



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108316734 B

(45)授权公告日 2018.12.25

(21)申请号 201810363101.3

审查员 贺赟

(22)申请日 2018.04.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108316734 A

(43)申请公布日 2018.07.24

(73)专利权人 中国地震局工程力学研究所

地址 150000 黑龙江省哈尔滨市学府路29号

(72)发明人 孙得璋 张昊宇 陈洪富 李思汉  
何先龙

(74)专利代理机构 山东博睿律师事务所 37238

代理人 曲成武

(51)Int.Cl.

E04B 1/98(2006.01)

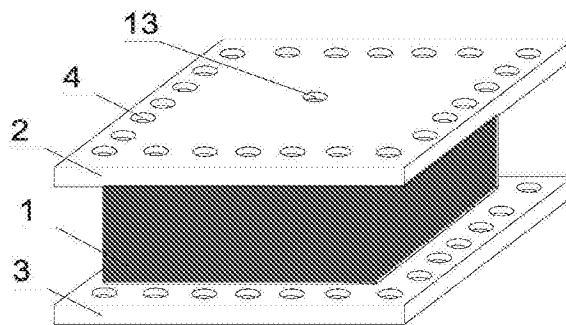
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种颗粒形多阶段-多向耗能减震支座

(57)摘要

一种颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,包括耗能减震体、上部连接板和下部连接板;耗能减震体整体呈立方体,上部连接板和下部连接板分别固定设置于耗能减震体的上下两端。耗能减震体包括橡胶保护层、减震颗粒固定板、阻尼弹簧、记忆合金颗粒、高阻尼橡胶颗粒和复合耗能体。本发明要解决以往减震装置易造成环境污染,稳定性差,阻尼分布不均匀,无法多阶段-多向耗能等问题,本发明提供了一种颗粒形多阶段-多向耗能减震支座;本发明具有环保、稳定性强、阻尼分布均匀、可多阶段耗能、多向耗能、自恢复能力强的特点。



1. 一种颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,其特征在于,包括耗能减震体(1)、上部连接板(2)和下部连接板(3);耗能减震体(1)整体呈立方体,上部连接板(2)和下部连接板(3)分别固定设置于耗能减震体(1)的上下两端;

耗能减震体(1)包括橡胶保护层(5)、减震颗粒固定板(6)、阻尼弹簧(7)、记忆合金颗粒(8)、高阻尼橡胶颗粒(9)和复合耗能体(10);

橡胶保护层(5)材质为橡胶,橡胶保护层高度根据实际工程中支座高度进行调整;

减震颗粒固定板(6)上下表面均具有多个依次排列的曲面凹槽,减震颗粒固定板(6)通过叠加,形成多个具有空隙的球形区域,球形区域用于安置记忆合金颗粒(8)和高阻尼橡胶颗粒(9),减震颗粒固定板(6)叠加层数根据实际工程需求确定;减震颗粒固定板(6)中部具有正方形孔洞,用于插接复合耗能体(10),减震颗粒固定板(6)对角具有四个圆形孔洞,用于安装阻尼弹簧(7);

阻尼弹簧(7)为中部具有螺旋体,两端具有固定板的组合装置;螺旋体为弹簧钢烧制而成,通过蓄能点焊的方式与固定板连接;

记忆合金颗粒(8)与减震颗粒固定板(6)、上部连接板(2)、下部连接板(3)表面曲面凹槽相同;记忆合金颗粒(8)的半径与高阻尼橡胶颗粒(9)的半径相同;

高阻尼橡胶颗粒(9)与减震颗粒固定板(6)、上部连接板(2)、下部连接板(3)表面曲面凹槽相同;

复合耗能体(10)为记忆合金套管(11)与软钢柱(12)组合而成的复合体,记忆合金套管(11)为记忆合金丝烧制而成中部具有正方形孔洞的立方体;

软钢柱(12)材质为软钢,柱顶与柱底表面正方形中部具有螺纹孔洞,用于支座内连接;

上部连接板(2)为矩形钢板,下表面具有多个依次排列的曲面凹槽,上部连接板(2)下表面中部设有正方形凹槽,上部连接板(2)下表面对角具有四个有圆形凹槽,圆形凹槽用于插接阻尼弹簧(7)上的固定板;

下部连接板(3)为矩形钢板,上表面具有多个依次排列的曲面凹槽,下部连接板(3)上表面中部设有正方形凹槽,下部连接板(3)上表面对角具有四个有圆形凹槽,圆形凹槽用于插接阻尼弹簧(7)上的固定板;

上部连接板(2)与下部连接板(3)表面曲面凹槽与减震颗粒固定板(6)表面曲面凹槽拼接形成多个具有空隙的球形区域,球形区域用于安置记忆合金颗粒(8)和高阻尼橡胶颗粒(9);上部连接板(2)与下部连接板(3)中部设有内连接螺栓孔(13),四周均设有螺栓安装口(4);下部连接板(3)通过内连接螺栓孔(13)与内部软钢柱(12)柱底螺纹凹槽进行螺栓连接,上部连接板(2)通过内连接螺栓孔(13)与内部软钢柱(12)柱顶螺纹凹槽进行螺栓连接;通过螺栓安装口(4)与建筑预埋螺纹钢筋进行连接,将该支座安装于所需安装处。

