



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104878949 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201510242773.5

(22)申请日 2015.05.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104878949 A

(43)申请公布日 2015.09.02

(73)专利权人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

专利权人 杭萧钢构股份有限公司

(72)发明人 金华建 孙飞飞 李国强

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所 31219

代理人 雷绍宁

(51)Int.Cl.

E04G 23/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 204782043 U,2015.11.18,

JP H0941562 A,1997.02.10,

CN 102817413 A,2012.12.12,

CN 104088370 A,2014.10.08,

CN 203452204 U,2014.02.26,

CN 102758499 A,2012.10.31,

审查员 吕坤

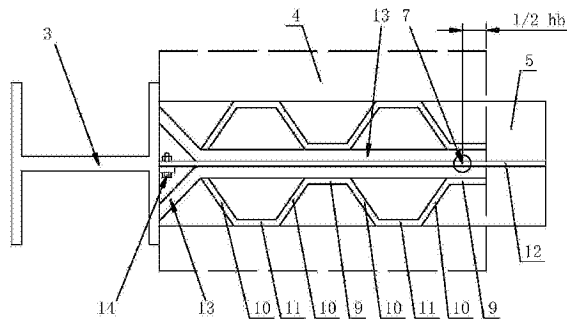
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构

(57)摘要

本发明提供一种梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,包括防屈曲钢板墙、钢梁、周边柱,钢梁端部与周边柱连接;防屈曲钢板墙的等效偏心交叉支撑与钢梁相交于竖向合力作用点;钢梁包括抗剪加强段和非抗剪加强段,取钢梁的梁高为hb,抗剪加强段包括钢梁端部到竖向合力作用点之间的区域以及竖向合力作用点向外延伸1/2hb的区域;抗剪加强段的腹板两侧设有波纹钢板,波纹钢板包括第一水平段、第二水平段以及斜向段,在竖向合力作用点处,第一水平段紧贴钢梁腹板焊接;斜向段与抗剪加强段的两翼缘焊接;在钢梁端部,波纹钢板与周边柱的翼缘焊接。本发明有利于建筑功能的实现;同时,避免了采用较厚腹板造成的采购和焊接难题。



1. 一种梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,其特征在於,包括防屈曲钢板墙(2)、防屈曲钢板墙上下两端的钢梁(1)、防屈曲钢板墙左侧或右侧的周边柱(3),所述钢梁(1)端部与所述周边柱(3)连接;所述钢梁(1)为H型或工字型钢梁,所述防屈曲钢板墙(2)与所述钢梁(1)的腹板共平面,所述防屈曲钢板墙(2)的等效偏心交叉支撑(6)与所述钢梁(1)相交于竖向合力作用点(7);

所述钢梁(1)包括抗剪加强段(4)和非抗剪加强段(5),取所述钢梁(1)的梁高为 h_b ,所述抗剪加强段(4)包括钢梁(1)端部到竖向合力作用点(7)之间的区域以及竖向合力作用点(7)向外延伸 $1/2h_b$ 的区域;

所述抗剪加强段(4)的腹板(12)两侧设有波纹钢板,所述波纹钢板包括第一水平段(9)、第二水平段(11)以及连接第一水平段和第二水平段的斜向段(10),在所述竖向合力作用点(7)处,所述第一水平段(9)紧贴所述钢梁(1)的腹板(12)焊接;所述斜向段(10)与所述抗剪加强段(4)的两翼缘(8)焊接;在所述钢梁(1)端部,所述波纹钢板与所述周边柱(3)的翼缘焊接在一起。

2. 根据权利要求1所述的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,其特征在於:所述波纹钢板的厚度不大于20mm。

3. 根据权利要求2所述的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,其特征在於:所述钢梁(1)端部的腹板(12)与所述周边柱(3)的翼缘通过螺栓(14)连接在一起。

4. 根据权利要求3所述的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,其特征在於:所述螺栓(14)所在区域到所述钢梁(1)端部之间为所述波纹钢板的斜向段(10)。

5. 根据权利要求3所述的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,其特征在於:所述抗剪加强段(4)的腹板(12)两侧分别紧贴焊接有一块平钢板(13),所述平钢板(13)设有斜向段,所述螺栓(14)所在区域到所述钢梁(1)端部之间为所述平钢板(13)的斜向段,所述平钢板(13)的斜向段与所述周边柱(3)的翼缘焊接在一起;所述波纹钢板设于所述平钢板(13)的外侧,所述波纹钢板的第一水平段(9)紧贴所述平钢板(13)焊接。

