



(21) 申请号 202210405034.3

(22) 申请日 2022.04.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114687479 A

(43) 申请公布日 2022.07.01

(73) 专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72) 发明人 姜子钦 王同宽 张爱林 张礼恪
罗兵

(74) 专利代理机构 亳州速诚知识产权代理事务
所(普通合伙) 34157

专利代理师 张辉

(51) Int. Cl.

E04B 2/60 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

E04B 1/76 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103233509 A, 2013.08.07

CN 103726594 A, 2014.04.16

CN 103806672 A, 2014.05.21

CN 107227808 A, 2017.10.03

CN 113718997 A, 2021.11.30

CN 112282121 A, 2021.01.29

审查员 汪青青

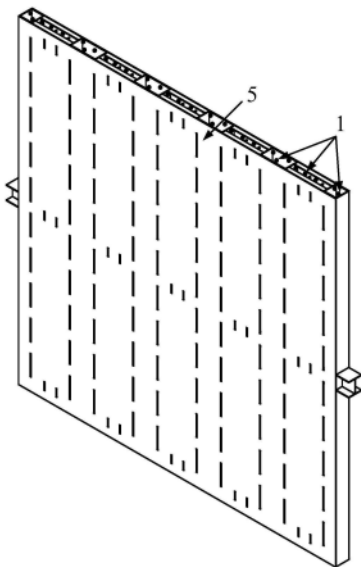
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱
式双钢板剪力墙

(57) 摘要

本发明涉及一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,属于结构工程领域。该双钢板剪力墙由2块外侧钢板、2根内置缀条型格构柱式边缘柱、n根中部内置钢管柱及4(n+1)个水平连接槽钢组成。该剪力墙与钢梁可通过螺栓、盖板连接;柱、槽钢、角钢与钢板的组合大大提高了剪力墙的侧向刚度。本发明解决了现有技术中钢板剪力墙与钢梁连接节点需要进行外观处理、安装工艺复杂的问题,同时保证剪力墙与钢梁之间进行力的有效传递,实现了内部补强,也提高了耗能能力。本发明采用标准化工艺,为装配式钢结构的发展提供了新的思路。



1. 一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,其特征在于,包括:2块外侧钢板以及缀条型格构柱式组件;

所述缀条型格构柱式组件包括:2根内置缀条型格构柱式边缘柱、n根中部内置钢管柱及 $6(n+1)$ 个水平连接槽钢,其中n为正整数;

所述缀条型格构柱式组件设置在2块外侧钢板之间;

其中,所述的2根内置缀条型格构柱式边缘柱和n根中部内置钢管柱均设置于两块外侧钢板内部,其中,2根内置缀条型格构柱式边缘柱分别设置于外侧钢板左、右端部,n根中部内置钢管柱等间距布置于外侧钢板中部,各内置钢管柱间焊有水平连接槽钢,最上端和最下端的槽钢分别设置于外侧钢板的上、下边缘;所述各内置钢管柱的内腔以及各内置钢管柱之间的腔体中填充轻质混凝土,最终形成带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙;

所述内置缀条型格构柱式边缘柱由1个剪力墙-梁节点域、4个水平连接槽钢、8根斜放角钢、2根内置钢管柱一及2根内置钢管柱二组成;所述剪力墙-梁节点域上部由外到内分别焊有内置钢管柱一和内置钢管柱二,内置钢管柱一和内置钢管柱二之间沿外侧钢板的上边缘焊接有水平连接槽钢,在水平连接槽钢和墙-梁节点域之间焊有4根斜放角钢;剪力墙-梁节点域下部的构造与剪力墙-梁节点域上部相同;

