(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104831818 B
(45)授权公告日 2017.07.28

(21)申请号 201510214142.2

(22)申请日 2015.04.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104831818 A

(43)申请公布日 2015.08.12

(73)专利权人 国核电力规划设计研究院
地址 100095 北京市海淀区中关村环保科技园地锦路6号
专利权人 清华大学

(72)发明人 邢国雷 韩林海 王勇奉 马丹阳 崔烨 侯超 刘军良 李焕荣

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
代理人 黄德海

(51)Int.Cl.
E04B 1/58(2006.01)
E04B 1/21(2006.01)

(56)对比文件
CN 204753836 U,2015.11.11,
CN 102425238 A,2012.04.25,
CN 102979179 A,2013.03.20,

审查员 李雨蔓

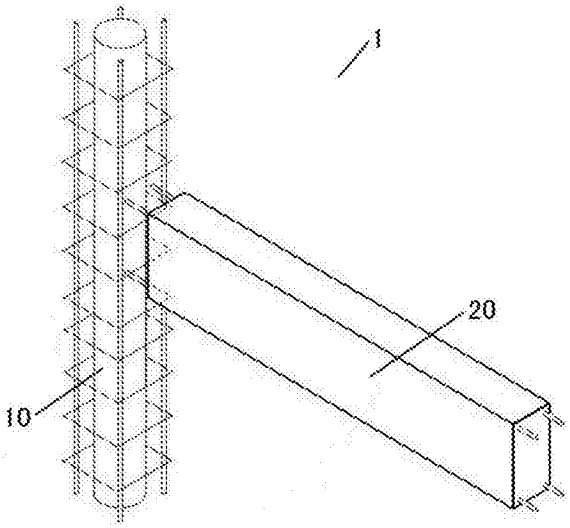
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点

(57)摘要

本发明公开了一种预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点包括：叠合柱，叠合柱包括柱钢管、柱核心混凝土、梁柱连接件、柱纵筋、柱箍筋和柱外包混凝土，柱核心混凝土浇筑在柱钢管内，梁柱连接件固定在柱钢管的外侧，柱外包混凝土浇筑在柱钢管的外侧；预制钢筋混凝土梁，预制钢筋混凝土梁包括梁纵筋、梁箍筋和梁混凝土，梁纵筋和梁箍筋被包裹在梁混凝土内；其中，梁纵筋端部埋入柱外包混凝土内且与梁柱连接件连接固定。根据本发明实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点具有施工速度快、抗震性能优越、耐火和耐腐蚀性好等优点。



CN 104831818 B

1.一种预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，其特征在于，包括：

叠合柱，所述叠合柱包括柱钢管、柱核心混凝土、梁柱连接件、柱纵筋、柱箍筋和柱外包混凝土，所述柱核心混凝土浇筑在所述柱钢管内，所述柱纵筋沿所述叠合柱的纵向延伸且沿所述叠合柱的周向间隔设置在所述柱钢管的外侧，所述柱箍筋沿所述叠合柱的纵向间隔设置在所述柱钢管外侧且与所述柱纵筋连接固定，所述梁柱连接件固定在所述柱钢管的外侧，所述柱外包混凝土浇筑在所述柱钢管的外侧且包覆所述柱纵筋、所述柱箍筋和所述梁柱连接件；

预制钢筋混凝土梁，所述预制钢筋混凝土梁包括梁纵筋、梁箍筋和梁混凝土，所述梁纵筋沿所述预制钢筋混凝土梁的纵向延伸且沿所述预制钢筋混凝土梁的周向间隔设置，所述梁箍筋沿所述预制钢筋混凝土梁的纵向间隔设置且与所述梁纵筋连接固定，所述梁纵筋和所述梁箍筋被包裹在所述梁混凝土内；

其中，所述梁纵筋的端部埋入所述柱外包混凝土内且与所述梁柱连接件连接固定。

2.根据权利要求1所述的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，其特征在于，所述梁柱连接件为固定在所述柱钢管的外侧且围绕所述柱钢管的连接环板，所述梁纵筋焊接在所述连接环板上。

