



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105155685 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510508760. 8

(22) 申请日 2015. 08. 19

(71) 申请人 山东建筑大学

地址 251200 山东省济南市临港开发区凤鸣路 1000 号

(72) 发明人 刘春阳 王玉镯 张华英 王灿灿
杨大彬 杜修力

(74) 专利代理机构 济南誉丰专利代理事务所
(普通合伙企业) 37240

代理人 李茜

(51) Int. Cl.

E04B 1/58(2006. 01)

E04B 1/98(2006. 01)

E04G 21/14(2006. 01)

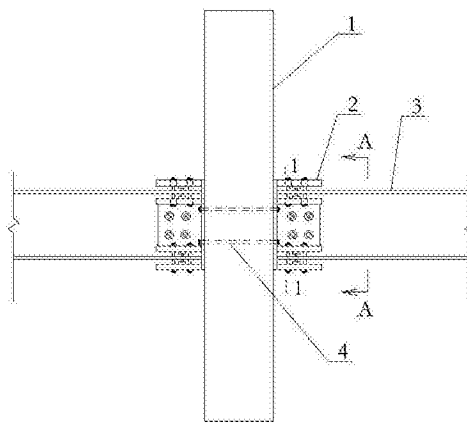
权利要求书2页 说明书4页 附图9页

(54) 发明名称

一种装配式梁柱节点及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种装配式梁柱节点及其施工方法,本发明连接副的上翼板和H型钢梁的上翼板通过螺栓连接,连接副的下翼板和H型钢梁的下翼板通过螺栓连接,连接副的上翼板和下翼板上用于连接螺栓的孔为长度方向在H型钢梁长度方向上的长孔,连接副的端板贴在混凝土柱上。本发明施工方法包括步骤(1)制作混凝土柱;(2)制作H型钢梁和连接副;(3)安装颗粒阻尼耗能装置;(4)连接H型钢梁和连接副;(5)连接柱和梁。本发明在地震来临时,螺栓可在长孔中滑动,可以发挥消耗地震能量的作用。这种节点在大变形后强度和刚度的衰减及参与变形都较小,可减少节点震后的残余变形,具有良好的变形回复能力和结构功能可恢复能力。



1. 一种装配式梁柱节点,其特征在於:包括混凝土柱和两个固定在混凝土柱两侧的 H 型钢梁,每个 H 型钢梁与混凝土柱之间设置有一个连接副,连接副包括端板、分别固定在端板上下两端的上翼板和下翼板,上翼板包括上下两层,上下两层上翼板均与端板固定,下翼板包括上下两层,上下两层下翼板均与端板固定,H 型钢梁的上翼板插在连接副的两层上翼板之间,H 型钢梁的下翼板插在连接副的两层下翼板之间,连接副的下层上翼板和上层下翼板分割成两部分且分别位于 H 型钢梁的两侧,连接副的上翼板和 H 型钢梁的上翼板通过螺栓连接,连接副的下翼板和 H 型钢梁的下翼板通过螺栓连接,连接副的上翼板和下翼板上用于连接螺栓的孔为长度方向在 H 型钢梁长度方向上的长孔,连接副的端板贴在混凝土柱上。

2. 根据权利要求 1 所述的装配式梁柱节点,其特征在於:所述的连接副的上翼板与 H 型钢梁的上翼板之间以及连接副的下翼板与 H 型钢梁的下翼板之间均设有颗粒阻尼耗能装置,颗粒阻尼耗能装置包括滚珠支板和多个滚珠,滚珠支板上设有滚珠槽,多个滚珠放置在滚珠槽中,滚珠支板固定在连接副上相应的翼板上,滚珠顶在 H 型钢梁上相应的翼板上。

3. 根据权利要求 2 所述的装配式梁柱节点,其特征在於:所述的连接副还包括有前后两层腹板,前层腹板与下层上翼板的前半部分、端板和上层下翼板的前半部分相固定,后层腹板与下层上翼板的后半部分、端板和上层下翼板的后半部分相固定,H 型钢梁的腹板插在连接副的两层腹板之间,连接副的腹板与 H 型钢梁的腹板通过螺栓连接,连接副的腹板上用于连接螺栓的孔为长度方向在 H 型钢梁长度方向上的长孔。

4. 根据权利要求 2 所述的装配式梁柱节点,其特征在於:所述的混凝土柱中预埋有隔离管,H 型钢梁的上远离混凝土柱的一端上固定有梁端板,隔离管中设置有可滑动的预应力筋,预应力筋的两端伸出混凝土柱并分别固定在两个 H 型钢梁的梁端板上。

5. 根据权利要求 3 所述的装配式梁柱节点,其特征在於:所述混凝土柱中预埋有横向贯穿混凝土柱的锚栓,锚栓的两端分别锚固定在两个连接副的端板上。

6. 根据权利要求 5 所述的装配式梁柱节点,其特征在於:所述的连接副端板与混凝土柱之间涂有结构胶。

7. 一种如权利要求 4 所述的装配式梁柱节点施工方法,其特征在於:包括如下步骤:(1)制作混凝土柱,并在混凝土柱中预埋隔离管;(2)在工厂里制作 H 型钢梁和连接副;(3)安装颗粒阻尼耗能装置,先将滚珠支板固定到连接副的相应的翼板上,再将待安装的滚珠支板上的滚珠槽调整到朝下,取中部带有多个孔的塑料薄膜材料的带条,孔的孔径小于滚珠的外径,在带条的每一个孔上放置一个滚珠,担着带条将滚珠送入相应的滚珠支板的滚珠槽中,然后将带条的两端绕着连接副上相应部分的翼板绑紧,使滚珠保持在滚珠槽中并部分露出带条 10;(4)连接 H 型钢梁和连接副,然后撕掉带条;(5)将预制的 H 型钢梁吊装到混凝土柱的节点位置,将预应力筋穿过连接副的端板上预留的孔洞,张拉预应力筋,预应力筋延伸至两个 H 型钢梁的梁端板上进行固定,张拉时采用两端张拉,利用锚式千斤顶张拉,并用锚具锚固。

8. 一种如权利要求 5 所述的装配式梁柱节点施工方法,其特征在於:包括如下步骤:(1)制作混凝土柱,并在混凝土柱中预埋锚栓;(2)在工厂里制作 H 型钢梁和连接副;(3)安装颗粒阻尼耗能装置,先将滚珠支板固定到连接副的相应的翼板上,再将待安装的滚珠支板上的滚珠槽调整到朝下,取中部带有多个孔的塑料薄膜材料的带条,带条上的孔的孔径

