



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109339271 A

(43)申请公布日 2019.02.15

(21)申请号 201811194722.X

(22)申请日 2018.10.15

(71)申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市玄武区新街口
街道四牌楼2号

(72)发明人 黄兴淮 张一 李奉南 赵孟喆
谢绍文

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 王美章

(51)Int.Cl.

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

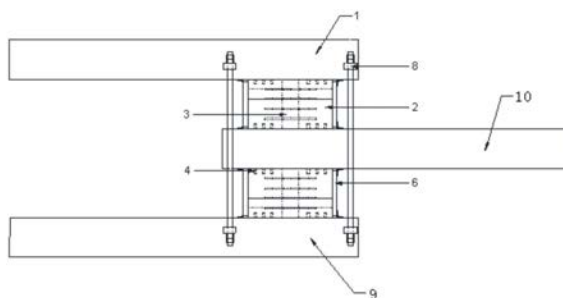
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

装配式粘弹性减振/震器及其减振/震方法

(57)摘要

本发明公开了一种装配式粘弹性阻尼减振/震器及其减振/震方法,该减振/震器采用螺杆锚固的装配式连接方法,通过铅芯、叠合钢板、粘弹性阻尼材料层组成耗能减振/震的核心部分,通过粘弹性阻尼材料层的剪切变形来达到减振/震的作用效果。通过约束结构使得粘弹性阻尼材料层在受压情况下不发生膨胀变形,以及在抗振/震变形耗能的过程中不影响外钢板和粘弹性阻尼材料层的运动,保证了减振/震器优良的减振/震性能。



1. 一种装配式粘弹性阻尼减振/震器,包括:

水平相对设置的顶层钢板、底层钢板以及夹设于顶层钢板和底层钢板之间的至少两层粘弹性阻尼材料层,每两层粘弹性阻尼材料层之间通过一水平布置的钢板单元分隔开;

顶层钢板和底层钢板之间位于粘弹性阻尼材料层的周围竖向设置有螺杆,所述螺杆用于调节及保持钢板与粘弹性阻尼材料层之间的夹持力;

其特征在于,所述顶层钢板与钢板单元之间、钢板单元与钢板单元之间以及钢板单元和底层钢板之间的粘弹性阻尼材料层的周围分别设有用于对所述粘弹性阻尼材料层受挤压变形后进行约束的约束结构,所述约束结构包括:

左、右侧板,对称设置于每层粘弹性阻尼材料层的左、右两侧,每块侧板的上、下端分别通过铰接件与上、底层钢板连接;

前、后耳板,对称设置于每层粘弹性阻尼材料层的前、后两侧,所述前、后耳板分别包括两个耳板单元,两个耳板单元沿粘弹性阻尼材料层的高度方向竖向搭接设置,并且两个耳板单元之间可沿粘弹性阻尼材料层的高度方向相对竖向移动。

2. 根据权利要求1所述的装配式粘弹性阻尼减振/震器,其特征在於,顶层钢板的下表面、钢板单元的上、下表面以及底层钢板的上表面均设有增大与所述粘弹性阻尼材料层之间摩擦力的防滑结构。

3. 根据权利要求2所述的装配式粘弹性阻尼减振/震器,其特征在於,所述防滑结构为均匀设置在钢板表面上的若干钢钉。

4. 根据权利要求1所述的装配式粘弹性阻尼减振/震器,其特征在於,每层所述粘弹性阻尼材料层中均设有竖向贯穿粘弹性阻尼材料层的高阻尼耗能材料。

5. 根据权利要求4所述的装配式粘弹性阻尼减振/震器,其特征在於,所述高阻尼耗能材料为铅芯或低屈服点钢。

6. 根据权利要求1所述的装配式粘弹性阻尼减振/震器,其特征在於,每层所述粘弹性阻尼材料层的内部沿粘弹性阻尼材料层高度方向平行间隔设有多个阻尼内板单元。

7. 根据权利要求1所述的装配式粘弹性阻尼减振/震器,其特征在於,每层所述粘弹性阻尼材料层的厚度为30mm~70mm之间。

8. 根据权利要求1所述的装配式粘弹性阻尼减振/震器,其特征在於,所述粘弹性阻尼材料层与钢板的接触面上设有胶水层。

9. 根据权利要求8所述的装配式粘弹性阻尼减振/震器,其特征在於,所述胶水为环氧树脂。

10. 一种基于权利要求1~6中任一所述装配式粘弹性阻尼减振/震器的减振/震方法,其特征在於,包括以下几个步骤:

第一步、根据需要制作好相应厚度的粘弹性阻尼材料层,并在顶层钢板和钢板单元之间、钢板单元和钢板单元之间以及钢板单元和底层钢板之间分别设置一层,通过调整连接在顶层钢板和底层钢板之间螺杆,来调节钢板间粘弹性阻尼材料层的压力;

第二步、将安装好的装配式粘弹性阻尼减振/震器横向安装在地基和建筑物底部之间,地震发生时,地震波传导到建筑物地基时带动建筑物地基随之振动,装配式粘弹性阻尼减振/震器开始振动,带动其内部的粘弹性阻尼材料层开始发生剪切变形,由于每层粘弹性阻尼材料层左、右侧板的上、下端分别通过铰接件与上、下钢板连接,不会阻碍顶层钢板、底

层钢板以及钢板单元之间相对的水平运动,保证了粘弹性阻尼材料层的耗能减振/震性能;与此同时,前、后耳板包括沿粘弹性阻尼材料层的高度方向竖向搭接设置地两个耳板单元,作用是保证粘弹性阻尼材料层受挤压变形时,前、后耳板不会影响顶层钢板、底层钢板以及钢板单元之间相对的水平运动;在前、后耳板的设计中,采用了沿粘弹性阻尼材料层的高度方向竖向搭接设置地两个耳板单元,这样使前、后耳板形成了简支梁的受力模型,保证了受力性能的优良;

第三步、地震过后装配式粘弹性阻尼减振/震器和建筑物停止振动,装配式粘弹性阻尼减振/震器恢复原状,检查减震器的工作状态如有需要,卸下顶层钢板和底层钢板之间的螺杆,对中间的粘弹性阻尼材料层进行更换。

装配式粘弹性减振/震器及其减振/震方法

技术领域

[0001] 本发明公开了一种粘弹性装配式减振/震器,属于隔减振装置领域。

背景技术

[0002] 粘弹性阻尼材料层为高分子聚合物,是一种性能优良的耗能材料,这种材料既具有粘性又具有的弹性。在受到交变应力作用产生变形时,一部分能量像位能那样储存起来,另一部分能量则被转化成热能耗散掉。

[0003] 现有减振装置中,为了保证粘弹性材料与刚性骨架结构之间连接牢固,粘弹性阻尼材料与刚性骨架结构之间都是通过高温整体硫化相连接,但是此种方式生产效率低,由于需要用到高温高压硫化设备,生产成本低。

[0004] 在减振装置受到较大的外部荷载时,粘弹性材料极易和刚性骨架之间因粘结力不足而在连接面处发生的局部撕裂甚至整个面的滑移破坏。并且在减振装置发生破坏后无法现场原位修复,必须返厂重新高温高压硫化,修复的经济成本和时间成较高。

发明内容

[0005] 本发明的目的是开发一种装配式粘弹性阻尼减振/震器,该减振/震器无需高温高压整体硫化,而采用螺杆锚固的装配式连接,利于工业化生产,大大提高了生产效率,同时降低了生产成本。

[0006] 一种装配式粘弹性阻尼减振/震器,包括:

水平相对设置的顶层钢板、底层钢板以及夹设于顶层钢板和底层钢板之间的至少两层粘弹性阻尼材料层,每两层粘弹性阻尼材料层之间通过一水平布置的钢板单元分隔开;

顶层钢板和底层钢板之间位于粘弹性阻尼材料层的周围竖向设置有螺杆,所述螺杆用于调节及保持钢板与粘弹性阻尼材料层之间的夹持力;

所述顶层钢板与钢板单元之间、钢板单元与钢板单元之间以及钢板单元和底层钢板之间的粘弹性阻尼材料层的周围分别设有用于对所述粘弹性阻尼材料层受挤压变形后进行约束的约束结构,所述约束结构包括:

左、右侧板,对称设置于每层粘弹性阻尼材料层的左、右两侧,每块侧板的上、下端分别通过铰接件与上、底层钢板连接;

前、后耳板,对称设置于每层粘弹性阻尼材料层的前、后两侧,所述前、后耳板分别包括两个耳板单元,两个耳板单元沿粘弹性阻尼材料层的高度方向竖向搭接设置,并且两个耳板单元之间可沿粘弹性阻尼材料层的高度方向相对竖向移动。

[0007] 顶层钢板的下表面、钢板单元的上、下表面以及底层钢板的上表面均设有增大与所述粘弹性阻尼材料层之间摩擦力的防滑结构。

[0008] 所述防滑结构为均匀设置在钢板表面上的若干钢钉。

[0009] 每层所述粘弹性阻尼材料层中均设有竖向贯穿粘弹性阻尼材料层的铅芯。

[0010] 每层所述粘弹性阻尼材料层的内部沿粘弹性阻尼材料层高度方向平行间隔设有

多层阻尼内板单元。

[0011] 每层所述粘弹性阻尼材料层的厚度为30mm~70mm之间。

[0012] 所述粘弹性阻尼材料层与钢板的接触面上设有胶水层。

[0013] 所述胶水为环氧树脂。

[0014] 本发明还公开了一种基于所述装配式粘弹性阻尼减振/震器的减振/震方法,包括以下几个步骤:

第一步、根据需要制作好相应厚度的粘弹性阻尼材料层,并在顶层钢板和钢板单元之间、钢板单元和钢板单元之间以及钢板单元和底层钢板之间分别设置一层,通过调整连接在顶层钢板和底层钢板之间螺杆,来调节钢板间粘弹性阻尼材料层的压力;

第二步、将安装好的装配式粘弹性阻尼减振/震器横向安装在地基和建筑物底部之间,地震发生时,地震波传导到建筑物地基时带动建筑物地基随之振动,装配式粘弹性阻尼减振/震器开始振动,带动其内部的粘弹性阻尼材料层开始发生剪切变形,由于每层粘弹性阻尼材料层左、右侧板的上、下端分别通过铰接件与上、下钢板连接,不会阻碍顶层钢板、底层钢板以及钢板单元之间相对的水平运动,保证了粘弹性阻尼材料层的耗能减振/震性能;与此同时,前、后耳板包括沿粘弹性阻尼材料层的高度方向竖向搭接设置地两个耳板单元,作用是保证粘弹性阻尼材料层受挤压变形时,前、后耳板不会影响顶层钢板、底层钢板以及钢板单元之间相对的水平运动;在前、后耳板的设计中,采用了沿粘弹性阻尼材料层的高度方向竖向搭接设置地两个耳板单元,这样使前、后耳板形成了简支梁的受力模型,保证了受力性能的优良。

[0015] 第三步、地震过后装配式粘弹性阻尼减振/震器和建筑物停止振动,装配式粘弹性阻尼减振/震器恢复原状,检查减震器的工作状态如有需要,卸下顶层钢板和底层钢板之间的螺杆,对中间的粘弹性阻尼材料层进行更换。

[0016] 有益效果:

第一、本发明装配式粘弹性阻尼减振/震器采用螺杆锚固的装配式连接,安装拆卸方便。

[0017] 第二、本发明装配式粘弹性阻尼减振/震器;粘弹性阻尼材料层的周围设有用于对所述粘弹性阻尼材料层受挤压变形后进行约束的约束结构,该约束结构既能保证粘弹性阻尼材料层变形时,不会阻碍顶层钢板、底层钢板以及钢板单元之间相对的水平运动,又能防止粘弹性阻尼材料层的膨胀扩张。

[0018] 第三、为了进一步保证粘弹性阻尼材料层与钢板之间不发生相对滑动,本发明顶层钢板的下表面、钢板单元的上、下表面以及底层钢板的上表面均设有增大与所述粘弹性阻尼材料层之间摩擦力的防滑结构。

