



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108589914 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201810668838.6

(22)申请日 2018.06.26

(71)申请人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路13号

(72)发明人 杨勇 刘轩 于云龙 薛亦聪

冯世强 孙东德 张逸群

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务

所 61215

代理人 段俊涛

(51) Int. Cl.

E04B 1/19(2006.01)

E04B 1/58(2006.01)

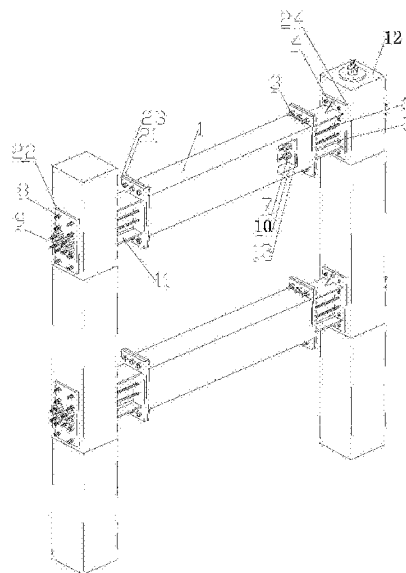
权利要求书2页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

一种自复位框架结构及施工方法

(57)摘要

一种自复位预制装配式框架结构,即有一定整体自复位能力的框架结构,在加载结束之后残余变形小,能实现自复位,同时具有一定的耗能能力。预留有用于张拉预应力钢绞线的后浇混凝土的凹槽的预制混凝土梁;设置于梁两端和柱上连接区域的钢板连接件;设置于钢板连接件上的高强螺栓;设置于钢板连接件之间且长度方向与预制混凝土梁平行的型钢;设置与柱上钢板连接件与型钢都垂直的加劲肋;设置于柱上钢板连接件上的高强螺栓;贯穿于钢板连接件且长度方向与预制混凝土梁平行的预应力钢绞线;设置于预制混凝土梁预留凹槽中的预应力钢绞线端部的夹片式锚具;以及,设置于柱上钢板连接件上且在预应力钢绞线端部的低回缩夹片式锚具。



1. 一种自复位框架结构,其特征在于,包括:
 - 两个普通混凝土柱(12);
 - 设置于两个普通混凝土柱(12)之间的两端预留有凹槽(10)的预制混凝土梁(1);
 - 设置于预制混凝土梁(1)两端的梁端钢板连接件,梁端钢板连接件由近端钢板连接件(21)和远端钢板连接件(23)组成;
 - 设置于普通混凝土柱(12)上连接区域的柱上钢板连接件,柱上钢板连接件由柱外侧钢板连接件(22)和柱内侧钢板连接件(24)组成;
 - 用于连接近端钢板连接件(21)和远端钢板连接件(23)的高强螺栓一(3);
 - 用于连接柱外侧钢板连接件(22)和柱内侧钢板连接件(24)的高强螺栓二(5);
 - 设置于同一端的远端钢板连接件(23)和柱内侧钢板连接件(24)之间且长度方向与预制混凝土梁(1)平行的型钢(11);
 - 长度方向与预制混凝土梁(1)平行的预应力钢绞线(6),其中预应力钢绞线(6)的一端穿过远端钢板连接件(23)和近端钢板连接件(21)伸入到凹槽(10)中,另一端穿过柱内侧钢板连接件(24)、普通混凝土柱(12)和柱外侧钢板连接件(22)伸出至柱外;
 - 设置于凹槽(10)中的作用于预应力钢绞线(6)一个端部的夹片式锚具一(7);
 - 以及,
 - 设置于柱外侧钢板连接件(22)上且作用于预应力钢绞线(6)另一个端部的夹片式锚具二(9)。
2. 根据权利要求1所述自复位框架结构,其特征在于,还包括:
 - 直角三角形加劲肋(4),直角三角形加劲肋(4)的一个直角边连接在柱内侧钢板连接件(24)上,另一直角边连接在型钢(11)上。
3. 根据权利要求2所述自复位框架结构,其特征在于,所述直角三角形加劲肋(4)为等腰直角三角形结构。
4. 根据权利要求1所述自复位框架结构,其特征在于,所述高强螺栓一(3)贯穿连接近端钢板连接件(21)和远端钢板连接件(23),且在长度方向上与预制混凝土梁(1)平行。
5. 根据权利要求1所述自复位框架结构,其特征在于,所述高强螺栓二(5)贯穿连接柱外侧钢板连接件(22)、普通混凝土柱(12)和柱内侧钢板连接件(24),且在长度方向上与预制混凝土梁(1)平行,在高强螺栓(5)端部设有螺母(8)。
6. 根据权利要求1所述自复位框架结构,其特征在于,所述夹片式锚具一(7)和夹片式锚具二(9)均为低回缩夹片式锚具。
7. 根据权利要求1所述自复位框架结构,其特征在于,所述凹槽(10)是预留在预制混凝土梁(1)两端侧面的通槽,其贯通方向与预制混凝土梁(1)的长度方向以及普通混凝土柱(12)的高度方向均垂直。
8. 根据权利要求1所述自复位框架结构,其特征在于,所述夹片式锚具一(7)与预制混凝土梁(1)之间设置一个锚固垫板(13)。
9. 根据权利要求1所述自复位框架结构,其特征在于,所述凹槽(10)在安装完成后用普通混凝土浇筑填满。
10. 权利要求1所述自复位框架结构的施工方法,步骤如下:
 - 1)、在工厂预制好普通混凝土柱(12)和预制混凝土梁(1),其中普通混凝土柱(12)和地