小于滚珠的外径,在带条的每一个孔上放置一个滚珠,担着带条将滚珠送入相应的滚珠支板的滚珠槽中,然后将带条的两端绕着连接副上相应部分的翼板绑紧,绑扎下层上翼板和上层下翼板的带条缠绕在下层上翼板、腹板和上层下翼板之间,使滚珠保持在滚珠槽中并部分露出带条;(4)连接H型钢梁和连接副,然后撕掉带条;(5)在连接副的端板外侧面上涂上结构胶,将预制的H型钢梁吊装到混凝土柱的节点位置,将连接副的端板与混凝土柱上的锚栓连接。

一种装配式梁柱节点及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑领域的梁柱节点,本发明还涉及一种梁柱节点的施工方法。

背景技术

[0002] 我国是陆地地震多发国家之一,特别是近年来,大地震频繁发生,地震造成的建筑物震害也越来越严重,减少结构破坏带来的人员伤亡和经济损失是结构工程技术人员由来的责任和义务。钢筋混凝土框架结构是被广泛使用的一种结构形式,但其抗侧刚度小,抗震性差。

[0003] 由于装配整体式混凝土结构具有工业化水平高、便于冬季施工、减少现场湿作业量、减少材料浪费、减少工地扬尘、噪音,从而达到提高建筑质量、提高生产效率、节能减排和保护环境的优点而得到了大力推广及应用。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:提供一种抗震性好的装配式梁柱节点,本发明还提供一种装配式梁柱节点施工方法。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明包括混凝土柱和两个固定在混凝土柱两侧的H型钢梁,每个H型钢梁与混凝土柱之间设置有一个连接副,连接副包括端板、分别固定在端板上下两端的上翼板和下翼板,上翼板包括上下两层,上下两层上翼板均与端板固定,下翼板包括上下两层,上下两层下翼板均与端板固定,H型钢梁的上翼板插在连接副的两层上翼板之间,H型钢梁的下翼板插在连接副的两层下翼板之间,连接副的下层上翼板和上层下翼板分割成两部分且分别位于H型钢梁的两侧,连接副的上翼板和H型钢梁的上翼板通过螺栓连接,连接副的下翼板和H型钢梁的下翼板通过螺栓连接,连接副的上翼板和下翼板上用于连接螺栓的孔为长度方向在H型钢梁长度方向上的长孔,连接副的端板贴在混凝土柱上。

[0006] 为了进一步提高抗震性,所述的连接副的上翼板与H型钢梁的上翼板之间以及连接副的下翼板与H型钢梁的下翼板之间均设有颗粒阻尼耗能装置,颗粒阻尼耗能装置包括滚珠支板和多个滚珠,滚珠支板上设有滚珠槽,多个滚珠放置在滚珠槽中,滚珠支板固定在连接副上相应的翼板上,滚珠顶在H型钢梁上相应的翼板上。连接副与H型钢梁在相对滑动的过程中颗粒阻尼器发挥隔震减震效果,利用滚珠之间以及滚珠与滚珠槽壁之间的非弹性碰撞和摩擦来消耗系统振动能量。

[0007] 为了提高连接副与H型钢梁的连接强度,所述的连接副还包括有前后两层腹板,前层腹板与下层上翼板的前半部分、端板和上层下翼板的前半部分相固定,后层腹板与下层上翼板的后半部分、端板和上层下翼板的后半部分相固定,H型钢梁的腹板插在连接副的两层腹板之间,连接副的腹板与H型钢梁的腹板通过螺栓连接,连接副的腹板上用于连接螺栓的孔为长度方向在H型钢梁长度方向上的长孔。

[0008] 为了使混凝土柱及H型钢梁预先受到一定压力,在地震时减小变形量,增大承载

力,所述的混凝土柱中预埋有隔离管,H型钢梁的上远离混凝土柱的一端上固定有梁端板,隔离管中设置有可滑动的预应力筋,预应力筋的两端伸出混凝土柱并分别固定在两个H型钢梁的梁端板上。通过预应力筋,可减少节点震后的残余变形,具有良好的变形回复能力和结构功能可恢复能力。

[0009] 为了安装方便,所述混凝土柱中预埋有横向贯穿混凝土柱的锚栓,锚栓的两端分别锚固在两个连接副的端板上。

[0010] 为了使混凝土柱与连接副连接得更牢固,所述的连接副端板与混凝土柱之间涂有结构胶。

[0011] 本发明装配式梁柱节点施工方法,包括如下步骤:(1)制作混凝土柱,并在混凝土柱中预埋隔离管;(2)在工厂里制作H型钢梁和连接副;(3)安装颗粒阻尼耗能装置,先将滚珠支板固定到连接副的相应的翼板上,再将待安装的滚珠支板上的滚珠槽调整到朝下,取中部带有多个孔的塑料薄膜材料的带条,孔的孔径小于滚珠的外径,在带条的每一个孔上放置一个滚珠,担着带条将滚珠送入相应的滚珠支板的滚珠槽中,然后将带条的两端绕着连接副上相应部分的翼板绑紧,使滚珠保持在滚珠槽中并部分露出带条;(4)连接H型钢梁和连接副,然后撕掉带条;(5)将预制的H型钢梁吊装到混凝土柱的节点位置,将预应力筋穿过连接副的端板上预留的孔洞,张拉预应力筋,预应力筋延伸至两个H型钢梁的梁端板上进行固定,张拉时采用两端张拉,利用锚式千斤顶张拉,并用锚具锚固。

[0012] 本发明装配式梁柱节点施工方法,包括如下步骤:(1)制作混凝土柱,并在混凝土柱中预埋锚栓;(2)在工厂里制作H型钢梁和连接副;(3)安装颗粒阻尼耗能装置,先将滚珠支板固定到连接副的相应的翼板上,再将待安装的滚珠支板上的滚珠槽调整到朝下,取中部带有多个孔的塑料薄膜材料的带条,带条上的孔的孔径小于滚珠的外径,在带条的每一个孔上放置一个滚珠,担着带条将滚珠送入相应的滚珠支板的滚珠槽中,然后将带条的两端绕着连接副上相应部分的翼板绑紧,绑扎下层上翼板和上层下翼板的带条缠绕在下层上翼板、腹板和上层下翼板之间,使滚珠保持在滚珠槽中并部分露出带条;(4)连接H型钢梁和连接副,然后撕掉带条;(5)在连接副的端板外侧面上涂上结构胶,将预制的H型钢梁吊装到混凝土柱的节点位置,将连接副的端板与混凝土柱上的锚栓连接。