[0019] 第四、进一步的,铅芯贯穿粘弹性阻尼材料层,阻尼内板单元叠合包裹在粘弹性阻尼材料层2中。铅芯3贯穿粘弹性阻尼材料层2能够为整个装置提供足够的竖向荷载,在承受竖向荷载后,包裹在粘弹性阻尼材料层2中的阻尼内板单元5能够进一步防止粘弹性阻尼材料层2向四周膨胀扩大。

附图说明

[0020] 图1为本发明装配式粘弹性铅芯减振/震器的主视图;

其中,1、顶层钢板;2、粘弹性阻尼材料层;3、铅芯;4、插钉;6、左、右侧板;8、螺杆;9、底层钢板;10、钢板单元;

图2为图1的侧视图;

其中,5、阻尼内板单元;7、前、后耳板;

图3为图1的纵向剖视图;

图4为图2的纵向剖视图;

图5为四层粘弹性阻尼材料层的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 实施例1

如图1~4所示,本发明装置中包括顶层钢板1、粘弹性阻尼材料层2、铅芯3、插钉4、阻尼内板单元5、左、右侧板6、前、后耳板7、螺杆8;其中螺杆8连接在顶层钢板1和底层钢板9之间,用来增加对粘弹性阻尼材料层的压力;

本实施例中,粘弹性阻尼材料层2为两层,

左、右侧板6,对称设置于粘弹性阻尼材料层2左、右两侧,每块侧板的上、下端分别通过铰接件连接在钢板之间;

前、后耳板7,对称设置于粘弹性阻尼材料层2前、后两侧,前、后耳板7分别包括沿粘弹性阻尼材料层2的高度方向竖向搭接设置地两个耳板单元,并且两个耳板单元之间可沿粘弹性阻尼材料层2的高度方向相对竖向移动。

[0022] 本发明粘弹性阻尼材料层2四周所包围的约束结构,约束结构包括:左、右侧板6与前、后耳板7。这当螺杆8对粘弹性阻尼材料层2增加压力时,约束结构能够防止粘弹性阻尼材料层2在受压状况下向四周膨胀扩张的情况发生,与此同时,左、右侧板和耳板能够在粘弹性阻尼材料层减振/震变形的过程中随着粘弹性阻尼材料层发生变形以产生良好的耗能减振/震效果,左、右侧板6和前、后耳板7能够保证两者不妨碍顶层钢板1的减振/震运动,也能保证粘弹性阻尼材料层2不发生位置的滑动与改变。

[0023] 为了进一步保证粘弹性阻尼材料层与钢板之间不发生相对滑动,本发明顶层钢板1的下表面、钢板单元10的上、下表面以及底层钢板9的上表面均设有增大与所述粘弹性阻尼材料层之间摩擦力的防滑结构。优选地,本实施例中采用插钉4。

[0024] 进一步的,铅芯3贯穿粘弹性阻尼材料层2,阻尼内板单元5叠合包裹在粘弹性阻尼材料层2中。铅芯3贯穿粘弹性阻尼材料层2能够为整个装置提供足够的竖向荷载,在承受竖向荷载后,包裹在粘弹性阻尼材料层2中的阻尼内板单元5能够进一步防止粘弹性阻尼材料层2向四周膨胀扩大。

[0025] 本实施例中,所述粘弹性阻尼材料层的厚度为50mm,但是左、右侧板6长度只有46mm,这样设计的目的在于保证在减振/震器受水平方向振/震动时,粘弹性阻尼材料层变形时,左、右侧板6不会阻碍顶层钢板1、底层钢板9以及钢板单元之间相对的水平运动,保证了粘弹性阻尼材料层的耗能减振/震性能;与此同时,本实施例中,前、后耳板7包括沿粘弹性阻尼材料层的高度方向竖向搭接设置地两个耳板单元,分别是第一耳板单元和第二耳板单元,其中,第一耳板单元的长度为40mm,第二耳板单元的长度为20mm,作用同样是保证粘弹性阻尼材料层变形时,前、后耳板7不会影响顶层钢板1、底层钢板9以及钢板单元之间相

对的水平运动;在前、后耳板的设计中,采用了沿粘弹性阻尼材料层的高度方向竖向搭接设置地两个耳板单元,这样避免了前、后耳板形成类似于悬臂梁的受力模型,而成为了类似于简支梁的受力模型,保证了受力性能的优良。