所述剪力墙-梁节点域由2块开孔钢板、2个水平连接槽钢、1个短钢柱一、1个短钢柱二及1块短腹板组成;所述2块开孔钢板平行对称放置并设置外伸部分;所述短钢柱一和短钢柱二放置于开孔钢板之间,与开孔钢板焊接连接,位置与内置钢管柱一、内置钢管柱二相对应,截面尺寸与内置钢管柱一、内置钢管柱二相同;所述开孔钢板之间的侧面设置水平连接槽钢,水平连接槽钢与短钢柱一、短钢柱二和开孔钢板焊接连接;所述短腹板与开孔钢板外伸部分、短钢柱一焊接连接,形成外伸梁段。

2. 根据权利要求1所述的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,其特征在于:所述的2块外侧钢板前后对称布置。

3. 根据权利要求1所述的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,其特征在于:两外侧钢板尺寸大小相同。

4. 根据权利要求1所述的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,其特征在于:所述缀条型格构柱式组件与所述外侧钢板采用焊接连接。

5. 根据权利要求4所述的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,其特征在于:所述的2块外侧钢板与边缘内置柱、中部内置柱及水平连接槽钢的接触区域设有间断的竖向长条形塞焊缝孔,外侧钢板与各内置钢管柱和水平连接槽钢采用塞焊缝方式连接。

6. 根据权利要求1所述的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,其特征在于:在所述各内置钢管柱的侧壁间隔开洞,在所述水平连接槽钢上设置栓钉。

7. 根据权利要求1所述的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,其特征在于:若干水平连接槽钢截面尺寸相同,水平连接槽钢厚度与中部内置钢管柱壁厚的比值为 $0.5 \sim 0.8$ 。

8. 根据权利要求1所述的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,其特征在于:若干斜放角钢截面尺寸相同,斜放角钢厚度与中部内置钢管柱壁厚的比值为

0.5~0.8。

9.根据权利要求1至8任意一项所述的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,其特征在于:所述中部内置钢管柱的宽厚比为9~15,其沿所述双钢板剪力墙厚度方向的宽度为所述剪力墙厚度的0.65~0.85。

10.根据权利要求9所述的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,其特征在于:所述内置钢管柱一、所述内置钢管柱二均采用相同尺寸矩形钢管柱,所述的矩形钢管柱的长宽比为1.2~2.8,矩形钢管柱的长度与相邻钢管柱之间间距的比值为1~5。

一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙

技术领域

[0001] 本专利涉及结构工程领域,具体涉及一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙。

背景技术

[0002] 建筑高度日益增高,水平荷载逐渐取代竖向荷载成为高层建筑设计中的重要控制因素,传统抗侧力构件已经达不到高层建筑对耗能能力和水平承载能力的需求。

[0003] 钢板剪力墙结构是上世纪70年代发展起来的新型抗侧力结构体系,并以其极高的承载能力、稳定的耗能能力和良好的延性,成为许多设计师的青睐。

[0004] 现有技术中,在剪力墙与钢梁的连接节点处,通常会采用各种形式的构件对其进行加固,而几乎所有的构件都设置在钢板剪力墙与钢梁连接节点的外侧,一方面可以补强节点,提升节点的强度,另一方面也便于施工工人现场施工操作。

[0005] 但是这会影响墙-梁节点处的外形,在连接后需要对该节点的外观进行美化加工处理,同时,这些对节点进行补强的构件数量较多,大部分需要在施工现场进行,安装工艺复杂,不符合装配式钢结构的发展方向。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的上述不足,本发明的目的在于提供一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,以解决现有技术中钢板墙与钢梁连接节点需要进行外观处理、安装工艺复杂的问题,同时保证剪力墙与钢梁之间进行力的有效传递。

[0007] 一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,包括:2块外侧钢板以及缀条型格构柱式组件;

[0008] 所述缀条型格构柱式组件包括:2根内置缀条型格构柱式边缘柱、n根中部内置钢管柱及 $6(n+1)$ 个水平连接槽钢,其中n为正整数;

[0009] 所述缀条型格构柱式组件设置在2块外侧钢板之间;