[0013] 本发明的有益效果是:本发明连接副与H型钢梁的采用特别的连接方式,螺栓可以在长孔中发生一定位移,使得连接副与H型钢梁之间有一定的相对活动余量,地震来临时,螺栓可在长孔中滑动,但滑动距离有限,发挥限位功能,所以在地震发生时,充分发挥节点处H型钢梁良好的耗能能力,充分实现梁铰耗能机制,从而可以改善结构在地震作用下的抗震性能,可以发挥消耗地震能量的作用。这种节点在大变形后强度和刚度的衰减及参与变形都较小,可减少节点震后的残余变形,具有良好的变形回复能力和结构功能可恢复能力。

附图说明

[0014] 图1是具体实施例一的主视结构示意图;

图2是图1的俯视示意图;

图3是图1中连接副与H型钢梁连接的结构示意放大图;

图4是图1中A-A剖示放大图(混凝土柱未画出);

图 5 是带条 10 的结构示意放大图；

图 6 是具体实施例一安装滚珠时绑扎带条时的结构示意放大图；

图 7 是具体实施例二的主视结构示意图；

图 8 是图 7 的俯视示意图；

图 9 是图 7 中连接副与 H 型钢梁连接的结构示意放大图；

图 10 是图 7 中 B-B 剖示放大图(混凝土柱未画出)；

图 11 是图 7 的右视示意放大图((混凝土柱未画出)；

图 12 是具体实施例二安装滚珠时绑扎带条时的结构示意放大图；

图中：1、混凝土柱，2、连接副，3、H 型钢梁，4、锚栓，5、滚珠支板，6、滚珠，7、螺栓，8、螺栓，9、螺栓，10、带条，11、隔离管，12、预应力筋，13、梁端板，2-1、上翼板，2-2、长孔，2-3、端板，2-4、腹板，2-5、下翼板，2-6、长孔，2-7、长孔，10-1、孔。

具体实施方式

[0015] 具体实施例一

如图 1—4 所示的一种具体实施例，它包括混凝土柱 1、两个 H 型钢梁 3 和两个连接副 2。两个 H 型钢梁 3 的一端分别通过一个连接副 2 连接到混凝土柱 1 的两侧。

[0016] 如图 3 和图 4 所示，连接副 2 包括端板 2-3、分别固定在端板 2-3 上下两端的上翼板 2-1 和下翼板 2-5、固定在端板 2-3、上翼板 2-1 和下翼板 2-5 之间的腹板 2-4，上翼板 2-1 包括上下两层，上下两层上翼板 2-1 均与端板 2-3 固定，下翼板 2-5 包括上下两层，上下两层下翼板 2-5 均与端板 2-3 固定，每层上翼板 2-1 和每层下翼板 2-5 的中部均有长度方向在 H 型钢梁 3 的长度方向上的缝隙，使得每层上翼板 2-1 和每层下翼板 2-5 分割成前后两部分，腹板 2-4 有前后两层，前层腹板 2-4 与下层上翼板 2-1 的前半部分、端板 2-3 和上层下翼板 2-5 的前半部分相固定，后层腹板 2-4 与下层上翼板 2-1 的后半部分、端板 2-3 和上层下翼板 2-5 的后半部分相固定。每层上翼板 2-1 的每个部分上均设有长孔 2-2，每层下翼板 2-5 的每个部分上均设有长孔 2-6。每层腹板 2-4 上设有长孔 2-7。长孔 2-2、长孔 2-6 和长孔 2-7 的长度方向在 H 型钢梁 3 的长度方向上。

[0017] 混凝土柱 1 中预埋有多根锚栓 4，锚栓 4 的两端从混凝土柱 1 中穿出，锚栓 4 的两端分别与两个连接副 2 的端板相锚固。混凝土柱 1 和连接副 2 的端板 2-3 之间通过结构胶粘结，以增加连接强度。

[0018] 每个 H 型钢梁 3 的一端插到相应的连接副 2 中，H 型钢梁 3 的上翼板位于连接副 2 的两层上翼板 2-1 之间，H 型钢梁 3 的上翼板和连接副 2 的两层上翼板 2-1 通过螺栓 7 连接，连接副 2 的两层上翼板 2-1 上用于安装螺栓 7 的孔为长孔 2-2，H 型钢梁 3 的下翼板位于连接副 2 的两层下翼板 2-5 之间，H 型钢梁 3 的下翼板和连接副 2 的两层下翼板 2-5 通过螺栓 9 连接，连接副 2 的两层下翼板 2-5 上用于安装螺栓 9 的孔为长孔 2-6，H 型钢梁 3 的腹板位于连接副 2 的两层腹板 2-4 之间，H 型钢梁 3 的腹板和连接副 2 的两层腹板 2-4 通过螺栓 8 连接，连接副 2 的两层腹板 2-4 上用于安装螺栓 8 的孔为长孔 2-7。

[0019] 如图 1、3 和 4 所示，H 型钢梁 3 的翼板与连接副 2 上相应的翼板有每一部分之间设有颗粒阻尼耗能装置，颗粒阻尼耗能装置包括滚珠支板 5 和多个滚珠 6，滚珠支板 5 上设有滚珠槽，多个滚珠 6 放置在滚珠槽中，滚珠支板 5 固定在连接副 2 上相应的翼板上，滚珠

6 顶在 H 型钢梁 3 上相应的翼板上。

[0020] 本具体实施例的施工方法如下步骤：(1) 绑扎混凝土柱 1 的纵筋和箍筋，制作钢筋骨架，然后利用支撑的钢筋或者马凳对放置预埋锚栓 4 的位置进行固定，安装模板，浇筑混凝土柱 1 并进行养护。(2) 在工厂里制作 H 型钢梁 3 和连接副 2，连接副 2 采用普通的钢板，材质选择与 H 型钢梁 3 相同，厚度选择与 H 型钢梁 3 的翼板厚度相同。(3) 安装颗粒阻尼耗能装置，先将滚珠支板 5 固定到连接副的相应的翼板上，再将待安装的滚珠支板 5 上的滚珠槽调整到朝下(本身就朝下时不需要调整；滚珠槽朝上的，需要翻转连接副)，取中部带有多个孔 10-1 的塑料薄膜材料的带条 10 (如图 5 所示)，孔 10-1 的孔径小于滚珠 6 的外径，在带条 10 的每一个孔上放置一个滚珠 6，担着带条 10 将滚珠送入相应的滚珠支板 5 的滚珠槽中，然后将带条 10 的两端绕着连接副 2 上相应部分的翼板绑紧，绑扎下层上翼板 2-1 和上层下翼板 2-5 的带条 10 缠绕在下层上翼板 2-1、腹板 2-4 和上层下翼板 2-5 之间，使滚珠 6 保持在滚珠槽中并部分露出带条 10 (如图 6 所示)。(4) 连接 H 型钢梁 3 和连接副 2，利用吊车将 H 型钢梁 3 和连接副 2 吊装到一定的位置，将连接副 2 和 H 型钢梁 3 的一端插接，然后安装螺栓 7、螺栓 8 和螺栓 9，然后撕掉带条 10。(5) 当柱混凝土达到设计要求的强度后，将 H 型钢梁及连接副运送到施工现场，在连接副 2 的端板 2-3 的外侧面上涂上结构胶，将预制的 H 型钢梁 3 吊装到混凝土柱 1 节点位置，将连接副 2 的端板 2-3 与混凝土柱 1 上的锚栓 4 连接。