[0026] 为了进一步保证粘弹性阻尼材料层与钢板之间不发生相对滑动,所述粘弹性阻尼材料层与钢板的接触面上设有胶水层。优选的,所述胶水为环氧树脂。

[0027] 本发明基于所述装配式粘弹性阻尼减振/震器的减振/震方法,包括以下几个步骤:

第一步、根据需要制作好相应厚度的粘弹性阻尼材料层,并在顶层钢板和钢板单元之间、钢板单元和钢板单元之间以及钢板单元和底层钢板之间分别设置一层,通过调整连接在顶层钢板和底层钢板之间螺杆,来调节钢板间粘弹性阻尼材料层的压力;

第二步、将安装好的装配式粘弹性阻尼减振/震器横向安装在地基和建筑物底部之间,地震发生时,地震波传导到建筑物地基时带动建筑物地基随之振动,装配式粘弹性阻尼减振/震器开始振动,带动其内部的粘弹性阻尼材料层开始发生剪切变形,由于每层粘弹性阻尼材料层左、右侧板的上、下两端分别通过铰接件与上、下钢板连接,不会阻碍顶层钢板、底层钢板以及钢板单元之间相对的水平运动,保证了粘弹性阻尼材料层的耗能减振/震性能;与此同时,前、后耳板包括沿粘弹性阻尼材料层的高度方向竖向搭接设置地两个耳板单元,作用是保证粘弹性阻尼材料层受挤压变形时,前、后耳板不会影响顶层钢板、底层钢板以及钢板单元之间相对的水平运动;在前、后耳板的设计中,采用了沿粘弹性阻尼材料层的高度方向竖向搭接设置地两个耳板单元,这样使前、后耳板形成了简支梁的受力模型,保证了受力性能的优良。

[0028] 第三步、地震过后装配式粘弹性阻尼减振/震器和建筑物停止振动,装配式粘弹性阻尼减振/震器恢复原状,检查减震器的工作状态如有需要,卸下顶层钢板和底层钢板之间的螺杆,对中间的粘弹性阻尼材料层进行更换。

[0029] 本发明装配式粘弹性阻尼减振/震器,既能保证粘弹性阻尼材料层与钢板的粘结强度,又能防守粘弹性材料的膨胀扩张。在抗振/震过程中通过粘弹性阻尼材料层的变形耗能从而达到减振/震的效果。

[0030] 实施例2

如图5所示,本实施例中,粘弹性阻尼材料层2为四层,其与部分与实施例1的结构相同,再此不再赘述。该实施例相对于实施例1的两层粘弹性阻尼材料层来说,适用于抗震级别需求更大的场合。

[0031] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而这些属于本发明的精神所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之内。