2. 根据权利要求1所述的颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,其特征在于,所述减震颗粒固定板(6)为厚度10mm钢板,曲面凹槽深度为3mm,曲面凹槽曲面半径5mm。

3. 根据权利要求1所述的颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,其特征在于,所述减震颗粒固定板(6)的中部正方形孔洞边长大于复合耗能体(10)截面边长2mm;圆形孔洞直径大于阻尼弹簧(7)截面直径5mm,减震颗粒固定板(6)材质为硬钢。

4. 根据权利要求1所述的颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,其特征在于,所述阻尼弹簧(7)的螺旋体和固定板直径相同,且小于减震颗粒固定板(6)对角处孔洞直径5mm;固定板

高度为5mm,固定板直径小于上部连接板(2)对角处圆形凹槽直径2mm,固定板直径小于下部连接板(3)对角处圆形凹槽直径2mm;阻尼弹簧(7)高度大于减震颗粒固定板(6)与记忆合金颗粒(8)和高阻尼橡胶颗粒(9)叠加而成复合体高度10mm。

5.根据权利要求1所述的颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,其特征在于,所述记忆合金颗粒(8)为记忆合金丝烧制而成球形颗粒,其半径为5mm。

6.根据权利要求1所述的颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,其特征在于,所述高阻尼橡胶颗粒(9)为球形颗粒,材质为丁基橡胶,其半径为5mm。

7.根据权利要求1所述的颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,其特征在于,所述记忆合金套管(11)高度为支座总高度减20mm;软钢柱(12)上表面正方形边长小于记忆合金套管(11)中部正方形孔洞边长2mm;软钢柱(12)高度为支座总高度减10mm。

8.根据权利要求1所述的颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,其特征在于,所述上部连接板(2)中的曲面凹槽深度为3mm,曲面凹槽曲面半径5mm;正方形凹槽深度为5mm,正方形凹槽边长大于软钢柱(12)顶面正方形边长2mm;圆形凹槽深度为5mm,圆形凹槽直径大于阻尼弹簧(7)上的圆形固定板直径2mm。

9.根据权利要求1所述的颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,其特征在于,所述下部连接板(3)中的曲面凹槽深度为3mm,曲面凹槽曲面半径5mm;正方形凹槽深度为5mm,正方形凹槽边长大于软钢柱(12)顶面正方形边长2mm;圆形凹槽深度为5mm,圆形凹槽直径大于阻尼弹簧(7)上的圆形固定板直径2mm。

10.一种颗粒形多阶段-多向耗能减震支座的安装方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:下部连接板(3)上表面正方形凹槽插入软钢柱(12),下部连接板(3)通过内连接螺栓孔(13)与内部软钢柱(12)柱底螺纹凹槽进行螺栓连接,记忆合金套管(11)安装于软钢柱(12)外部;

步骤2:下部连接板(3)上表面曲面凹槽对称安置记忆合金颗粒(8)和高阻尼橡胶颗粒(9),安置完后,盖装减震颗粒固定板(6);

步骤3:减震颗粒固定板(6)上表面曲面凹槽对称安置记忆合金颗粒(8)和高阻尼橡胶颗粒(9),根据建筑减震要求,确定减震颗粒固定板(6)层数,重复此步骤直至符合要求;

步骤4:通过减震颗粒固定板(6)对角四个圆形孔洞安装阻尼弹簧(7),阻尼弹簧(7)固定板嵌入下部连接板(3)上表面圆形凹槽,减震颗粒固定板(6)的外侧缠绕橡胶保护层(5),完成耗能减震体(1)安装;

步骤5:上部连接板(2)下表面正方形凹槽嵌入软钢柱(12),阻尼弹簧(7)固定板嵌入上部连接板(2)下表面圆形凹槽,上部连接板(2)通过内连接螺栓孔(13)与内部软钢柱(12)柱顶螺纹凹槽进行螺栓连接;

步骤6:通过螺栓安装口(4)与建筑预埋螺纹钢筋进行连接,将该支座安装于桥梁支座处、房屋建筑柱搭接处、医疗设备下部。

## 一种颗粒形多阶段-多向耗能减震支座

### 技术领域

[0001] 本发明涉及减震耗能装置,具体涉及一种颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,本发明可广泛的应用于建筑房屋,桥梁,医疗设备等减震防护领域。

### 背景技术

[0002] 在我国经济高速发展对安全的需求与我国广大城市所面临的严重地震灾害威胁产生了鲜明的矛盾,尤其是最近几次我国大地震(汶川地震、玉树地震、鲁甸地震)更是造成了巨大的人员伤亡和财产损失使这种矛盾更加激化。在大地震中,医疗设备,建筑结构等设施的破坏,更进一步加剧了伤亡,造成巨大的社会影响。

[0003] 在诸多的减震隔震措施中,隔震技术以及减隔震技术的联合应用是最为有效的方法。隔震技术是将上部结构和下部结构用隔震装置隔开,通过隔震装置吸收能量,从而降低上部结构的地震反应,从已知的试验成果来看,隔震装置可以达到60-90%的隔震率,效果非常明显。

[0004] 地震发生时,主震过后往往会随之而来一系列的余震,以往减震隔震技术很少考虑主震过后,装置发生损坏,无法再余震中继续发挥作用的问题。因此多阶段减震隔震技术的推广对抗震领域有着重要的意义。

