(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111981087 A
(43)申请公布日 2020.11.24

(21)申请号 202010880966.4

(22)申请日 2020.08.27

(71)申请人 中铁二院工程集团有限责任公司
地址 610031 四川省成都市金牛区通锦路三号

(72)发明人 董俊 宋晓东 曾永平 陈克坚 刘力维 庞林 郑晓龙 杨国静 陶奇 游励晖 袁明 苏延文 徐昕宇 周川江 陈星宇 颜永逸

(74)专利代理机构 四川力久律师事务所 51221
代理人 范文苑

(51)Int.Cl.
F16F 15/073(2006.01)
E01D 19/00(2006.01)

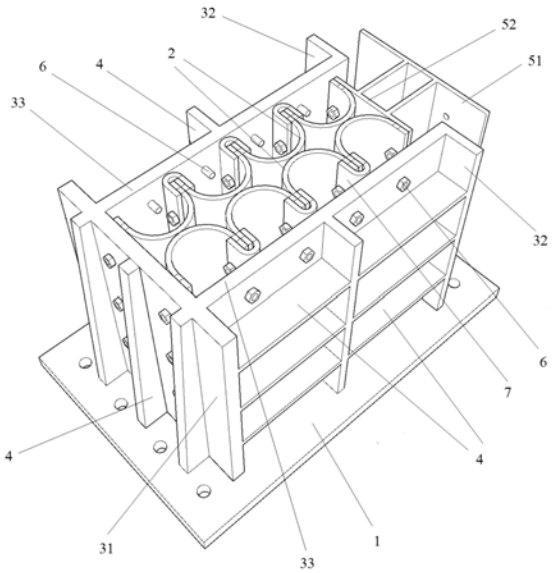
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置

(57)摘要

本发明公开了一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置，包含底板，所述底板上设有限位槽，所述限位槽内设有耗能组件，所述耗能组件包含两个波折板，所述波折板包含若干个朝向同侧凸出的C形段，两个所述波折板的C形段的开口背向设置，所述耗能组件的长度方向沿所述限位槽的纵向设置，所述耗能组件的一端连接于所述限位槽的端部一、另一端连接于活动构件，所述活动构件与所述限位槽的端部二的间距可调。采用本装置结构设计科学简洁，加工便利，安装方便，空间利用率高，有利于提高耗能组件变形的稳定性，保证持续耗能的有效性，可显著提高防落梁对桥梁结构的抗震性能，保护桥梁结构免遭地震破坏，益于震后修复。



CN 111981087 A

1.一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置,其特征在于,包含底板(1),所述底板(1)上设有限位槽,所述限位槽内设有耗能组件,所述耗能组件包含两个波折板(2),所述波折板(2)包含若干个朝向同侧凸出的C形段,两个所述波折板(2)的C形段的开口背向设置,所述耗能组件的长度方向沿所述限位槽的纵向设置,所述耗能组件的一端连接于所述限位槽的端部一、另一端连接于活动构件,所述活动构件与所述限位槽的端部二的间距可调。

2.根据权利要求1所述的防落梁装置,其特征在于,所述波折板(2)的相邻两个所述C形段可拆卸连接。

3.根据权利要求2所述的防落梁装置,其特征在于,所述C形段的两端分别具有直线段,相邻两个所述C形段通过若干个螺栓连接,所述直线段的长度为螺栓孔直径的1.1- 5.0倍。

4.根据权利要求1所述的防落梁装置,其特征在于,所述波折板(2)的相邻两个所述C形段的连接处具有圆滑过渡。

5.根据权利要求1所述的防落梁装置,其特征在于,两个所述波折板(2)的大小形状均相同,两个所述波折板(2)的C形段对齐设置。

6.根据权利要求5所述的防落梁装置,其特征在于,两个所述波折板(2)对应的两个C形段为一体成型结构件。

7.根据权利要求1-6任一所述的防落梁装置,其特征在于,所述限位槽包含第一挡板(31)、第二挡板(32)以及两个侧板(33),所述耗能组件的一端螺栓连接于所述第一挡板(31),所述活动构件与第二挡板(32)的间距可调。

