



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105951991 B

(45)授权公告日 2018.07.03

(21)申请号 201610397779.4

E04C 3/08(2006.01)

(22)申请日 2016.06.07

E04B 2/56(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

E04B 1/343(2006.01)

申请公布号 CN 105951991 A

审查员 阚博

(43)申请公布日 2016.09.21

(73)专利权人 山东中通钢构建筑股份有限公司

地址 252000 山东省聊城市新南环路176号

(72)发明人 胡树青 王培军 张露露 员建成

马国润

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有

限公司 37105

代理人 侯德玉

(51)Int.Cl.

E04B 1/30(2006.01)

E04B 1/14(2006.01)

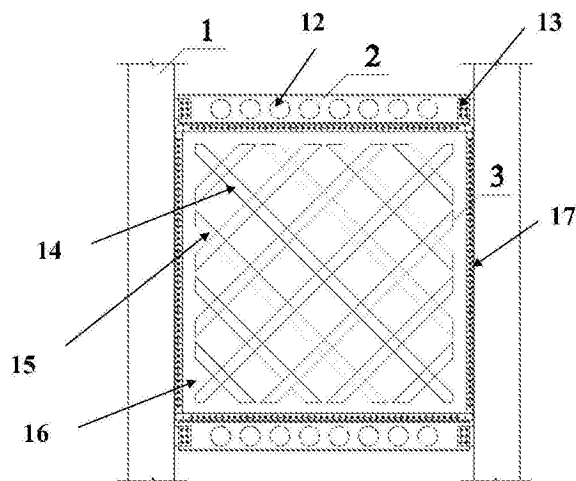
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种装配式钢结构框架体系

(57)摘要

一种装配式钢结构框架体系,包括立柱、钢梁和剪力墙板,所述立柱包括外围钢板焊接形成的管柱、混凝土填充层和加强筋,所述管柱内填充有混凝土形成混凝土填充层,在所述外围钢板的内壁设有加强筋;立柱的顶部与钢梁两端通过摩擦型高强螺栓连接,所述钢梁为横截面为H型的钢梁,其中钢梁包括上翼板、下翼板和连接上、下翼板的腹板,所述腹板上设有开孔,管线通过腹板上的开孔布置;在所述管柱的外围钢板外侧铰接连接有剪力墙板,所述剪力墙板上设有倾斜的长条孔。框架梁柱节点采用铰接,将框架剪力墙结构体系中竖向分布的力与水平分布的力分开,受力明确,提高了节点处的耗能性,提高节点处的变形量,使得节点处不易过早发生断裂破坏。



1. 一种装配式钢结构框架体系,包括立柱、钢梁和剪力墙板,其特征在于:所述立柱包括外围钢板焊接形成的管柱、混凝土填充层和加强筋,所述管柱内填充有混凝土形成混凝土填充层,在所述外围钢板的内壁设有加强筋;

立柱的顶部与钢梁两端通过摩擦型高强螺栓连接,所述钢梁为横截面为H型的钢梁,其中钢梁包括上翼板、下翼板和连接上、下翼板的腹板,所述腹板上设有开孔,管线通过腹板上的开孔布置;

在所述管柱的外围钢板外侧铰接连接有剪力墙板,所述剪力墙板上设有倾斜的长条孔;

所述剪力墙板为钢板,且剪力墙板设有两层,分别为内剪力墙板和外剪力墙板,内、外剪力墙板上的倾斜的长条孔倾斜方向不同形成交叉布置,剪力墙板的边缘通过焊接在外围钢板上的端板和螺栓铰接连接;