[0005] 地震对建筑物的破坏作用分为两种,第一种方式为竖向地震力使建筑物产生上下颠簸,而地震力较大时,会使底层支撑瞬间增加很大的动荷载,从而导致破坏;第二种方式为横向地震力使建筑物产生水平摇摆,它相当于给房屋建筑物施加水平方向来回反复的作用力,引起建筑物倾斜破坏。目前隔震减震装置主要以防护竖向地震力产生的结构振动为主,多数装置无法做到抵抗水平地震力引起的结构振动。

[0006] 软钢具有明显的屈服点,破坏时属于延性破坏,可有效的吸收较大荷载所产生的能量,是一种理想的减震耗能材料。

[0007] 目前工程中使用最为广泛是以铅芯为代表的单个铅芯叠层橡胶隔震支座,其支座由连接板、封板、内部钢板、内部橡胶、铅芯等组成,靠铅芯变形吸收地震能量,然后依靠橡胶恢复变形。铅芯污染重,在地震中支座破坏后污染风险大;单个铅芯稳定性差,且不具备多阶段耗能的效果;当铅芯比较粗大时恢复变形比较难。单个铅芯还会导致叠层橡胶内部的阻尼分布不均匀;这些都大大影响了此类支座的应用范围。为了解决以往减震装置易造成环境污染,稳定性差,阻尼分布不均匀,无法多向耗能问题,本发明提供了一种颗粒形多阶段-多向耗能减震支座。

### 发明内容

[0008] 本发明要解决以往减震装置易造成环境污染,稳定性差,阻尼分布不均匀,无法多阶段-多向耗能等问题,本发明提供了一种颗粒形多阶段-多向耗能减震支座;本发明具有环保、稳定性强、阻尼分布均匀、可多阶段耗能、多向耗能、自恢复能力强的特点。

[0009] 为实现上述目的,本发明采用下述方案:一种颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,

包括耗能减震体、上部连接板和下部连接板；耗能减震体整体呈立方体，上部连接板和下部连接板分别固定设置于耗能减震体的上下两端。

[0010] 耗能减震体包括橡胶保护层、减震颗粒固定板、阻尼弹簧、记忆合金颗粒、高阻尼橡胶颗粒和复合耗能体。

[0011] 橡胶保护层材质为橡胶，橡胶保护层高度可根据实际工程中支座高度进行调整。

[0012] 减震颗粒固定板上下表面均具有多个依次排列的曲面凹槽，减震颗粒固定板通过叠加，可形成多个具有空隙的球形区域，球形区域用于安置记忆合金颗粒和高阻尼橡胶颗粒，减震颗粒固定板叠加层数可根据实际工程需求确定；减震颗粒固定板中部具有正方形孔洞，用于插接复合耗能体，减震颗粒固定板对角具有四个圆形孔洞，便于安装阻尼弹簧。

[0013] 阻尼弹簧为中部具有螺旋体，两端具有固定板的组合装置；螺旋体为弹簧钢烧制而成，通过蓄能点焊的方式与固定板连接。

[0014] 记忆合金颗粒与减震颗粒固定板、上部连接板、下部连接板表面曲面凹槽相同；记忆合金颗粒的半径与高阻尼橡胶颗粒的半径相同。

[0015] 高阻尼橡胶颗粒与减震颗粒固定板、上部连接板、下部连接板表面曲面凹槽相同；高阻尼橡胶颗粒的半径与记忆合金颗粒的半径相同。

[0016] 复合耗能体为记忆合金套管与软钢柱组合而成的复合体，记忆合金套管为记忆合金丝烧制而成中部具有正方形孔洞的立方体。

[0017] 软钢柱材质为软钢，柱顶与柱底表面正方形中部具有螺纹孔洞，用于支座内连接。

[0018] 上部连接板为矩形钢板，下表面具有多个依次排列的曲面凹槽，上部连接板下表面中部设有正方形凹槽，上部连接板下表面对角具有四个有圆形凹槽，圆形凹槽用于插接阻尼弹簧上的固定板。

[0019] 下部连接板为矩形钢板，上表面具有多个依次排列的曲面凹槽，下部连接板上表面中部设有正方形凹槽，下部连接板上表面对角具有四个有圆形凹槽，圆形凹槽用于插接阻尼弹簧上的固定板。

[0020] 上部连接板与下部连接板表面曲面凹槽可与减震颗粒固定板表面曲面凹槽拼接形成多个具有空隙的球形区域，球形区域用于安置记忆合金颗粒和高阻尼橡胶颗粒；上部连接板与下部连接板中部设有内连接螺栓孔，四周均设有螺栓安装口；下部连接板通过内连接螺栓孔与内部软钢柱柱底螺纹凹槽进行螺栓连接，上部连接板通过内连接螺栓孔与内部软钢柱柱顶螺纹凹槽进行螺栓连接；通过螺栓安装口与建筑预埋螺纹钢筋进行连接，将该支座安装于所需安装处。

[0021] 与现有技术相比，本发明具有以下优点和效果：

[0022] 1、本发明具有多阶段耗能效果，地震来临时，可通过压缩复合耗能体中的软钢柱，进行第一级段耗能，当振动或荷载过大时，可压缩复合耗能体中得忆合金套管进行第二阶段耗能，当荷载极大时，可通过压缩记忆合金颗粒和高阻尼橡胶颗粒，进行第三阶段耗能。