8.根据权利要求7所述的防落梁装置,其特征在于,两个所述侧板(33)上分别设有若干个限位部件(6),所述限位部件(6)的数量、位置对应所述C形段的数量、位置设置。

9.根据权利要求7所述的防落梁装置,其特征在于,所述第一挡板(31)外侧以及侧板(33)外侧均设有加劲板(4)。

10.根据权利要求1-6任一所述的防落梁装置,其特征在于,所述活动构件包含第三挡板(51)和连接板(52),所述连接板(52)用于螺栓连接两个所述波折板(2)。

一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁防落梁耗能技术领域，特别涉及一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置。

背景技术

[0002] 桥梁限位装置是桥梁结构抗震的关键构造，主要用于防止上部结构与下部结构相对位移过大导致的落梁，因此在地震区的桥梁工程中普遍都采用了防落梁装置。

[0003] 现有技术中我国公路桥梁防落梁装置普遍采用的是混凝土挡块、高强度钢拉杆、高强度钢索等，而铁路桥梁的防落梁装置普遍采用的是基于工字钢加工而成各类挡块形式，其缺乏缓冲能力，也无法通过自身变形来耗能，往往需要单独设置其它阻尼器等耗能装置来耗散地震能量，导致工程造价增加，且需要为耗能装置单独设计放置空间，在高烈度地震区的适应性差。而少数耗能与防落梁结合的耗能限位装置，也有采用波纹板作为耗能构件，但为了适应较小的安装空间，波纹板的波折幅度和波折数量有限，导致实际应用中变形位移有限、耗能能力有限，结合波纹板的自身形状，在实际应用过程中，经一次拉压变形后波纹板形状会发生较大改变，难以在地震作用下持续有效发挥耗能效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有的桥梁耗能限位装置采用波纹板作为耗能构件存在上述不足，提供一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置。

[0005] 为了实现上述目的，本发明提供了以下技术方案：

一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置，包含底板，所述底板上设有限位槽，所述限位槽内设有耗能组件，所述耗能组件包含两个波折板，所述波折板包含若干个朝向同侧凸出的C形段，两个所述波折板的C形段的开口背向设置，所述耗能组件的长度方向沿所述限位槽的纵向设置，所述耗能组件的一端连接于所述限位槽的端部一、另一端连接于活动构件，所述活动构件与所述限位槽的端部二的间距可调。

[0006] 使用时，所述活动构件用于连接梁体，所述底板用于连接桥墩，或者所述活动构件用于连接桥墩，所述底板用于连接梁体，能够在耗能过程中同时防止落梁的发生。

[0007] 所述C形段可以是圆形、椭圆形或正弦形的一部分。

[0008] 采用本发明所述的一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置，所述限位槽可采用两个框架形成，也可采用两个侧板形成，也可以一边为框架另一边为侧板，所述耗能组件包含两个波折板，所述波折板采用具有延性的金属构件，每个所述波折板包含若干个朝向同侧凸出的C形段，即每个所述波折板包含的均为波峰或均为波谷，所述耗能组件的长度方向沿所述限位槽的纵向设置，即所述耗能组件能够沿限位槽轴向延展变形，当梁体相对于桥墩运动时就能够带动活动构件相对于所述端部一压缩或拉伸所述耗能组件，使得所述波折板的C形段两端能够发生靠近或远离的延性变形，进而耗散地震能量，并且当压缩变形时，会沿侧向向外凸出或偏移，当外凸一定变形量后，所述限位槽能够约束其变形，有效保证耗能组