梁直接浇筑在一起；

- 2)、张拉预应力钢绞线(6)；
- 3)、把型钢(11)装到普通混凝土柱(12)上；
- 4)、把预制混凝土梁(1)与型钢(11)组装起来。

一种自复位框架结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑技术领域,特别涉及一种自复位框架结构及施工方法。

背景技术

[0002] 近年来,国家要求发展节能环保产业,促使消耗能量巨大的建筑业进行结构转型。预制装配式结构是一种满足工业化生产方式的结构形式,符合国家节能环保的要求,是建筑工业化的必由之路。预应力装配式混凝土结构作为预制结构的一种重要结构形式,具有施工速度快,改善现场环境,连接可靠,减少混凝土裂缝,施工质量容易控制等优点,得到充分的发展研究。其中,预应力装配式混凝土框架节点采用“干性连接”在抗震性能上表现出可以有效减小震后结构的残余变形,是建筑具有自恢复性。也正是对于这种震后表现出高性能的结构的深入研究,人们开始思考自复位(self-centering)结构,接着各种自复位结构形式涌现出来。

[0003] 另一方面,地震在全球范围内频发,对人类的生命财产安全造成了严重威胁。因此,人们对建筑物的安全性、经济性、舒适性提出了更高的要求,工程师需要不断学习研究和发建筑抗震理论。现代抗震设计多为延性设计,允许结构进入塑性状态,而进入塑性状态的抗侧力系统区域可能损坏,进而导致建筑结构的残余变形产生。换句话说,延性是损伤的一种可接受破坏形式。长期以来我国一直使用“三水准”的多级抗震设防思想,即“小震不坏,中震可修,大震不倒”,它实质上是以保证生命财产安全为原则的设计理论,按这样的理念进行结构设计,尽管在地震发生时可以有效避免建筑物倒塌,但其破坏程度和破坏过程没有得到有效控制,也会造成巨大的财产损失。现代及未来的建筑不仅要防止倒塌,更应该考虑控制经济损失的大小,保证结构使用功能的延续等问题。自复位结构能有效减小地震作用后建筑物的残余变形,使得建筑物在地震后不需要修理或者简单修理后,即可快速投入使用。因此,自复位结构作为一种在地震作用下表现出高性能的新型结构形式,正成为国内外专家学者的研究热点,研究成果以PRESS体系为代表。但其也存在一些缺点,如需要现场浇筑,预应力筋贯穿整个梁造成施工复杂等等。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种自复位框架结构,其构件可预制,因而施工方便。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种自复位框架结构,其特征在于,包括:

[0007] 两个普通混凝土柱12;

[0008] 设置于两个普通混凝土柱12之间的两端预留有凹槽10的预制混凝土梁1;

[0009] 设置于预制混凝土梁1两端的梁端钢板连接件,梁端钢板连接件由近端钢板连接件21和远端钢板连接件23组成;

[0010] 设置于普通混凝土柱12上连接区域的柱上钢板连接件,柱上钢板连接件由柱外侧

钢板连接件22和柱内侧钢板连接件24组成；

[0011] 用于连接近端钢板连接件21和远端钢板连接件23的高强螺栓一3；

[0012] 用于连接柱外侧钢板连接件22和柱内侧钢板连接件24的高强螺栓二5；

[0013] 设置于同一端的远端钢板连接件23和柱内侧钢板连接件24之间且长度方向与预制混凝土梁1平行的型钢11；

[0014] 长度方向与预制混凝土梁1平行的预应力钢绞线6,其中预应力钢绞线6的一端穿过远端钢板连接件23和近端钢板连接件21伸入到凹槽10中,另一端穿过柱内侧钢板连接件24、普通混凝土柱12和柱外侧钢板连接件22伸出至柱外；

[0015] 设置于凹槽10中的作用于预应力钢绞线6一个端部的夹片式锚具一7；

[0016] 以及,

[0017] 设置于柱外侧钢板连接件22上且作用于预应力钢绞线6另一个端部的夹片式锚具二9。

[0018] 本发明还可包括：

[0019] 直角三角形加劲肋4,直角三角形加劲肋4的一个直角边连接在柱内侧钢板连接件24上,另一直角边连接在型钢11上。

[0020] 优选地,所述直角三角形加劲肋4为等腰直角三角形结构。

[0021] 所述高强螺栓一3贯穿连接近端钢板连接件21和远端钢板连接件23,且在长度方向上与预制混凝土梁1平行。

[0022] 所述高强螺栓二5贯穿连接柱外侧钢板连接件22、普通混凝土柱12和柱内侧钢板连接件24,且在长度方向上与预制混凝土梁1平行,在高强螺栓5端部设有螺母8。