6. 根据权利要求2所述的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,其特征在於:所述钢梁(1)端部的腹板(12)与所述周边柱(3)的翼缘通过焊接连接在一起。

7. 根据权利要求6所述的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,其特征在於:所述抗剪加强段(4)的腹板(12)两侧分别紧贴焊接有一块平钢板(13),所述平钢板(13)与所述周边柱(3)的翼缘焊接在一起;所述波纹钢板设于所述平钢板(13)的外侧,所述波纹钢板的第一水平段(9)紧贴所述平钢板焊接。

8. 根据权利要求5或7所述的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,其特征在於:所述平钢板(13)的厚度是所述波纹钢板的厚度的2倍。

9. 根据权利要求1所述的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,其特征在於:所述第二水平段(11)位于所述抗剪加强段(4)的翼缘的内部。

梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑工程技术领域,特别是涉及一种梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构。

背景技术

[0002] 防屈曲钢板墙作为一种性能优良的结构耗能构件,具有很稳定的滞回特性和良好的低周疲劳特性,可大大提高结构的抗侧刚度和承载力,并同时通过塑性耗能为结构提供可观的附加阻尼比,从而起到减小结构地震响应的效果,因此具有广泛的应用前景。

[0003] 为避免钢板墙与周边柱连接后对周边柱造成附加轴力和附加弯矩的不利影响,因此防屈曲钢板墙一般为两边连接,即只与上下钢梁连接,而不与周边柱连接。

[0004] 已有研究表明,防屈曲钢板墙可简化为偏心交叉支撑,因此在防屈曲钢板墙与周边柱之间必然存在偏心钢梁段,经过力学分析,在该偏心钢梁段上作用有较大的剪力。为避免钢梁腹板剪切屈服,进而对防屈曲钢板墙的性能发挥造成不利影响,防屈曲钢板墙的上下钢梁截面需增高或者腹板增厚,以满足抗剪承载力需求。

[0005] 但是,若采用增大截面高度,增高后的钢梁必然影响建筑功能的实现;而若增厚钢梁腹板,则往往由于厚度太大而造成采购和焊接困难。

发明内容

[0006] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明要解决的技术问题在于提供一种有利于建筑功能的实现、且便于采购和焊接的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,以克服现有技术的上述缺陷。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,包括防屈曲钢板墙、防屈曲钢板墙上下两端的钢梁、防屈曲钢板墙左侧或右侧的周边柱,所述钢梁端部与所述周边柱连接;所述钢梁为H型或工字型钢梁,所述防屈曲钢板墙与所述钢梁的腹板共平面,所述防屈曲钢板墙的等效偏心交叉支撑与所述钢梁相交于竖向合力作用点;

[0008] 所述钢梁包括抗剪加强段和非抗剪加强段,取所述钢梁的梁高为 h_b ,所述抗剪加强段包括钢梁端部到竖向合力作用点之间的区域以及竖向合力作用点向外延伸 $1/2h_b$ 的区域;

[0009] 所述抗剪加强段的腹板两侧设有波纹钢板,所述波纹钢板包括第一水平段、第二水平段以及连接第一水平段和第二水平段的斜向段,在所述竖向合力作用点处,所述第一水平段紧贴所述钢梁的腹板焊接;所述斜向段与所述抗剪加强段的两翼缘焊接;在所述钢梁端部,所述波纹钢板与所述周边柱的翼缘焊接在一起。

[0010] 优选地,所述波纹钢板的厚度不大于20mm。

[0011] 可选地,所述钢梁端部的腹板与所述周边柱的翼缘通过螺栓连接在一起。

[0012] 可选地,所述螺栓所在区域到所述钢梁端部之间为所述波纹钢板的斜向段。

[0013] 可选地,所述抗剪加强段的腹板两侧分别紧贴焊接有一块平钢板,所述平钢板设有斜向段,所述螺栓所在区域到所述钢梁端部之间为所述平钢板的斜向段,所述平钢板的斜向段与所述周边柱的翼缘焊接在一起;所述波纹钢板设于所述平钢板的外侧,所述波纹钢板的第一水平段紧贴所述平钢板焊接。

