



(21) 申请号 202121482302.9

E04H 9/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.06.30

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市碑林区雁塔路
13号

(72) 发明人 黄炜 黄惠 张家瑞 韩文超
王宗强

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

专利代理师 房鑫

(51) Int.Cl.

E04B 2/00 (2006.01)

E04B 1/38 (2006.01)

E04B 1/41 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

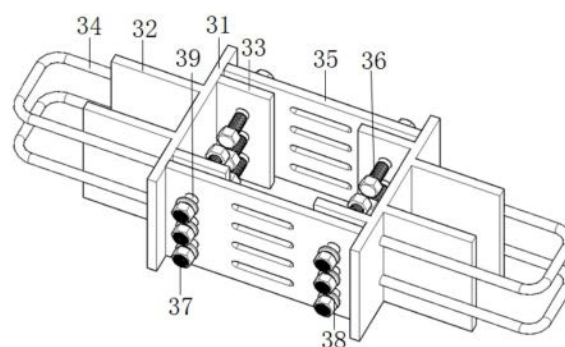
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,所述耗能连接结构均匀设置在第一墙体和第二墙体的墙体竖缝之间,且分别位于第一和第二墙体的肋梁端部;所述耗能连接结构包括第一预埋件、耗能钢板及第二预埋件;第一预埋件与第二预埋件对称设置在墙体竖缝之间,并分别固定设置在第一墙体和第二墙体的肋梁端部;耗能钢板设置在第一预埋件与第二预埋件之间;耗能钢板的两端通过高强螺栓分别第一预埋件及第二预埋件固定连接;本实用新型将耗能连接结构沿墙体竖缝均匀设置在复合墙的肋梁端部,耗能钢板的两端分别通过预埋件与墙体连接,起到了连接和耗能减振的双重作用;结构简单,施工方便,耗能钢板损坏后只需拆除螺栓,即可实现更换。



1. 一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,其特征在于,所述耗能连接结构均匀设置在第一墙体(1)和第二墙体(2)的墙体竖缝之间,且分别位于第一墙体(1)和第二墙体(2)的肋梁端部;所述耗能连接结构包括第一预埋件、耗能钢板(35)及第二预埋件;

第一预埋件与第二预埋件对称设置在墙体竖缝之间,并分别固定设置在第一墙体(1)和第二墙体(2)的肋梁端部;耗能钢板(35)设置在第一预埋件与第二预埋件之间;耗能钢板(35)的两端通过高强螺栓(36)分别第一预埋件及第二预埋件固定连接。

2. 根据权利要求1所述的一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,其特征在于,第一预埋件与第二预埋件的结构相同,分别包括腹板(31)、锚板(32)及端板(33);腹板(31)竖向设置在第一墙体(1)或第二墙体(2)的肋梁端部,并与墙体平面垂直设置;

锚板(32)设置在腹板(31)的一侧,锚板(32)与墙体平面平行设置;锚板(32)的一端与腹板(31)垂直固定,另一端埋设在第一墙体(1)或第二墙体(2)的肋梁中;端板(33)设置在腹板(31)的另一侧,端板(33)与墙体平面平行;

端板(33)的一端与腹板(31)垂直固定,另一端与耗能钢板(35)固定连接;其中,耗能钢板(35)的一端与第一预埋件的端板(33)通过高强螺栓(36)固定连接,另一端与第二预埋件的端板(33)通过高强螺栓(36)固定连接。

3. 根据权利要求2所述的一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,其特征在于,第一预埋件或第二预埋件中的锚板(32)及端板(33)的个数分别为两个;两个锚板(32)竖向平行,并埋设在第一墙体(1)或第二墙体(2)的肋梁中;两个端板(33)竖向平行,两个端板(33)之间的距离大于两个锚板(32)之间的距离;第一预埋件中的两个端板(33)分别通过两个耗能钢板(35)与第二预埋件中的两个端板(33)固定连接。

4. 根据权利要求2所述的一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,其特征在于,腹板(31)的宽度与第一墙体(1)或第二墙体(2)的墙体厚度相匹配;腹板(31)的长度小于第一墙体(1)或第二墙体(2)的肋梁高度。

5. 根据权利要求2所述的一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,其特征在于,第一预埋件或第二预埋件还包括锚筋(34),锚筋(34)的一端与锚板(32)固定连接,另一端埋设在第一墙体(1)或第二墙体(2)的肋梁中。