件变形过程中的稳定性，同时，由于两个所述波折板背靠背设置，每个所述波折板为连续的波峰或波谷，在同样空间内利于增加C形段的布置数量，便于进行分散限位，传力更加均匀，利于互相约束，变形稳定性也更好，能够在地震作用下持续反复拉压变形耗能，所述耗能组件的结构构造参数，如恢复力、尺寸、数量，可通过梁体重量和支座摩擦系数计算出复位推力来反算。本装置结构设计科学简洁，加工便利，安装方便，空间利用率高，相较于现有波纹板的设计，在相同空间下能够增加一倍的耗能能力，有利于提高耗能组件变形的稳定性，保证持续耗能的有效性，可显著提高防落梁对桥梁结构的抗震性能，保护桥梁结构免遭地震破坏，益于震后修复。

[0009] 优选的，所述波折板的相邻两个所述C形段可拆卸连接。

[0010] 进一步优选的，所述C形段的两端分别具有直线段，相邻两个所述C形段通过若干个螺栓连接，所述直线段的长度为螺栓孔直径的1.1- 5.0倍。螺栓沿高度方向分布。

[0011] 便于组装及维护更换。

[0012] 优选的，所述波折板的相邻两个所述C形段的连接处具有圆滑过渡。

[0013] 无论相邻两个所述C形段是一体成型的还是通过连接件相连，其朝向限位槽侧壁的部位具有圆滑过渡，避免妨碍所述耗能组件变形。

[0014] 优选的，两个所述波折板的大小形状均相同，两个所述波折板的C形段对齐设置。

[0015] 利于空间布置，便于提高变形的稳定性。

[0016] 进一步优选的，两个所述波折板对应的两个C形段为一体成型结构件。

[0017] 即对齐的两个C形段能够为一体成型结构件，也就是所述耗能构件为包含若干个相互连接的X形段的耗能板，便于现场组装。

[0018] 优选的，所述限位槽包含第一挡板、第二挡板以及两个侧板，所述耗能组件的一端螺栓连接于所述第一挡板，所述活动构件与第二挡板的间距可调。

[0019] 优选的，所述活动构件包含第三挡板，所述第三挡板设有连接板，所述连接板用于螺栓连接两个所述波折板。

[0020] 进一步优选的，两个所述侧板上分别设有若干个限位部件，所述限位部件的数量、位置对应所述C形段的数量、位置设置。

[0021] 利于各个C形段均匀的压缩或拉伸变形。

[0022] 进一步优选的，所述第一挡板外侧以及侧板外侧均设有加劲板。

[0023] 优选的，所述活动构件包含第三挡板和连接板，所述连接板用于螺栓连接两个所述波折板。

[0024] 优选的，所述波纹板为钢结构件或铝结构件。

[0025] 综上所述，与现有技术相比，本发明的有益效果是：

1、采用本发明所述的一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置，结构设计科学简洁，加工便利，安装方便，空间利用率高，相较于现有波纹板的设计，在相同空间下能够增加一倍的耗能能力，有利于提高耗能组件变形的稳定性，保证持续耗能的有效性，可显著提高防落梁对桥梁结构的抗震性能，保护桥梁结构免遭地震破坏，益于震后修复。

[0026] 2、耗能组件连接方便，益于维保更换，拉压变形稳定性好，能够避免妨碍所述耗能组件变形，利于各个C形段均匀的压缩或拉伸变形。

[0027] 附图说明：

图1为实施例1所述的一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置的结构示意图；

图2为实施例1所述的一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置的局部爆炸示意图；

图3为实施例2所述的波折板的结构示意图。

[0028] 图中标记：1-底板，2-波折板，31-第一挡板，32-第二挡板，33-侧板，4-加劲板，51-第三挡板，52-连接板，6-限位部件，7-连接套。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图及具体实施例对本发明作进一步的详细描述。但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例，凡基于本发明内容所实现的技术均属于本发明的范围。