[0014] 可选地,所述钢梁端部的腹板与所述周边柱的翼缘通过焊接连接在一起。

[0015] 可选地,所述钢梁端部为所述波纹钢板的第一水平段。

[0016] 可选地,所述抗剪加强段的腹板两侧分别紧贴焊接有一块平钢板,所述平钢板与所述周边柱的翼缘焊接在一起;所述波纹钢板设于所述平钢板的外侧,所述波纹钢板的第一水平段紧贴所述平钢板焊接。

[0017] 优选地,所述平钢板的厚度是所述波纹钢板的厚度的2倍。

[0018] 优选地,所述第二水平段位于所述抗剪加强段的翼缘的内部。

[0019] 如上所述,本发明的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,具有以下有益效果:

[0020] 1、通过在抗剪加强段焊接波纹钢板,可大大提高钢梁的抗剪承载力,避免了整体加高钢梁造成的建筑功能受损、经济性降低等一系列问题;同时,避免了采用较厚腹板造成的采购和焊接难题。

[0021] 2、通过在抗剪加强段焊接波纹钢板,可代替抗剪加强段的构造加劲肋,从而避免了抗剪加强段其它任何加劲肋的设置。

[0022] 3、本发明不但适用于新建钢梁结构的梁柱节点处的钢梁端部的加固,同时也适用于现有钢梁结构的梁柱节点处的钢梁端部的抗震加固,对于现有钢梁结构的钢梁端部的抗震加固,只需对偏心梁段采用本发明的抗剪加强结构进行抗剪加强,从而施工简单,经济性好,具有很好的推广和应用前景。

附图说明

[0023] 图1显示为一个柱距内单片防屈曲钢板墙情况下的框架结构的主视示意图。

[0024] 图2显示为本发明的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构的主视示意图。

[0025] 图3显示为实施例一中图2沿A-A方向的剖面示意图。

[0026] 图4显示为实施例二中图2沿A-A方向的剖面示意图。

[0027] 图5显示为实施例三中图2沿A-A方向的剖面示意图。

[0028] 图6显示为实施例四中图2沿A-A方向的剖面示意图。

[0029] 元件标号说明

[0030] 1 钢梁

[0031] 2 防屈曲钢板墙

[0032] 3 周边柱

[0033] 4 抗剪加强段

[0034] 5 非抗剪加强段

[0035] 6 等效偏心交叉支撑

[0036] 7 竖向合力作用点

[0037] 8 钢梁翼缘

[0038] 9 波纹钢板的第一水平段

- [0039] 10 波纹钢板的斜向段
- [0040] 11 波纹钢板的第二水平段
- [0041] 12 钢梁腹板
- [0042] 13 平钢板
- [0043] 14 螺栓

具体实施方式

[0044] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0045] 请参阅图1至图6。须知,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容所能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0046] 鉴于防屈曲钢板墙与周边柱之间存在偏心梁段,在偏心梁段具有较大的剪力作用,为避免防屈曲钢板墙上下方的钢梁的腹板剪切屈服,进而对防屈曲钢板墙的性能发挥造成不利影响,防屈曲钢板墙上下方的钢梁截面需增高或者腹板增厚,以满足抗剪承载力需求;但是,若采用增大截面高度,增高后的钢梁必然影响建筑功能的实现;而若增厚钢梁腹板,则往往由于厚度太大而造成采购和焊接困难。本发明的发明人设计出一种梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,通过在钢梁端部的抗剪加强段的腹板两侧设置波纹钢板,并使波纹钢板与周边柱焊接,使钢梁端部的抗剪加强段的抗剪能力得到加强,从而不需增高钢梁截面或者增厚腹板厚度即可满足抗剪承载力需求,从而有利于建筑功能的实现,且便于采购和焊接。

[0047] 以下将通过具体实施例来对本发明的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构进行详细说明。

[0048] 首先,如图1所示,一种梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,包括防屈曲钢板墙2、防屈曲钢板墙上下两端的钢梁1、防屈曲钢板墙左侧或右侧的周边柱3,防屈曲钢板墙2与周边柱3不连接,所述钢梁1端部与所述周边柱3连接;所述防屈曲钢板墙2可简化为等效偏心交叉支撑6,所述防屈曲钢板墙2的等效偏心交叉支撑6与所述钢梁1相交于竖向合力作用点7。