[0021] 具体实施例二

如图 7 一图 11 所示，本具体实施例二与具体实施例一的区别如下：连接副 2 没有腹板，H 型钢梁 3 远离混凝土柱的一端设有梁端板 13，混凝土柱 1 中预埋有隔离管 11，隔离管 11 采用 PVC 管或其它材料的管体，隔离管 11 中设置有可滑动的预应力筋 12，预应力筋 12 的两端伸出混凝土柱 1 并分别固定在两个 H 型钢梁 3 的梁端板 13 上，预应力筋 12 取代了具体实施一中的锚栓 4。

[0022] 本具体实施例的施工方法如下步骤：本发明具体实施例包括如下步骤：(1) 绑扎混凝土柱 1 的纵筋和箍筋，制作钢筋骨架，把预应力筋 12 安装到隔离管 11 里面，然后利用支撑的钢筋或者马凳将隔离管 11 固定在钢筋骨架内，安装模板，浇筑混凝土柱 1 并进行养护。(2) 在工厂里制作 H 型钢梁 3 和连接副 2，连接副 2 采用普通的钢板，材质选择与 H 型钢梁 3 相同，厚度选择与 H 型钢梁 3 的翼板厚度相同。(3) 安装颗粒阻尼耗能装置，先将滚珠支板 5 固定到连接副的相应的翼板上，再将待安装的滚珠支板 5 上的滚珠槽调整到朝下(本身就朝下时不需要调整；滚珠槽朝上的，需要翻转连接副)，取中部带有多个孔 10-1 的塑料薄膜材料的带条 10 (如图 5 所示)，孔 10-1 的孔径小于滚珠 6 的外径，在带条 10 的每一个孔上放置一个滚珠 6，担着带条 10 将滚珠送入相应的滚珠支板 5 的滚珠槽中，然后将带条 10 的两端绕着连接副 2 上相应部分的翼板绑紧，使滚珠 6 保持在滚珠槽中并部分露出带条 10 (如图 12 所示)。(4) 连接 H 型钢梁 3 和连接副 2，利用吊车将 H 型钢梁 3 和连接副 2 吊装到一定的位置，将连接副 2 和 H 型钢梁 3 的一端插接，然后安装螺栓 7 和螺栓 9，然后撕掉带条 10。(5) 当柱混凝土达到设计要求的强度后，将 H 型钢梁 3 及连接副 2 运送到施工现场，将预制的 H 型钢梁 3 吊装到混凝土柱 1 节点位置，将预应力筋 12 穿过连接副 2 的端板 2-3 上预留的孔洞，张拉预应力筋 12，预应力筋 12 延伸至两个 H 型钢梁 3 的梁端板 13 上进行固定，张拉时采用两端张拉，利用锚式千斤顶张拉，并用锚具锚固。

