



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218438556 U

(45) 授权公告日 2023. 02. 03

(21) 申请号 202223439754.6

(22) 申请日 2022.12.22

(73) 专利权人 北京市建筑设计研究院有限公司

地址 100045 北京市西城区南礼士路62号

(72) 发明人 秦凯 邓凯 勾云汉 閻东东

刘强 刘谦敏 钟勃健 赵帆

(74) 专利代理机构 北京中知星原知识产权代理

事务所(普通合伙) 11868

专利代理师 艾变开

(51) Int.Cl.

E04H 9/02 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

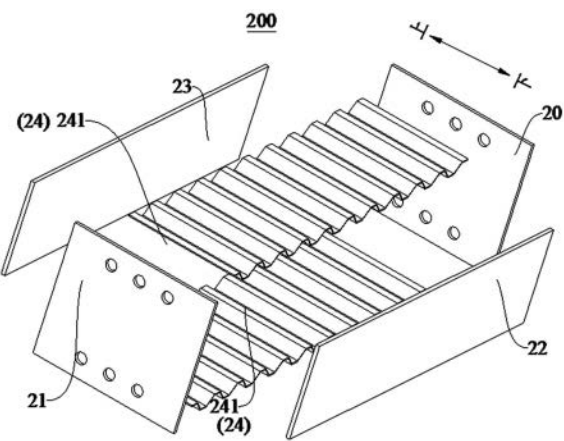
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种波纹钢板连梁阻尼器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种波纹钢板连梁阻尼器,包括:第一端板、第二端板、波纹钢板、第一盖板和第二盖板,第一端板和第二端板相对设置;波纹钢板固定连接地设于第一端板和第二端板之间;第一盖板和第二盖板相对设置,第一盖板固定连接地设于波纹钢板的底部,第二盖板固定连接地设于波纹钢板的顶部。根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器,针对一般的金属剪切型阻尼器容易发生局部屈曲的问题,通过改进装置核心部分的金属材料形状构造实现防屈曲,使用波纹钢板代替一般的平面金属构造可显著改善连梁的剪切屈服特征。连梁阻尼器体积较小,可以在不影响建筑使用功能的基础上进行灵活的布置。阻尼器安装简便,受到损坏后容易更换,修复方便。



1. 一种波纹钢板连梁阻尼器,其特征在于,包括:

第一端板(20);

第二端板(21),所述第一端板(20)和所述第二端板(21)相对设置;

波纹钢板(24),所述波纹钢板(24)固定连接地设于所述第一端板(20)和所述第二端板(21)之间;

第一盖板(22),所述第一盖板(22)固定连接地设于所述波纹钢板(24)的底部,并且其两端分别与所述第一端板(20)和所述第二端板(21)固定连接;

第二盖板(23),所述第二盖板(23)固定连接地设于所述波纹钢板(24)的顶部,并且其两端分别与所述第一端板(20)和所述第二端板(21)固定连接。

2. 根据权利要求1所述的波纹钢板连梁阻尼器,其特征在于,所述波纹钢板(24)上具有多个连续的向内凹陷或者向外凸出的梯形波纹(241)。

3. 根据权利要求2所述的波纹钢板连梁阻尼器,其特征在于,所述梯形波纹(241)沿所述波纹钢板(24)的纵向延伸。

4. 根据权利要求2所述的波纹钢板连梁阻尼器,其特征在于,所述梯形波纹(241)沿所述波纹钢板(24)的横向延伸。

5. 根据权利要求1所述的波纹钢板连梁阻尼器,其特征在于,所述波纹钢板(24)包括两个,两个所述波纹钢板(24)间隔相对设置。

6. 根据权利要求1所述的波纹钢板连梁阻尼器,其特征在于,所述波纹钢板(24)包括一个,一个所述波纹钢板(24)固定连接地设于所述第一端板(20)和所述第二端板(21)中间位置。