[0049] 所述钢梁1为H型或工字型钢梁,所述周边柱3也为H型或工字型钢梁;所述防屈曲钢板墙2与所述钢梁1的腹板、周边柱3的腹板共平面。如图1至图6所示,所述钢梁1包括抗剪加强段4和非抗剪加强段5,如图1所示,取所述钢梁1的梁高为 h_b ,所述抗剪加强段4包括钢梁1端部到竖向合力作用点7之间的区域以及竖向合力作用点7向外延伸 $1/2h_b$ 的区域。

[0050] 如图2至图6所示,所述抗剪加强段4的腹板12两侧设有波纹钢板,所述波纹钢板包括第一水平段9、第二水平段11以及连接第一水平段和第二水平段的斜向段10,在所述竖向合力作用点7处,所述第一水平段9紧贴所述钢梁1的腹板12焊接;所述斜向段10与所述抗剪

加强段4的两翼缘8焊接;在所述钢梁1端部,所述波纹钢板与所述周边柱3的翼缘焊接在一起。

[0051] 实施例一

[0052] 根据抗剪承载力需求,得到波纹钢板的所需厚度 δ 在20mm以上;且所述钢梁1端部的腹板12与所述周边柱3的翼缘通过螺栓14连接在一起。

[0053] 则,如图2、图3所示,在所述抗剪加强段4的腹板12两侧分别紧贴焊接有一块平钢板13,平钢板13的厚度为 $1/3\delta$,平钢板13设有斜向段(图中未示出),螺栓14所在区域到钢梁1端部之间为平钢板13的斜向段,使所述平钢板13的斜向段与所述周边柱3的翼缘焊接在一起;再将所述波纹钢板设于所述平钢板13的外侧,所述波纹钢板的实际厚度为 $1/6\delta$ (总之,所述波纹钢板的实际厚度不大于20mm),使所述波纹钢板的第一水平段9紧贴所述平钢板13焊接,使所述波纹钢板的斜向段10与所述抗剪加强段4的两翼缘8焊接;并使所述波纹钢板的第二水平段11位于所述抗剪加强段4的翼缘8的内部,使第二水平段11与所述抗剪加强段4的两翼缘8焊接。

[0054] 实施例二

[0055] 根据抗剪承载力需求,得到波纹钢板的所需厚度 δ 在20mm以上;且所述钢梁1端部的腹板12与所述周边柱3的翼缘通过焊接连接在一起。

[0056] 则,如图2、图4所示,在所述抗剪加强段4的腹板12两侧分别紧贴焊接有一块平钢板13,平钢板13的厚度为 $1/3\delta$,使所述平钢板13与所述周边柱3的翼缘焊接在一起,再将所述波纹钢板设于所述平钢板13的外侧,所述波纹钢板的实际厚度为 $1/6\delta$ (总之,所述波纹钢板的实际厚度不大于20mm),使所述波纹钢板的第一水平段9紧贴所述平钢板13焊接,使所述钢梁1端部为所述波纹钢板的第一水平段9,且使所述钢梁1端部的波纹钢板的第一水平段9与周边柱3的翼缘焊接在一起;并使波纹钢板的斜向段10与所述抗剪加强段4的两翼缘8焊接,使所述波纹钢板的第二水平段11位于所述抗剪加强段4的翼缘8的内部,使第二水平段11与所述抗剪加强段4的两翼缘8焊接。

[0057] 实施例三

[0058] 根据抗剪承载力需求,得到波纹钢板的所需厚度 δ 不大于20mm;且所述钢梁1端部的腹板12与所述周边柱3的翼缘通过螺栓14连接在一起。

[0059] 则,波纹钢板的实际厚度即所需厚度 δ ;如图2、图5所示,将所述波纹钢板设于所述抗剪加强段4的腹板12的两侧,在所述竖向合力作用点7处,使所述波纹钢板的第一水平段9紧贴所述钢梁1的腹板12焊接;使所述螺栓14所在区域到所述钢梁1端部之间为所述波纹钢板的斜向段10,使所述波纹钢板的斜向段10与所述抗剪加强段4的两翼缘8焊接,且使所述钢梁1端部的波纹钢板的斜向段10与周边柱3的翼缘焊接在一起;并使所述波纹钢板的第二水平段11位于所述抗剪加强段4的翼缘8的内部,使第二水平段11与所述抗剪加强段4的两翼缘8焊接。