[0023] 2、本发明具有多向抵抗振动的效果，在强震过程中，因记忆合金颗粒与高阻尼橡胶颗粒被固定于减震颗粒固定板拼接形成的球形区域内，当结构受水平荷载作用时，减震颗粒固定板水平搓动，记忆合金颗粒与高阻尼橡胶颗粒同样受到挤压，吸收振动产生的能量；避免因结构受水平荷载作用引起振动过大而造成结构的损坏。

[0024] 3、本发明具有自恢复效果,采用记忆合金颗粒、阻尼弹簧、高阻尼橡胶颗粒、复合耗能体,均为可恢复变形材料;在减震支座吸收能量后,可恢复变形,相对于传统减震支座具有了较强的耐久性。

[0025] 4、本发明具有阻尼分布均匀特点,复合耗能体处于减震支座中部、四个阻尼弹簧对称分布,记忆合金颗粒与高阻尼橡胶颗粒于减震颗粒固定板对称分布;可有效地提供支撑和吸收振动产生的能量。

[0026] 5、本发明可直接安装在桥梁支座处、房屋建筑柱搭接处、医疗设备下部,安装简便、材料环保、具有多阶段-多向减震耗能效果。

[0027] 本发明的附加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,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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本发明的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为颗粒形多阶段-多向耗能减震支座结构示意图;

[0030] 图2为颗粒形多阶段-多向耗能减震支座俯视图;

[0031] 图3为图2沿A-A折线剖面图;

[0032] 图4为减震颗粒固定板俯视图;

[0033] 图5为减震颗粒固定板主视图;

[0034] 图6为阻尼弹簧结构示意图;

[0035] 图7为记忆合金颗粒结构示意图;

[0036] 图8为复合耗能体结构示意图;

[0037] 图9为记忆合金套管结构示意图;

[0038] 图10为软钢柱结构示意图。

[0039] 附图标记说明:1、耗能减震体,2、上部连接板,3、下部连接板,4、螺栓安装口,5、橡胶保护层,6、减震颗粒固定板,7、阻尼弹簧,8、记忆合金颗粒,9、高阻尼橡胶颗粒,10、复合耗能体,11、记忆合金套管,12、软钢柱,13、内连接螺栓孔。

## 具体实施方式

[0040] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0041] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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,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。

[0042] 一种颗粒形多阶段-多向耗能减震支座,如图1-10所示,包括耗能减震体1,分别固定设置于耗能减震体1上下两端的上部连接板2和下部连接板3;其中,耗能减震体1整体呈立方体。

[0043] 上部连接板2为矩形钢板,下表面具有多个依次排列的曲面凹槽,曲面凹槽深度为3mm,曲面凹槽曲面半径5mm;上部连接板2下表面中部设有正方形凹槽,正方形凹槽深度为5mm,正方形凹槽边长大于软钢柱12顶面正方形边长2mm,便于插入;上部连接板2下表面对角具有四个有圆形凹槽,圆形凹槽深度为5mm,圆形凹槽直径大于阻尼弹簧7上的圆形固定板直径2mm,圆形凹槽用于插接阻尼弹簧7上的固定板。

[0044] 下部连接板3为矩形钢板,上表面具有多个依次排列的曲面凹槽,曲面凹槽深度为3mm,曲面凹槽曲面半径5mm;下部连接板3上表面中部设有正方形凹槽,正方形凹槽深度为5mm,正方形凹槽边长大于软钢柱12顶面正方形边长2mm,便于插入;下部连接板3上表面对角具有四个有圆形凹槽,圆形凹槽深度为5mm,圆形凹槽直径大于阻尼弹簧7上的圆形固定板直径2mm,圆形凹槽用于插接阻尼弹簧7上的固定板。

[0045] 上部连接板2与下部连接板3表面曲面凹槽可与减震颗粒固定板6表面曲面凹槽拼接形成多个具有空隙的球形区域,球形区域用于安置记忆合金颗粒8和高阻尼橡胶颗粒9;上部连接板2与下部连接板3中部设有内连接螺栓孔13,四周均设有螺栓安装口4;下部连接板3通过内连接螺栓孔13与内部软钢柱12柱底螺纹凹槽进行螺栓连接,上部连接板2通过内连接螺栓孔13与内部软钢柱12柱顶螺纹凹槽进行螺栓连接;通过螺栓安装口4与建筑预埋螺纹钢进行连接,将该支座安装于桥梁支座处、房屋建筑柱搭接处、医疗设备下部。

[0046] 耗能减震体1包括橡胶保护层5、减震颗粒固定板6、阻尼弹簧7、记忆合金颗粒8、高阻尼橡胶颗粒9和复合耗能体10。

[0047] 减震颗粒固定板6为厚度10mm钢板,减震颗粒固定板6上下表面均具有多个依次排列的曲面凹槽,曲面凹槽深度为3mm,曲面凹槽曲面半径5mm;减震颗粒固定板6通过叠加,可形成多个具有空隙的球形区域,球形区域用于安置记忆合金颗粒8和高阻尼橡胶颗粒9,减震颗粒固定板6叠加层数可根据实际工程需求确定;减震颗粒固定板6中部具有正方形孔洞,用于插接复合耗能体10,中部正方形孔洞边长大于复合耗能体10截面边长2mm,便于安装;减震颗粒固定板6对角具有四个圆形孔洞,圆形孔洞直径大于阻尼弹簧7截面直径5mm,用于安装阻尼弹簧7;减震颗粒固定板6材质为硬钢。