7. 根据权利要求1所述的波纹钢板连梁阻尼器,其特征在于,所述第一端板(20)和所述第二端板(21)上均开设有螺栓孔。

8. 根据权利要求1所述的波纹钢板连梁阻尼器,其特征在于,所述第一端板(20)和所述第二端板(21)的结构相同。

9. 根据权利要求1所述的波纹钢板连梁阻尼器,其特征在于,所述第一盖板(22)和所述第二盖板(23)的结构相同。

一种波纹钢板连梁阻尼器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑工程消能减震技术领域,具体而言,涉及一种波纹钢板连梁阻尼器。

背景技术

[0002] 随着我国建筑行业的飞速发展,城市中建筑密度增大和结构层数增高,传统的抗震结构难以满足现代建筑的使用要求。为了满足结构侧向变形的需求,钢筋混凝土剪力墙结构无疑成为首选的结构形式。连梁作为连接两片墙肢的主要耗能构件,起到了十分重要的作用,是剪力墙体系中的第一道防线。在地震作用下,连梁先于墙肢发生墙肢发生屈服并发生塑性变形以耗散地震能量,从而起到保护墙肢的作用,由于实际工程中的跨高比较大,其破坏模式以脆性的剪切破坏为主。

[0003] 近些年来研究表明消能减震技术可以有效的改善结构中构件的损伤程度,通过在结构中增添消能减震装置来减小主体结构的地震反应。目前应用于实际工程 and 研究的阻尼器种类很多,大体上可分为速度相关型和位移相关型两大类,其中速度相关型阻尼器通过阻尼材料和与速度相关的工作机制为结构提供阻尼效应来减小结构的地震反应。位移相关型阻尼器通过自身材料的塑性变形发生滞回变形耗能来消散地震能量。

[0004] 结合连梁的受力特点,与连梁相关的阻尼器又可分为粘滞阻尼器、粘弹性阻尼器、摩擦阻尼器、软钢阻尼器和形状记忆合金阻尼器等多种阻尼器,通过这些新型的构造方式提高连梁的延性和耗能能力,有效地防止连梁发生脆性的剪切破坏。

[0005] 相关技术中,连梁阻尼器采用增添加劲肋的方式来防止核心耗能部分发生屈曲,但是存在钢材用量较大,材料利用率较低。另外,普通连梁耗能效果有限,当超过其自身耗能范围,会使阻尼器损伤较为严重,修复困难;因此,存在改进空间。

发明内容

[0006] 为达到上述目的,本实用新型提出一种波纹钢板连梁阻尼器,具有良好的防屈曲性能,耗能能力增强,力学性能稳定且承载力更高。安装简便,受到损坏后容易更换,修复方便,经济性更好。

[0007] 本实用新型提出一种波纹钢板连梁阻尼器,包括:第一端板,第二端板,所述第一端板和所述第二端板相对设置;波纹钢板,所述波纹钢板固定连接地设于所述第一端板和所述第二端板之间;第一盖板,所述第一盖板固定连接地设于所述波纹钢板的底部,并且其两端分别与所述第一端板和所述第二端板固定连接;第二盖板,所述第二盖板固定连接地设于所述波纹钢板的顶部,并且其两端分别与所述第一端板和所述第二端板固定连接。

[0008] 根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器,所述波纹钢板上具有多个连续的向内凹陷或者向外凸出的梯形波纹。

[0009] 根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器,所述梯形波纹沿所述波纹钢板的纵向延伸。

[0010] 根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器,所述梯形波纹沿所述波纹钢板的横向延伸。

[0011] 根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器,所述波纹钢板包括两个,两个所述波纹钢板间隔相对设置。

[0012] 根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器,所述波纹钢板包括一个,一个所述波纹钢板固定连接地设于所述第一端板和所述第二端板中间位置。

[0013] 根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器,所述第一端板和所述第二端板上均开设有螺栓孔。

[0014] 在一些实施例中,所述第一端板和所述第二端板的结构相同。

[0015] 在一些实施例中,所述第一盖板和所述第二盖板的结构相同。

[0016] 根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器,能够解决如下问题并相应获得如下有益效果:

[0017] (1)针对一般的金属剪切型阻尼器,在地震的反复荷载情况下,容易发生局部屈曲的问题,本实用新型通过改进装置核心部分的金属材料形状构造实现防屈曲的功能来解决这个问题。