6. 根据权利要求5所述的一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,其特征在于,锚筋(34)为U型预埋锚筋,U型预埋锚筋的两端与锚板(32)的两侧焊接固定。

7. 根据权利要求2所述的一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,其特征在于,锚板(32)与腹板(31)之间采用焊接固定,端板(33)与腹板(31)之间采用焊接固定。

8. 根据权利要求1所述的一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,其特征在于,耗能钢板(35)为矩形低屈服钢板。

9. 根据权利要求8所述的一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,其特征在于,耗能钢板(35)的中部设置有钢板开孔(351),钢板开孔(351)的长轴为水平方向设置;钢板开孔(351)为多个圆角矩形孔、多个菱形孔或正多边形孔;其中,多个圆角矩形孔或多个菱形孔竖向间隔设置。

一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于装配式复合墙技术领域,特别涉及一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构。

背景技术

[0002] 目前,建筑工业化和住宅产业化正处在一个重要的发展阶段,如何摆脱现有的土地单一的开发模式,使住宅产业更加理性和有序的发展;传统施工方式施工条件差、管理难度大,人工成本高,施工周期短、效率低,施工质量难以保证;装配式建筑是指由预制部件通过可靠连接方式建造的建筑,且预制构件的连接必须可靠。

[0003] 装配式墙体结构的连接分为水平缝连接和竖向缝连接,竖向接缝主要用于传递相邻构件间的作用力,承担竖向剪力,保证结构的整体稳定;传统的竖向缝连接方式,如后浇带连接、螺栓连接及焊接连接基于“等同现浇”的设计原理,属于“强连接”,虽能保证良好的抗震性能,但后浇带连接需在现场湿作业,施工工艺复杂,螺栓连接和焊接连接构造复杂、节点性能受施工工艺及环境影响较大,地震作用下,接缝周围墙体易发生脆性破坏,导致连接失效。

[0004] 因此,亟需提出新型墙体边界连接技术,研发高效且性能可靠的连接件。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术中存在的技术问题,本实用新型提供了一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,以解决现有的墙体竖缝连接施工工艺复杂,节点性能受施工工艺及环境影响较大,接缝周围墙体易发生脆性破坏,造成连接失效的技术问题。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型采用的技术方案为:

[0007] 本实用新型提供了一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,所述耗能连接结构均匀设置在第一墙体和第二墙体的墙体竖缝之间,且分别位于第一墙体和第二墙体的肋梁端部;所述耗能连接结构包括第一预埋件、耗能钢板及第二预埋件;

[0008] 第一预埋件与第二预埋件对称设置在墙体竖缝之间,并分别固定设置在第一墙体和第二墙体的肋梁端部;耗能钢板设置在第一预埋件与第二预埋件之间;耗能钢板的两端通过高强螺栓分别第一预埋件及第二预埋件固定连接。

[0009] 进一步的,第一预埋件与第二预埋件的结构相同,包括腹板、锚板及端板;腹板竖向设置在第一墙体或第二墙体的肋梁端部,并与墙体平面垂直设置;

[0010] 锚板设置在腹板的一侧,锚板与墙体平面平行设置;锚板的一端与腹板垂直固定,另一端埋设在第一墙体或第二墙体的肋梁中;端板设置在腹板的另一侧,端板与墙体平面平行;

[0011] 端板的一端与腹板垂直固定,另一端与耗能钢板固定连接;其中,耗能钢板的一端与第一预埋件的端板通过高强螺栓固定连接,另一端与第二预埋件的端板通过高强螺栓固定连接。

[0012] 进一步的,第一预埋件或第二预埋件中的锚板及端板的个数分别为两个;两个锚板竖向平行,并埋设在第一墙体或第二墙体的肋梁中;两个端板竖向平行,两个端板之间的距离大于两个锚板之间的距离;第一预埋件中的两个端板分别通过两个耗能钢板与第二预埋件中的两个端板固定连接。