[0010] 其中,所述的2根内置缀条型格构柱式边缘柱和n根中部内置钢管柱均设置于两块外侧钢板内部,其中,2根内置缀条型格构柱式边缘柱分别设置于外侧钢板左、右端部,n根中部内置钢管柱等间距布置于外侧钢板中部,各内置钢管柱间焊有水平连接槽钢,最上端和最下端的槽钢分别设置于外侧钢板的上、下边缘;所述各内置钢管柱的内腔以及各内置钢管柱之间的腔体中填充轻质混凝土,最终形成带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙;

[0011] 所述内置缀条型格构柱式边缘柱由1个剪力墙-梁节点域、4个水平连接槽钢、8根斜放角钢、2根内置钢管柱一及2根内置钢管柱二组成;所述剪力墙-梁节点域上部由外到内分别焊有内置钢管柱一和内置钢管柱二,内置钢管柱一和内置钢管柱二之间沿外侧钢板的上边缘焊接有水平连接槽钢,在水平连接槽钢和墙-梁节点域之间焊有4根斜放角钢;剪力墙-梁节点域下部的构造与剪力墙-梁节点域上部相同;

[0012] 所述剪力墙-梁节点域由2块开孔钢板、2个水平连接槽钢、1个短钢柱一、1个短钢柱二及1块短腹板组成;所述2块开孔钢板平行对称放置并设置外伸部分;所述短钢柱一和短钢柱二放置于开孔钢板之间,与开孔钢板焊接连接,位置与内置钢管柱一、内置钢管柱二相对应,截面尺寸与内置钢管柱一、内置钢管柱二相同;所述开孔钢板之间的侧面设置水平连接槽钢,水平连接槽钢与短钢柱一、短钢柱二和开孔钢板焊接连接;所述短腹板与开孔钢板外伸部分、短钢柱一焊接连接,形成外伸梁段。

[0013] 进一步,所述的2块外侧钢板前后对称布置。

[0014] 进一步,两外侧钢板尺寸大小相同。

[0015] 进一步,所述缀条型格构柱式组件与所述外侧钢板采用焊接连接。

[0016] 进一步,所述的2块外侧钢板与边缘内置柱、中部内置柱及水平连接槽钢的接触区域设有间断的竖向长条形塞焊缝孔,外侧钢板与各内置钢管柱和水平连接槽钢采用塞焊缝方式连接。

[0017] 进一步,在所述各内置钢管柱的侧壁间隔开洞,在所述水平连接槽钢上设置栓钉。

[0018] 进一步,若干水平连接槽钢截面尺寸相同,水平连接槽钢厚度与中部内置钢管柱壁厚的比值为0.5~0.8。

[0019] 进一步,若干斜放角钢截面尺寸相同,斜放角钢厚度与中部内置钢管柱壁厚的比值为0.5~0.8。

[0020] 进一步,所述中部内置钢管柱的宽厚比为9~15,其沿所述双钢板剪力墙厚度方向的宽度为所述剪力墙厚度的0.65~0.85。

[0021] 进一步,所述内置钢管柱一、所述内置钢管柱二均采用相同尺寸矩形钢管柱,所述的矩形钢管柱的长宽比为1.2~2.8,矩形钢管柱的长度与相邻钢管柱之间间距的比值为1~5。

[0022] 本发明提供一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙,其特征在于:该剪力墙由2块外侧钢板、2根内置缀条型格构柱式边缘柱、n根中部内置钢管柱及6(n+1)个水平连接槽钢组成,其中n为正整数;所述的2块外侧钢板前后对称布置;所述的2根内置缀条型格构柱式边缘柱和n根中部内置钢管柱均设置于两块外侧钢板内部,其中,2根内置缀条型格构柱式边缘柱分别设置于外侧钢板左、右端部,n根中部内置钢管柱等间距布置于外侧钢板中部,各内置钢管柱间焊有水平连接槽钢,最上端和最下端的槽钢分别设置于外侧钢板的上、下边缘;所述的2块外侧钢板与边缘内置柱、中部内置柱及水平连接槽钢的接触区域设有间断的竖向长条形塞焊缝孔,外侧钢板与各内置钢管柱和水平连接槽钢采用塞焊缝方式连接;在所述各内置钢管柱的侧壁间隔开洞,在所述水平连接槽钢上设置栓钉;所述各内置钢管柱的内腔以及各内置钢管柱之间的腔体中填充轻质混凝土,最终形成带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙;

