(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207749638 U
(45)授权公告日 2018.08.21

(21)申请号 201721575000.X

(22)申请日 2017.11.22

(73)专利权人 西安建筑科技大学
地址 710055 陕西省西安市碑林区雁塔路13号

(72)发明人 刘祖强 周超锋 薛建阳 李凯

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 姚咏华

(51)Int.Cl.
E04B 1/19(2006.01)
E04C 3/34(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

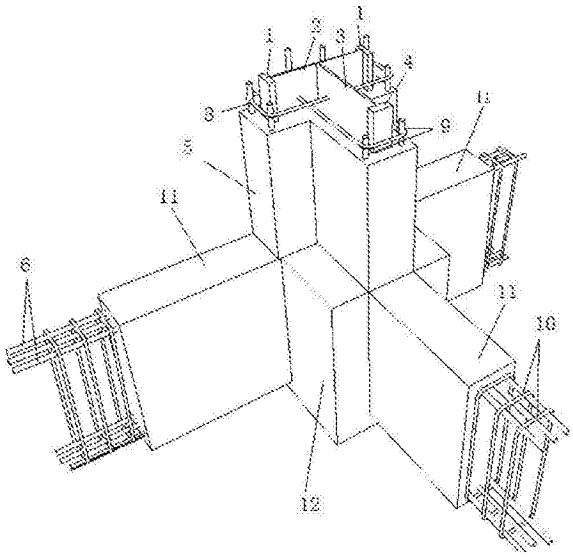
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)实用新型名称

型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构及其转换体系

(57)摘要

本实用新型公开了一种型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构及其转换体系，包括底部矩形柱和与其连接的混凝土梁，在混凝土梁中贯穿有梁中纵筋，以及沿梁中纵筋围绕的若干梁中箍筋；在底部矩形柱上方设有与其肢高尺寸相同的异形柱，异形柱中贯穿有沿其纵向分布的T形、L形或十字形的型钢，型钢周边设有沿其纵向分布的柱中纵筋和围绕柱中纵筋的若干柱中箍筋构成异形柱型钢骨架；异形柱型钢骨架与底部矩形柱中的型钢骨架连续一致；异形柱沿底部矩形柱上层分布实现底部楼层与转换层的层转换。所述转换结构底部采用SRC矩形柱框架，应用于商业建筑；上部采用SRC异形柱框架，应用于住宅建筑。SRC结构具有承载能力高，抗震性能好等优点。



CN 207749638 U

1.型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构，包括底部矩形柱(12)，与底部矩形柱(12)连接的混凝土梁(11)，在所述混凝土梁(11)中贯穿有梁中纵筋(6)，以及沿梁中纵筋(6)围绕的若干梁中箍筋(10)；其特征在于，在底部矩形柱(12)上方设有与其肢高尺寸相同的异形柱(5)，所述异形柱(5)中贯穿有纵向分布的T形、L形或十字形的型钢，沿T形、L形或十字形的型钢周边设有沿其纵向分布的柱中纵筋(9)和围绕柱中纵筋(9)的若干柱中箍筋(8)构成T形、L形或十字形结构的异形柱型钢骨架；异形柱型钢骨架与底部矩形柱(12)中的型钢骨架连续一致；所述异形柱沿底部矩形柱(12)上层分布实现底部楼层与转换层的层转换。

2.根据权利要求1所述的型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构，其特征在于，所述异形柱(5)中的型钢包括异形柱横向腹板(2)和与异形柱横向腹板(2)连接的异形柱纵向腹板(3)，异形柱横向腹板(2)和异形柱纵向腹板(3)端部分别连接有与其呈垂直分布的异形柱侧翼钢板(1)。

3.根据权利要求2所述的型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构，其特征在于，所述柱中纵筋(9)分别设在异形柱侧翼钢板(1)的两侧、以及异形柱纵向腹板(3)和异形柱横向腹板(2)连接端的外侧，若干水平分布的柱中箍筋(8)分别连接异形柱横向腹板(2)和异形柱纵向腹板(3)并分别与其固定焊接。

4.根据权利要求2所述的型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构，其特征在于，所述连续一致的型钢骨架中的异形柱纵向腹板(3)与异形柱横向腹板(2)采用三边围焊角焊缝方式连接固定；在型钢骨架的外端面上下分别设有沿梁中纵筋(6)内侧固定到异形柱侧翼钢板(1)上的连接板(14)，与连接板(14)同一高度、紧贴异形柱横向腹板(2)和异形柱纵向腹板(3)两侧平行设有加劲肋(13)。