3.根据权利要求2所述的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，其特征在于，所述梁纵筋与所述连接环板的焊接厚度小于所述梁纵筋的半径和所述连接环板的厚度中的较小值。

4.根据权利要求1所述的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，其特征在于，所述梁柱连接件为固定在所述柱钢管的外侧的套筒连接器，所述梁纵筋机械连接在所述套筒连接器上。

5.根据权利要求4所述的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，其特征在于，所述套筒连接器间的净间距大于或等于25毫米。

6.根据权利要求4所述的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，其特征在于，所述梁纵筋在所述套筒连接器中的锚固长度不小于所述梁纵筋的直径。

7.根据权利要求1所述的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，其特征在于，所述柱箍筋在节点区域的密集程度大于所述柱箍筋在其它区域的密集程度。

8.根据权利要求1所述的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，其特征在于，所述梁混凝土的每个角部沿纵向设置至少一个所述梁纵筋；

所述柱外包混凝土的每个角部沿纵向设置至少一个所述柱纵筋。

9.根据权利要求1所述的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，其特征在于，所述柱钢管的横截面的外轮廓为圆形或矩形。

10.根据权利要求1所述的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，其特征在于，所述柱核心混凝土、所述柱外包混凝土和所述梁混凝土为普通混凝土或高强度混凝土。

预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点

技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程技术领域，具体而言，涉及一种预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点。

背景技术

[0002] 随着土木工程技术的逐渐发展，预制构件由于其构件加工质量容易得到保证，施工速度快，构件之间连接方便，逐渐得到人们的关注。预制构件中最为重要的就是节点，因为在地震作用下，节点的破坏可能导致整个结构的连续倒塌。如果地震作用下结构连接节点先于构件破坏，则会导致结构整体抗震性能下降。此外，预制构件正广泛应用于高层、大跨结构中，高层、大跨结构消防难度大，对耐火性能提出了更高的要求。采用更合理的预制构件和连接方式，提高预制构件的抗震性能、耐火性能成为现代建筑发展的新需求。因此，迫切需要一种抗震和耐火性能好、施工速度快的预制构件来适应拼装式结构发展的要求。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的上述技术问题之一。为此，本发明提出一种预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，该预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点具有施工速度快、抗震性能优越、耐火和耐腐蚀性好等优点。

[0004] 为实现上述目的，根据本发明的实施例提出一种预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点，所述预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点包括：叠合柱，所述叠合柱包括柱钢管、柱核心混凝土、梁柱连接件、柱纵筋、柱箍筋和柱外包混凝土，所述柱核心混凝土浇筑在所述柱钢管内，所述柱纵筋沿所述叠合柱的纵向延伸且沿所述叠合柱的周向间隔设置在所述柱钢管的外侧，所述柱箍筋沿所述叠合柱的纵向间隔设置在所述柱钢管外侧且与所述柱纵筋连接固定，所述梁柱连接件固定在所述柱钢管的外侧，所述柱外包混凝土浇筑在所述柱钢管的外侧且包覆所述柱纵筋、所述柱箍筋和所述梁柱连接件；预制钢筋混凝土梁，所述预制钢筋混凝土梁包括梁纵筋、梁箍筋和梁混凝土，所述梁纵筋沿所述预制钢筋混凝土梁的纵向延伸且沿所述预制钢筋混凝土梁的周向间隔设置，所述梁箍筋沿所述预制钢筋混凝土梁的纵向间隔设置且与所述梁纵筋连接固定，所述梁纵筋和所述梁箍筋被包裹在所述梁混凝土内；其中，所述梁纵筋的端部埋入所述柱外包混凝土内且与所述梁柱连接件连接固定。

[0005] 根据本发明实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点具有施工速度快、抗震性能优越、耐火和耐腐蚀性好等优点。

[0006] 另外，根据本发明上述实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点还可以具有如下附加的技术特征：