[0018] (2)实际工程中连梁的跨高比较小,容易发生剪切破坏,使用波纹钢板代替一般的平面金属构造可显著改善连梁的剪切屈服特征。

[0019] (3)连梁阻尼器体积较小,可以在不影响建筑使用功能的基础上进行灵活的布置。阻尼器安装简便,受到损坏后容易更换,修复方便。

[0020] (4)采用梯形的波纹钢板作为芯板来进行塑性变形耗能极大地提升了材料的利用率,相较于正弦波纹钢板具有更好的延性和耗能能力,经济性更好;通过合理设置波纹的参数,可以改善阻尼器的屈曲特性并显著提升承载能力。

[0021] 本实用新型附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到,这里不再赘述。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本实用新型的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是示例性的,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。

[0023] 本说明书所绘示的结构、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,并非用以限定本实用新型可实施的限定条件,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,在不影响本实用新型所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本实用新型所揭示的技术内容涵盖的范围内。

[0024] 图1是根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器在一视角的爆炸示意图,其中,波纹为竖向;

[0025] 图2是根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器在另一视角的爆炸示意图,其中,波纹钢板为竖向单钢板;

[0026] 图3是根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器在一视角的结构示意图,其中,波纹钢板为竖向双钢板;

[0027] 图4是根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器在另一视角的结构示意图,其中,波纹为竖向;

[0028] 图5是根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器爆炸示意图,其中,波纹为横向;

[0029] 图6是根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器在另一视角的爆炸示意图,其中,波纹钢板为横向单钢板;

[0030] 图7是根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器在一视角的结构示意图,其中,波纹钢板为横向双钢板;

[0031] 图8是根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器在另一视角的结构示意图,其中,波纹为横向。

[0032] 附图标记:

[0033] 波纹钢板连梁阻尼器200,第一端板20,第二端板21,第一盖板22,第二盖板23,波纹钢板24,梯形波纹241。

具体实施方式

[0034] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“竖向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0035] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0036] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0037] 下面将参考图1-图8并结合实施例来详细说明本实用新型的波纹钢板连梁阻尼器200。

[0038] 根据本实用新型实施例的波纹钢板连梁阻尼器200,包括:第一端板20、第二端板21、波纹钢板24、第一盖板22和第二盖板23。

[0039] 第一端板20和第二端板21相对设置,波纹钢板24固定连接地设置在第一端板20和

第二端板21之间。第一盖板22固定连接地设置在波纹钢板24的底部,如图1、图4和图5所示上下位置,其中,下方位置为底部,波纹钢板24两端分别与第一端板20和第二端板21固定连接。第二盖板23固定连接地设置在波纹钢板24的顶部,如图1、图4和图5所示上下位置,其中,上方位置为顶部,波纹钢板24两端分别与第一端板20和第二端板21固定连接,例如采用焊接等方式。

[0040] 第一端板20和第二端板21来实现连接作用,既可以作为连梁的一部分形成完整的连梁耗能结构,又可以代替连梁连接在墙肢的中间,实现现场快速安装和震后的修复或更换。

[0041] 波纹钢板24作为波纹钢板连梁阻尼器200的耗能元件,在较大地震力作用下,可以提供稳定的力学性能,同时兼具防屈曲的功能。

[0042] 第一盖板22和第二盖板23,在波纹钢板24兼具外防屈曲功能的基础上来限制波纹钢板24的竖向位移变形使其在工作时更加稳定,同时具有保护波纹钢板24的作用。

[0043] 根据本实用新型实施例的具有波纹钢板的阻尼器,通过在连梁中设置阻尼器,保证小震下动力特性基本不变,增强在大震下的耗能性能,同时也可减轻连梁和阻尼器的损伤,安装简便,修复方便。

[0044] 根据本实用新型的一实施例,如图3和图7所示,波纹钢板24上具有多个连续的向内凹陷或者向外凸出的梯形波纹241。

[0045] 可理解的是,梯形波纹241主要产生塑性变形和起到耗散地震能量的作用,梯形波纹241将会比传统的正弦形波纹耗能能力、延性和极限承载力强,经济效应更好。通过设置梯形波纹241,改善阻尼器的屈曲特性,同时实现阻尼器承载能力增强。