5.根据权利要求2所述的型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构，其特征在于，两端部的梁中纵筋(6)分别从异形柱横向腹板(2)和异形柱纵向腹板(3)两侧伸入在核心区沿腹板向上或向下弯曲形成锚固；中间的梁中纵筋(6)与焊接在柱中异形柱侧翼钢板(1)上的连接板(14)通过双面焊缝进行焊接。

6.根据权利要求2所述的型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构，其特征在于，所述柱中箍筋(8)为U形或非封闭矩形箍筋，分别焊接在异形柱横向腹板(2)和异形柱纵向腹板(3)上，柱中纵筋(9)从柱中箍筋(8)内侧穿过并与其绑扎在一起，三者形成型钢骨架。

7.根据权利要求2所述的型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构，其特征在于，在所述异形柱纵向腹板(3)和异形柱横向腹板(2)之间进一步设一加强型钢(7)。

8.根据权利要求1所述的型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构，其特征在于，异形柱(5)的肢高与矩形柱(12)横截面宽度相等，两者外立面平齐，混凝土梁(11)的上表面与矩形柱(12)上表面平齐。

9.一种权利要求1-8任一项所述的型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构的转换体系，其特征在于，该体系包括作为基础的若干层型钢混凝土矩形柱框架，若干层型钢混凝土异形柱框架在型钢混凝土矩形柱框架上方；或在若干层型钢混凝土矩形柱框架与若干层型钢混凝土异形柱框架之间设有转换处的斜向支撑。

型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构及其转换体系

技术领域

[0001] 本实用新型涉及商住复合建筑中的转换结构，尤其是一种包含SRC矩形柱 -异形柱转换的框架结构及其转换体系。

背景技术

[0002] 随着经济的快速发展，商住复合建筑日益增多。在商住复合建筑中，底部或底部几层通常为商业建筑，上部设置为住宅建筑，商业功能满足居民日常生活需求，住宅功能也为商业提供长久的消费者，二者相互依托。为满足建筑使用要求，商住复合建筑经常采用转换结构，目前应用较多的是钢筋混凝土框支剪力墙结构。但震害调查表明，钢筋混泥土框支剪力墙结构抗震性能差，在地震作用下极易发生严重破坏甚至倒塌，其中底部框架的破坏尤为严重，主要原因为底部框架的刚度远远小于上部剪力墙结构，导致底部变形集中而形成薄弱层，同时上部剪力墙与底部框架柱不连续，造成竖向传力路径中断。因此钢筋混凝土框支剪力墙不适合在地震区采用，使得商住复合建筑的应用受到极大限制。

[0003] 我国作为一个地震多发国家，地震灾害严重威胁着我国的城市经济建设和可持续发展。为改善商住复合建筑的应用现状，研究抗震性能优越的新型结构势在必行。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是针对商住复合建筑，提供一种承载能力高，抗震性能好，能够适用于高抗震设防区的新型转换结构—型钢混凝土(SRC)矩形柱-异形柱转换框架结构及其转换体系。其底部采用SRC矩形柱框架，应用于商业建筑；上部采用SRC异形柱框架，应用于住宅建筑。这种结构设置一方面能够满足底部商业建筑大空间的使用功能要求；另一方面上部异形截面柱作为竖向支撑构件，使得柱棱在室内不突出，建筑观瞻性好，房间有效使用面积增大，为建筑设计及使用功能带来灵活性和方便性。

[0005] 本实用新型是通过下述技术方案来实现的。

[0006] 一种型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构，包括底部矩形柱，与底部矩形柱连接的混凝土梁，在所述混凝土梁中贯穿有梁中纵筋，以及沿梁中纵筋围绕的若干梁中箍筋；在底部矩形柱上方设有与其肢高尺寸相同的异形柱，所述异形柱中贯穿有沿其纵向分布的T形、L形或十字形的型钢，沿T形、L形或十字形的型钢周边设有沿其纵向分布的柱中纵筋和围绕柱中纵筋的若干柱中箍筋构成T形、L形或十字形结构的异形柱型钢骨架；异形柱型钢骨架与底部矩形柱中的型钢骨架连续一致；所述异形柱沿底部矩形柱上层分布实现底部楼层与转换层的层转换。

[0007] 优选为，所述异形柱中的型钢包括异形柱横向腹板和与异形柱横向腹板连接的异形柱纵向腹板，异形柱横向腹板和异形柱纵向腹板端部分别连接有与其呈垂直分布的异形柱侧翼钢板。

[0008] 优选为，所述柱中纵筋分别设在异形柱侧翼钢板的两侧、以及异形柱纵向腹板和异形柱横向腹板连接端的外侧，若干水平分布的柱中箍筋分别连接异形柱横向腹板和异形