[0007] 根据本发明的一个实施例，所述梁柱连接件为固定在所述柱钢管的外侧且围绕所述柱钢管的连接环板，所述梁纵筋焊接在所述连接环板上。

[0008] 根据本发明的一个实施例，所述梁纵筋与所述连接环板的焊接厚度小于所述梁纵

筋的半径和所述连接环板的厚度中的较小值。

[0009] 根据本发明的一个实施例，所述梁柱连接件为固定在所述柱钢管的外侧的套筒连接器，所述梁纵筋机械连接在所述套筒连接器上。

[0010] 根据本发明的一个实施例，所述套筒连接器间的净间距大于或等于25毫米。

[0011] 根据本发明的一个实施例，所述梁纵筋在所述套筒连接器中的锚固长度不小于所述梁纵筋的直径。

[0012] 根据本发明的一个实施例，所述柱箍筋在节点区域的密集程度大于所述柱箍筋在其它区域的密集程度。

[0013] 根据本发明的一个实施例，所述梁混凝土的每个角部沿纵向设置至少一个所述梁纵筋；所述柱外包混凝土的每个角部沿纵向设置至少一个所述柱纵筋。

[0014] 根据本发明的一个实施例，所述柱钢管的横截面的外轮廓为圆形或矩形。

[0015] 根据本发明的一个实施例，所述柱核心混凝土、所述柱外包混凝土和所述梁混凝土为普通混凝土或高强度混凝土。

附图说明

[0016] 图1是根据本发明实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点的结构示意图。

[0017] 图2是根据本发明实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点的剖视图。

[0018] 图3是根据本发明另一个实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点的剖视图。

[0019] 附图标记：预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1；

[0020] 叠合柱10、柱钢管11、柱核心混凝土12、柱纵筋13、柱箍筋14、柱外包混凝土15、连接环板16、套筒连接器17；

[0021] 预制钢筋混凝土梁20、梁纵筋21、梁箍筋22、梁混凝土23。

具体实施方式

[0022] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0023] 下面参考附图描述根据本发明实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1。预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1可以为框架结构、框架剪力墙结构和悬挂结构中的任意一种结构形式中的梁柱节点。

[0024] 如图1-图3所示，根据本发明实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1包括叠合柱10和预制钢筋混凝土梁20。

[0025] 叠合柱10包括柱钢管11、柱核心混凝土12、梁柱连接件、柱纵筋13、柱箍筋14和柱外包混凝土15。柱核心混凝土12浇筑在柱钢管11内。柱纵筋13沿叠合柱10的纵向延伸且沿叠合柱10的周向间隔设置在柱钢管11的外侧。柱箍筋14沿叠合柱10的纵向间隔设置在柱钢管11外侧且与柱纵筋13连接固定。所述梁柱连接件固定在柱钢管11的外侧。柱外包混凝土15浇筑在柱钢管11的外侧且包覆柱纵筋13、柱箍筋14和所述梁柱连接件。

[0026] 预制钢筋混凝土梁20包括梁纵筋21、梁箍筋22和梁混凝土23。梁纵筋21沿预制钢筋混凝土梁20的纵向延伸且沿预制钢筋混凝土梁20的周向间隔设置。梁箍筋22沿预制钢筋混凝土梁20的纵向间隔设置且与梁纵筋21连接固定。梁混凝土23浇筑在梁纵筋21和梁箍筋22上以使梁纵筋21和梁箍筋22被包裹在梁混凝土23内。

[0027] 其中，梁纵筋21的邻近叠合柱10的一端埋入柱外包混凝土15内且与所述梁柱连接件连接固定。

[0028] 根据本发明实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1，预制钢筋混凝土梁20提前在工厂加工，施工质量容易保证，叠合柱10中柱核心混凝土12和柱外包混凝土15与柱钢管11间存在组合作用，在压弯荷载作用下的承载力高、刚度大。预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1预留后浇带，通过所述梁柱连接件连接柱钢管11与梁纵筋21，有良好的抗震性能。柱外包混凝土15在火灾中可以对内部的柱钢管11、柱纵筋13和柱箍筋14提供较好的保护作用，大大改善了结构的耐火性能。同时，由于柱外包混凝土15对柱钢管11的保护，结构的耐久性能和耐腐蚀性能也相对较好。