[0013] 进一步的,腹板的宽度与第一墙体或第二墙体的墙体厚度相匹配;腹板的长度小于第一墙体或第二墙体的肋梁高度。

[0014] 进一步的,第一预埋件或第二预埋件还包括锚筋,锚筋的一端与锚板固定连接,另一端埋设在第一墙体或第二墙体的肋梁中。

[0015] 进一步的,锚筋为U型预埋锚筋,U型预埋锚筋的两端与锚板的两侧焊接固定。

[0016] 进一步的,锚板与腹板之间采用焊接固定,端板与腹板之间采用焊接固定。

[0017] 进一步的,耗能钢板为矩形低屈服钢板。

[0018] 进一步的,耗能钢板的中部设置有钢板开孔,钢板开孔的长轴为水平方向设置;钢板开孔为多个圆角矩形孔、多个菱形孔或正多边形孔;其中,多个圆角矩形孔或多个菱形孔竖向间隔设置。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果为:

[0020] 本实用新型提供了一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,将耗能连接结构沿墙体竖缝均匀设置在复合墙的肋梁端部,耗能钢板的两端分别通过预埋件与墙体连接,起到了连接墙体竖缝的作用;在小震作用下,能够保证相邻墙体的连接强度与刚度;在大震作用下,通过在耗能钢板上开孔,适当削弱了耗能钢板的中心截面承载力,使变形集中在耗能钢板处,率先进入塑性阶段,通过其产生的塑性性能减少结构的地震响应,起到耗能减振的作用;同时,耗能钢板与预埋件之间采用高强螺栓连接,在震后修复或更换过程,只需拆除螺栓,即可实现对耗能钢板的更换修复,结构简单,施工方便。

[0021] 进一步的,预埋件采用在腹板的两侧分别设置锚板及端板,确保了预埋件与墙体连接的稳定性和可靠性,确保了预埋件的强度。

[0022] 进一步的,两个端板之间的距离大于两个锚板之间的距离设置,避免了应力集中。

[0023] 进一步的,通过分别设置两个锚板和端板,有效提高了预埋件的连接强度和刚度。

[0024] 进一步的,通过设置锚筋,将锚筋预埋在肋梁中,为预埋件提供了足够的锚固强度。

[0025] 进一步的,耗能钢板采用低屈服钢,且截面通过采用不同形式开孔对截面进行削弱,使塑性较出现的位置可控,实现将肋梁与肋柱节点处的变形转移到耗能连接件上,有效降低了墙体损伤破坏。

[0026] 进一步的,耗能钢板上的开孔形式有圆角矩形、菱形和多边形,满足不同的耗能需求,扩大了耗能连接结构的适用范围。

附图说明

[0027] 图1为本实用新型所述的装配式复合墙竖缝耗能连接结构的装配结构示意图;

[0028] 图2为本实用新型所述的装配式复合墙竖缝耗能连接结构的整体结构示意图;

[0029] 图3为本实用新型所述的装配式复合墙竖缝耗能连接结构的俯视图;

[0030] 图4为实施例1中的耗能钢板结构示意图;

[0031] 图5为实施例2中的耗能钢板结构示意图;

[0032] 图6为实施例3中的耗能钢板结构示意图。

[0033] 其中,1第一墙体,2第二墙体,3耗能连接件;31腹板,32锚板,33端板,34锚筋,35耗能钢板,36高强螺栓,37螺母,38垫片,39端板螺栓孔;351钢板开孔,352钢板螺栓孔。

具体实施方式

[0034] 为了使本实用新型所解决的技术问题,技术方案及有益效果更加清楚明白,以下具体实施例,对本实用新型进行进一步的详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0035] 本实用新型提供了一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,所述耗能连接结构均匀设置在第一墙体1和第二墙体2的墙体竖缝之间,且分别位于第一墙体1和第二墙体2的肋梁端部;所述耗能连接结构包括第一预埋件、耗能钢板35及第二预埋件;第一预埋件与第二预埋件对称设置在墙体竖缝之间,耗能钢板35设置在第一预埋件与第二预埋件之间;耗能钢板35的两端通过高强螺栓36分别第一预埋件及第二预埋件固定连接。

[0036] 第一预埋件与第二预埋件的结构相同,包括腹板31、锚板32及端板33;腹板31竖向设置在第一墙体1或第二墙体2的肋梁端部,并与墙体平面垂直设置;锚板32设置在腹板31的一侧,锚板32与墙体平面平行设置;锚板32的一端与腹板31垂直固定,另一端埋设在第一墙体1或第二墙体2的肋梁中;端板33设置在腹板31的另一侧,端板33与墙体平面平行,并与腹板31垂直固定;其中,耗能钢板35的一端与第一预埋件的端板33通过高强螺栓36固定连接,另一端与第二预埋件的端板33通过高强螺栓36固定连接。