[0048] 阻尼弹簧7为中部具有螺旋体,两端具有固定板的组合装置;螺旋体为弹簧钢烧制而成,通过蓄能点焊的方式与固定板连接;螺旋体和固定板直径相同,且小于减震颗粒固定板6对角处孔洞直径5mm;固定板高度为5mm,固定板直径小于上部连接板2对角处圆形凹槽直径2mm,固定板直径小于下部连接板3对角处圆形凹槽直径2mm;阻尼弹簧7高度大于减震颗粒固定板6与记忆合金颗粒8和高阻尼橡胶颗粒9叠加而成复合体高度10mm。

[0049] 记忆合金颗粒8为记忆合金丝烧制而成球形颗粒,其半径为5mm,与减震颗粒固定板6、上部连接板2、下部连接板3表面曲面凹槽相同;记忆合金颗粒8半径与高阻尼橡胶颗粒9相同。

[0050] 高阻尼橡胶颗粒9为球形颗粒,材质为丁基橡胶,其半径为5mm,与减震颗粒固定板6、上部连接板2、下部连接板3表面曲面凹槽相同;高阻尼橡胶颗粒9半径与记忆合金颗粒8

相同。

[0051] 复合耗能体10为记忆合金套管11与软钢柱12组合而成的复合体,记忆合金套管11为记忆合金丝烧制而成中部具有正方形孔洞的立方体,记忆合金套管11高度为支座总高度减20mm;软钢柱12材质为软钢,柱顶与柱底表面正方形中部具有螺纹孔洞,用于支座内连接,软钢柱12上表面正方形边长小于记忆合金套管11中部正方形孔洞边长2mm,便于插入;软钢柱12高度为支座总高度减10mm。

[0052] 橡胶保护层5材质为橡胶,橡胶保护层高度可根据实际工程中支座高度进行调整。

[0053] 颗粒形多阶段-多向耗能减震支座的安装方法,包括以下步骤:

[0054] 步骤1:下部连接板3上表面正方形凹槽插入软钢柱12,下部连接板3通过内连接螺栓孔13与内部软钢柱12柱底螺纹凹槽进行螺栓连接,记忆合金套管11安装于软钢柱12外部;

[0055] 步骤2:下部连接板3上表面曲面凹槽对称安置记忆合金颗粒8和高阻尼橡胶颗粒9,安置完后,盖装减震颗粒固定板6;

[0056] 步骤3:减震颗粒固定板6上表面曲面凹槽对称安置记忆合金颗粒8和高阻尼橡胶颗粒9,根据建筑减震要求,确定减震颗粒固定板6层数,重复此步骤直至符合要求;

[0057] 步骤4:通过减震颗粒固定板6对角四个圆形孔洞安装阻尼弹簧7,阻尼弹簧7固定板嵌入下部连接板3上表面圆形凹槽,减震颗粒固定板6的外侧缠绕橡胶保护层5,完成耗能减震体1安装;

[0058] 步骤5:上部连接板2下表面正方形凹槽嵌入软钢柱12,阻尼弹簧7固定板嵌入上部连接板2下表面圆形凹槽,上部连接板2通过内连接螺栓孔13与内部软钢柱12柱顶螺纹凹槽进行螺栓连接;

[0059] 步骤6:通过螺栓安装口4与建筑预埋螺纹钢筋进行连接,将该支座安装于桥梁支座处、房屋建筑柱搭接处、医疗设备下部。

[0060] 尽管已经对上述各实施例进行了描述,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改,所以以上所述仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利保护范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围之内。