柱纵向腹板并分别与其固定焊接。

[0009] 优选为，所述连续一致的型钢骨架中的异形柱纵向腹板与异形柱横向腹板采用三边围焊角焊缝方式连接固定；在型钢骨架的外端面上下分别设有沿梁中纵筋内侧固定到异形柱侧翼钢板上的连接板，与连接板同一高度、紧贴异形柱横向腹板和异形柱纵向腹板两侧平行设有加劲肋。

[0010] 优选为，两端部的梁中纵筋分别从异形柱横向腹板和异形柱纵向腹板两侧伸入在核心区沿腹板向上或向下弯曲形成锚固；中间的梁中纵筋与焊接在柱中异形柱侧翼钢板上的连接板通过双面焊缝进行焊接。

[0011] 优选为，所述柱中箍筋为U形或非封闭矩形箍筋，分别焊接在异形柱横向腹板和异形柱纵向腹板上，柱中纵筋从柱中箍筋内侧穿过并与其绑扎在一起，三者形成型钢骨架。

[0012] 优选为，在所述异形柱纵向腹板和异形柱横向腹板之间进一步设一加强型钢。

[0013] 优选为，异形柱的肢高与矩形柱横截面宽度相等，两者外立面平齐，混凝土梁的上表面与矩形柱上表面平齐。

[0014] 本实用新型相应地给出了一种型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构的转换体系，该体系包括作为基础的若干层型钢混凝土矩形柱框架，若干层型钢混凝土异形柱框架在型钢混凝土矩形柱框架上方；或在若干层型钢混凝土矩形柱框架与若干层型钢混凝土异形柱框架之间设有转换处的斜向支撑。

[0015] 与钢筋混凝土框支剪力墙结构相比，转换结构底部采用SRC矩形柱框架，应用于商业建筑；上部采用SRC异形柱框架，应用于住宅建筑。SRC结构具有承载能力高，抗震性能好等优点。本实用新型一方面能够满足商业建筑大空间的使用功能要求，另一方面上部结构以T、L、十形等异形截面柱作为竖向支撑构件，柱肢与填充墙等厚，避免柱棱在室内凸出，为建筑设计及使用功能带来灵活性和方便性。同时，柱中配置型钢后，结构整体延性好，耗能能力增强，能够应用于高层及高地震烈度区。SRC矩形柱-异形柱转换框架应用于商住复合建筑具有独特的优势，在建筑功能和结构性能方面均可取得良好的使用效果。

[0016] 本实用新型SRC矩形柱-异形柱转换框架的竖向构件连续，传力路径明确，结构刚度下大上小，符合抗震设计原则；且矩形柱框架和异形柱框架的楼层刚度差相对小得多，可以更容易地在转换层采取增强措施，提高转换层的承载力、刚度和延性，防止遭遇地震时转换层发生变形集中，确保矩形柱框架到异形柱框架的合理过渡。因此，SRC矩形柱-异形柱转换框架应用于高烈度区的商住复合建筑具有良好的发展前景。

附图说明

[0017] 图1(a)、(b)分别是型钢混凝土矩形柱-异形柱转换的边节点结构和型钢骨架示意图；

[0018] 图2(a)、(b)分别是型钢混凝土矩形柱-异形柱转换的角节点结构和型钢骨架示意图；

[0019] 图3(a)、(b)分别是型钢混凝土矩形柱-异形柱转换的中节点结构和型钢骨架示意图；

[0020] 图4是型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构示意图；

[0021] 图5是加设支撑的型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构图。

[0022] 图中：1、异形柱侧翼钢板；2、异形柱横向腹板；3、异形柱纵向腹板；4、异形柱纵向钢板；5、异形柱；6、梁中纵筋；7、加强型钢；8、柱中箍筋；9、柱中纵筋；10、梁中箍筋；11、混凝土梁；12、底部矩形柱。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明，但并不作为对本实用新型做任何限制的依据。

[0024] 如图1(a)、(b)和图2(a)、(b)以及图3(a)、(b)所示，一种型钢混凝土矩形柱-异形柱转换框架结构，包括底部矩形柱12，与底部矩形柱12连接的混凝土梁11，在混凝土梁11中贯穿有梁中纵筋6，以及沿梁中纵筋6围绕的若干梁中箍筋10；在底部矩形柱12上方设有与其肢高尺寸相同的异形柱5，异形柱5中贯穿有沿其纵向分布的T形、L形或十字形的型钢，沿T形、L形或十字形的型钢周边设有沿其纵向分布的柱中纵筋9和围绕柱中纵筋9构成T形、L形或十字形结构的异形柱型钢骨架；异形柱型钢骨架与底部矩形柱12中的型钢骨架连续一致；型钢混凝土异形柱沿底部矩形柱12上下分布实现底部楼层与转换层的层转换。