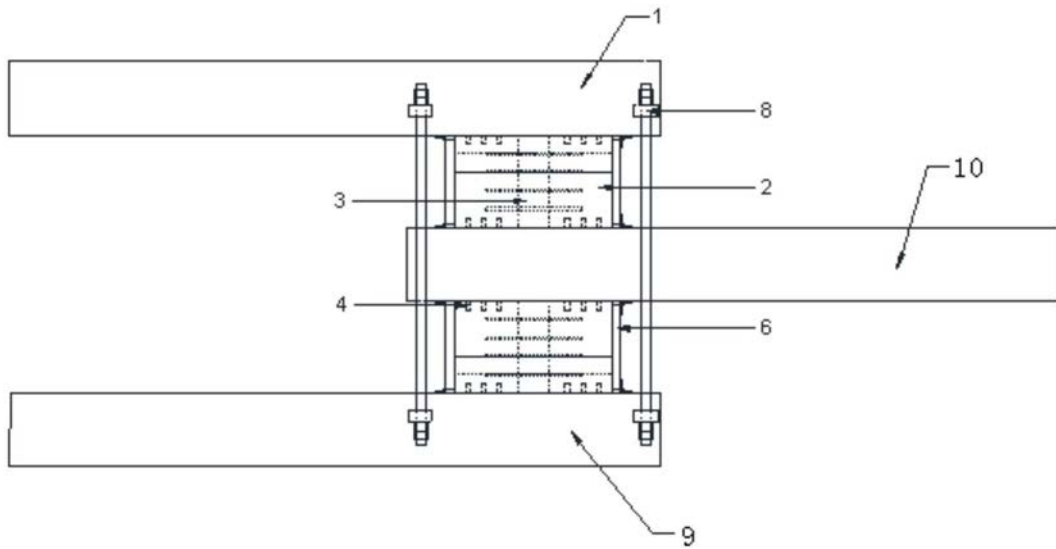


图1

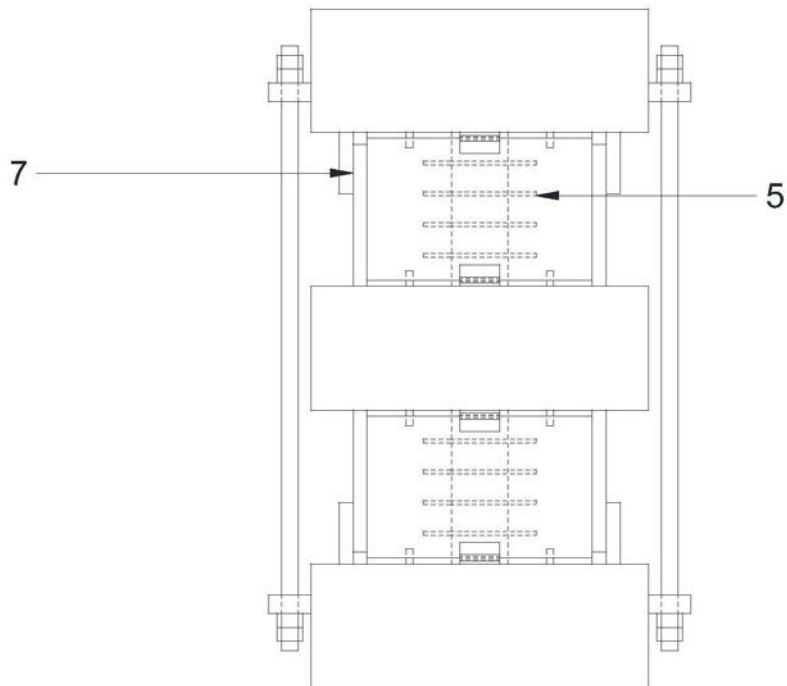


图2

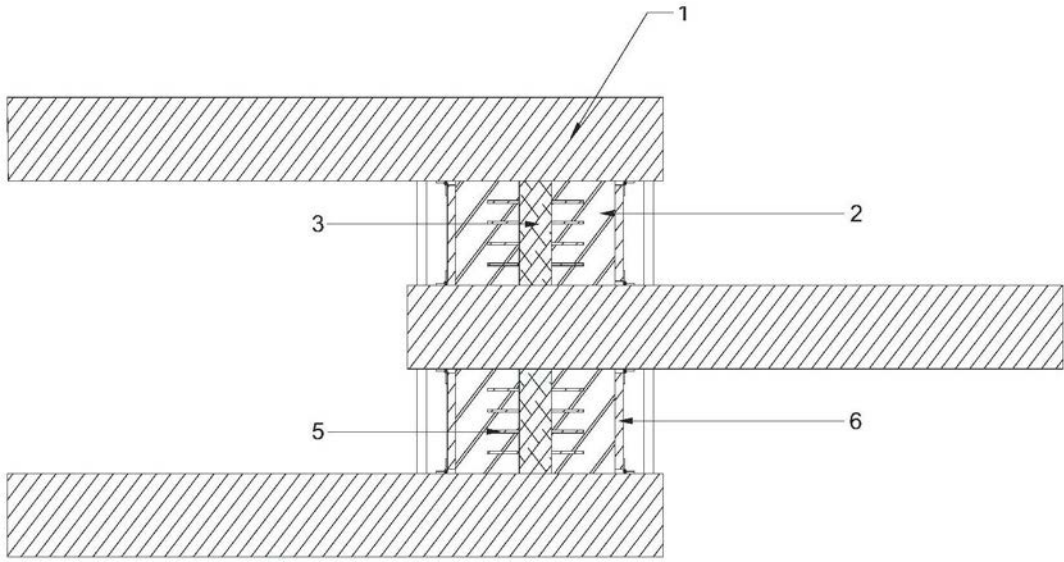