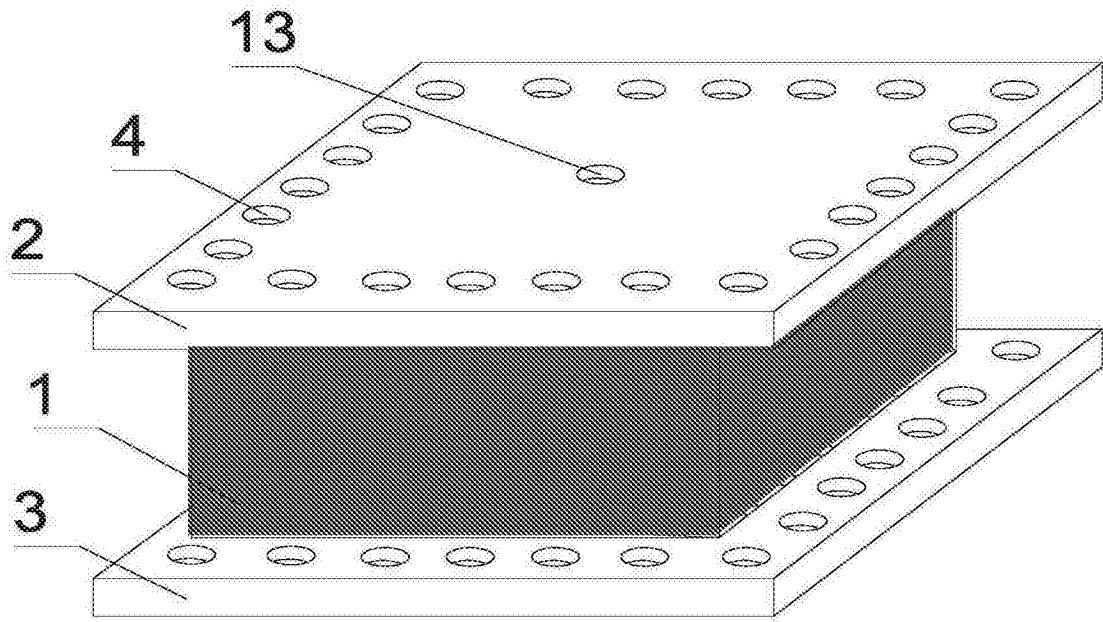


图1

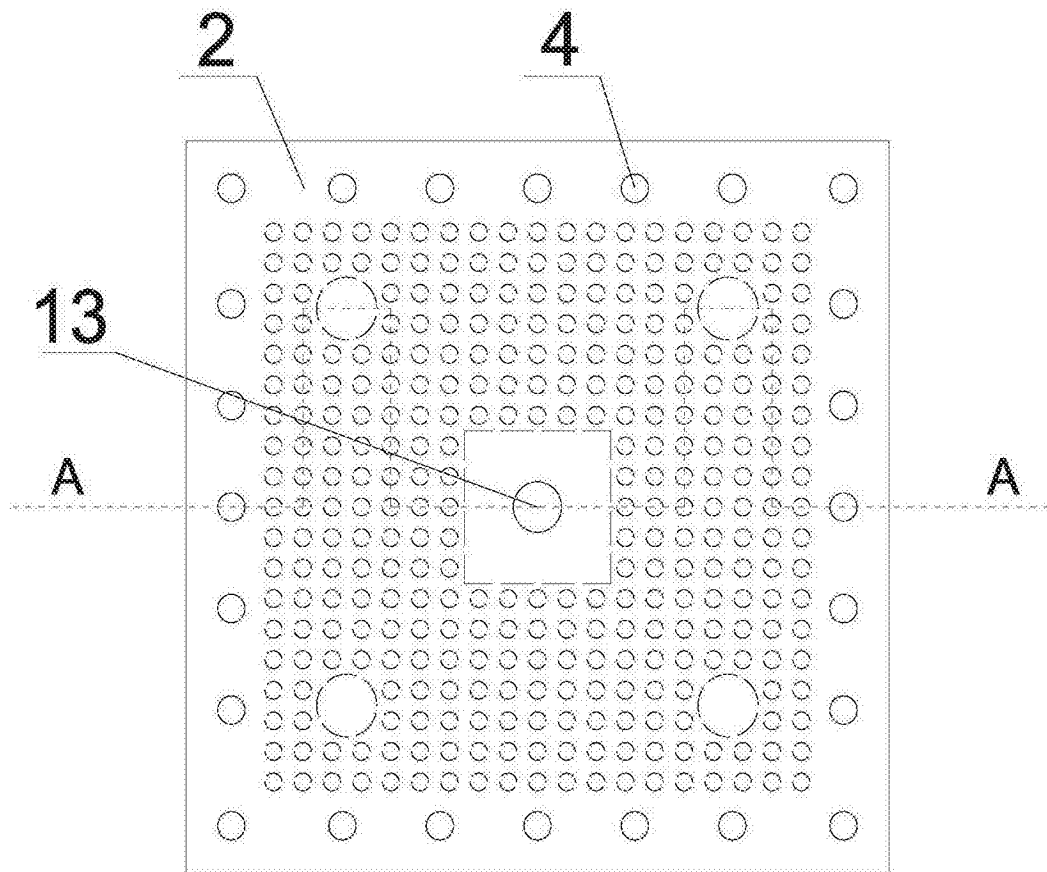


图2

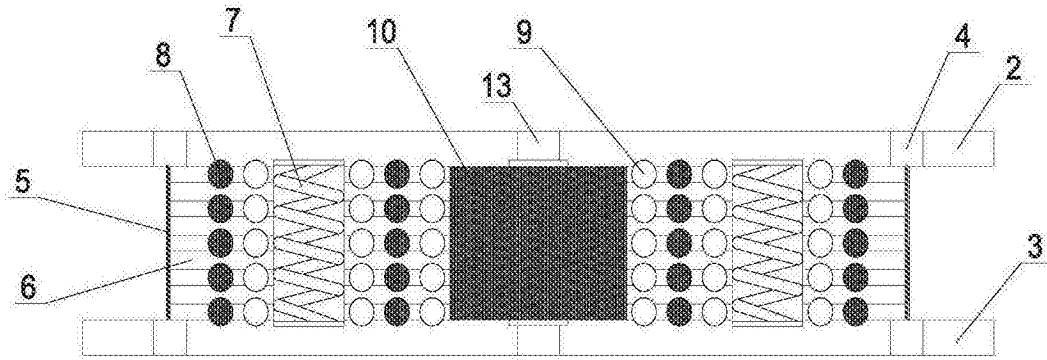


图3