[0046] 在一些实施例中,如图5-图8所示,梯形波纹241为横纹,朝着波纹钢板24的长度方向延伸。

[0047] 可理解的是,横向梯形波纹241主要产生塑性变形和起到耗散地震能量的作用。梯形波纹241在波纹钢板24上沿着波纹钢板24伸长的方向延伸,或朝第一端板20和第二端板21相对设置的方向延伸,由此使具有梯形波纹241的波纹钢板24的耗能性能、延性和极限承载能力增强,使得阻尼器的承载能力增强。

[0048] 在一些实施例中,如图1-图4所示,梯形波纹241为竖纹,朝着波纹钢板24的横向,即高度方向延伸。

[0049] 可理解的是,梯形波纹241不仅可以朝着波纹钢板24伸长的方向延伸或朝第一端板20和第二端板21相对设置的方向延伸,还可以朝着波纹钢板24宽度的方向延伸或者朝着第一盖板22和第二盖板23相对设置的方向延伸,也就是说梯形波纹241不仅可以横向延伸,也可以竖向延伸,总之,梯形波纹241主要产生塑性变形和起到耗散地震能量的作用,都能够增强阻尼器的承载能力,同时也能实现大震后维修或者更换方便。

[0050] 实际工程中连梁的跨高比较小,容易发生剪切破坏,使用具有波纹的波纹钢板24代替普通的金属构造,从而改变连梁的剪切屈服。波纹钢板连梁阻尼器200体积较小,可以在不影响建筑使用功能的基础上进行灵活的布置。在较大地震来临时,阻尼器受到损坏后容易更换。

[0051] 根据本实用新型的一实施例,如图1-图5所示,波纹钢板24包括两个,两个波纹钢板24间隔相对设置。由此增强阻尼器的承载能力和耗能能力。

[0052] 根据本实用新型的一实施例,波纹钢板24包括一个,一个波纹钢板24固定连接地设置在第一端板20和第二端板21中间位置。在满足要求的前提下简化结构,节省材料。

[0053] 根据本实用新型的一实施例,第一端板20和第二端板21上均开设有螺栓孔,借助螺栓与连梁定位孔配合,由此实现波纹钢板连梁阻尼器200的定位和安装,安装简单,无需焊接。

[0054] 在一些实施例中,第一端板20和第二端板21上至少均开设有六个定位孔,六个定位孔之间间隔设置。

[0055] 在一些实施例中,第一端板20和第二端板21的结构相同。第一盖板22和第二盖板23的结构相同。第一盖板22和第二盖板23可起到约束波纹钢板24竖向变形的作用。

[0056] 由本实用新型提供的波纹钢板连梁阻尼器可以看见:

[0057] (1)通过引入端板来实现连接,既可以作为连梁的一部分形成完整的连梁耗能结构,又可以代替连梁连接在墙肢的中间,实现实际工程中现场的快速安装和震后的修复更换。

[0058] (2)通过引入波纹钢板作为连梁阻尼器的耗能元件,具体可分为横纹和竖纹两种类型。在较大地震力作用下,可以提供稳定的力学性能兼具防屈曲的功能。

[0059] (3)通过引入盖板在波纹钢板兼具面外防屈曲功能的基础上来限制波纹钢板的竖向位移变形使其在工作时更加稳定,同时具有保护内部波纹钢板的作用。

[0060] 本实用新型波纹钢板连梁阻尼器的工作机理如下:

[0061] 多遇地震下,阻尼器保持弹性工作状态,几乎不提供附加阻尼比,小震动力特性基本保护不变。

[0062] 设防地震下,阻尼器发生进入工作状态并发生屈服,塑性变形下的滞回耗能特性为结构提供附加阻尼比,对楼层剪力和底部墙肢拉应力起到一定的改善作用。

[0063] 罕遇地震下,阻尼器进一步产生较大的塑性变形,因为波纹钢板的防屈曲性能强,阻尼器保持良好的工作状态,在塑性变形下耗散大量的地震能量,对剪力墙起到良好的保护作用。