[0025] 其中，异形柱5中型钢包括异形柱横向腹板2和与异形柱横向腹板2连接的异形柱纵向腹板3，异形柱横向腹板2和异形柱纵向腹板3端部分别连接有与其呈垂直分布的异形柱侧翼钢板1。异形柱横向腹板2与异形柱纵向腹板3连接端进一步连接有T形、L形或十字形加强型钢，此加强型钢两端分别与异形柱纵向腹板3和异形柱横向腹板2端部焊接，用以加强该结构的承载力、刚度和延性。

[0026] 作为本实用新型的一种实施方式为矩形柱-T形柱转换边节点，见图1(a) 所示，在该结构中，异形柱5为T形结构，贯穿在异形柱5中并与底部矩形柱12中的型钢骨架连续一致的T形型钢在异形柱纵向腹板3与异形柱横向腹板2 之间可以采用三边围焊角焊缝方式将两者连接固定，或采用在异形柱纵向腹板3 和异型形柱横向腹板2之间设一T字形加强型钢，T字形加强型钢分别与贯穿在异形柱5中的T形型钢在异形柱纵向腹板3与异形柱横向腹板2端部焊接。在异形柱侧翼钢板1的两侧、以及异形柱纵向腹板3和异形柱横向腹板2连接端的外侧分别设有柱中纵筋9，若干水平分布的柱中箍筋8分别连接异形柱横向腹板2和异形柱纵向腹板3并分别与其固定焊接。

[0027] 对应异形柱横向腹板2两翼的T形结构的异形柱5的宽度与混凝土梁11宽度一致，长度与底部矩形柱12的宽度相等；对应异形柱纵向腹板3的T形结构的异形柱5的长度与底部矩形柱12等长；长度与底部矩形柱12连接的混凝土梁11宽度一致，即宽度小于底部矩形柱12。混凝土梁的上表面与矩形柱上表面平齐。

[0028] 如图1(b)所示，为本实用新型T形结构型钢骨架结构示意图。与底部矩形柱12中的型钢骨架连续一致的异形柱5的型钢骨架中的异形柱纵向腹板3与异形柱横向腹板2采用三边围焊角焊缝方式连接固定；在T形型钢骨架的端面上下分别设有沿梁中纵筋6内侧固定到异形柱侧翼钢板1上的连接板14，与连接板14同一高度、紧贴异形柱横向腹板2和异形柱纵向腹板3两侧平行设有加劲肋13。两端部的梁中纵筋6分别从异形柱横向腹板2和异形柱纵向腹板3两侧伸入在核心区沿腹板向上或向下弯曲形成锚固；中间的梁中纵筋6与焊接在柱中异形柱侧翼钢板1上的连接板14通过双面焊缝进行焊接。

[0029] 柱中箍筋8为U形或非封闭矩形箍筋，分别焊接在异形柱横向腹板2和异形柱纵向

腹板3上，柱中纵筋9从柱中箍筋8内侧穿过并与其绑扎在一起，三者形成型钢骨架。

[0030] 作为本实用新型的一种实施方式为矩形柱-L形柱转换角节点，见图2(a) 所示，在该结构中，异形柱5为L形结构，与底部矩形柱12中的型钢骨架连续一致的型钢骨架贯穿在异形柱5中的L形型钢在异形柱纵向腹板3与异形柱横向腹板2之间可以采用三边围焊角焊缝方式将两者连接固定，或采用在异形柱纵向腹板3和异形柱横向腹板2之间设一L形加强型钢7，L形加强型钢7分别与贯穿在异形柱5中的L形型钢在异形柱纵向腹板3与异形柱横向腹板2端部焊接。在异形柱侧翼钢板1的两侧、以及异形柱纵向腹板3和异形柱横向腹板2连接端的内外侧分别设有柱中纵筋9，若干水平分布的柱中箍筋8分别连接异形柱横向腹板2和异形柱纵向腹板3并分别与其固定焊接。

[0031] 对应异形柱横向腹板2两翼的L形结构的异形柱5的宽度与混凝土梁11宽度一致，长度与底部矩形柱12的宽度相等，即宽度小于底部矩形柱12的宽度。混凝土梁的上表面与矩形柱上表面平齐。

[0032] 如图2(b)所示，为本实用新型L形结构型钢骨架结构示意图。该结构骨架与T形型钢骨架结构基本相同，所不同的是L形结构构架。

[0033] 作为本实用新型的一种实施方式为矩形柱-十字形柱转换中节点，见图3(a) 所示，在该结构中，异形柱5为十字形结构，贯穿在异形柱5中与底部矩形柱 12中的型钢骨架连续一致的十字形型钢在异形柱纵向腹板3与异形柱横向腹板 2之间可以采用三边围焊角焊缝方式将两者连接固定，或采用在异形柱纵向腹板 3和异形柱横向腹板2之间设一十字形加强型钢，十字形加强型钢分别与贯穿在异形柱5中的十字形型钢在异形柱纵向腹板3与异形柱横向腹板2端部焊接。在异形柱侧翼钢板1的两侧分别设有柱中纵筋9，若干水平分布的柱中箍筋8分别连接异形柱横向腹板2和异形柱纵向腹板3并分别与其固定焊接。