[0023] 所述夹片式锚具一7和夹片式锚具二9均为低回缩夹片式锚具。

[0024] 所述凹槽10是预留在预制混凝土梁1两端侧面的通槽,其贯通方向与预制混凝土梁1的长度方向以及普通混凝土柱12的高度方向均垂直。

[0025] 所述夹片式锚具一7与预制混凝土梁1之间设置一个锚固垫板13。

[0026] 所述凹槽10在安装完成后用普通混凝土浇筑填满。

[0027] 本发明还提供了所述自复位框架结构的施工方法,步骤如下：

[0028] 1)、在工厂预制好普通混凝土柱12和预制混凝土梁1,其中普通混凝土柱12和地梁直接浇筑在一起；

[0029] 2)、张拉预应力钢绞线6；

[0030] 3)、把型钢11装到普通混凝土柱12上；

[0031] 4)、把预制混凝土梁1与型钢11组装起来。

[0032] 与现有技术相比,本发明的有益效果是：

[0033] (1) 施工方便

[0034] 混凝土梁、钢梁和混凝土柱及地梁,均是在工厂预制生产完成,在施工现场仅需在张拉预应力筋后用螺栓将钢梁和混凝土梁组装到柱上,再把预留的凹槽浇筑好混凝土即完成该自复位框架结构的安装工作。与传统的自复位框架结构PRESS体系相比,该结构的预应力钢绞线不需要贯穿整个梁,施工过程大为简便。与传统的框架结构相比,现场不用绑扎钢筋、支模、拆模和架设梁下临时支撑。经过合理设计,可以使施工性能大为提高。

[0035] (2) 便于维修

[0036] 该自复位框架结构的预应力筋不贯穿整个梁,使得地震破坏过后仅需要对梁端部分进行维修或者更换。此外,柱和钢梁、钢梁和混凝土梁用高强螺栓相连,便于维修更换。

[0037] (3) 性能可靠

[0038] 自复位节点修复后,梁很少有裂缝出现,本身无明显损坏,其预应力筋在修复过后仍能保持弹性状态,并且只要进行简单的修复,整个体系的抗震性能基本可以达到原有水平。

附图说明

[0039] 图1是本发明结构示意图。

[0040] 图2是本发明立面图。

[0041] 图3是本发明俯视图。

[0042] 图4是图2中A-A截面视图。

[0043] 图5是图2中B-B截面视图。

[0044] 图6是图2中C-C截面视图。

[0045] 图7是图2中D-D截面视图。

[0046] 图8是图2中E-E截面视图。

具体实施方式

[0047] 下面结合附图和实施例详细说明本发明的实施方式。

[0048] 本发明一种自复位预制装配框架,即加载结束后梁和柱的残余变形小,基本能实现自复位,同时结构具有一定的耗能能力的框架结构。

[0049] 如图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7和图8所示,其包括:

[0050] 两个普通混凝土柱12;

[0051] 预制混凝土梁1,设置于两个普通混凝土柱12之间,两端侧面预留有贯通的凹槽10,且两端面保留,凹槽10贯通方向与预制混凝土梁1的长度方向以及普通混凝土柱12的高度方向均垂直,在安装完成后用普通混凝土浇筑填满凹槽10;

[0052] 梁端钢板连接件,设置于预制混凝土梁1两端,梁端钢板连接件由矩形结构的近端钢板连接件21和远端钢板连接件23组成,即,一共包括两块近端钢板连接件21和两块远端钢板连接件23;

[0053] 柱上钢板连接件,设置于普通混凝土柱12上连接区域,柱上钢板连接件由矩形结构的柱外侧钢板连接件22和柱内侧钢板连接件24组成;即,一共包括两块柱外侧钢板连接件22和两块柱内侧钢板连接件24;

[0054] 高强螺栓一3,贯穿连接近端钢板连接件21和远端钢板连接件23,高强螺栓一3在长度方向上与预制混凝土梁1平行;

[0055] 高强螺栓二5,贯穿连接柱外侧钢板连接件22、普通混凝土柱12和柱内侧钢板连接件24,高强螺栓二5在长度方向上与预制混凝土梁1平行,在高强螺栓5端部设有螺母8;

[0056] 型钢11,设置于同一端的远端钢板连接件23和柱内侧钢板连接件24之间,且长度方向与预制混凝土梁1平行;

[0057] 直角三角形加劲肋4,为等腰直角三角形结构,其一个直角边连接在柱内侧钢板连

接件24上,另一直角边连接在型钢11上;

[0058] 预应力钢绞线6,长度方向与预制混凝土梁1平行,其一端穿过远端钢板连接件23和近端钢板连接件21伸入到凹槽10中,另一端穿过柱内侧钢板连接件24、普通混凝土柱12和柱外侧钢板连接件22伸出至柱外;

[0059] 夹片式锚具一7,设置于凹槽10中,作用于预应力钢绞线6一个端部,夹片式锚具一7与预制混凝土梁1之间设置一个锚固垫板13;

[0060] 以及,

[0061] 夹片式锚具二9,设置于柱外侧钢板连接件22上,作用于预应力钢绞线6另一个端部。

[0062] 其中,夹片式锚具一7和夹片式锚具二9均为低回缩夹片式锚具。

[0063] 该自复位框架结构的施工方法如下:

[0064] 1、在工厂预制好混凝土梁和柱,

[0065] 2、从柱上开始张拉预应力钢绞线,并用高强螺栓安装柱外侧上的钢板连接件、安装低回缩夹片式锚具,

[0066] 3、安装柱内侧的钢板连接件,把钢梁装到柱子上,并安装三角形加劲肋,把钢梁和柱子连接到一起,

[0067] 4、把混凝土梁与钢梁组通过钢板连接件用高强螺栓装起来,并在预留的凹槽内安装上夹片式锚具,整个结构安装完毕后把梁柱上的预留凹槽用普通混凝土填实。

[0068] 该结构的自复位原理:

[0069] 地震等作用来临时,通过预应力钢绞线来变型耗能,之后通过钢梁及钢梁与梁柱的连接件及连接件上的高强螺栓的约束来实现自复位能力。

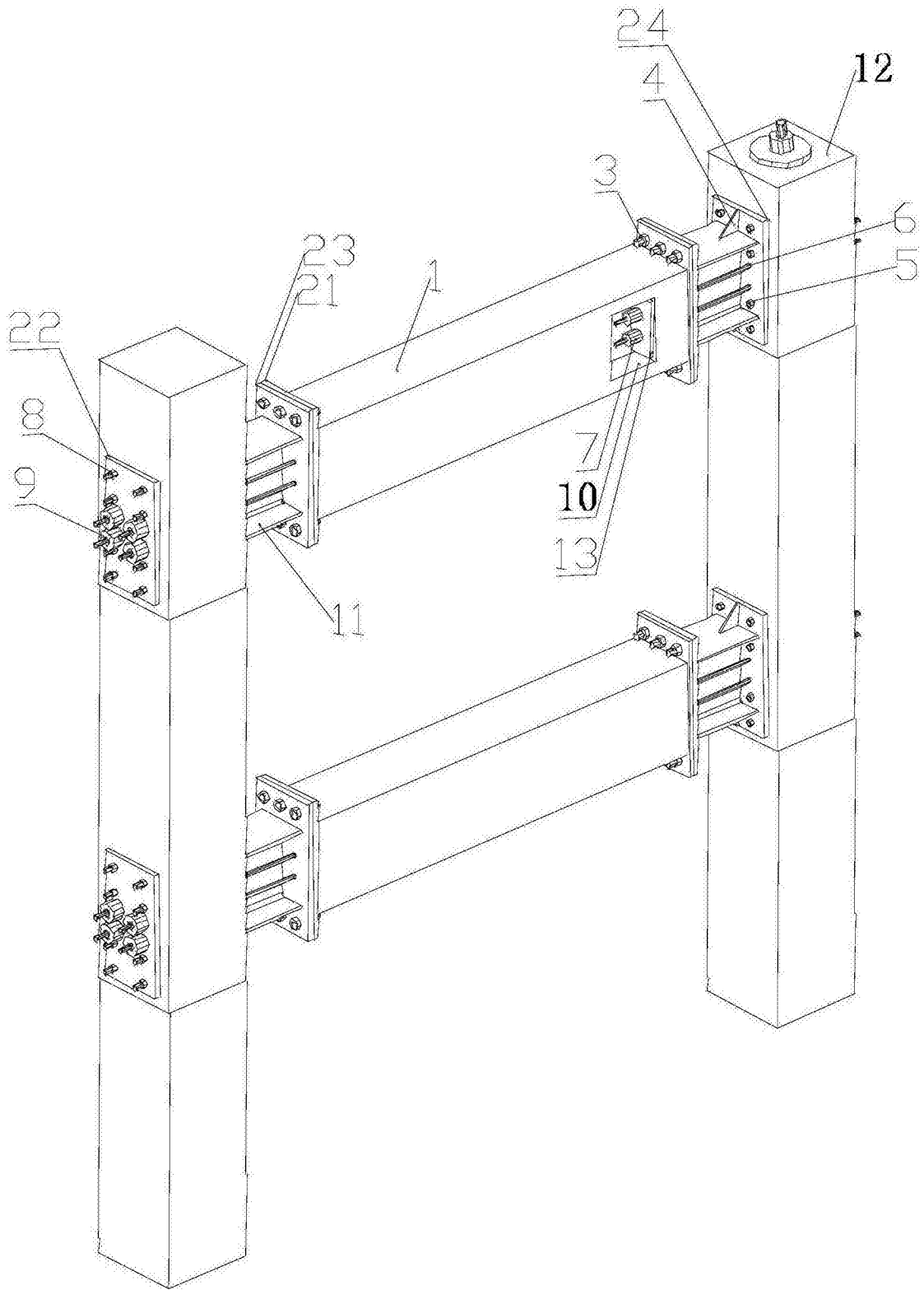


图1

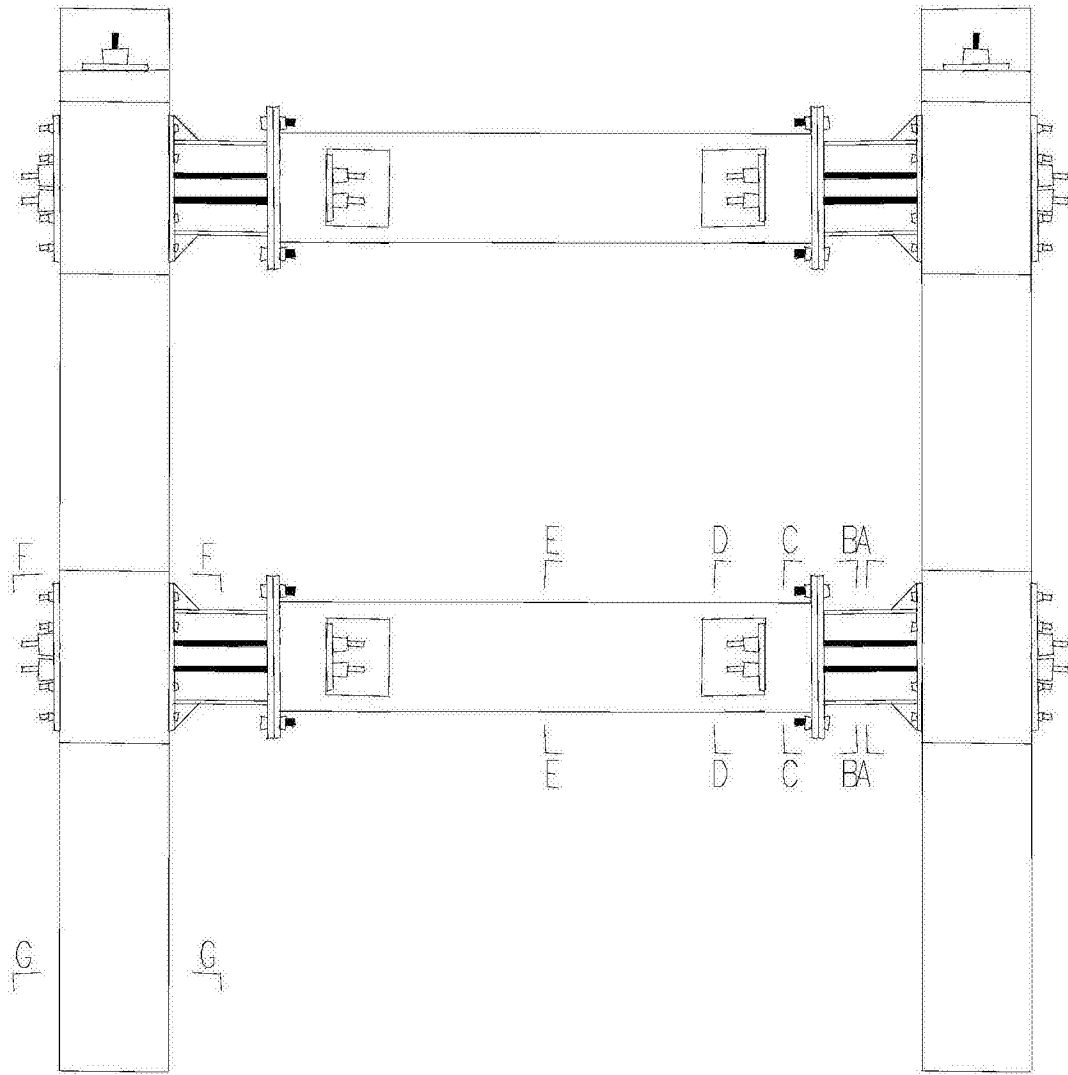


图2