[0037] 本实用新型中,将耗能连接结构沿墙体竖缝均匀设置在复合墙的肋梁端部,耗能钢板的两端分别通过预埋件与墙体连接,起到了连接和耗能减振的双重作用;在小震作用下,能够保证相邻墙体的连接强度及刚度;在大震作用下,耗能钢板率先进入塑性阶段,通过其产生的塑性性能减少结构的地震响应,起到耗能减振的作用;结构简单,施工方便,耗能钢板损坏后只需拆除螺栓,即可实现更换。

[0038] 本实用新型所述的一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构的施工方法,包括以下步骤:

[0039] 步骤1、组件加工

[0040] 按要求加工制作第一预埋件、第二预埋件及耗能钢板;

[0041] 步骤2、预制复合墙

[0042] 绑扎第一墙体或第二墙体钢筋,并将第一预埋件安装在第一墙体的肋梁端部,将第二预埋件安装在第二墙体的肋梁端部,立模浇筑混凝土,拆模,得到第一墙体和第二墙体;

[0043] 步骤3、墙体吊装及耗能钢板安装

[0044] 第一墙体与第二墙体达到预设强度后,吊装第一墙体和第二墙体至预设部位;之后,在对应的第一预埋件与第二预埋件之间设置耗能钢板,并利于高强螺栓将耗能钢板的两端分别与第一预埋件及第二预埋件固定连接在一起。

[0045] 实施例1

[0046] 如附图1-4所示,本实施例提供了一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构,所述耗能

连接结构均匀设置在第一墙体1和第二墙体2的墙体竖缝之间,且分别位于第一墙体1和第二墙体2的肋梁端部。

[0047] 所述耗能连接结构包括第一预埋件、耗能钢板35及第二预埋件,第一预埋件与第二预埋件对称设置在墙体竖缝之间;其中,第一预埋件设置在第一墙体1的肋梁端部,第二预埋件设置在第二墙体2的肋梁端部;耗能钢板35设置在第一预埋件与第二预埋件之间,耗能钢板35的两端通过高强螺栓36分别与第一预埋件及第二预埋件固定连接。

[0048] 第一预埋件与第二预埋件的结构相同,包括腹板31、两个锚板32、两个端板33及两个锚筋34;腹板31竖向设置在第一墙体1或第二墙体2的肋梁端部,并与墙体平面垂直设置;锚板32设置在腹板31的一侧,端板33设置在腹板31的另一侧。

[0049] 两个锚板32竖向间隔平行,且分别与墙体平面平行;锚板32的一端与腹板31垂直固定,另一端埋设在第一墙体1或第二墙体2的肋梁中;两个端板33竖向平行,且分别与墙体平面平行;端板33的一端与腹板31垂直固定,另一端通过高强螺栓36与耗能钢板35固定连接;其中,耗能钢板35的一端与第一预埋件的端板33通过高强螺栓36固定连接,另一端与第二预埋件的端板33通过高强螺栓36固定连接。

[0050] 端板33上设置有端板螺栓孔39,耗能钢板35的两端分别设置有钢板螺栓孔352,钢板螺栓孔352与端板螺栓孔39匹配设置,高强螺栓36依次贯穿钢板螺栓孔352及端板螺栓孔39;通过高强螺栓36将端板33与耗能钢板35固定连接在一起,高强螺栓36的端部设置螺母37,螺母37与耗能钢板35之间设置有垫片38。

[0051] 两个锚筋34上下平行设置,锚筋34的一端与腹板31固定连接,另一端埋设在第一墙体1或第二墙体2的肋梁中;优选的,锚筋34为U型预埋锚筋,U型预埋锚筋的两端与腹板31焊接固定,锚筋34设置在锚板32的外侧。

[0052] 本实施例中,两个端板33之间的距离大于两个锚板32之间的距离;第一预埋件中的两个端板33分别通过两个耗能钢板35与第二预埋件中的两个端板33固定连接;腹板31的宽度与第一墙体1或第二墙体2的墙体厚度相匹配;腹板31的长度小于第一墙体1或第二墙体2的肋梁高度;锚板32与腹板31之间采用焊接固定,端板33与腹板31之间采用焊接固定。