[0060] 实施例四

[0061] 根据抗剪承载力需求,得到波纹钢板的所需厚度 δ 不大于20mm;且所述钢梁1端部的腹板12与所述周边柱3的翼缘通过焊接连接在一起。

[0062] 则,波纹钢板的实际厚度即所需厚度 δ ;如图2、图6所示,将所述波纹钢板设于所述抗剪加强段4的腹板12的两侧,在所述竖向合力作用点7处,使所述波纹钢板的第一水平段9

紧贴所述钢梁1的腹板12焊接;使所述钢梁1端部为所述波纹钢板的第一水平段9,且使所述钢梁1端部的波纹钢板的第一水平段9与周边柱3的翼缘焊接在一起;并使波纹钢板的斜向段10与所述抗剪加强段4的两翼缘8焊接,使所述波纹钢板的第二水平段11位于所述抗剪加强段4的翼缘8的内部,使第二水平段11与所述抗剪加强段4的两翼缘8焊接。

[0063] 本发明的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,不但适用于新建建筑结构,还适用于现有建筑结构的抗震加固,当对于现有建筑结构进行抗震加固时,若抗剪加强段5已经设置有任何形式的加劲肋,则需要先将加劲肋切除,然后再在抗剪加强段5焊接所需的波纹钢板,或者焊接平钢板13和波纹钢板。

[0064] 综上所述,本发明的梁柱节点处的钢梁端部的抗剪加强结构,通过在抗剪加强段焊接波纹钢板,可大大提高钢梁的抗剪承载力,避免了整体加高钢梁造成的建筑功能受损、经济性降低等一系列问题;同时,避免了采用较厚腹板造成的采购和焊接难题。通过在抗剪加强段焊接波纹钢板,可代替抗剪加强段的构造加劲肋,从而避免了抗剪加强段其它任何加劲肋的设置。本发明不但适用于新建钢梁结构的梁柱节点处的钢梁端部的加固,同时也适用于现有钢梁结构的梁柱节点处的钢梁端部的抗震加固,对于现有钢梁结构的钢梁端部的抗震加固,只需对偏心梁段采用本发明的抗剪加强结构进行抗剪加强,从而施工简单,经济性好,具有很好的推广和应用前景。所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0065] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