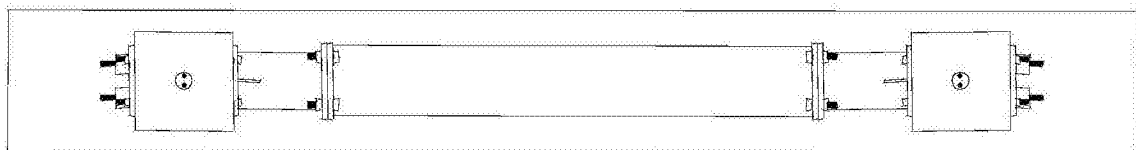


图3

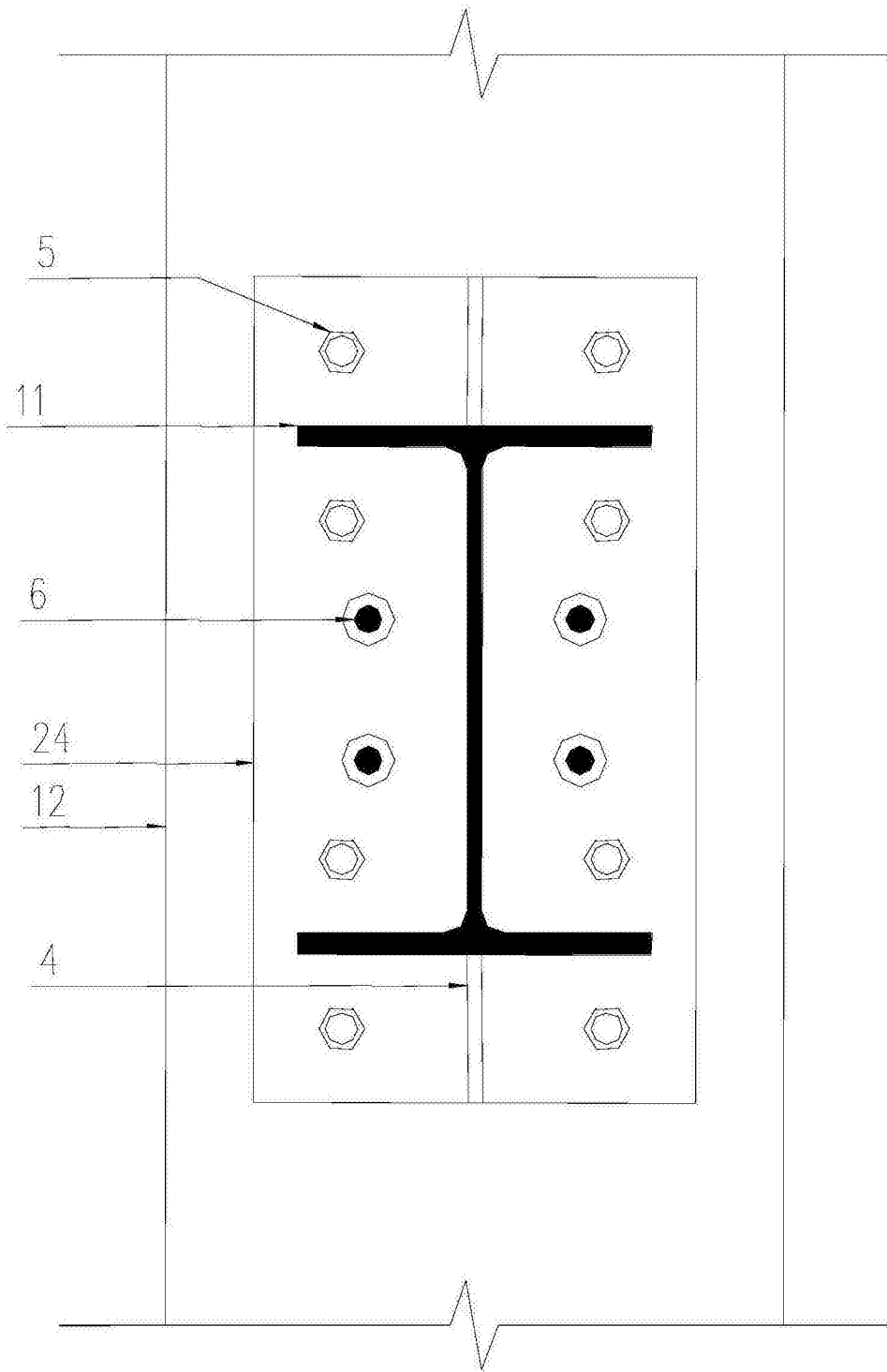


图4