[0053] 本实施例中,耗能钢板35为矩形低屈服钢板;耗能钢板35的中部设置有钢板开孔351,钢板开孔351的长轴为水平方向设置;钢板开孔351为多个圆角矩形孔;其中,多个圆角矩形孔竖向间隔设置。

[0054] 本实施例所述的一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构的施工方法,包括以下步骤:

[0055] 步骤1、预埋件制作

[0056] 将两个锚板分别与腹板焊接,焊接在同一侧,锚板与腹板垂直;端板焊接在锚板对侧,焊接位置宽于锚板,避免应力集中;再将锚筋与锚板焊接,焊缝强度需满足规范要求。

[0057] 步骤2、预制复合墙

[0058] 绑扎墙体钢筋,将耗能连接件置于装配式复合墙肋梁处,立模,浇筑混凝土,拆模,形成预制复合墙板。

[0059] 步骤3、墙体吊装及耗能钢板安装

[0060] 将预制墙板吊装至安装位置,使相邻墙板在水平方向平齐,待两块预制复合墙板竖向达要求后;将耗能钢板、高强螺栓放置于相应位置,使耗能钢板螺栓孔、端板螺栓孔及

高强螺栓的圆心重合,放置垫片,拧紧螺母,固定后进行接缝处理。

[0061] 实施例2

[0062] 实施例2提供一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构与实施例1中所述的装配式复合墙耗能连接结构的结构及原理基本一致,不同点在于:如附图5所示,实施例2中的耗能钢板35的中部设置有钢板开孔351为多个菱形孔;其中,多个菱形孔竖向间隔设置。

[0063] 实施例3

[0064] 实施例3提供一种装配式复合墙竖缝耗能连接结构与实施例1中所述的装配式复合墙耗能连接结构的结构及原理基本一致,不同点在于:如附图6所示,实施例6中的耗能钢板35的中部设置有钢板开孔351为正多边形孔。

[0065] 本实用新型所述的装配式复合墙竖缝耗能连接结构,所述耗能连接结构可同时起到连接和耗能减震的作用,同时成本较低,施工简便,工程适用性较强;所述的耗能连接结构包括预埋件和耗能钢板;预埋件包括锚板、端板、腹板及锚筋;其中,锚板、端板、腹板和锚筋均为普通钢材;锚板和端板通过焊接与腹板相连,锚板和端板均应与腹板垂直,以保证在竖向方向受力均匀,其焊缝质量应满足GB50661-2011《钢结构焊接规范》。

[0066] 本实用新型中,腹板其宽度与墙体的厚度一致,长度小于墙体的肋梁高度,以保证预埋锚板能锚入墙体,不至于出现钢筋打架现象;锚筋为U型锚筋,锚筋两端分别焊接在两块锚板上,为预埋件提供足够的锚固强度;端板开有圆形螺栓孔,以便于耗能钢板与端板连接连接。

[0067] 本实用新型中,耗能钢板由低屈服钢制成,为使耗能连接件充分发挥作用,耗能钢板为中间设有开孔和两端分别设有螺栓孔的矩形低屈服钢板,通过削弱钢板的横截面面积,使塑性铰出现在耗能连接件处,实现塑性铰位置的可控;此外,在大震作用下,竖缝处耗能连接件的破坏一般最为严重,在对结构进行修复时,只需将耗能钢板拆下,进行耗能连接件的更换,从而实现结构的快速修复。

[0068] 耗能钢板开设的螺栓孔用于耗能钢板与预埋件的连接,耗能钢板中间的开孔设为圆角矩形、菱形和正多边形三种不同形式,经试验研究,其都具有较好的耗能能力。

[0069] 本实用新型中,耗能钢板和端板之间由高强螺栓连接,高强螺栓穿过耗能钢板和端板的螺栓孔,由垫片和螺母拧紧固定。

[0070] 本实用新型所述的装配式复合墙竖缝耗能连接结构,耗能钢板采用低屈服钢,且截面通过采用不同形式开孔对截面进行削弱,使塑性铰出现的位置可控;本实用新型能够起到连接和耗能减震的双重作用,在小震作用下,可保证相邻墙体的连接强度、刚度,大震作用下,耗能连接件率先进入塑性阶段,通过其产生的塑性性能减少结构的地震响应,起到耗能减震的作用;该连接方式操作简单,施工方便,耗能板损坏后只需将螺栓卸下即可实现耗能钢板的更换。