[0030] 实施例1

本发明所述的一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置，包含底板1，所述底板1上设有限位槽，所述限位槽内设有耗能组件，所述耗能组件包含两个波折板2，所述波折板2包含若干个朝向同侧凸出的C形段，两个所述波折板2的C形段的开口背向设置，所述耗能组件的长度方向沿所述限位槽的纵向设置，所述耗能组件的一端连接于所述限位槽的端部一、另一端连接于活动构件，所述活动构件与所述限位槽的端部二的间距可调。使用时，所述活动构件用于连接梁体，所述底板1用于连接桥墩，或者所述活动构件用于连接桥墩，所述底板1用于连接梁体，初始状态下，所述限位槽与耗能组件具有间隙。

[0031] 具体的，如图1-2所示，所述限位槽包含第一挡板31、第二挡板32以及两个侧板33，所述第一挡板31和第二挡板32相对设置，所述第一挡板31位于所述限位槽的端部一，所述第二挡板32位于所述限位槽的端部二，所述侧板33连接于所述第一挡板31和第二挡板32之间，形成一端具有开口的所述限位槽，其中所述侧板33和对应的所述第二挡板32形成L型板，所述第一挡板31外侧以及侧板33外侧均设有加劲板4。所述限位槽内设有两个形状大小结构均相同的波折板2，所述波折板2为钢结构件或铝结构件，所述波折板2包含四个C形段，四个所述C形段可以为一体成型结构件，也可以是本实施例中的四个独立的结构件，同一个所述波折板2的所有所述C形段的开口朝向相同，两个所述波折板2的C形段的开口均朝向靠近的所述侧板33，两个所述波折板2的C形段对齐设置，两个所述波折板2之间可以具有一定的间隙，所述波折板2的高度适配所述限位槽高度，所述波折板2的数量、结构参数根据设计需求确定。

[0032] 所述C形段的两端具有直线段，所述直线段沿高度方向设有若干个螺栓孔，所述直线段的长度为螺栓孔直径的1.1- 5.0倍，相邻两个所述C形段通过对应的螺栓连接，所述波折板2也通过螺栓连接于所述第一挡板31，便于现场安装，所述活动构件包含第三挡板51和连接板52，所述连接板52用于螺栓连接两个所述波折板2。通过梁体与桥墩的相对移动带动所述第三挡板51与第二挡板32的间距变化，进而拉伸或压缩所述波折板2的截面来实现耗能。

[0033] 优选的，所述波折板2的相邻两个所述C形段的连接处具有圆滑过渡。如所述波折板2为一体成型的结构，则连接处具有圆滑的边缘，如为本实施例中，相互螺栓连接相邻两个C形段，则可以套设U型连接套7，所述连接套7套设于所述直线段，与所述波折板2螺栓连接，使其具有圆滑过渡，所述连接套7可采用钢质、铝质、橡胶、聚缘脂等材质，安装时，所述

连接套7与侧板33具有间隙，利于减小摩擦。

[0034] 两个所述侧板33上分别设有若干个限位部件6，如可以采用螺栓或销钉，所述限位部件6的数量、位置对应所述C形段的数量、位置设置，每个所述限位部件6对应一个所述C形段设置，利于限制每个C形段的变形大小，保证各个C形段均匀的压缩或拉伸变形。

[0035] 本装置结构设计科学简洁，加工便利，安装方便，空间利用率高，相较于现有波纹板的设计，在相同空间下能够增加一倍的耗能能力，有利于提高耗能组件变形的稳定性，保证持续耗能的有效性，可显著提高防落梁对桥梁结构的抗震性能，保护桥梁结构免遭地震破坏，益于震后修复。

[0036] 本装置并不限制所述底板1上的限位槽的数量，可根据耗能需求设计，也可以在同一个限位槽内，设置多组所述耗能组件，相邻两个所述耗能组件通过隔板间隔，避免在变形耗能过程中互相干扰卡住。