[0023] 其中,所述内置缀条型格构柱式边缘柱由1个剪力墙-梁节点域、4个水平连接槽钢、8根斜放角钢、2根内置钢管柱一及2根内置钢管柱二组成;所述剪力墙-梁节点域上部由外到内分别焊有内置钢管柱一和内置钢管柱二,内置钢管柱一和内置钢管柱二之间沿外侧钢板的上边缘焊接有水平连接槽钢,在水平连接槽钢和墙-梁节点域之间焊有4根斜放角钢;剪力墙-梁节点域下部的构造与剪力墙-梁节点域上部相同;

[0024] 其中,所述剪力墙-梁节点域由2块开孔钢板、2个水平连接槽钢、1个短钢柱一、1个

短钢柱二及1块短腹板组成;所述2块开孔钢板平行对称放置并设置外伸部分;所述短钢柱一和短钢柱二放置于开孔钢板之间,与开孔钢板焊接连接,位置与内置钢管柱一、内置钢管柱二相对应,截面尺寸与内置钢管柱一、内置钢管柱二相同;所述开孔钢板之间的侧面设置水平连接槽钢,水平连接槽钢与短钢柱一、短钢柱二和开孔钢板焊接连接;所述短腹板与开孔钢板外伸部分、短钢柱一焊接连接,形成外伸梁段。

[0025] 其中,两外侧钢板尺寸大小相同;若干水平连接槽钢截面尺寸相同,水平连接槽钢厚度与钢管柱壁厚的比值为 $0.5 \sim 0.8$;若干斜放角钢截面尺寸相同,斜放角钢厚度与钢管柱壁厚的比值为 $0.5 \sim 0.8$;所述内置钢管柱的宽厚比为 $9 \sim 15$,其沿所述双钢板剪力墙厚度方向的宽度为所述剪力墙厚度的 $0.65 \sim 0.85$;所述内置钢管柱一采用相同尺寸方形钢管柱,所述内置钢管柱二与中部内置钢管柱采用相同尺寸矩形钢管柱,矩形钢管柱的长宽比为 $1.2 \sim 2.8$,矩形钢管柱的截面长度与矩形钢管柱之间间距的比值为 $1 \sim 5$ 。

[0026] 本发明的有益效果为:

[0027] 1、柱、槽钢、角钢与钢板的组合产生协同作用,达到类似框架的受力效果,大大提高了剪力墙的侧向刚度和抗压承载力;内置钢管柱对剪力墙的变形能力、破坏延性以及抗倒塌性能有较为明显的提高;上、下端水平连接槽钢的存在实现了剪力墙的端部加强,使得其承载能力、延性、刚度退化、耗能能力方面均有较大的提升。

[0028] 2、基于提高外侧钢板弹性剪切屈曲荷载以及其抗剪承载力的理念,本专利在两块外侧钢板之间设置了若干钢管柱,由于钢管柱的有效拉结作用,可以限制外侧钢板向外鼓曲或向内的屈曲变形,进而改变整个墙体的屈曲模式,使墙体的整体屈曲变为钢管柱间的局部屈曲,从而有效提高钢板抗剪屈曲临界力。

[0029] 3、实现了内部补强,槽钢的加固也提高了耗能能力;采用标准化工艺,为装配式钢结构的发展提供了新的思路;本发明解决了现有技术钢板剪力墙与钢梁连接节点需要进行外观处理、安装工艺复杂的问题,同时保证剪力墙与钢梁之间进行有效的力的传递。

[0030] 4、边缘柱内置有利于保证焊接质量,相比于边缘柱外置,更能减小焊接产生的变形;所述边缘柱内置于外侧钢板中,有效的解决了“突柱”的问题,节约了室内空间,具有良好的美观性;两块外侧钢板的约束能够限制内置钢管柱的面外失稳,有效提高了整体双钢板剪力墙的竖向稳定承载能力。