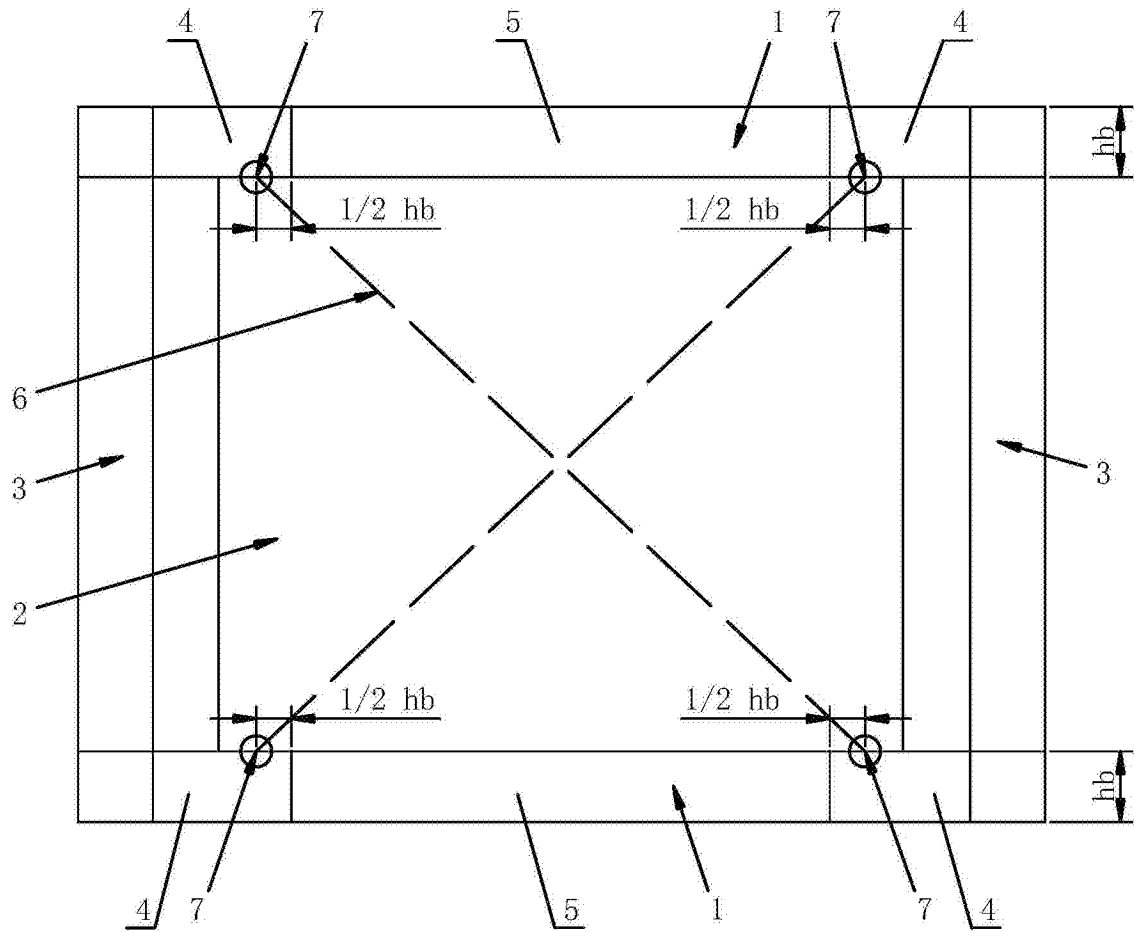


图1

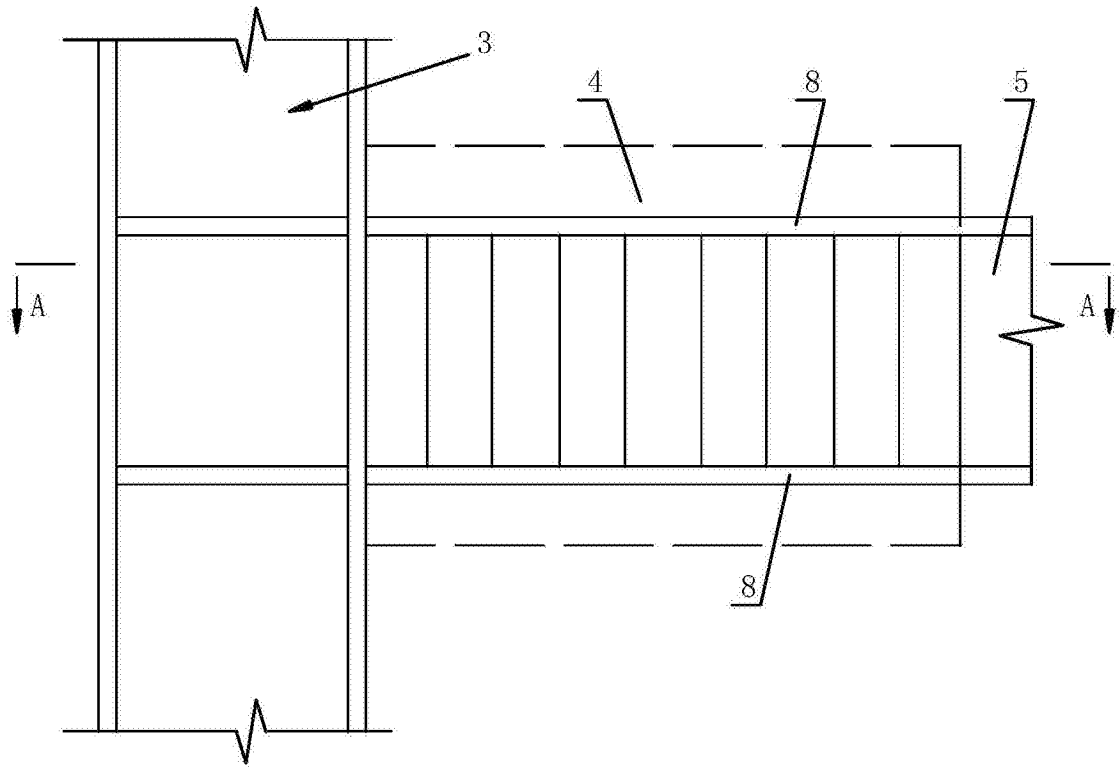


图2