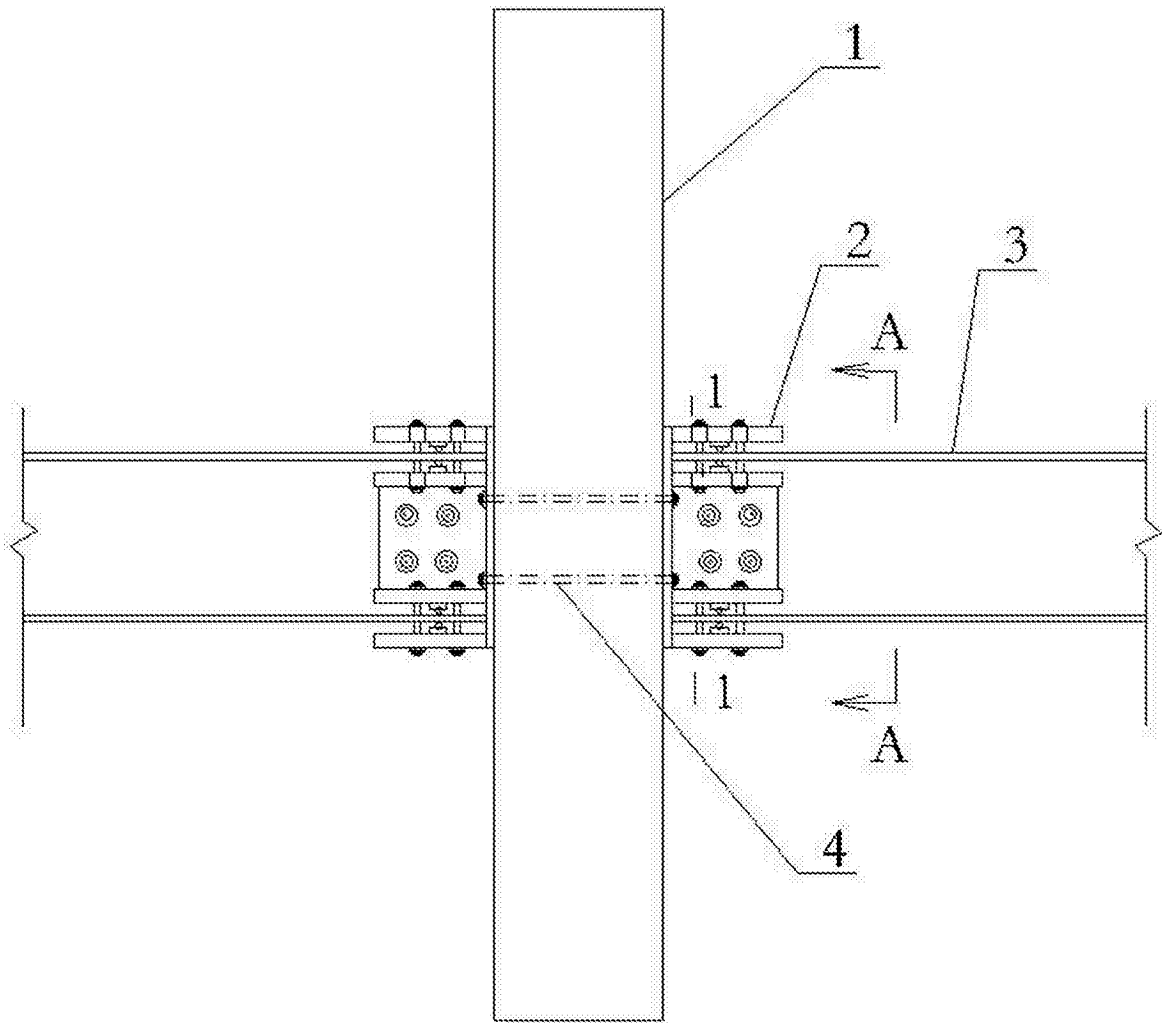


图 1

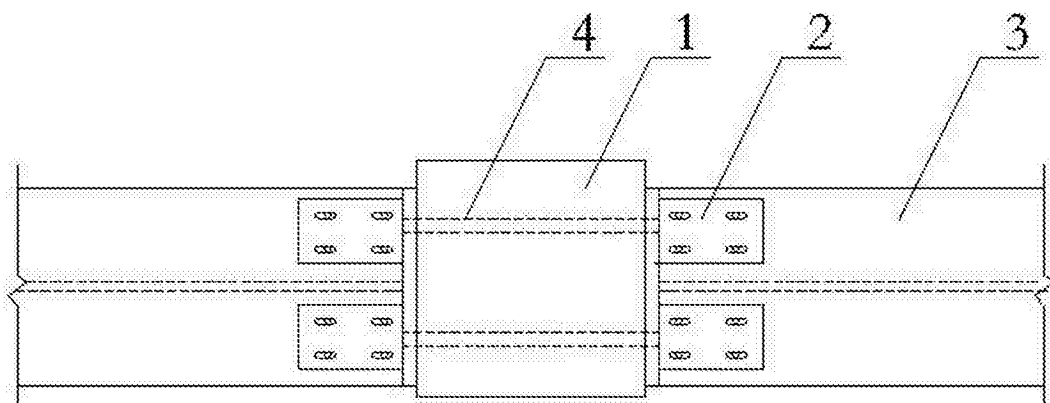


图 2

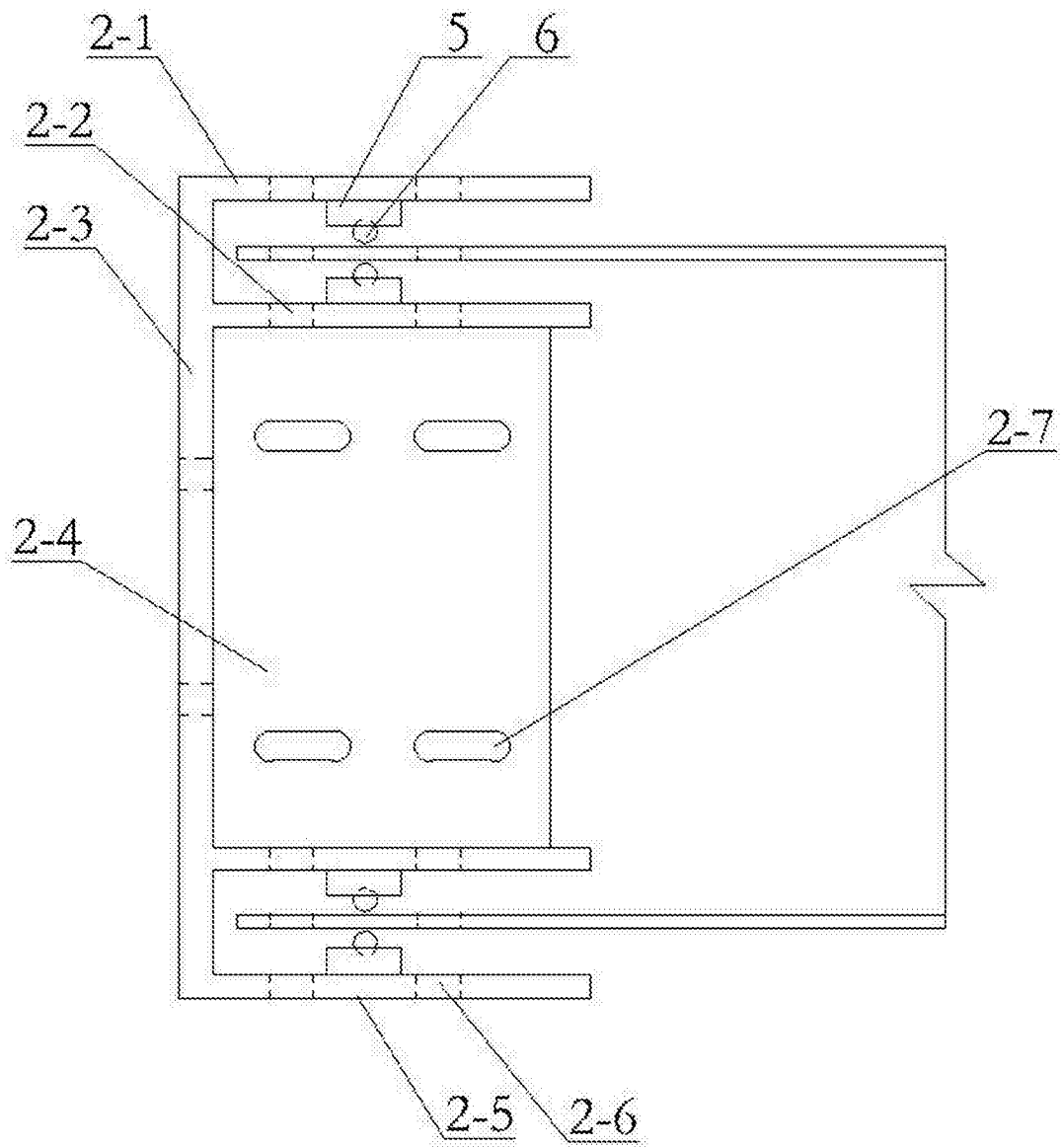


图 3