[0031] 5、剪力墙腔体内的轻质混凝土为轻型材料,可以大大降低结构自重,从而降低地震作用;轻质混凝土弹性模量低,在地震时可以快速分散和吸收地震波所释放的能量,从而达到良好的减震效果;轻质混凝土隔热性能好,能显著提升剪力墙的保温性能;双侧钢板可以作为混凝土的模板,省去了支模的程序,缩短了施工工期。

[0032] 6、本发明应用非常灵活,可以依照传统的方法在工厂将墙-梁节点域与内置钢管柱进行焊接,再进行后续施工,组成双钢板剪力墙,最后运输到现场;也可以根据实际情况运输到施工地点后采用现场施焊,然后拼装成双钢板剪力墙,这样方便运输,能够节省运输费。

附图说明

[0033] 图1为本发明涉及的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙的三维图;

[0034] 图2为本发明涉及的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙的正视图;

[0035] 图3为本发明涉及的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙的左视图;

[0036] 图4为本发明涉及的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙的俯视图;

[0037] 图5为本发明涉及的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙的拆分图;

[0038] 图6为本发明涉及的一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙中墙-梁节点域的三维图和拆分图。

具体实施方式

[0039] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图,详细说明本发明的实施方式。

[0040] 如图1~6所示,一种带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙包括以下构件:

[0041] 1——轻质混凝土;

[0042] 2——内置钢管柱一;

[0043] 3——内置钢管柱二;

[0044] 4——钢板和槽钢上设置的栓钉;

[0045] 5——外侧钢板;

[0046] 6——中部内置钢管柱;

[0047] 7——开孔钢板;

[0048] 8——短钢柱一;

[0049] 9——短钢柱二;

[0050] 10——水平连接槽钢;

[0051] 11——斜放角钢;

[0052] 12——墙-梁节点域;

[0053] 13——短腹板;

[0054] 14——外侧钢板5上与钢管柱连接区的竖向长条形塞焊缝孔。

[0055] 将短钢柱一(8)、短钢柱二(9)放于上下钢板(7)之间,与钢板(7)焊接连接,位置与所述内置钢管柱一(2)、内置钢管柱二(3)对应;水平连接槽钢(10)位于短钢柱一(8)、短钢柱二(9)与钢板(7)之间,与短钢柱一(8)、短钢柱二(9)和钢板(7)焊接连接;短腹板(13)与短钢柱一(8)、钢板(7)焊接连接;最终形成一种带外伸梁段的墙-梁节点域(12)。

[0056] 将墙-梁节点域(12)与内置钢管柱一(2)及内置钢管柱二(3)焊接在一起,形成带墙-梁节点域的内置钢管柱,在其最上端和最下端之间设置水平连接槽钢(10),分别与剪力墙的上、下边缘对齐,在水平连接槽钢(10)和墙-梁节点域(12)角焊有斜放角钢(11),形成内置缀条型格构柱式边缘柱。

[0057] 将外侧钢板(5)前后对称布置;将内置缀条型格构柱式边缘柱和中部内置钢管柱

(6) 设置于外侧钢板 (5) 内部, 其中, 内置缀条型格构柱式边缘柱分别设置于外侧钢板 (5) 左、右端部, 中部内置钢管柱 (6) 等间距布置于外侧钢板 (5) 中部, 各中部内置钢管柱 (6) 间焊上水平连接槽钢 (10), 最上端和最下端的水平连接槽钢 (10) 分别设置于外侧钢板 (5) 的上、下边缘; 在外侧钢板 (5) 与边缘内置钢管柱、中部内置钢管柱 (6) 及水平连接槽钢 (10) 的接触区域设有间断的竖向长条形塞焊缝孔 (14), 外侧钢板 (5) 与各内置钢管柱和水平连接槽钢 (10) 采用塞焊缝方式连接; 在各内置钢管柱的侧壁间隔开洞, 在水平连接槽钢 (10) 上设置栓钉 (4); 在各内置钢管柱的内腔以及各内置钢管柱之间的腔体中填充轻质混凝土 (1); 由此完成带有墙-梁节点域的内置缀条型格构柱式双钢板剪力墙单元的整体制作。