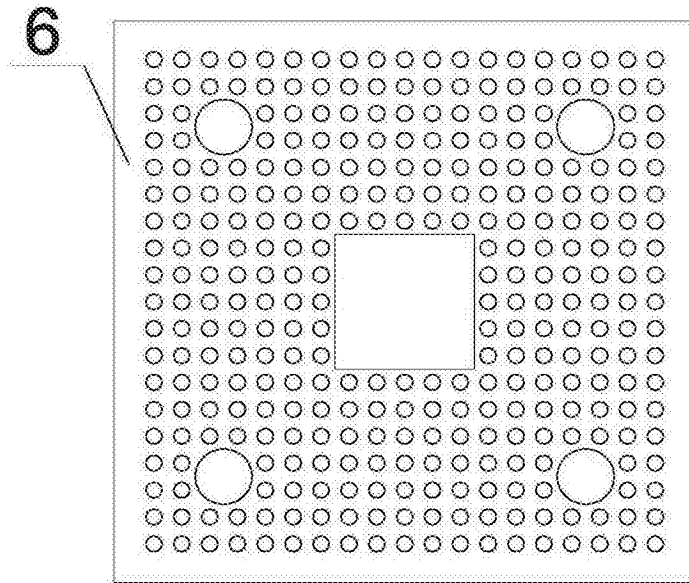


图4



图5

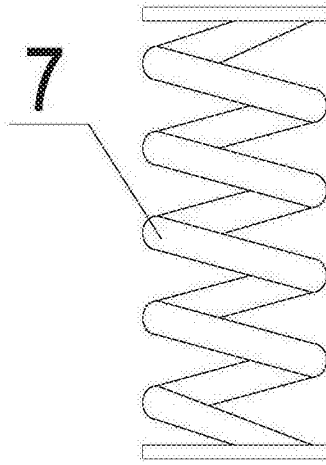


图6

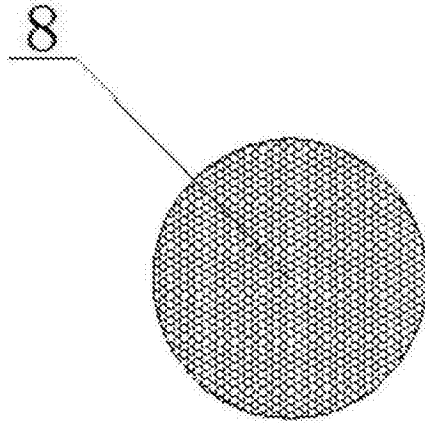