[0064] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0065] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

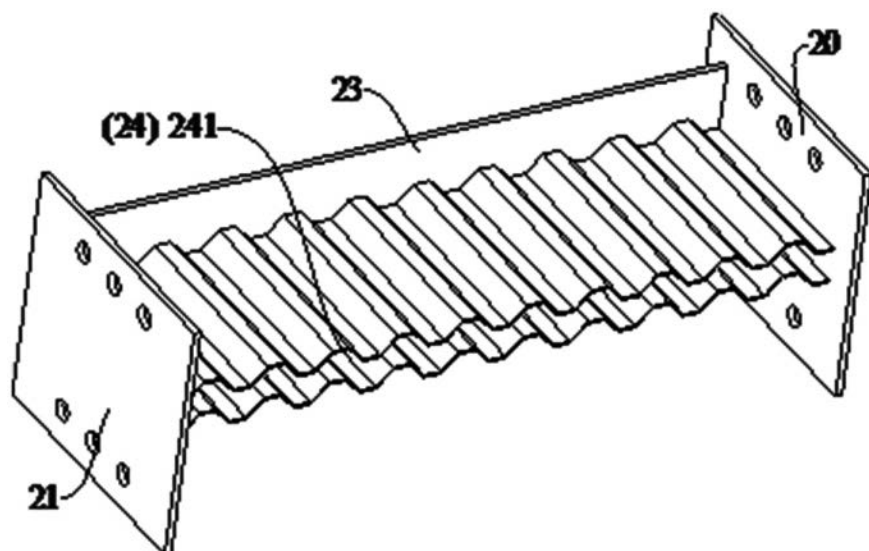


图3

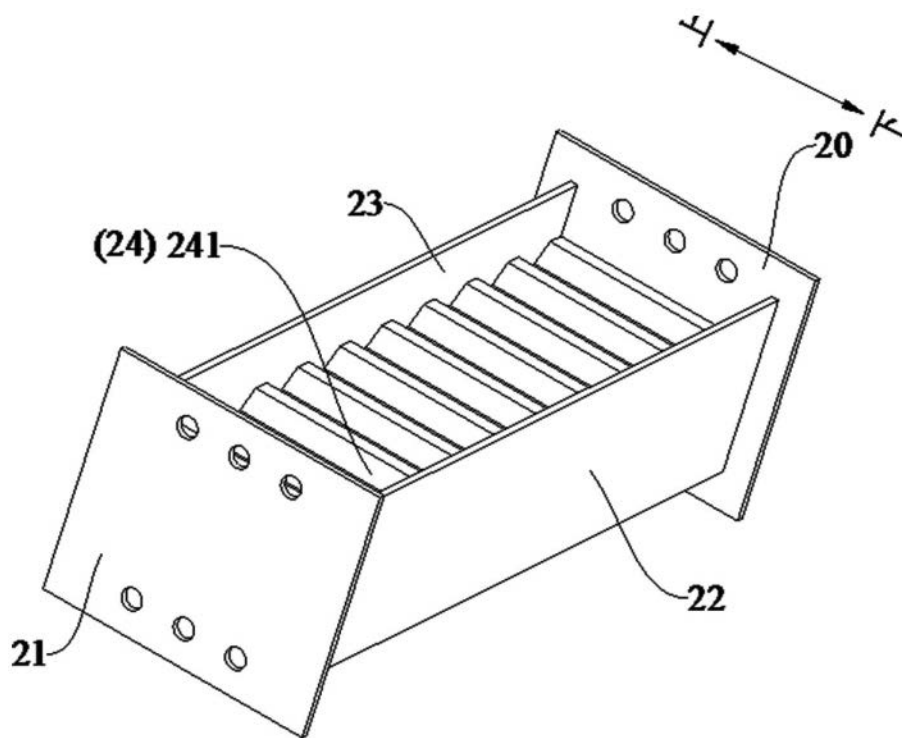


图4

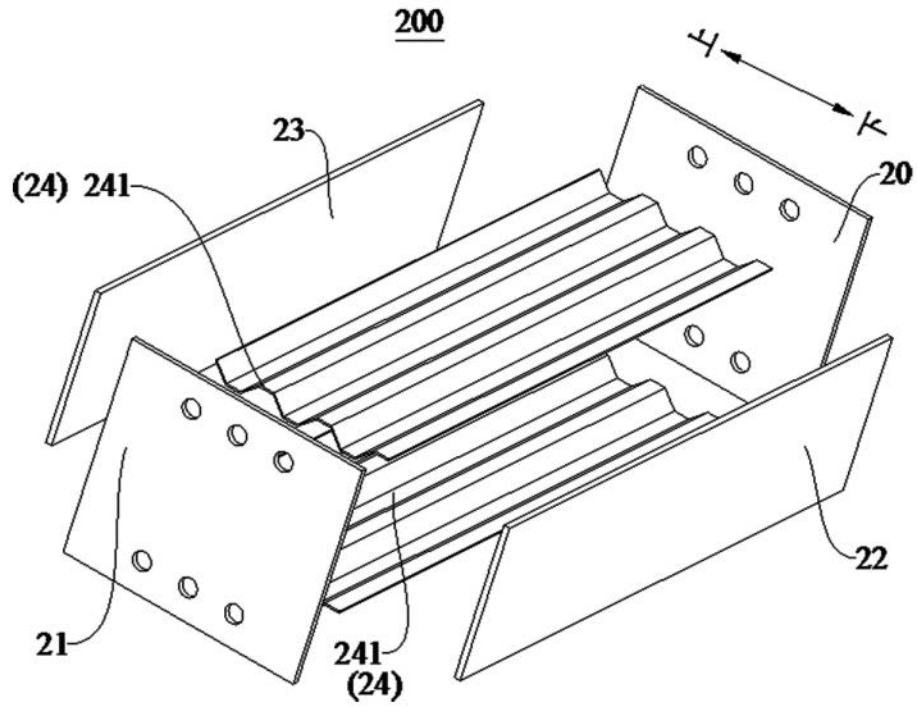


图5