[0058] 当然, 以上说明仅仅为本发明的较佳实施例, 本发明并不限于列举上述实施例, 应当说明的是, 任何熟悉本领域的技术人员在本说明书的指导下, 所做出的所有等同替代、明显变形形式, 均落在本说明书的实质范围之内, 理应受到本发明的保护。

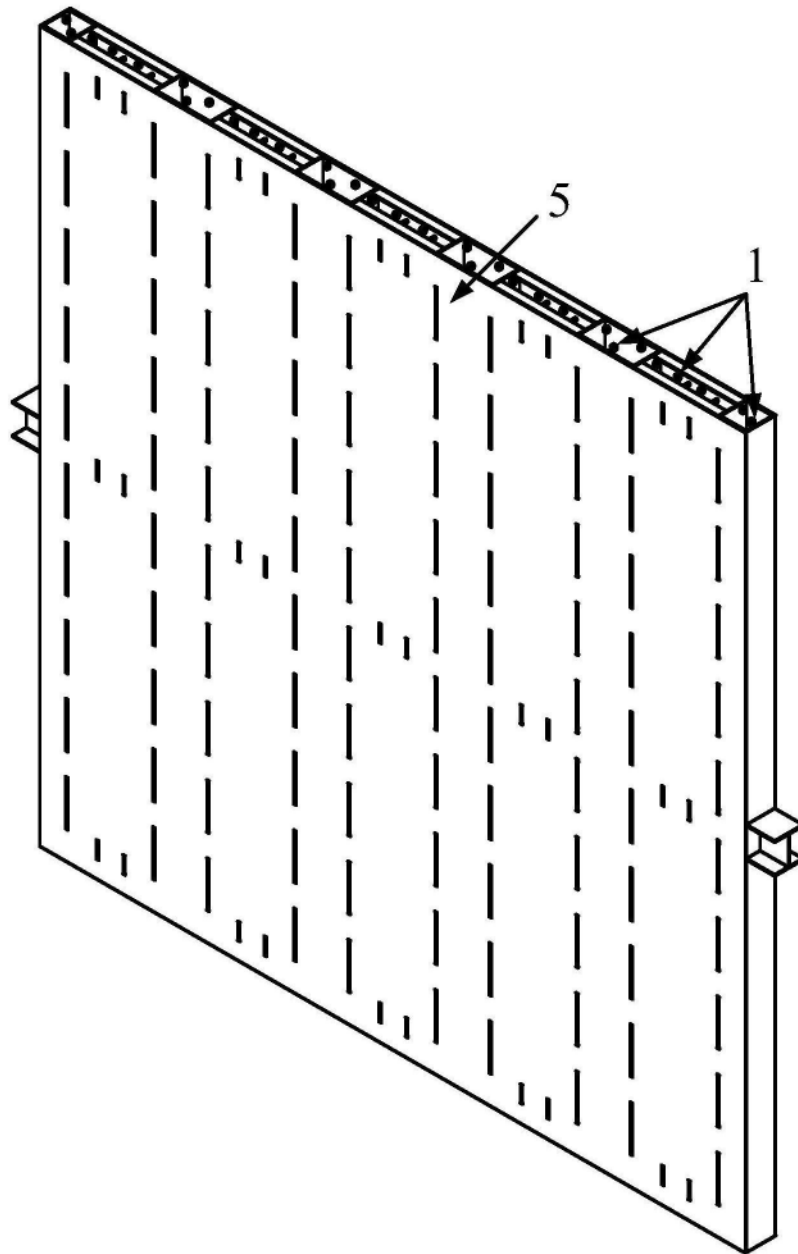


图1

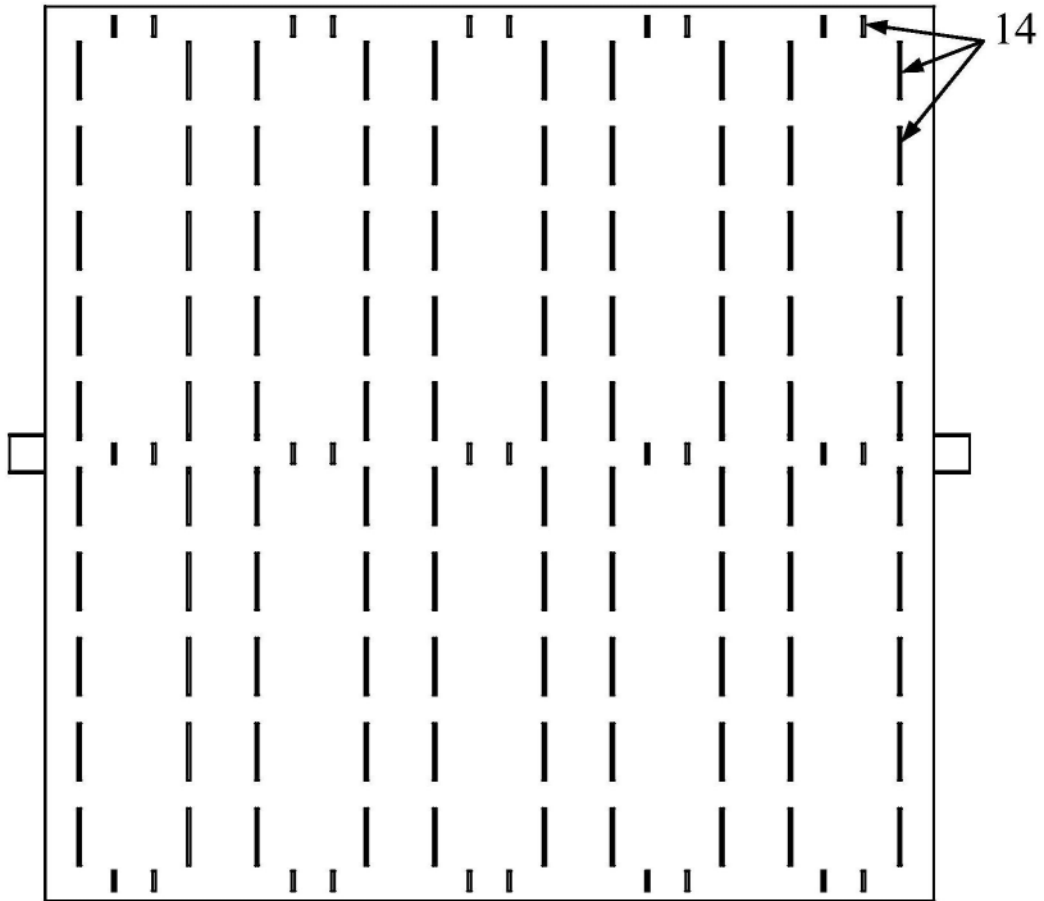


图2



图3