[0071] 上述实施例仅仅是能够实现本实用新型技术方案的实施方式之一,本实用新型所要求保护的范围并不仅仅受本实施例的限制,还包括在本实用新型所公开的技术范围内,任何熟悉本技术领域的技术人员所容易想到的变化、替换及其他实施方式。

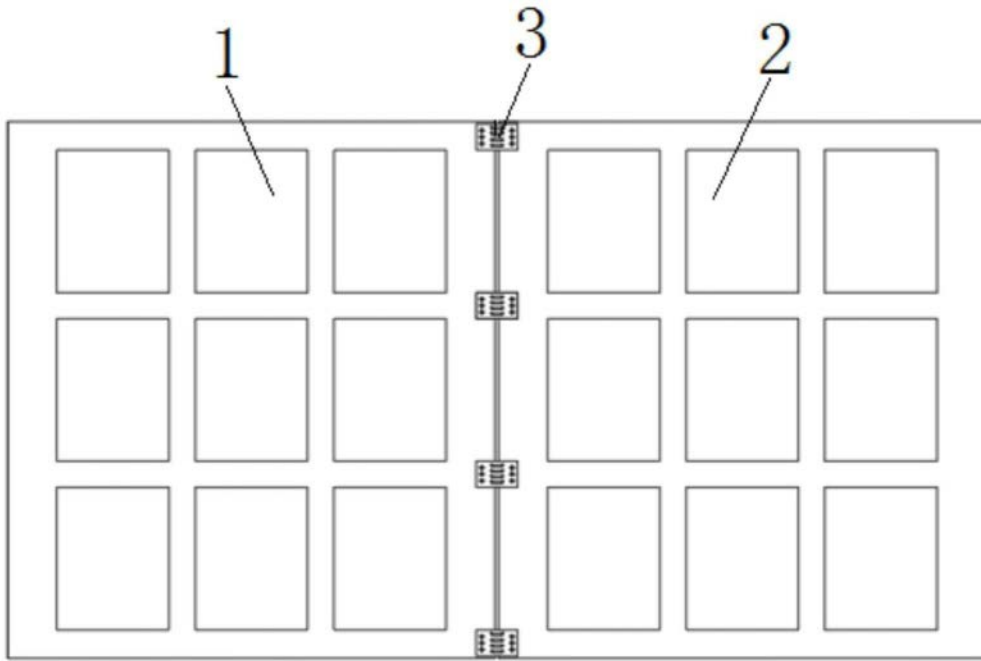


图1

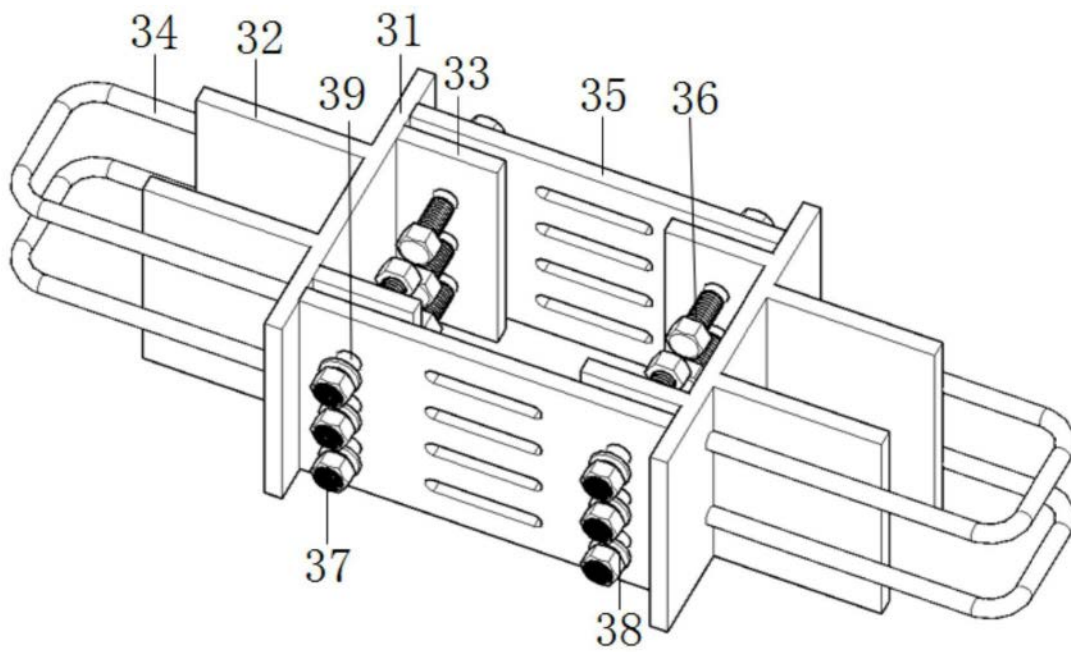