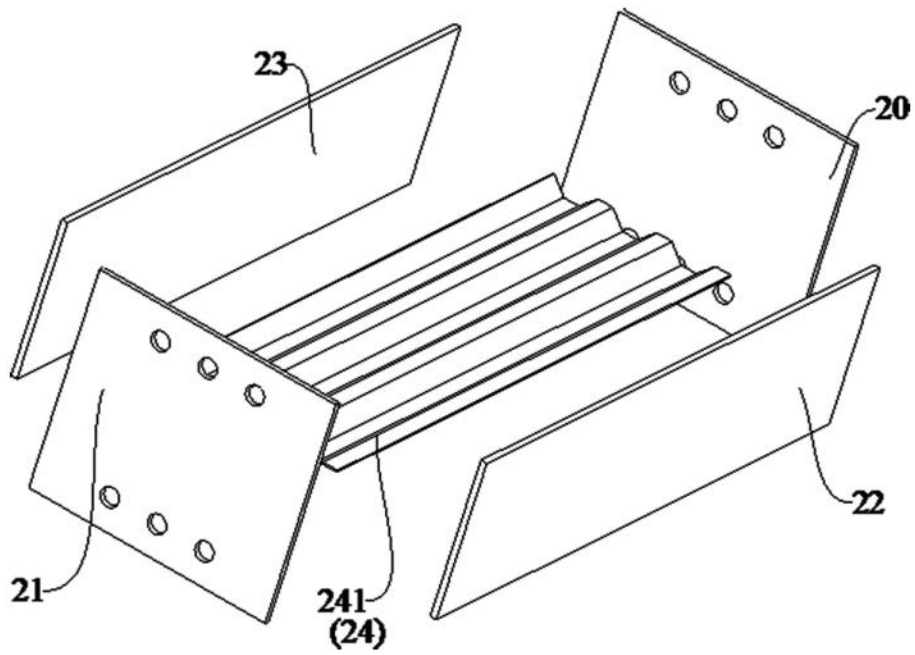


图6

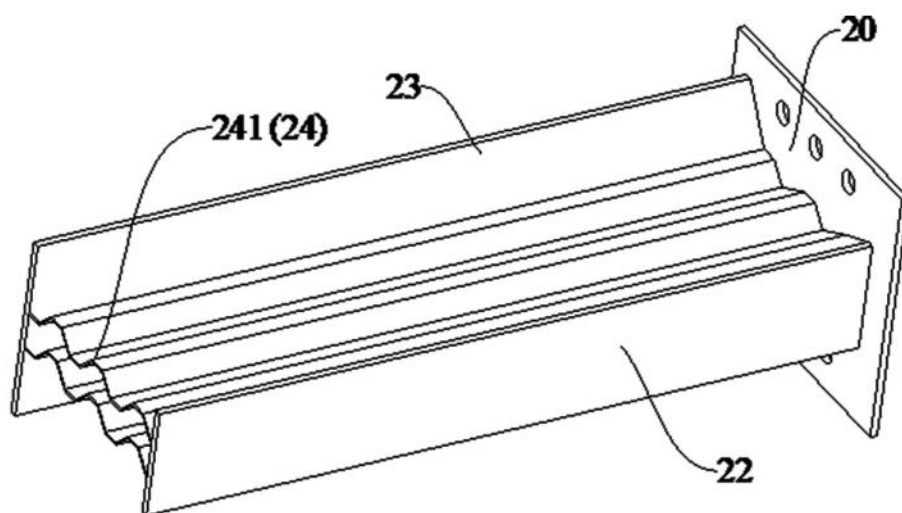


图7

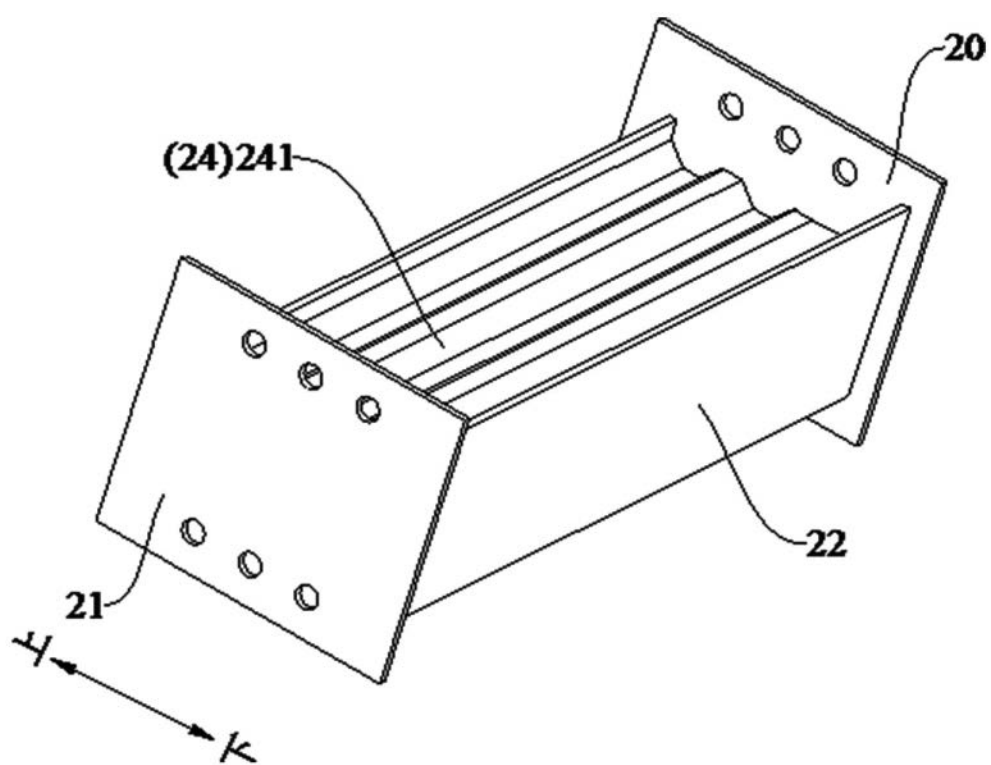


图8