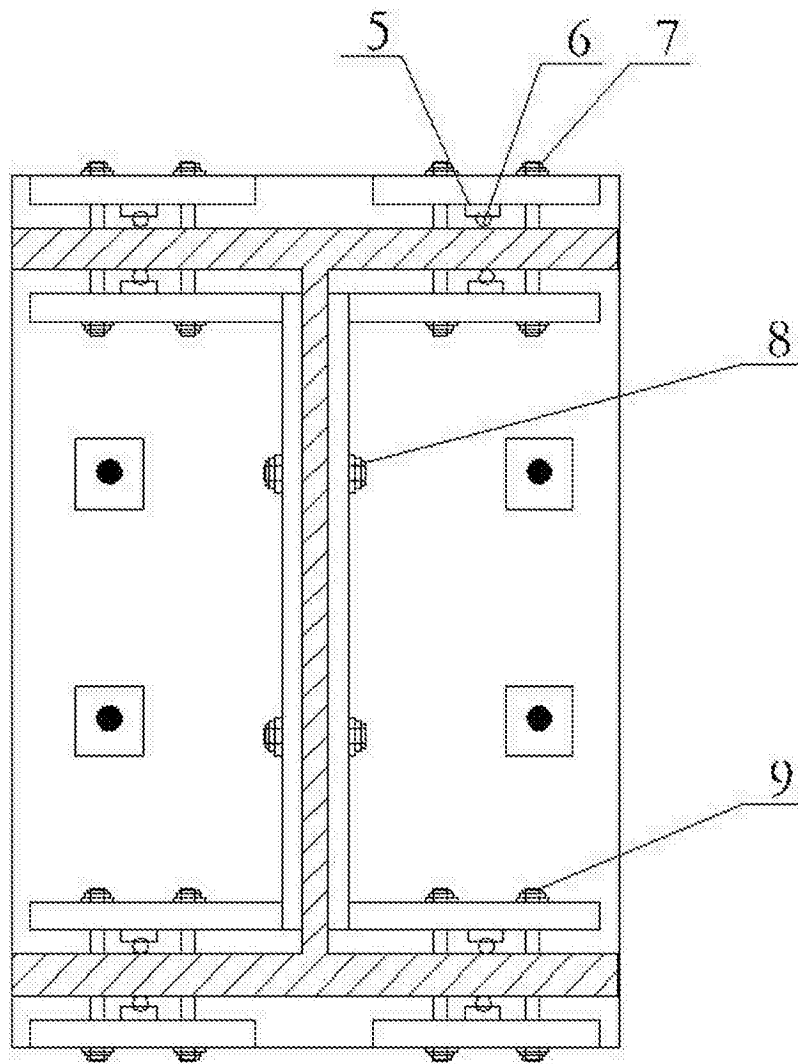


图 4

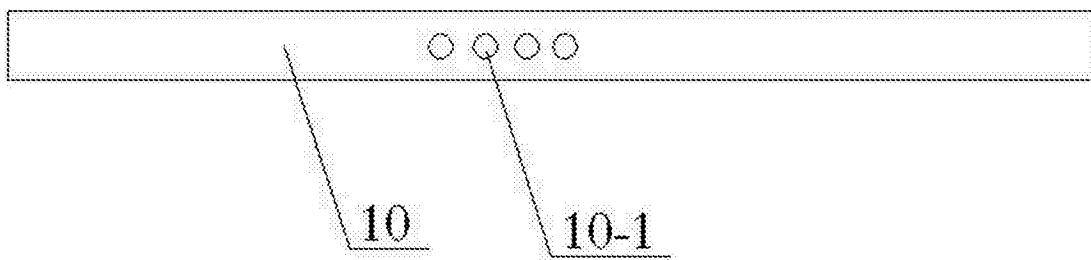


图 5

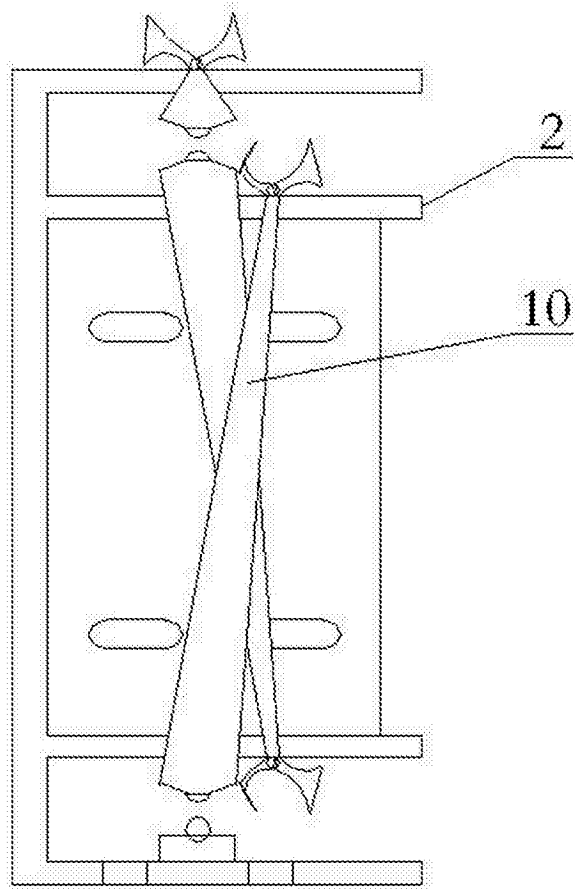


图 6