[0034] 对应异形柱横向腹板2两翼的十字形结构的异形柱5的宽度与混凝土梁11 宽度一致，长度与底部矩形柱12的宽度相等，即宽度小于底部矩形柱12的宽度。混凝土梁的上表面与矩形柱上表面平齐。

[0035] 如图3(b)所示，为本实用新型十字形结构型钢骨架结构示意图。该结构骨架与T形型钢骨架结构基本相同，所不同的是十字形结构构架。

[0036] 本实用新型是一种新型转换结构体系，该体系主要由型钢混凝土矩形柱框架、型钢混凝土异形柱框架及转换处的斜向支撑组成。见图4所示，为一种转换结构体系实施例，在该实施例中，由若干层型钢混凝土矩形柱框架作为基础，若干层型钢混凝土异形柱框架在型钢混凝土矩形柱框架上方。见图5所示，为一种转换结构体系实施例，若干层型钢混凝土矩形柱框架与若干层型钢混凝土异形柱框架之间设有转换处的斜向支撑。

[0037] 施工方法包括以下步骤：(1)焊制并绑扎型钢骨架，柱中型钢均有不同厚度的钢板焊接而成，焊接成T形后，将预先加工的箍筋焊接于型钢腹板，最后将柱子的纵筋绑扎在箍筋内侧，至此型钢骨架制作完成；(2)绑扎梁中纵筋，在设定标高处穿插梁中纵筋，纵筋从型钢翼缘两侧穿插至节点核心区，然后绑扎梁中箍筋；(3)支模板，预留一定长度的型钢骨架，待该层混凝土浇筑并养护后，便于上层柱中型钢的焊接施工，如此反复操作，至框架结构整体浇筑完毕。

[0038] 本实用新型可有效提高商住复合建筑的承载力，满足商业建筑底部大空间的使用功能要求，同时也提高了上层住宅建筑的舒适性。

[0039] 本实用新型并不局限于上述实施例，在本实用新型公开的技术方案的基础上，本领域的技术人员根据所公开的技术内容，不需要创造性的劳动就可以对其中的一些技术特征作出一些替换和变形，这些替换和变形均在本实用新型的保护范围内。

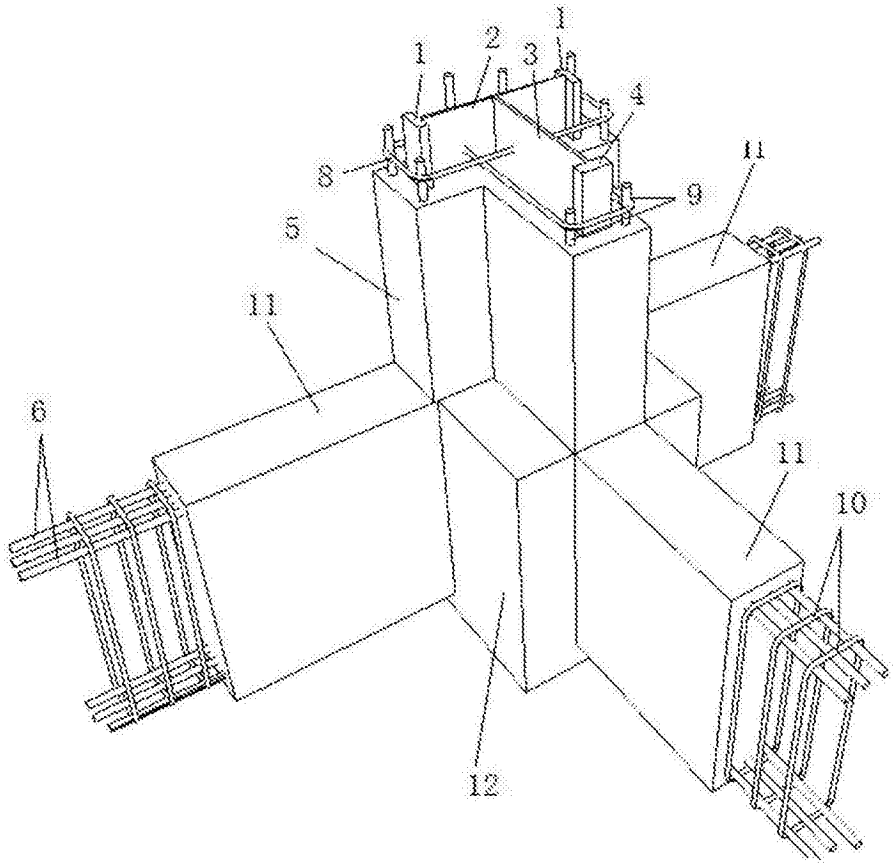


图1 (a)