图7

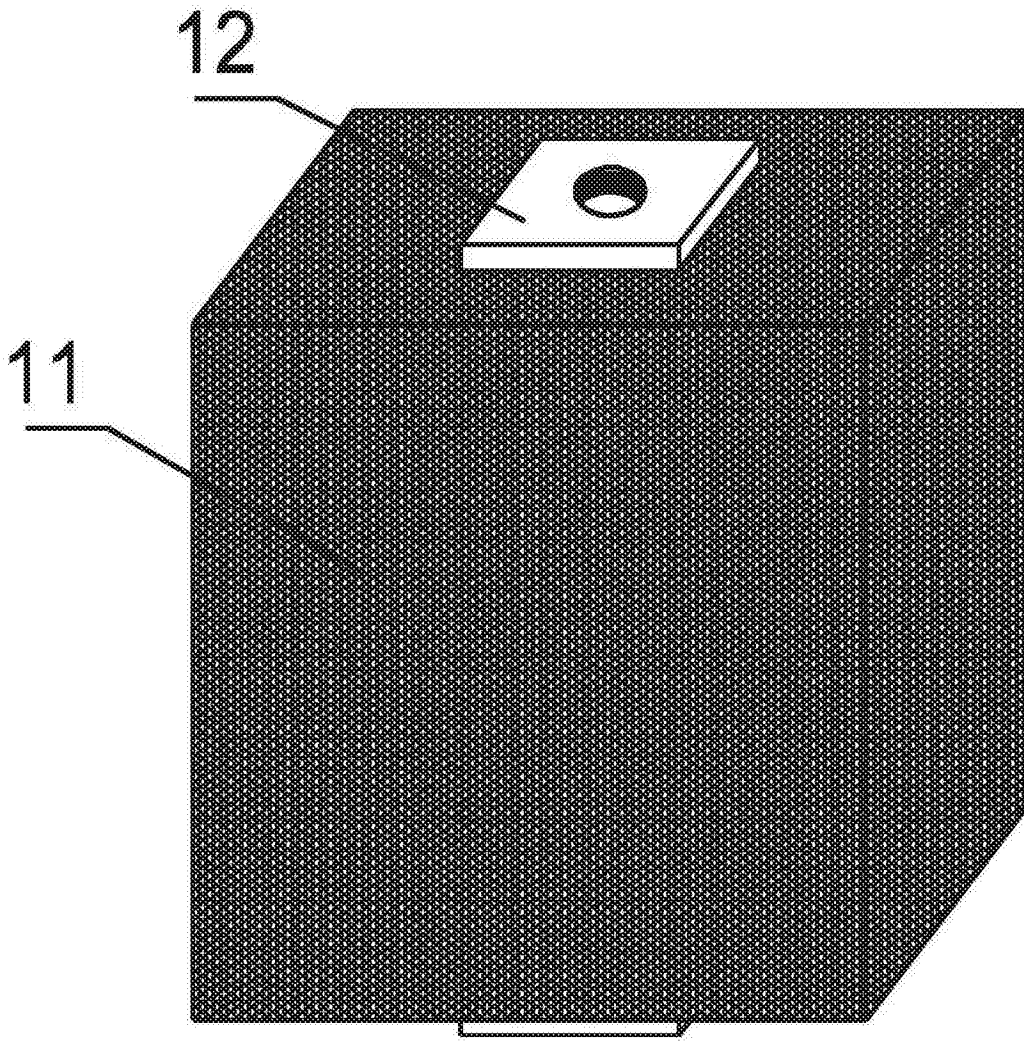


图8

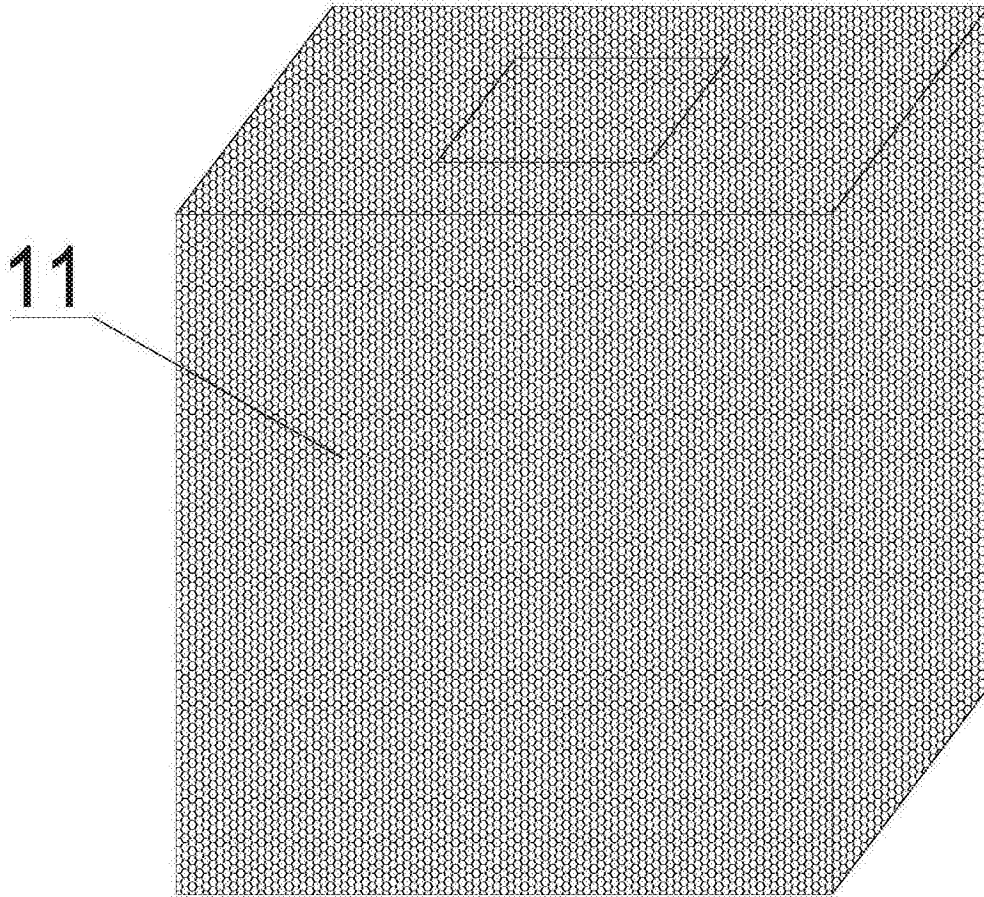


图9

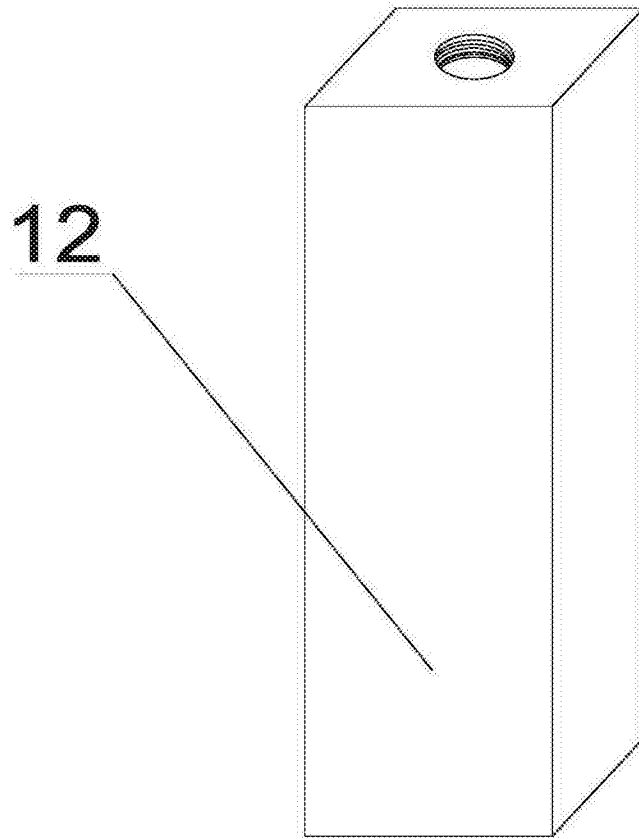


图10