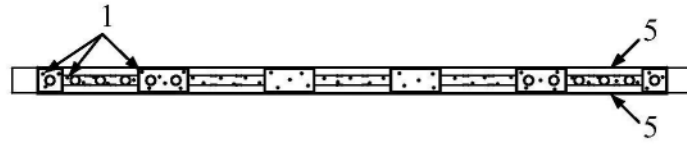


图4

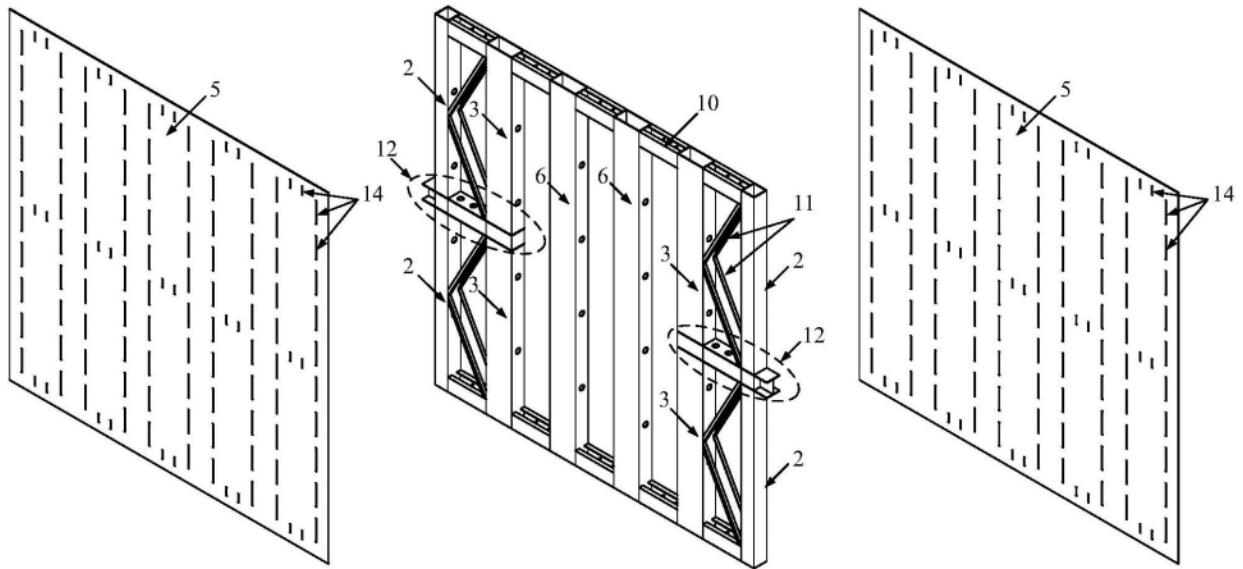


图5

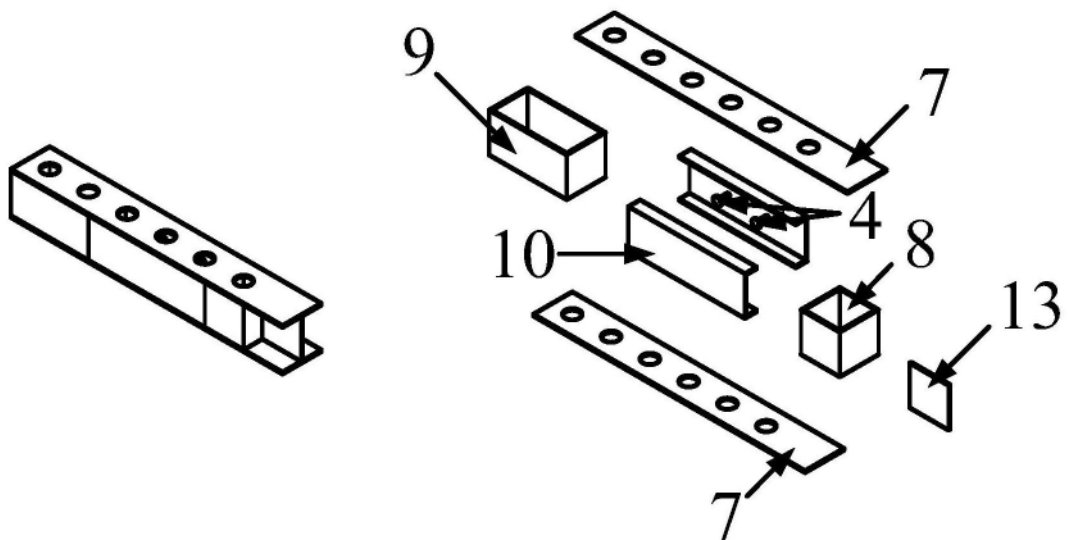


图6