所述外围钢板内壁的加强筋为倾斜交叉布置。

2. 根据权利要求1所述的装配式钢结构框架体系,其特征在于:所述长条孔均匀布置。

3. 根据权利要求1或2所述的装配式钢结构框架体系,其特征在于:所述长条孔相对于水平面的倾斜角度为30度至60度。

4. 根据权利要求1所述的装配式钢结构框架体系,其特征在于:所述立柱包括中柱、角柱和边柱,所述中柱的横截面为十字形,角柱的横截面为L形,边柱的横截面为T形。

5. 根据权利要求1所述的装配式钢结构框架体系,其特征在于:所述开孔为圆形、六边形或异形孔。

6. 根据权利要求1所述的装配式钢结构框架体系,其特征在于:所述钢梁的两端通过摩擦型高强螺栓和焊接于外围钢板外的平面端板或槽型端板连接。

## 一种装配式钢结构框架体系

### 技术领域

[0001] 本发明涉及钢结构框架技术领域,特别涉及一种装配式钢结构框架体系。

### 背景技术

[0002] 与混凝土结构相比,钢结构体系构件可标准化生产,施工周期短,质量易控制,材料可回收,是一种优良的结构体系。但目前国内已有的钢结构体系节点设计大都采用刚性节点,节点处受力复杂,承担较大负弯矩,在地震作用下结构附加内力大,结构耗能性能差。中国专利号CN201410111074.2公开的一种名称为“刚性节点的工业化装配式蜂窝梁钢结构偏心支撑体系”发明专利;中国专利号CN201210063584.8公开的一种名称为“一种钢结构梁柱装配式刚性节点”发明专利;中国专利号CN201010123152.2公开的一种名称为“单层钢结构厂房框架梁柱工地拼接刚性节点”发明专利等,都属于此类刚性节点案例。

[0003] 框架结构中,柱子截面一般采用矩形截面、圆形截面或工字形截面,当柱子承受较大竖向荷载作用时,设计截面较大截面尺寸远大于墙体厚度房间内会出现柱子棱角,降低建筑空间利用率。当钢梁采用焊接H型钢时,截面高度较大,若再有设备管线布置,当实腹梁截面尺寸设计较大时,房间使用高度(房间使用高度为建筑层高减去钢梁截面高度及设备管线高度)将会减小,房间净高使用高度势必降低,影响房间舒适度。中国专利号CN201520433021.2公开的一种名称为“一种钢结构梁柱节点”实用新型专利所述钢柱为方形钢管,所述钢梁为H型钢;中国专利号CN201420601567.X公开的一种名称为“装配式耗能型梁柱节点”实用新型专利所述钢柱与钢梁均为H型钢;中国专利号CN201510495925.2公开的一种名称为“圆钢管混凝土柱与钢梁的连接结构”发明专利采用圆钢管柱及H型钢梁。

[0004] 在框架结构抗震设计中,普通钢板剪力墙在地震往复拉压荷载作用下容易发生屈曲,影响其耗能性能。中国专利号CN201510067841.9公开的一种名称为“一种装配式耗能钢板剪力墙”发明专利;中国专利号CN201410088303.3公开的一种名称为“一种装配式加劲钢板剪力墙”发明专利等都属于实腹式钢板剪力墙,该种剪力墙在地震作往复拉压用下易发生屈曲,影响耗能性能。

[0005] 综上所述,现有的框架钢板剪力墙结构体系存在以下缺点:

[0006] 1、梁柱节点为刚性节点,承受较大负弯矩,地震作用下结构附加内力大。

[0007] 2、普通钢梁钢柱截面尺寸大,房间内有露出的柱子棱角,影响建筑空间使用。

[0008] 3、普通钢板剪力墙在地震作往复拉压用下易发生屈曲,影响耗能性能。

[0009] 因此如何设计一种受力明确、设计简单、施工方便、安全可靠的钢结构框架体系是本领域亟待解决的一个问题。

### 发明内容

[0010] 为克服现有技术中存在的问题,本发明提供了一种装配式钢结构框架体系。

[0011] 本发明解决其技术问题所采取的技术方案是:该种装配式钢结构框架体系,包括立柱、钢梁和剪力墙板,所述立柱包括外围钢板焊接形成的管柱、混凝土填充层和加强筋,

所述管柱内填充有混凝土形成混凝土填充层,在所述外围钢板的内壁设有加强筋;