[0037] 实施例2

本发明所述的一种桥梁用金属耗能限位防落梁装置，其结构与实施例1大致相同，其不同之处在于，本装置的两个所述波折板2能够合并为一个整体构件，如两个所述波折板2对应的两个C形段为一体成型结构件，即形成如图3所示的X形段，也可以在所述波折板2的两端分别通过两个连接板连接形成整体，相邻两个X形段可以如本实施例采用螺栓连接的方式组装，也可以加工成一体成型的构件，即若干个X形段为一体成型结构。

[0038] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

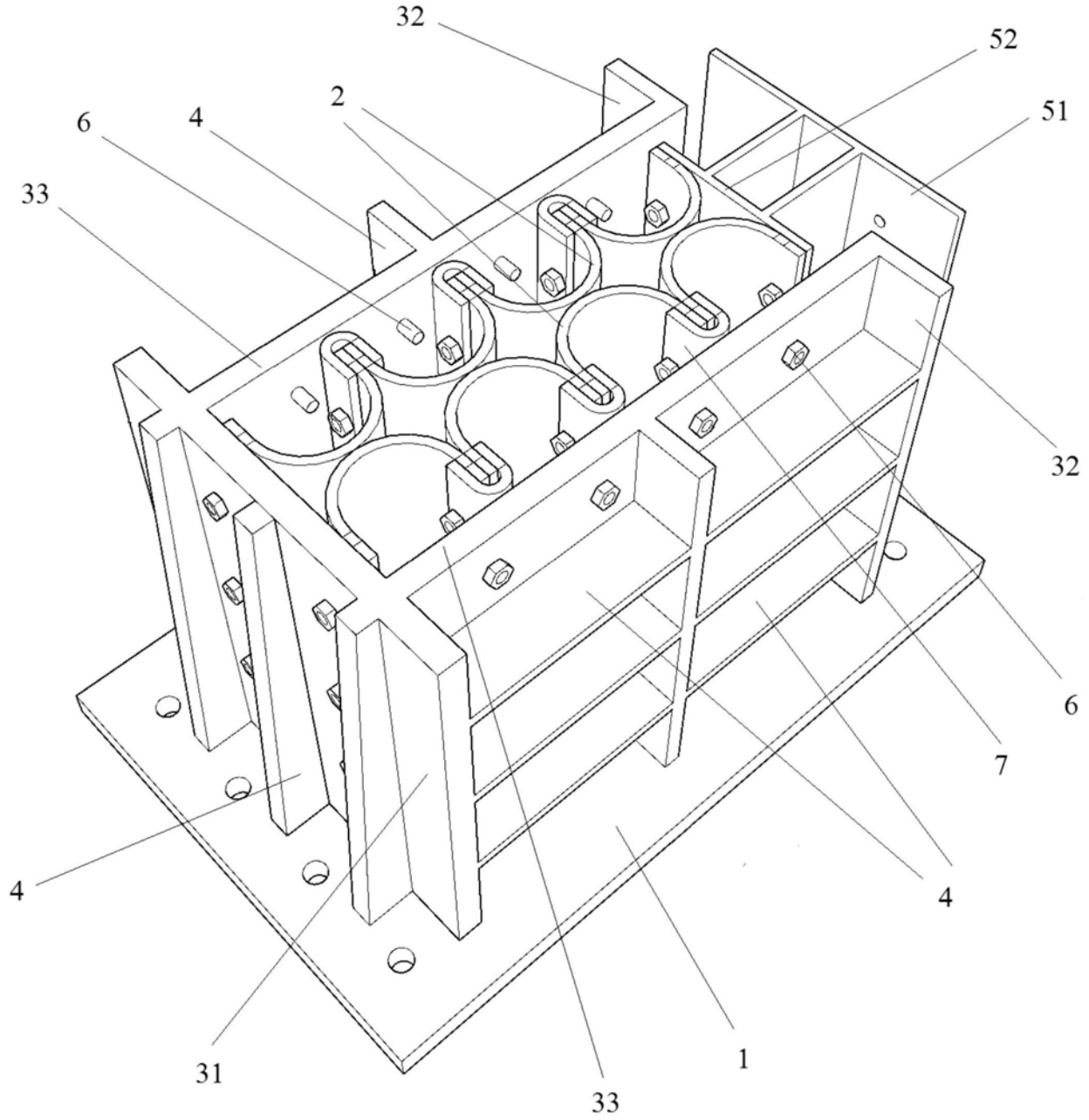


图1

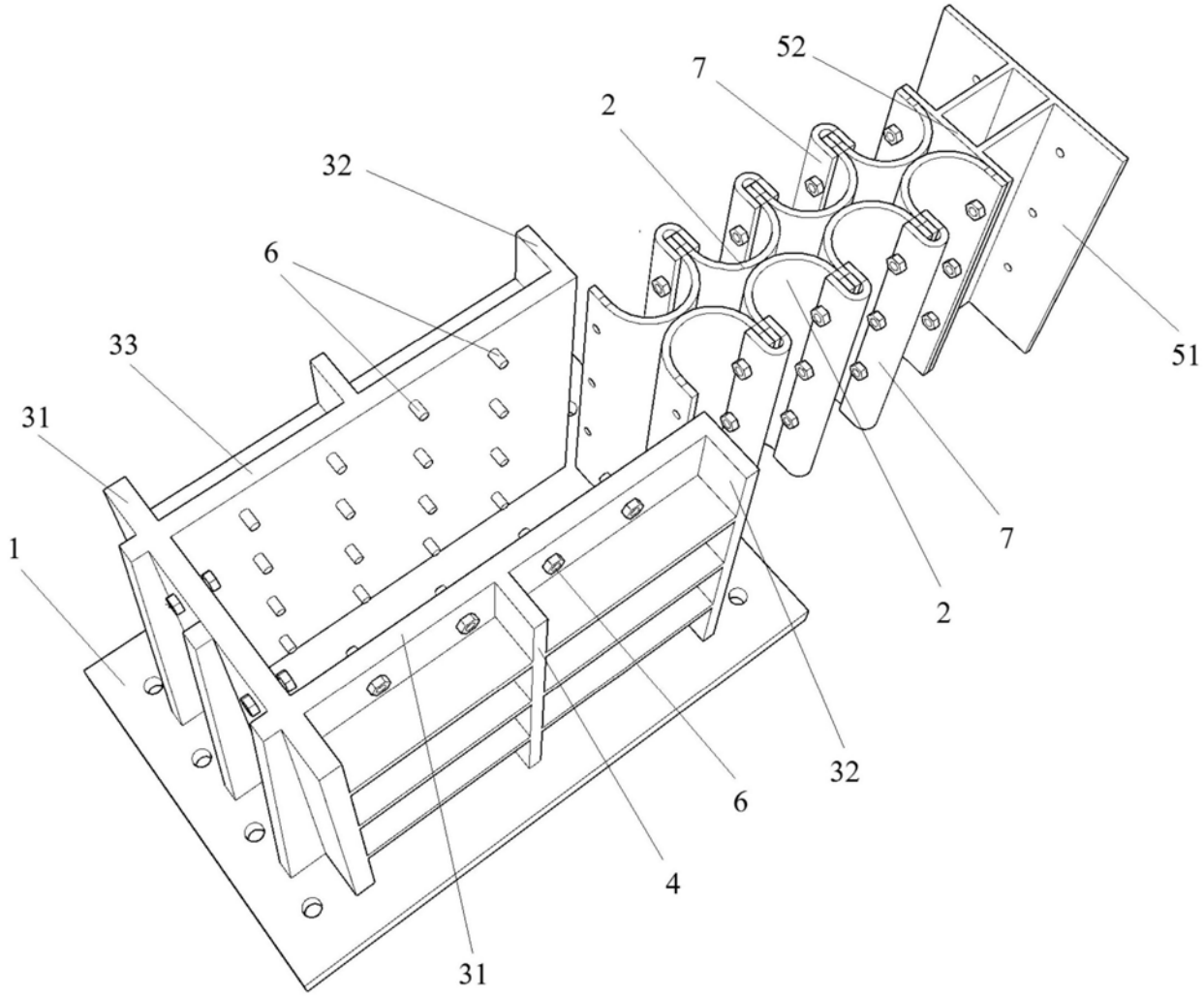


图2

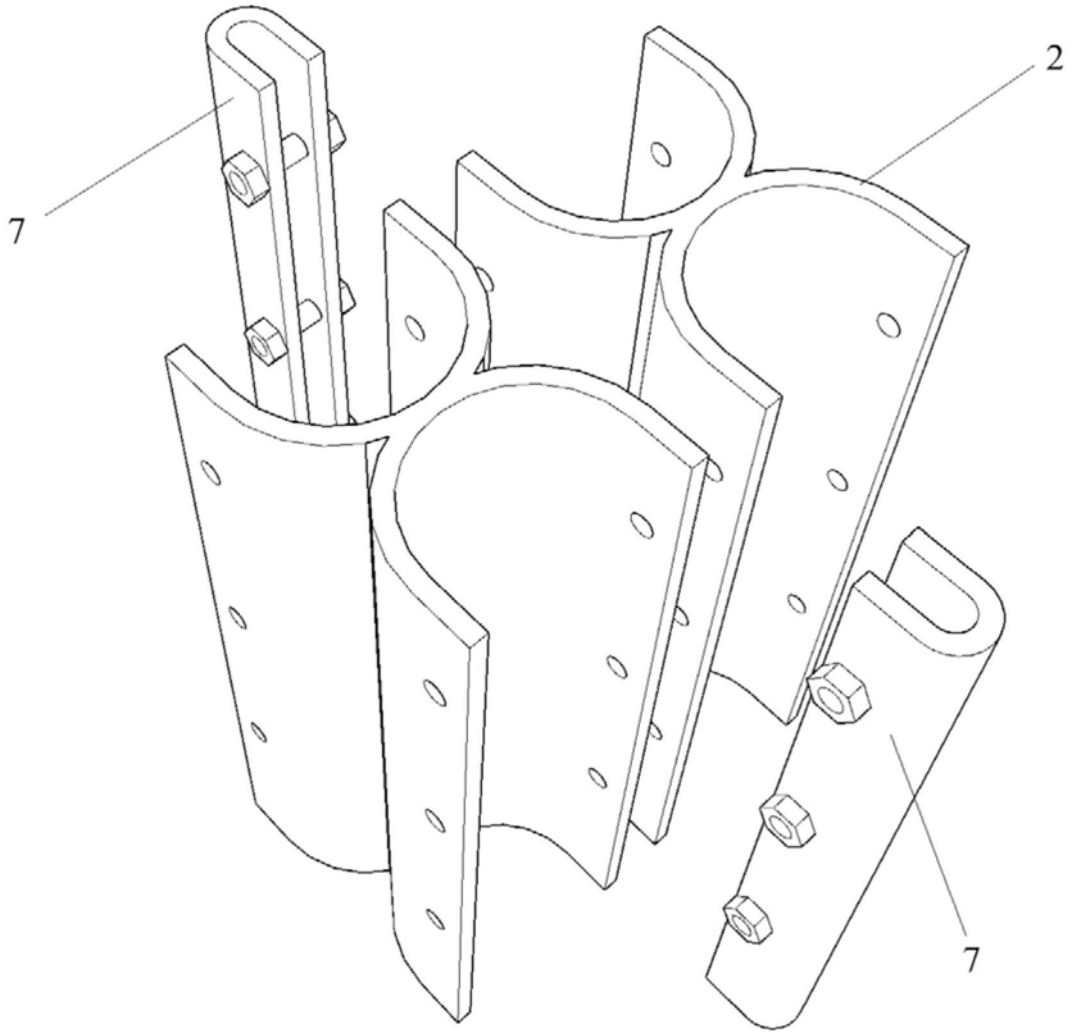


图3