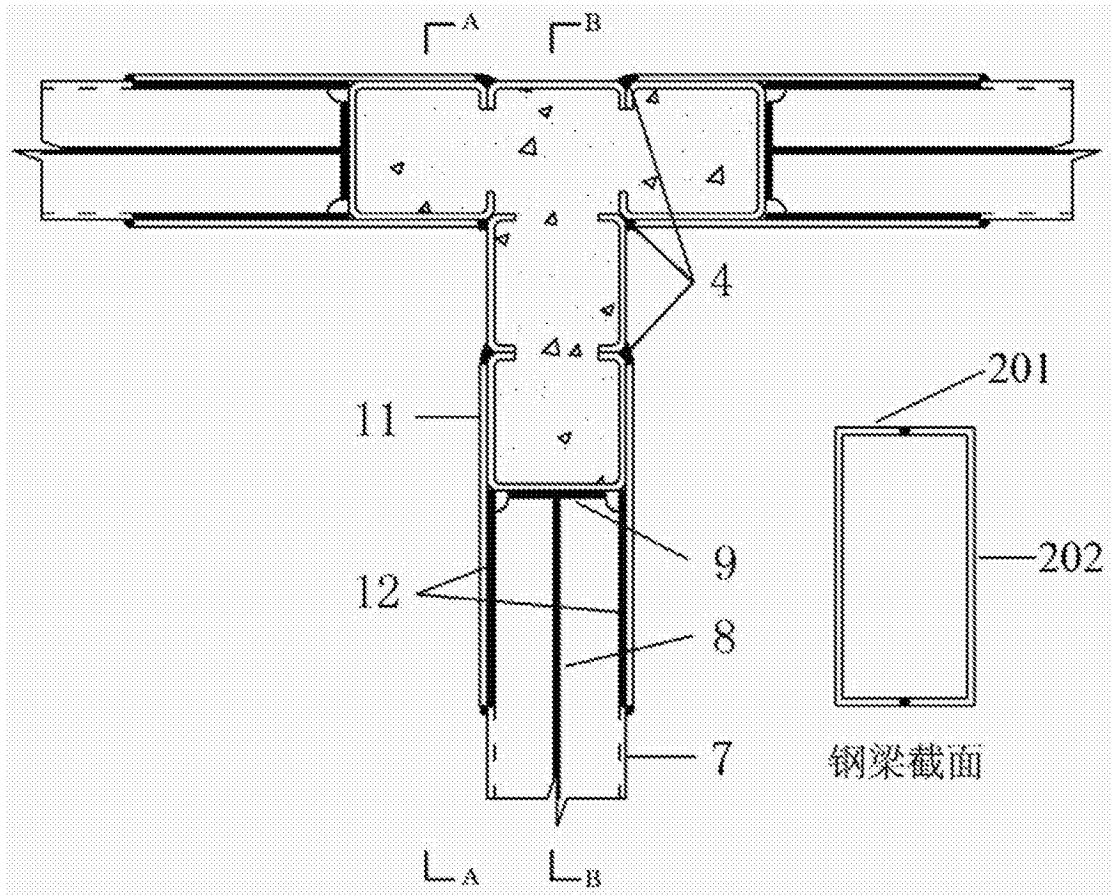


图3

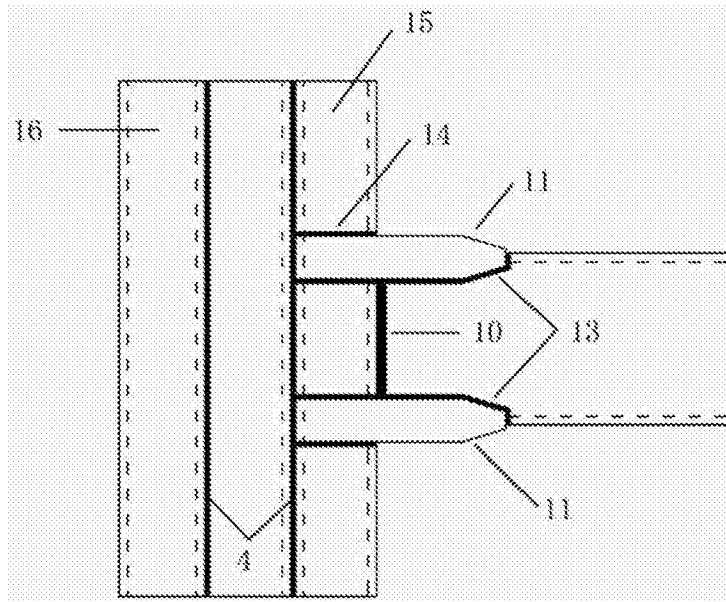


图4

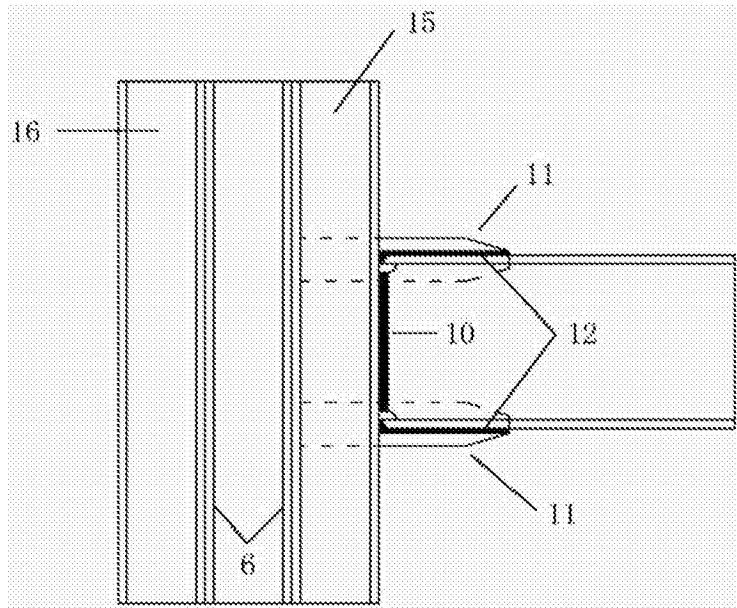


图5