[0029] 此外，预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1采用柱钢管11约束柱核心混凝土12，承载力高、刚度大、延性好，从而具有优越的抗震性能。预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1省去了梁支模、浇筑梁内混凝土的时间与工作量，方便梁柱节点连接，有利于缩短工期，方便施工。柱钢管11在施工初期可作为支撑连接预制钢筋混凝土梁20，承受施工荷载，加快施工速度。

[0030] 因此，根本据本发明实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1具有力学性能好、施工速度快、抗震性能优越、耐火和耐腐蚀性好等优点，适用于拼装式结构在排架结构、超高层结构中的应用。

[0031] 下面参考附图描述根据本发明具体实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1。

[0032] 在本发明的一些具体实施例中，如图1-图3所示，根据本发明实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1包括叠合柱10和预制钢筋混凝土梁20。

[0033] 具体而言，如图2所示，所述梁柱连接件为固定在柱钢管11的外侧且围绕柱钢管11的连接环板16，梁纵筋21焊接在连接环板16上。

[0034] 首先在工厂生产预制钢筋混凝土梁20，在施工现场吊装柱钢管11至合适位置，浇筑柱核心混凝土12，绑扎柱纵筋13和柱箍筋14，之后在施工现场吊装预制钢筋混凝土梁20至合适位置，将梁纵筋21焊接在连接环板16上，必要时可布置加劲肋，节点区域的钢筋的布置除应保证梁端的应力可靠地传递到柱端之外，还应便于混凝土的浇筑与密实性，最后浇灌柱外包混凝土15，形成预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1。

[0035] 其中，梁纵筋21与连接环板16的焊接厚度小于梁纵筋21的半径和连接环板16的厚度中的较小值。对于直径小于28mm的梁纵筋21应满足焊缝承载能力大于梁纵筋21承载能力，对于直径大于28mm的带肋梁纵筋21应经过试验确定其焊接性能。

[0036] 在本发明的另一些具体实施例中，如图3所示，所述梁柱连接件为固定在柱钢管11的外侧的套筒连接器17，梁纵筋21机械连接在套筒连接器17上。

[0037] 首先在工厂生产预制钢筋混凝土梁20，在施工现场吊装柱钢管11至合适位置，浇筑柱核心混凝土12，绑扎柱纵筋13和柱箍筋14，之后在施工现场吊装预制钢筋混凝土梁20

至合适位置，将梁纵筋21与套筒连接器17连接，必要时可设置内环板或加厚管壁，节点区域钢筋的布置除应保证梁端的应力可靠地传递到柱端之外，还应便于混凝土的浇筑与密实性，最后浇灌柱外包混凝土15，形成预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1。

[0038] 其中，套筒连接器17的保护层厚度应满足钢筋关于最小保护层厚度的规定，套筒连接器17间的净间距大于或等于25毫米，梁纵筋21在套筒连接器17中的锚固长度不小于梁纵筋21的直径。

[0039] 在本发明的一些具体示例中，为了进一步加强叠合柱10与预制钢筋混凝土梁20在节点处的连接强度，柱箍筋14在节点区域的密集程度大于柱箍筋14在其它区域的密集程度。换言之，柱箍筋14在节点区域内加密。

[0040] 有利地，如图1-图3所示，梁混凝土23的每个角部沿纵向设置至少一个梁纵筋21，柱外包混凝土15的每个角部沿纵向设置至少一个柱纵筋13。由此可以保证叠合柱10和预制钢筋混凝土梁20自身的结构强度。

[0041] 可选地，柱钢管11的横截面的外轮廓为圆形或矩形。柱核心混凝土12、柱外包混凝土15和梁混凝土23为普通混凝土或高强度混凝土。

[0042] 本领域的技术人员可以理解地是，普通混凝土为强度等级为C60以下的混凝土，而高强度混凝土为强度等级为C60及其以上的混凝土。

[0043] 根据本发明实施例的预制钢筋混凝土梁和叠合柱的连接节点1施工方便、连接可靠、抗震优越、耐火和耐腐蚀性能好，可以加快施工速度，适用于拼装式结构在排架结构、超高层结构中的应用。