[0012] 立柱的顶部与钢梁两端通过摩擦型高强螺栓连接,所述钢梁为横截面为H型的钢梁,其中钢梁包括上翼板、下翼板和连接上、下翼板的腹板,所述腹板上设有开孔,管线通过腹板上的开孔布置;

[0013] 在所述管柱的外围钢板外侧铰接连接有剪力墙板,所述剪力墙板上设有倾斜的长条孔。

[0014] 进一步地,所述剪力墙板为钢板,且剪力墙板设有两层,分别为内剪力墙板和外剪力墙板,内、外剪力墙板上的倾斜的长条孔倾斜方向不同形成交叉布置,剪力墙板的边缘通过焊接在外围钢板上的端板和螺栓铰接连接。

[0015] 进一步地,所述长条孔均匀布置。

[0016] 进一步地,所述长条孔相对于水平面的倾斜角度为30度至60度。

[0017] 进一步地,所述外围钢板内壁的加强筋为倾斜交叉布置。

[0018] 进一步地,所述立柱包括中柱、角柱和边柱,所述中柱的横截面为十字形,角柱的横截面为L形,边柱的横截面为T形。

[0019] 进一步地,所述开孔为圆形、六边形或异形孔。

[0020] 进一步地,所述钢梁的两端通过摩擦型高强螺栓和焊接于外围钢板外的平面端板或槽型端板连接。

[0021] 综上,本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0022] 1、框架梁柱节点采用铰接,将框架剪力墙结构体系中竖向分布的力与水平分布的力分开,受力明确,提高了节点出的耗能性,提高节点处的变形量,使得节点处不易过早发生断裂破坏。

[0023] 2、框架柱采用异形钢管混凝土柱,承载力高,室内没有外露的柱子棱角,提高了建筑空间利用率。

[0024] 3、钢梁采用蜂窝梁,蜂窝梁腹板孔洞既美观又可以布置管线设备,不用额外增加布线管道,提高建筑层高。

[0025] 4、采用双层开斜缝钢板剪力墙,斜向缝隙交叉布置,其主要目的是一个方向板带受拉时可限制另一个方向板带受压屈曲。在地震往复拉压荷载作用下,受拉钢板可为受压钢板提供面外支撑,限制其发生屈曲,耗能性能好。

[0026] 5、构件之间均通过螺栓连接,拆卸方便,有利于结构震后修复。

## 附图说明

[0027] 图1为本发明铰接框架剪力墙结构体系整体示意图;

[0028] 图2为本发明L形立柱横截面结构示意图;

[0029] 图3为本发明T形立柱横截面结构示意图;

[0030] 图4为本发明十字形立柱横截面结构示意图;

[0031] 图5为本发明立柱的纵剖面结构示意图;

[0032] 图6为本发明钢梁结构示意图;

[0033] 图7为本发明单层剪力墙板示意图;

[0034] 图8为本发明采用平面端板连接时的梁柱节点正视图;

[0035] 图9为本发明采用平面端板连接时的梁柱节点侧视图；

[0036] 图10为本发明采用槽型端板连接时的梁柱节点正视图；

[0037] 图11为本发明采用槽型端板连接时的梁柱节点侧视图；

[0038] 图12为本发明采用槽型端板连接时的梁柱节点俯视图。

[0039] 图中：

[0040] 1立柱、2钢梁、3剪力墙板、4管柱、5混凝土填充层、6加强筋、7上翼板、8下翼板、9腹板、10平面端板、11槽型端板、12开孔、13摩擦型高强螺栓、14 长条孔、15内剪力墙板、16外剪力墙板、17端板。

### 具体实施方式

[0041] 以下结合附图对本发明的特征和原理进行详细说明，所举实施例仅用于解释本发明，并非以此限定本发明的保护范围。

[0042] 如图1、图5所示，该发明包括立柱、钢梁和剪力墙板，所述立柱包括外围钢板焊接形成的管柱、混凝土填充层和加强筋，所述管柱内填充有混凝土形成混凝土填充层，在所述外围钢板的内壁设有加强筋，加强筋为拉结钢筋，所述外围钢板内壁的加强筋为倾斜交叉布置。