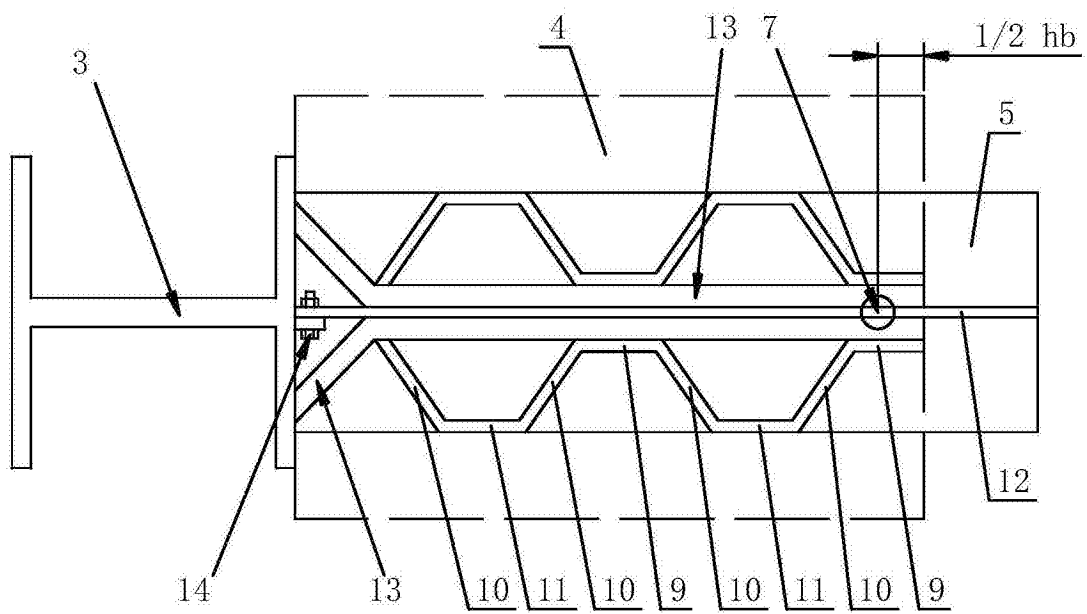


图3

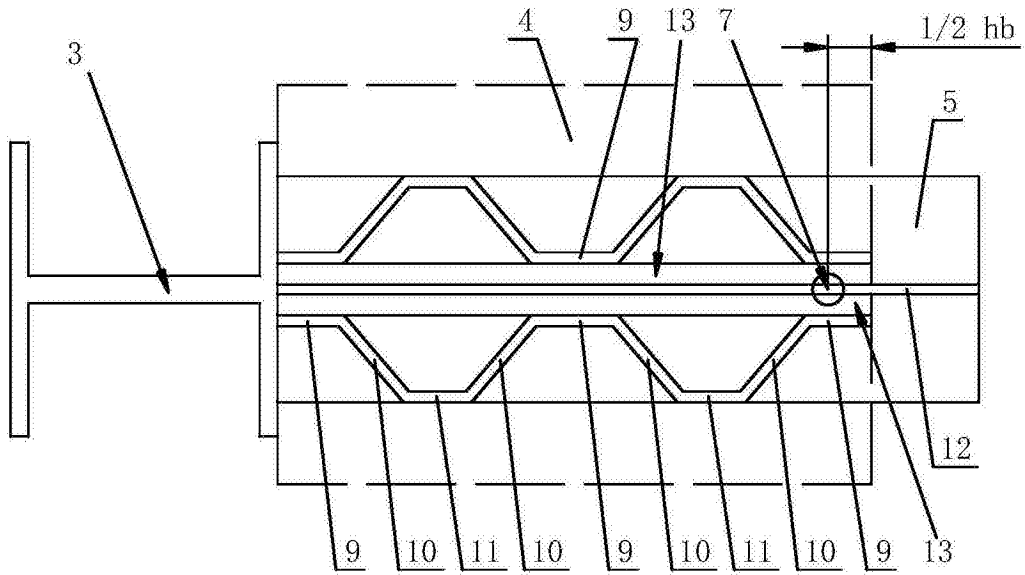


图4