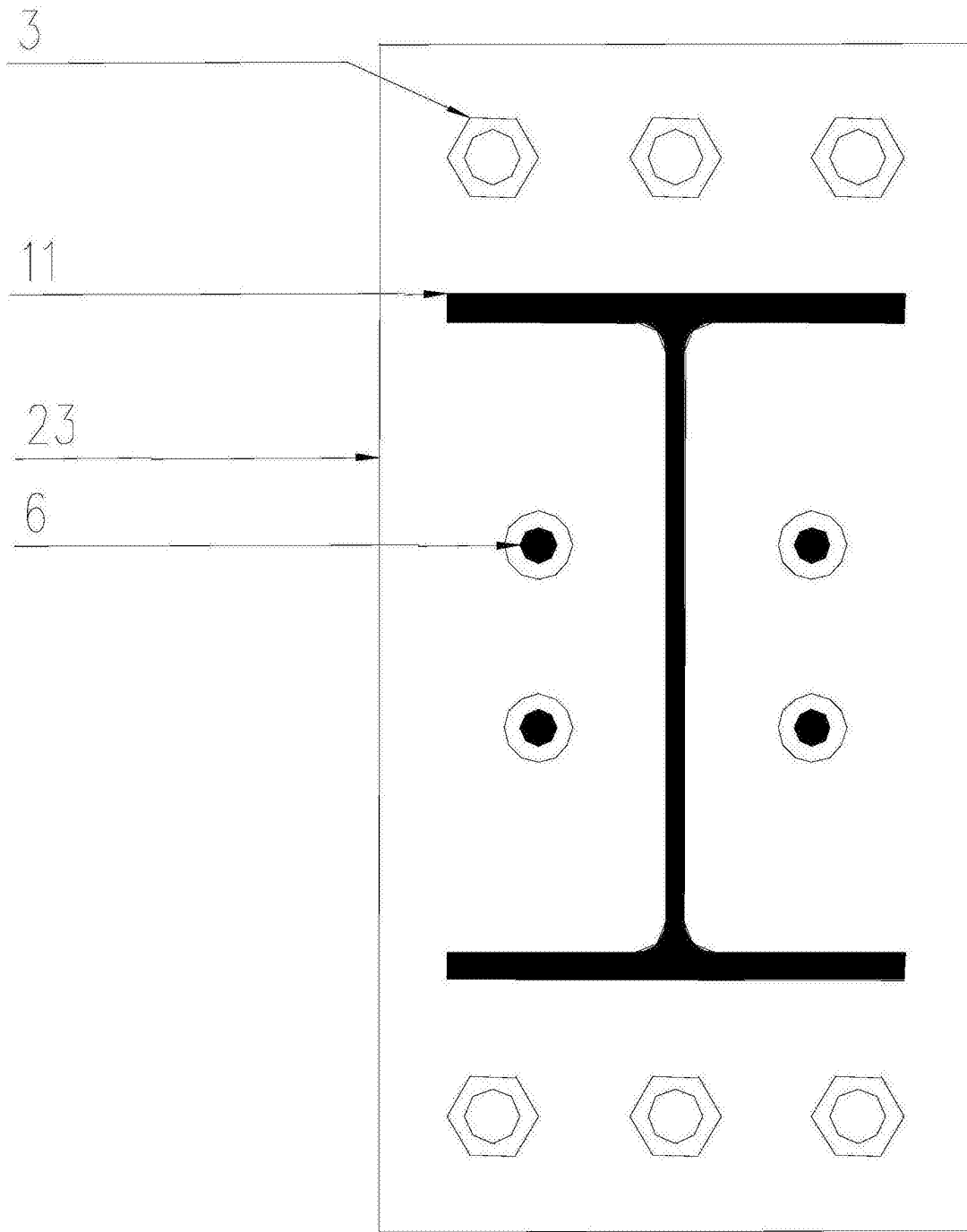


图5

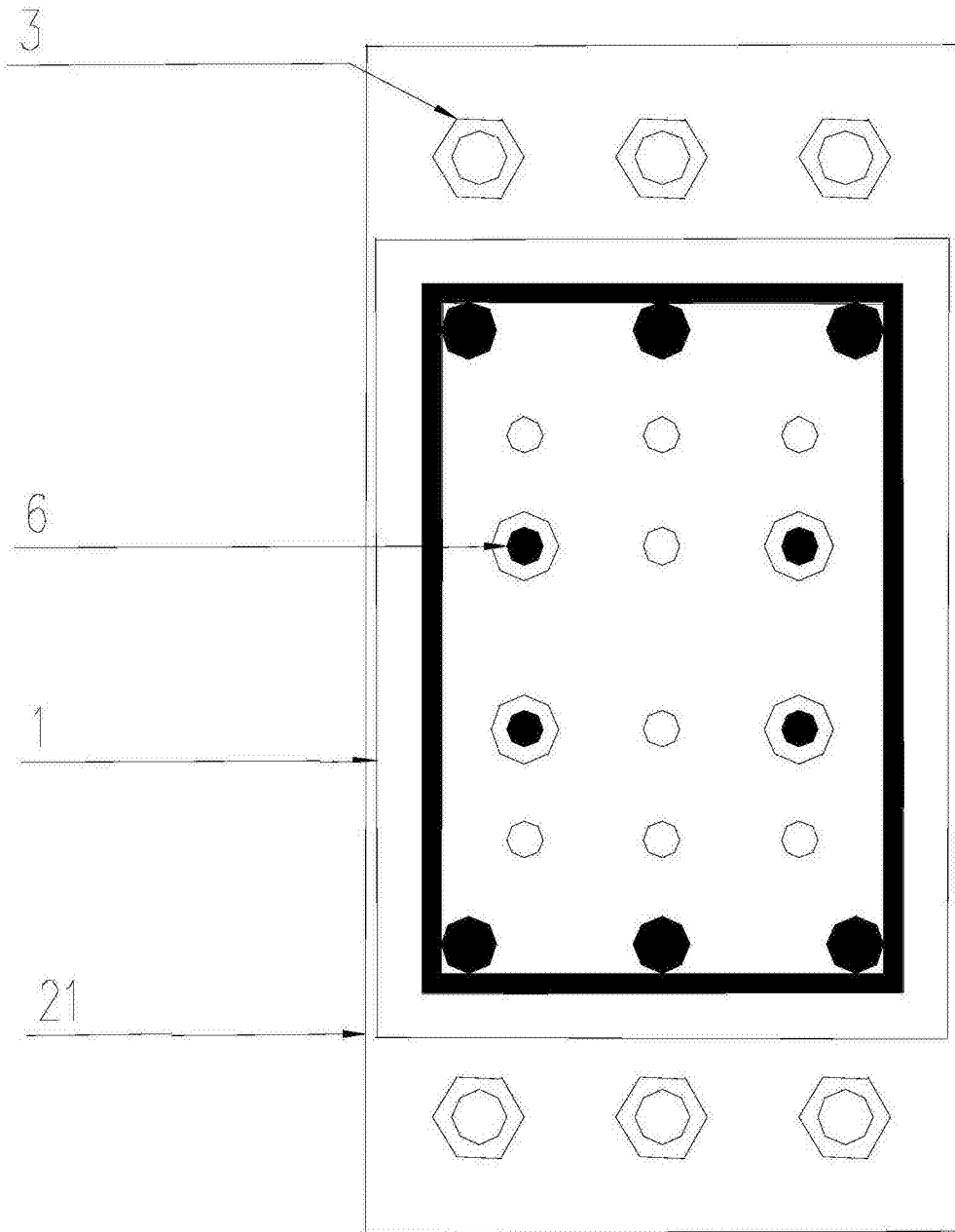


图6