[0044] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0045] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0046] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0047] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0048] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例进行接合和组合。

[0049] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

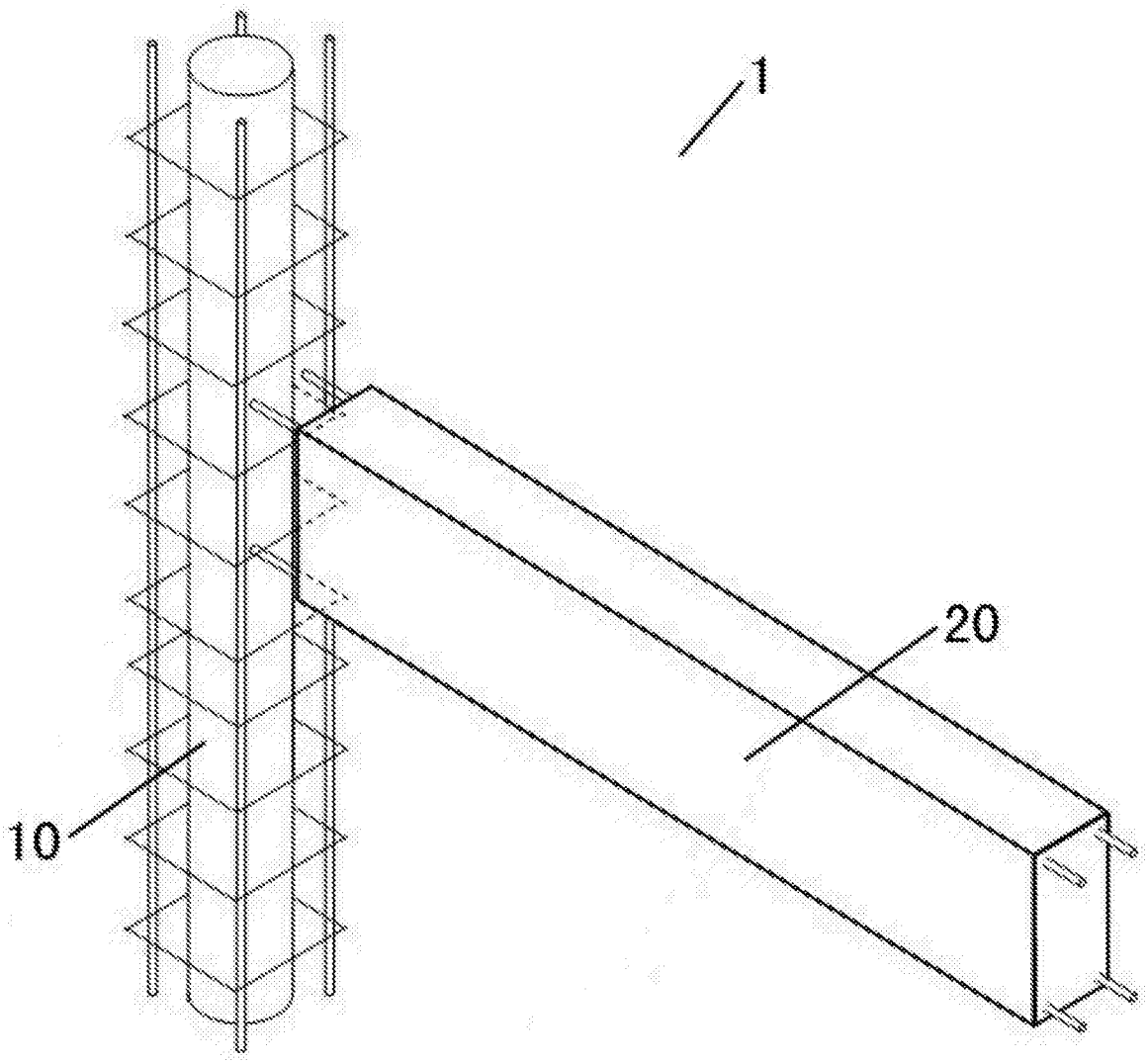


图1

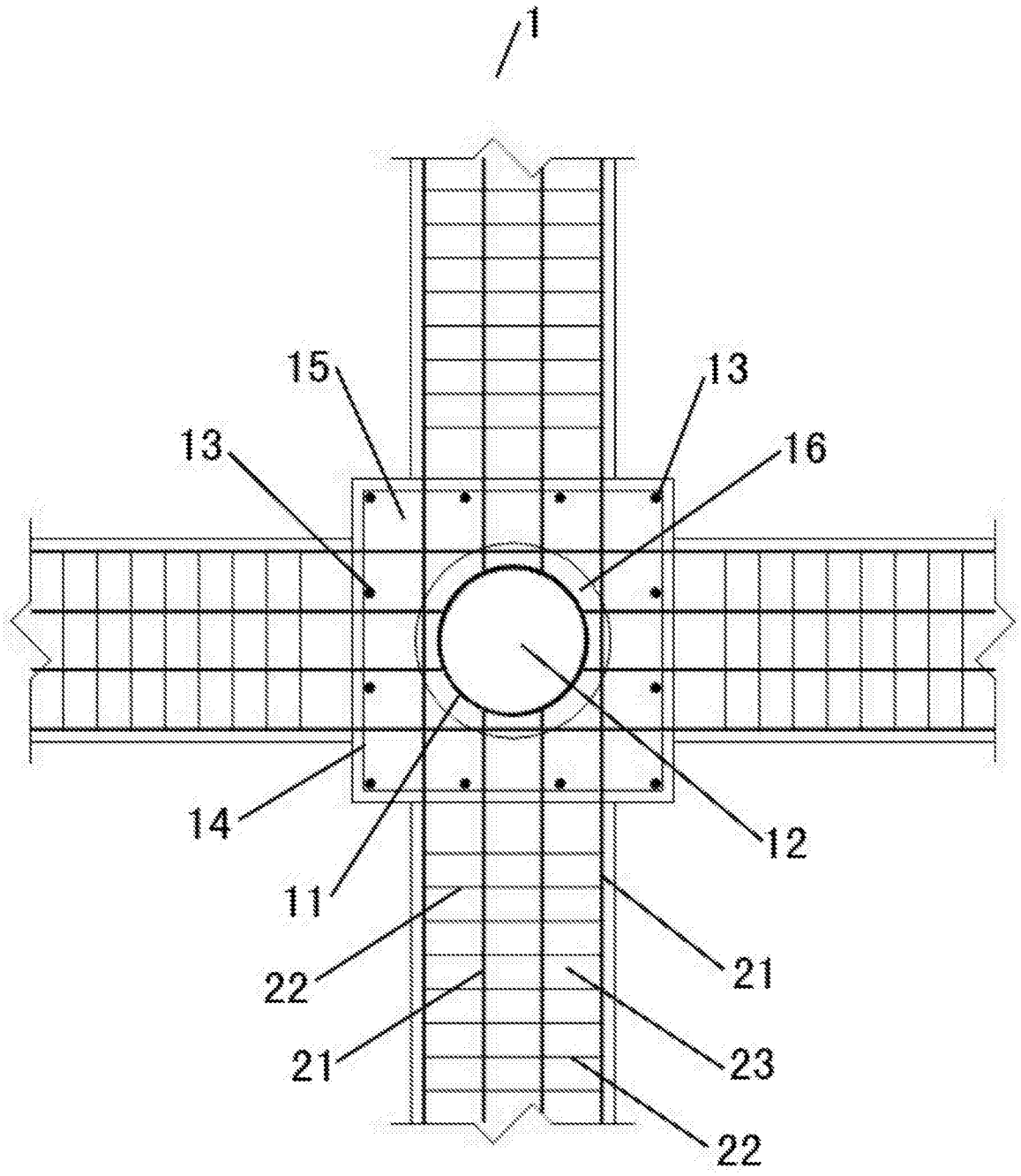


图2

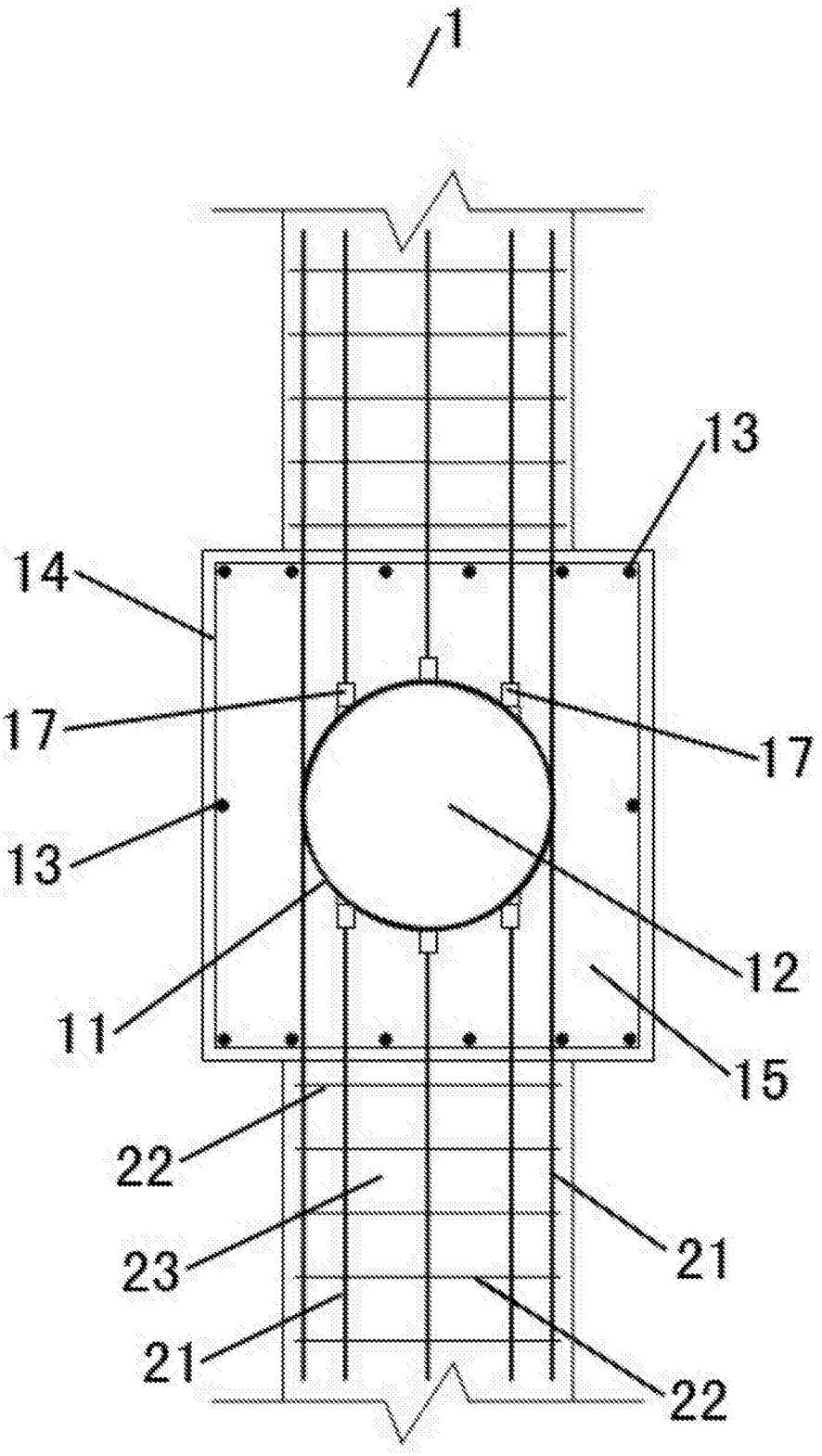


图3