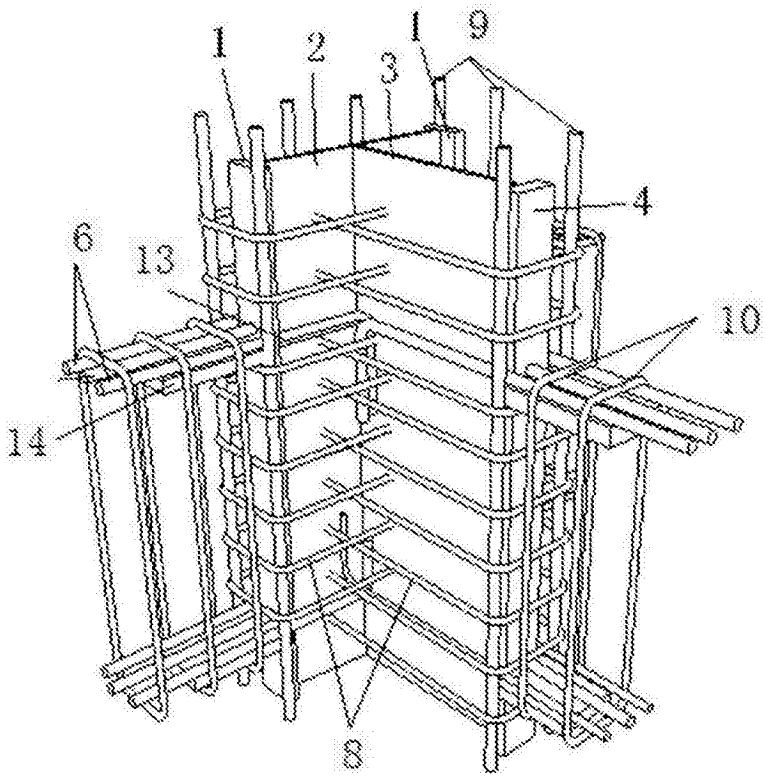


图1 (b)

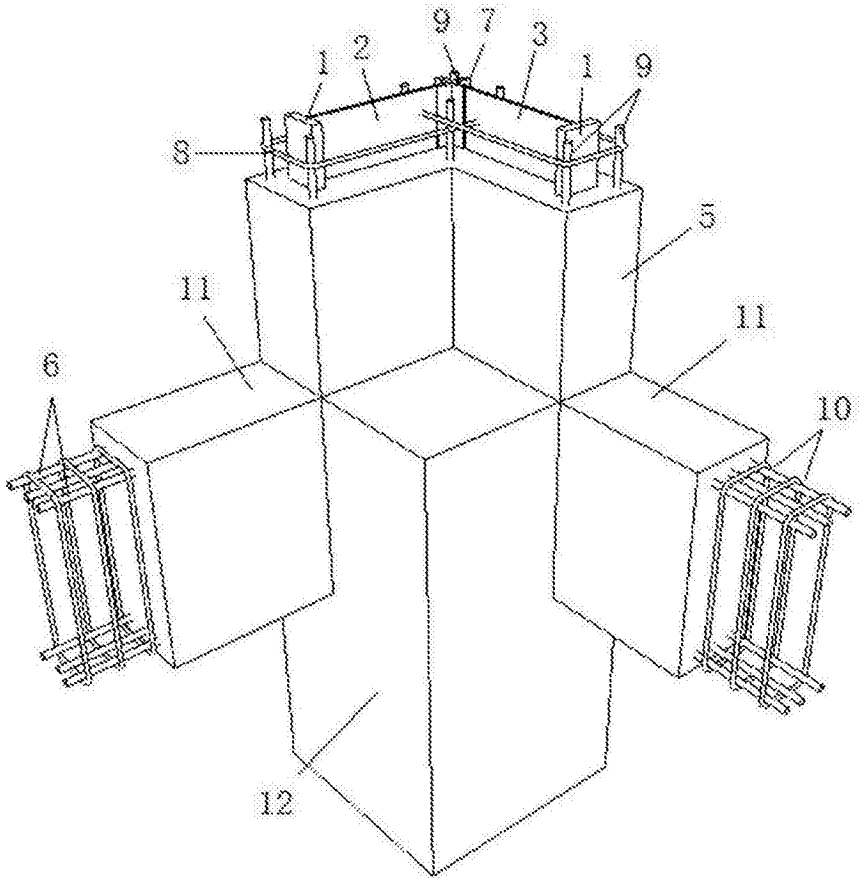


图2(a)