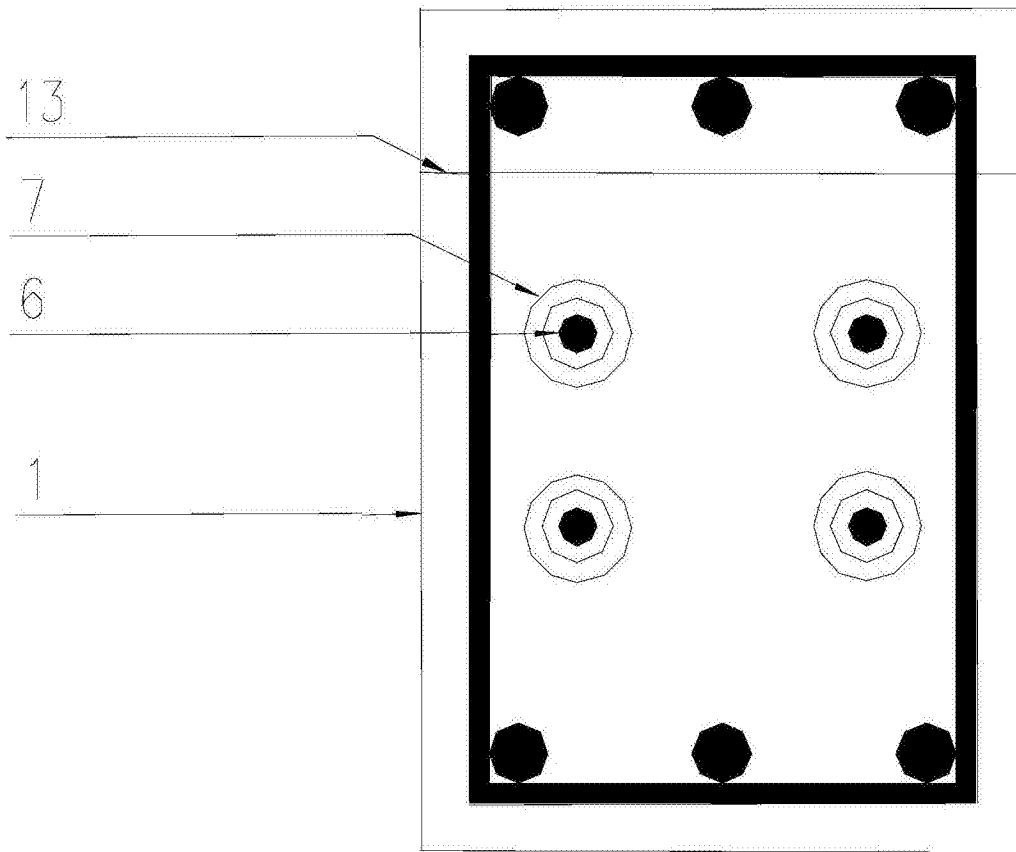


图7

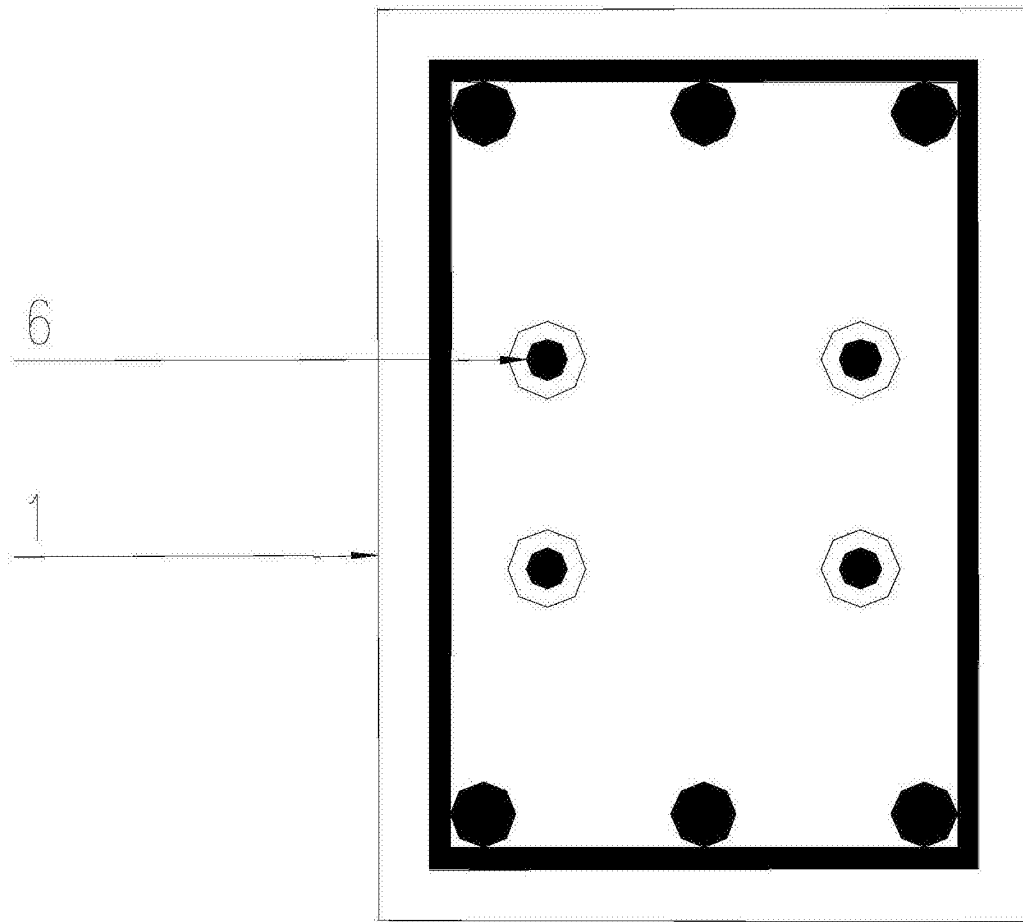


图8