图2

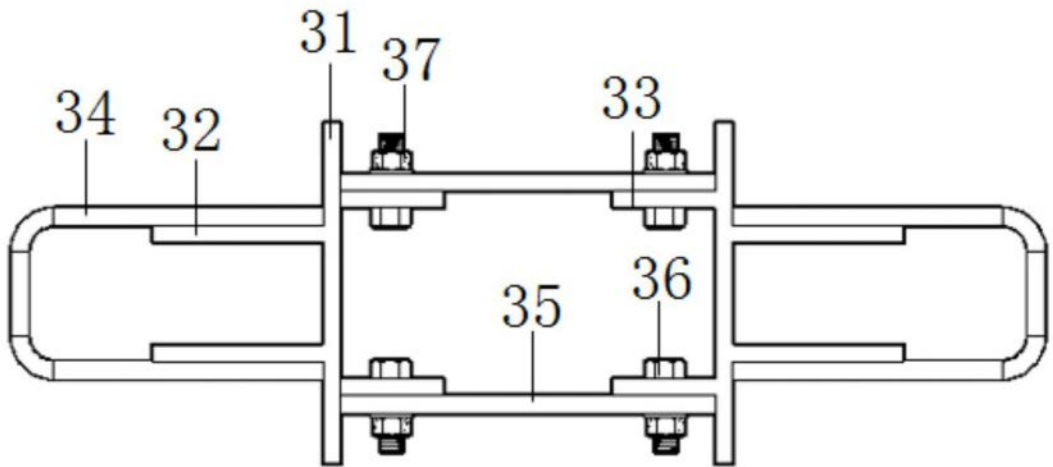


图3

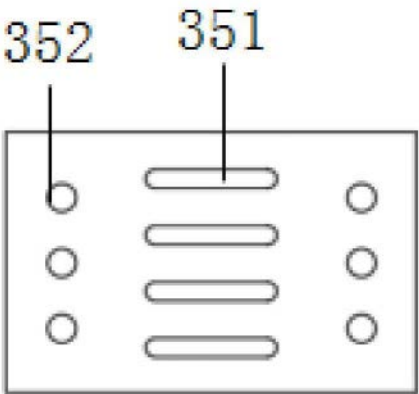


图4

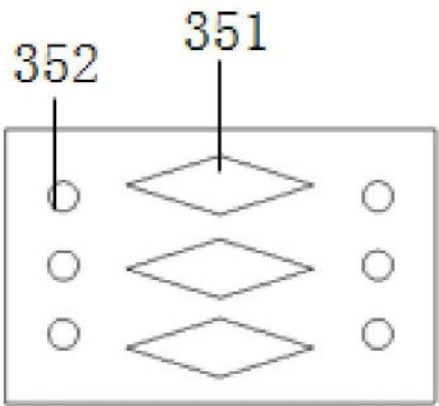


图5

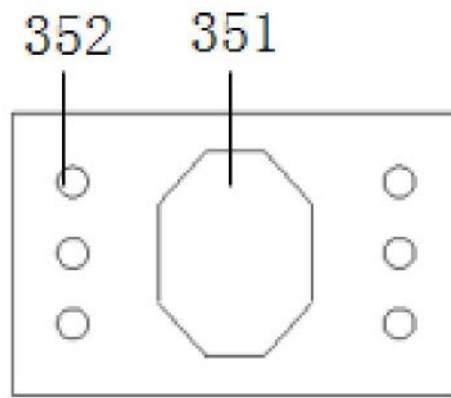


图6