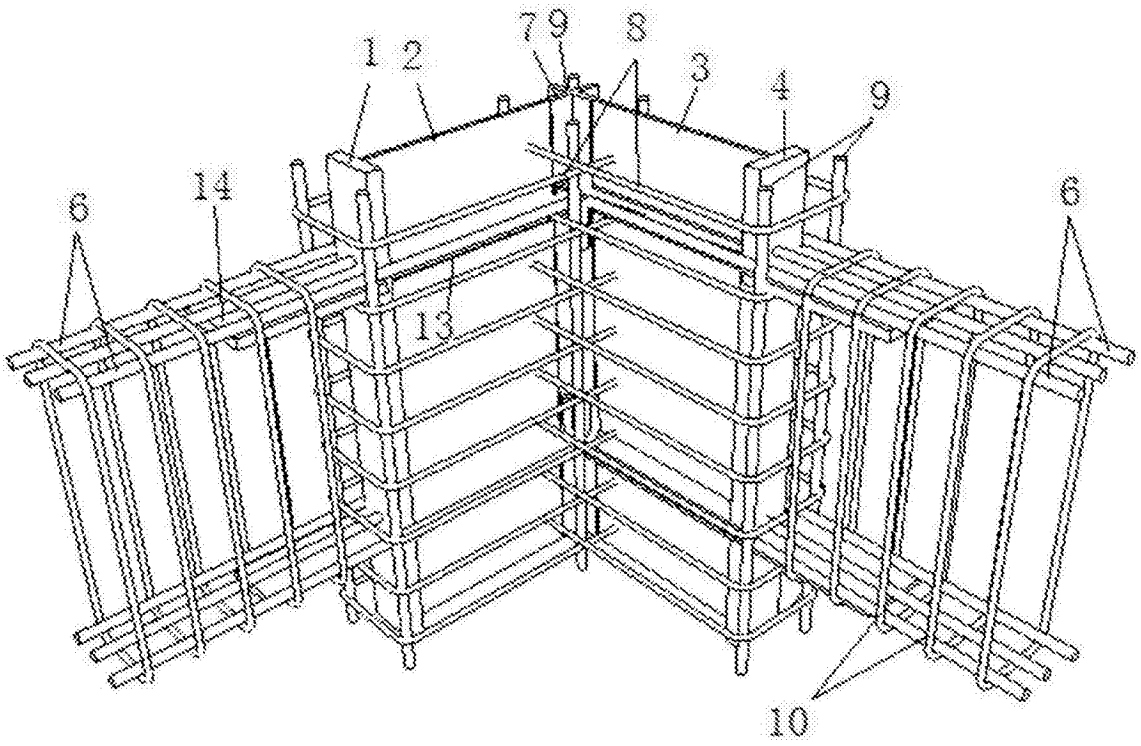


图2(b)

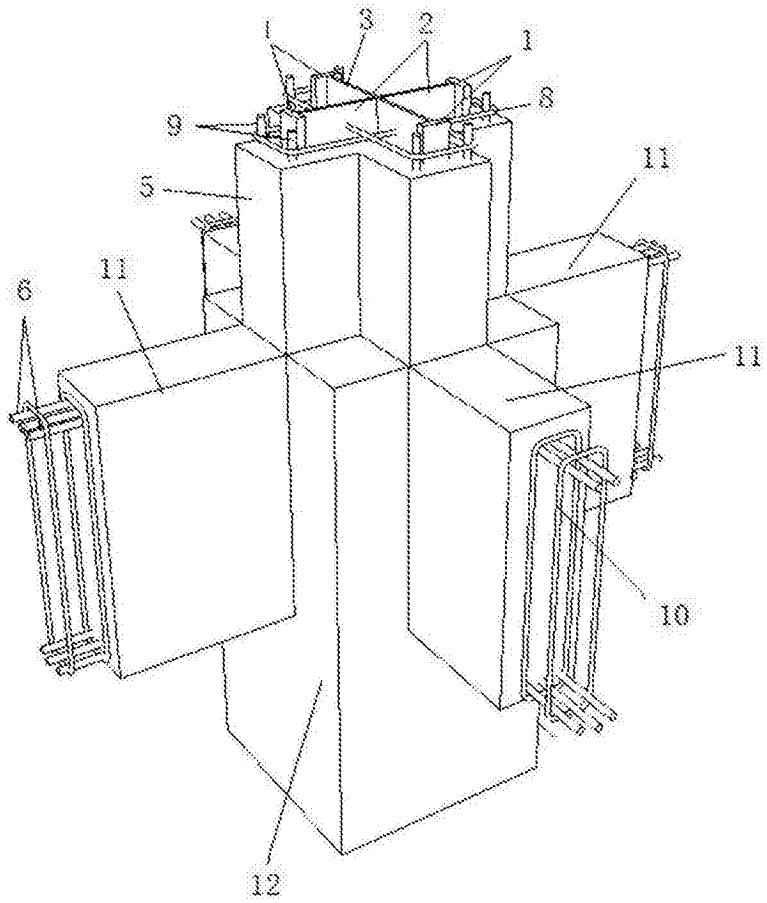


图3 (a)