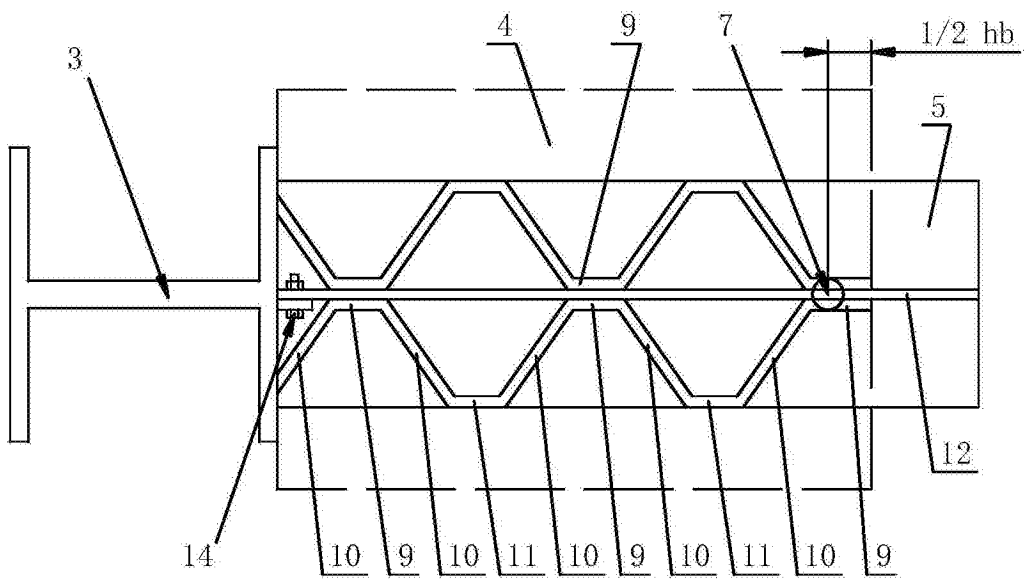


图5

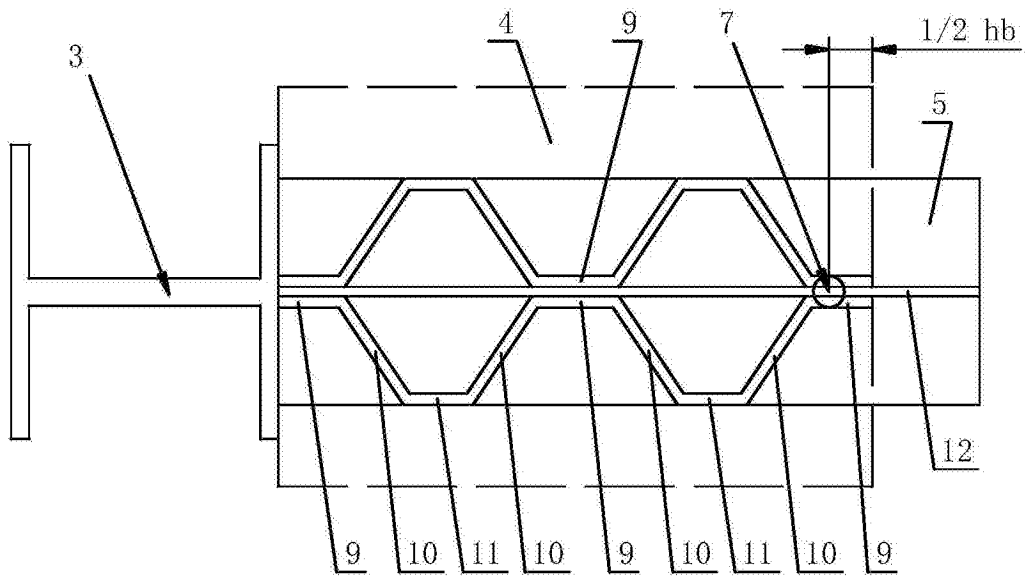


图6