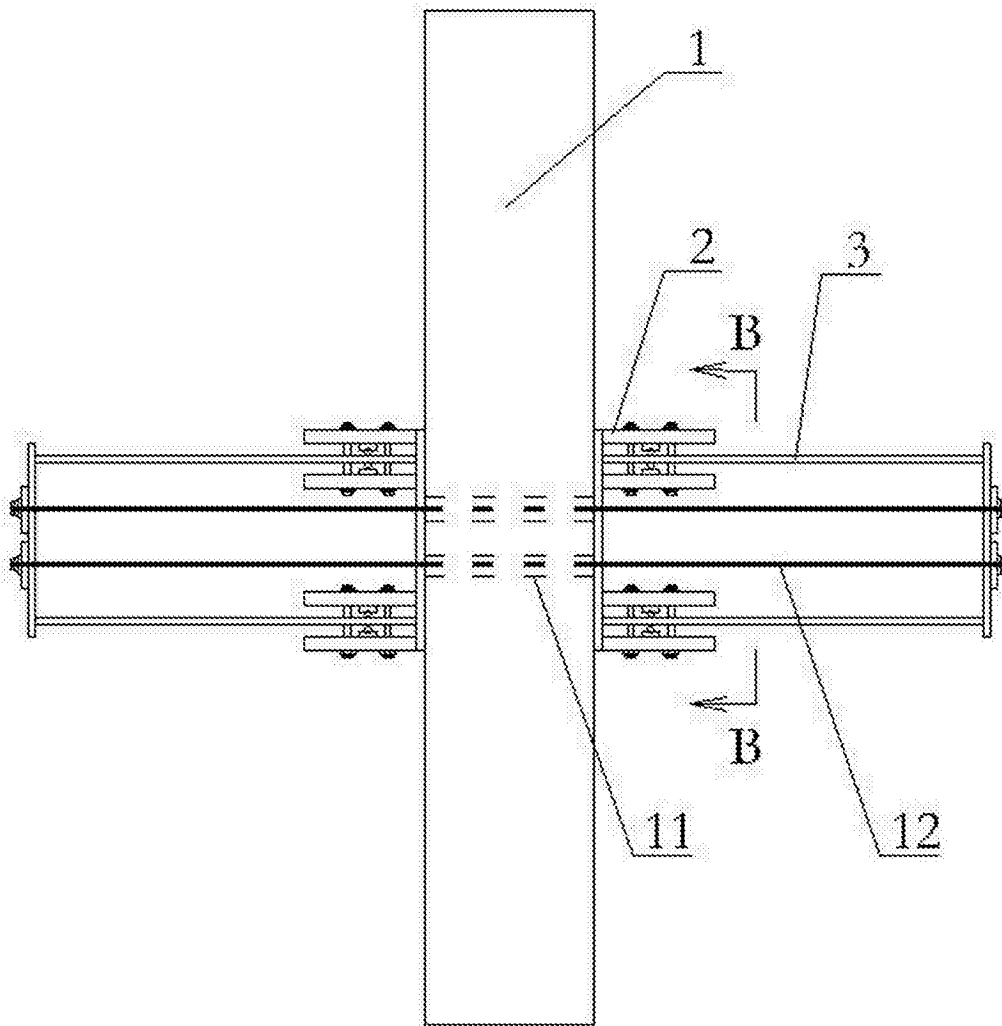


图 7

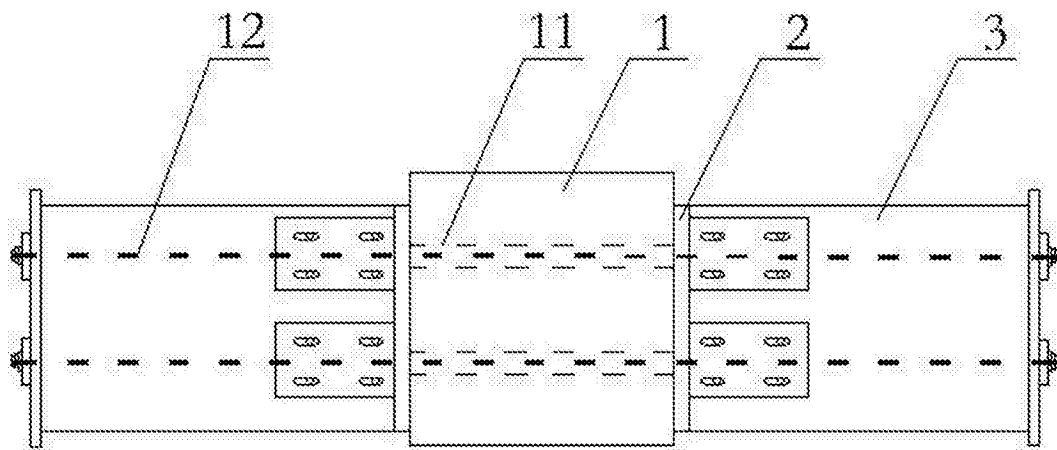


图 8

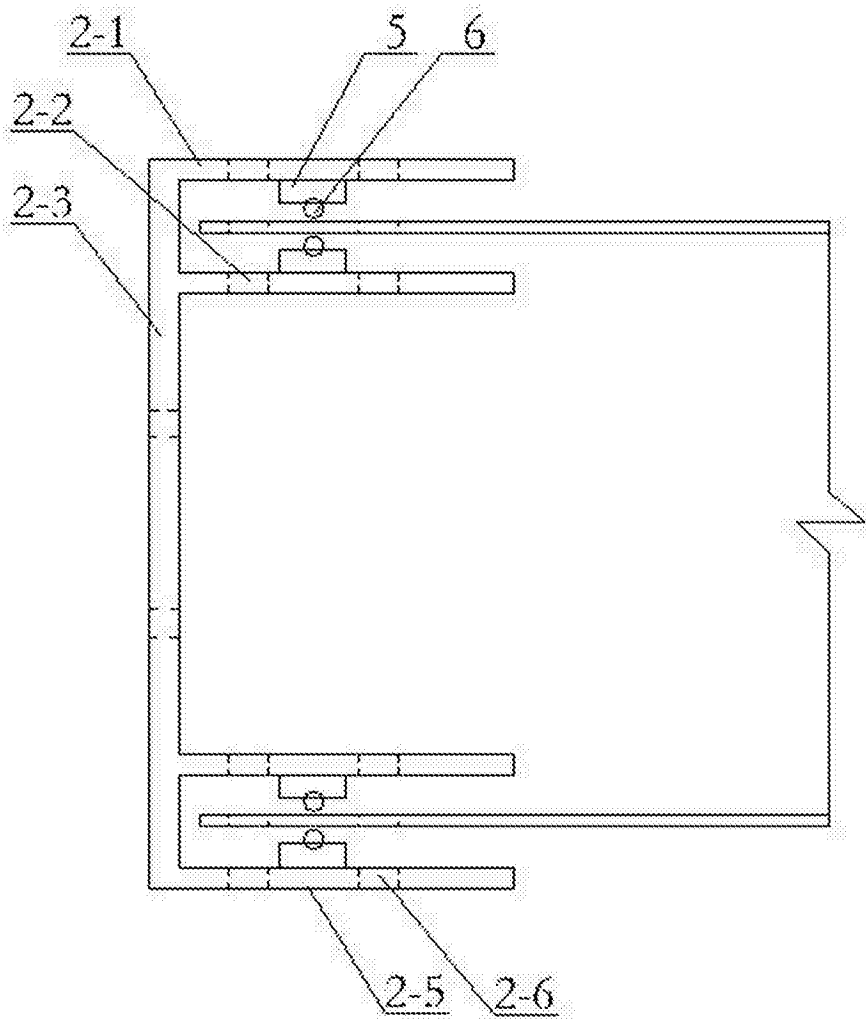


图 9