[0043] 如图6所示，立柱的顶部与钢梁两端通过摩擦型高强螺栓连接，如图8-图12所示，钢梁节点通过焊接于立柱外壁的平面端板与钢梁腹板采用摩擦型高强螺栓连接，在地震作用下钢梁端部可发生转动，为铰接连接，提高节点的耗能性，增大节点受力时的变形量，节点处不承担弯矩，只承担由梁传来的剪力。所述钢梁为横截面为H型的钢梁，其中钢梁包括上翼板、下翼板和连接上、下翼板的腹板，所述腹板上设有开孔，管线通过腹板上的开孔布置。因传统的管线布置需要在钢梁设置管线布置设备，因此在一定程度上增大了钢梁的高度，即降低了房间的使用高度。而在钢梁上设置开孔，一方面可方便设备管线布置，提高房间使用高度；另一方面可节省钢材，且造型美观，孔型应方便切割，且开孔后的蜂窝梁可抵抗外部荷载。

[0044] 如图7所示，在所述管柱的外围钢板外侧铰接连接有剪力墙板，所述剪力墙板为钢板，剪力墙板上设有倾斜的长条孔，所述长条孔均匀布置。且剪力墙板设有两层，分别为内剪力墙板和外剪力墙板，内、外剪力墙板上的倾斜的长条孔倾斜方向不同形成交叉布置，剪力墙板的边缘通过焊接在外围钢板上的端板和螺栓铰接连接。当然剪力墙板设置一层或者多层亦可。两层剪力墙板倾斜的长条孔交叉布置，其主要目的是一个方向板带受拉时可限制另一个方向板带受压屈曲。长条孔倾斜角度根据数值模拟结果建议取 $30^{\circ}$ 至 $60^{\circ}$ 。结构竖向荷载由蜂窝梁传递给异形钢管混凝土柱，水平荷载由双层开斜缝钢板剪力墙承担，将框架剪力墙结构体系竖向传力体系与水平传力体系分开，受力明确。

[0045] 如图2、图3、图4所示，所述立柱包括中柱、角柱和边柱，所述中柱的横截面为十字形，角柱的横截面为L形，边柱的横截面为T形。其中L形柱对应单个房间墙角，十字形柱对应中间墙角，T形柱对应连接两边房间的墙角。

[0046] 所述开孔为圆形、六边形或异形孔，可以根据实际管线的布置设计开孔的形状和大小。

[0047] 上述实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行的描述，并非对本发明的范围进

行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域相关技术人员对本发明的各种变形和改进,均应扩入本发明权利要求书所确定的保护范围内。