图3

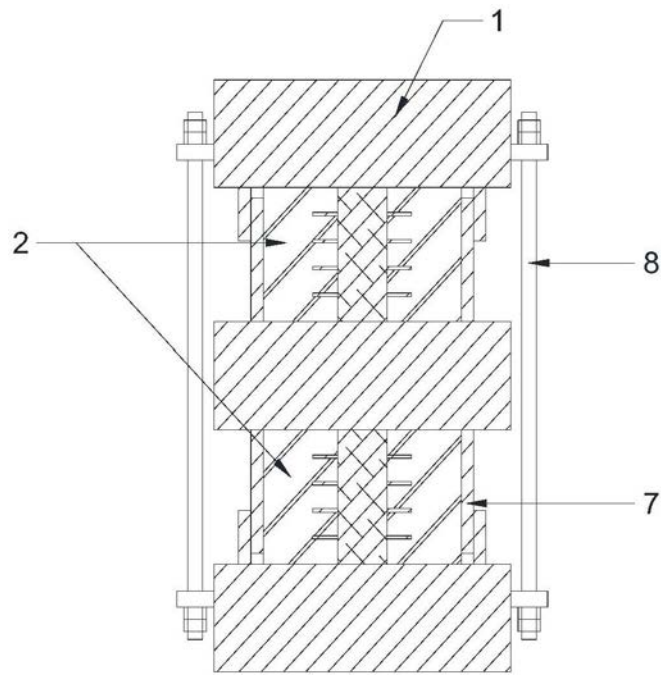


图4

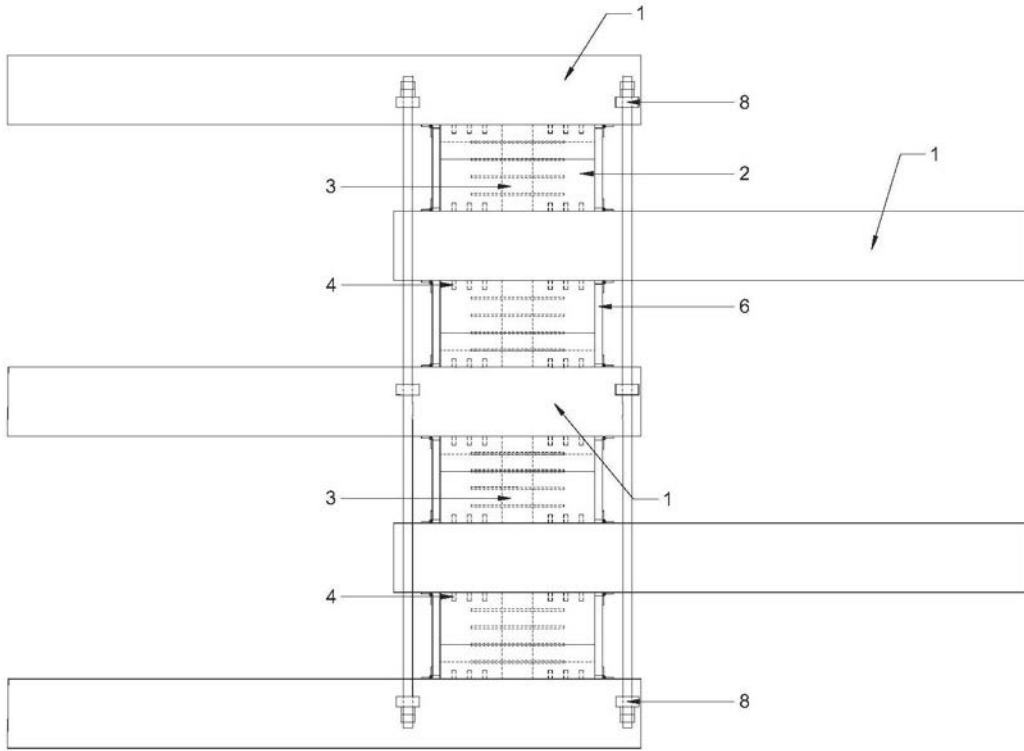


图5