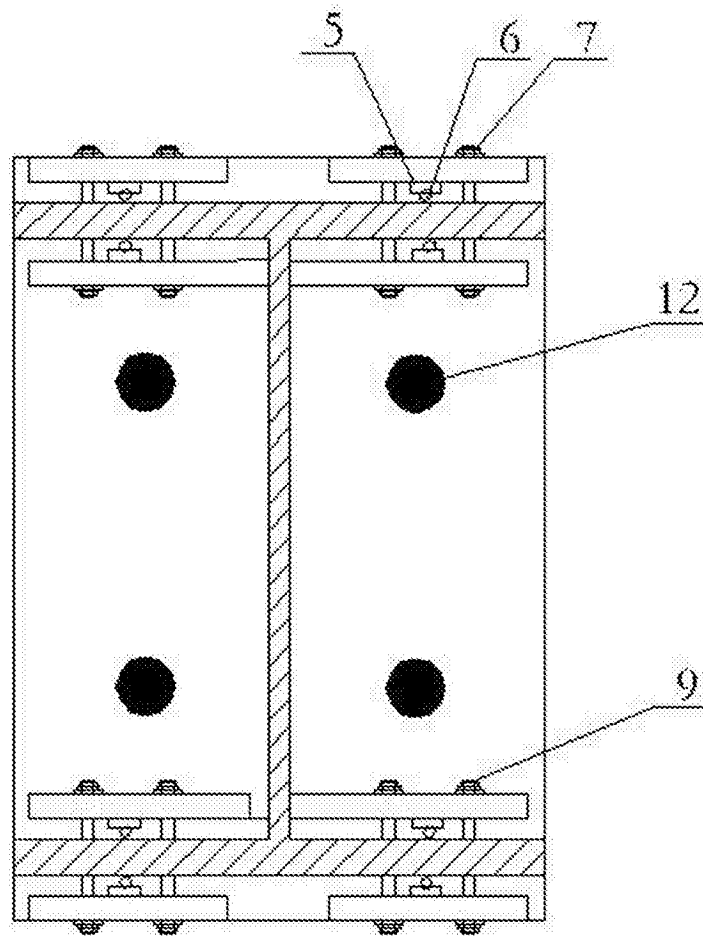


图 10

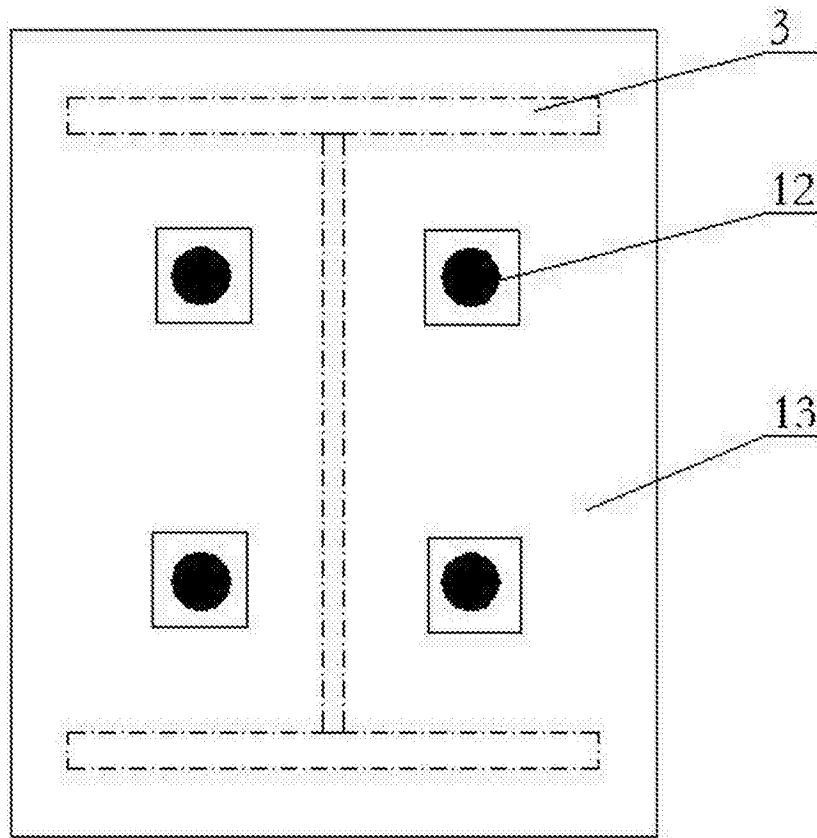


图 11

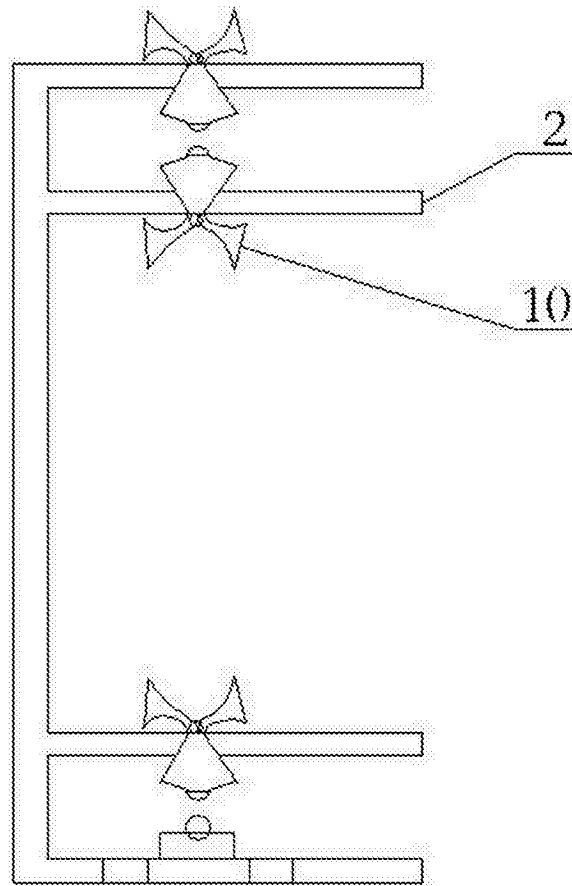


图 12