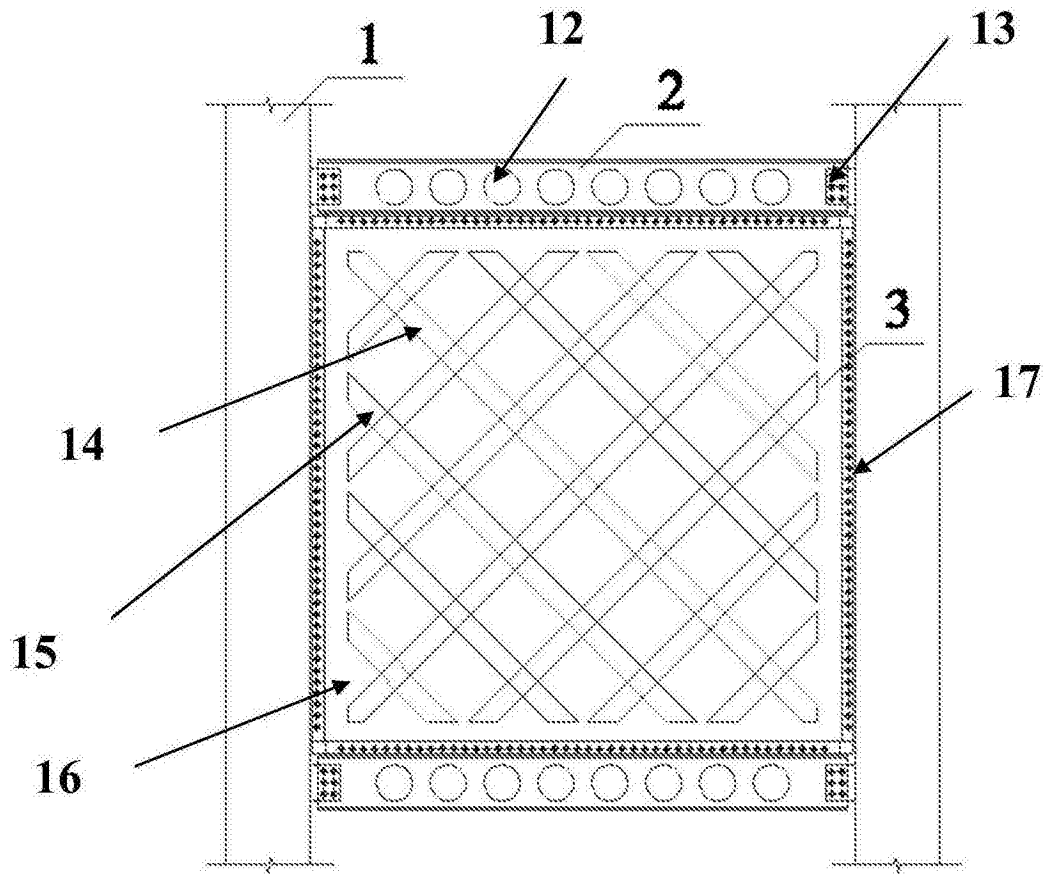


图1

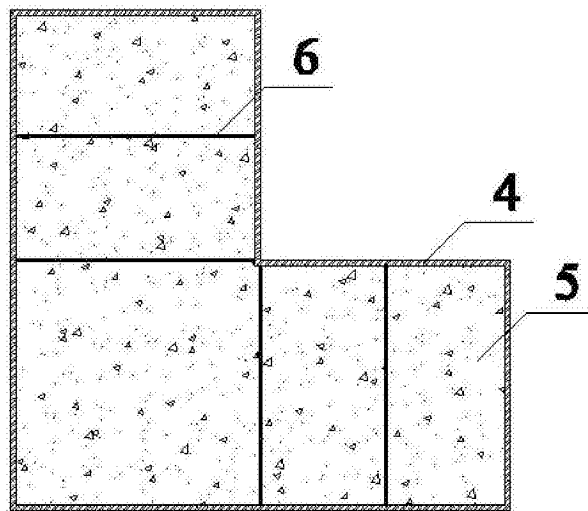


图2

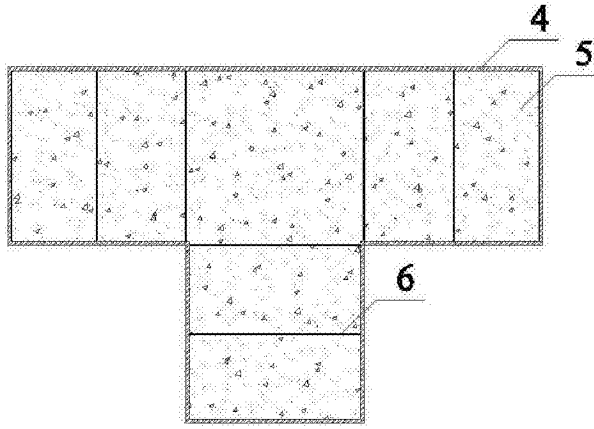


图3

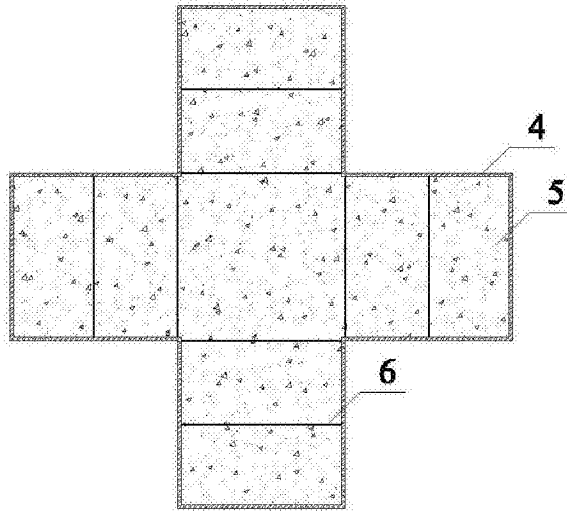


图4