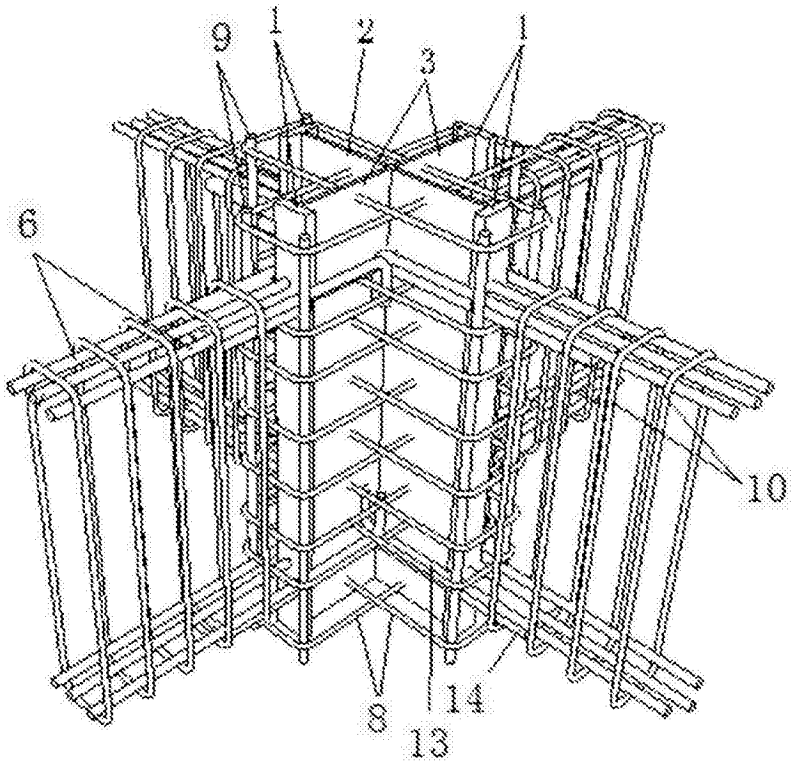


图3 (b)

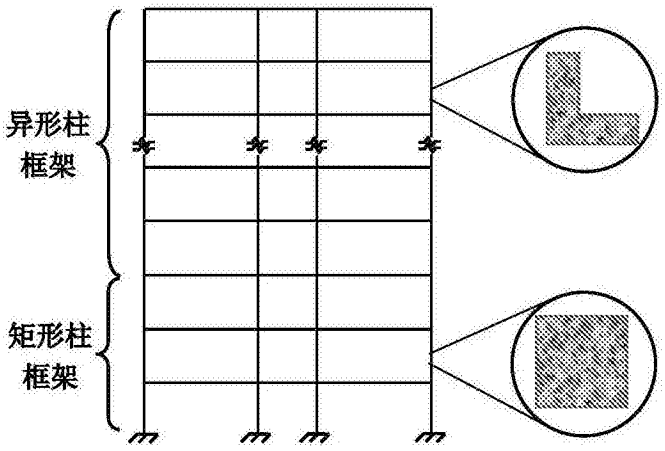


图4

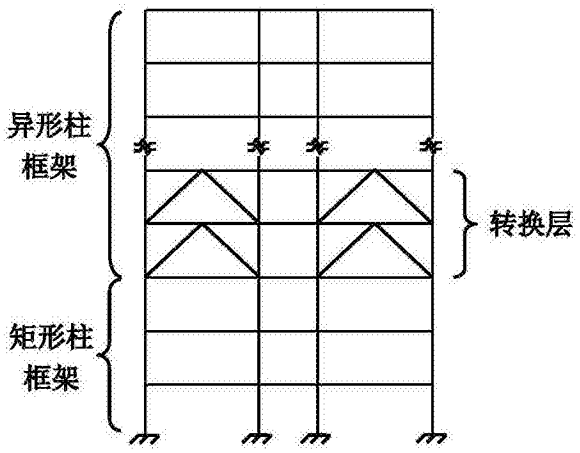


图5