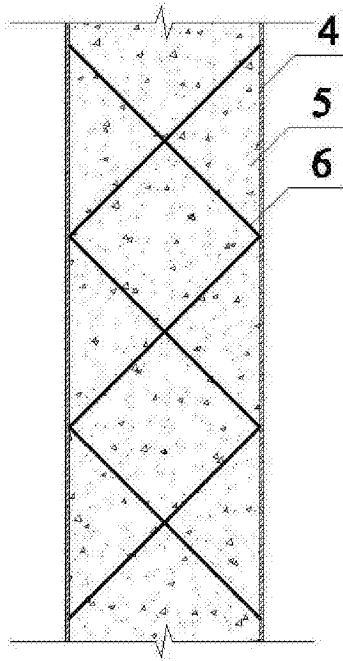


图5

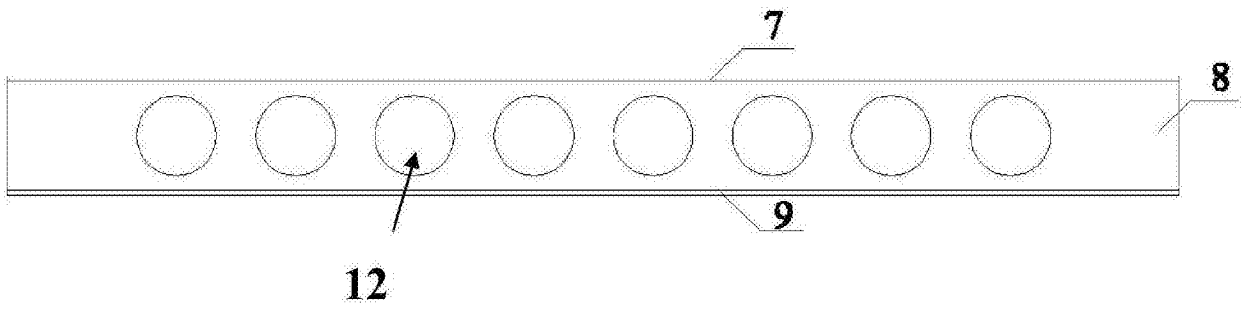


图6

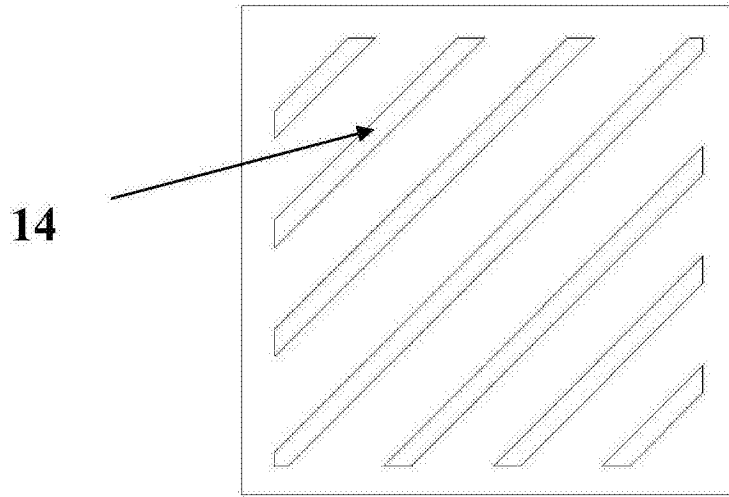


图7

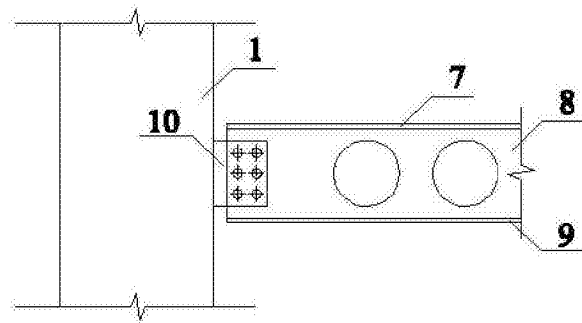


图8

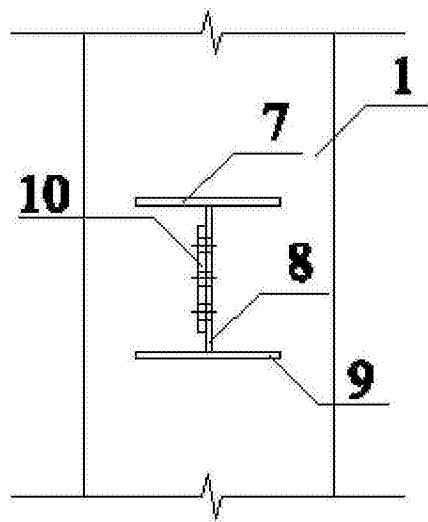


图9

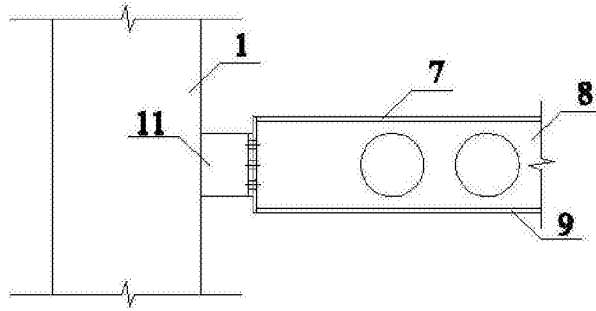


图10

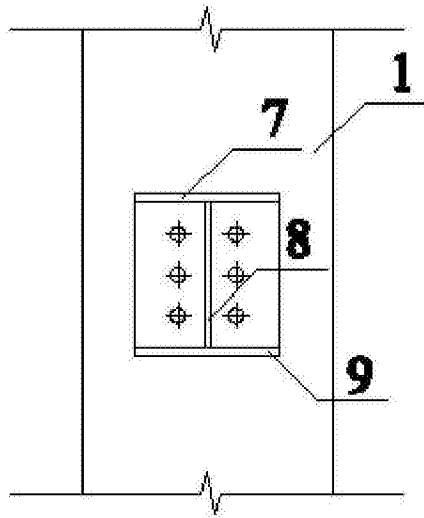


图11

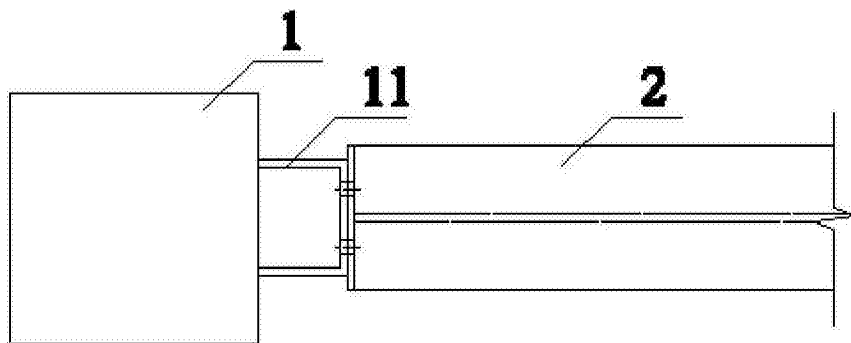


图12