(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114439123 A
(43)申请公布日 2022.05.06

(21)申请号 202210232727.7

(22)申请日 2022.03.10

(71)申请人 云南省地震局
地址 650051 云南省昆明市盘龙区北辰大道148号

(72)发明人 林辉

(74)专利代理机构 昆明正原专利商标代理有限公司 53100
专利代理师 金耀生 刘冠群

(51)Int.Cl.
E04B 1/98(2006.01)
E04H 9/02(2006.01)

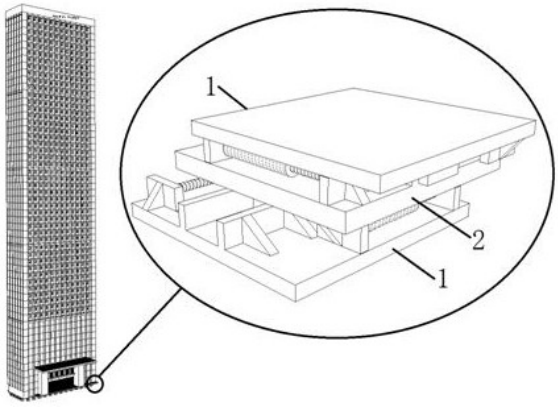
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种竖向抗拉的滑移隔震装置

(57)摘要

本发明是一种竖向抗拉的滑移隔震装置，该竖向抗拉的滑移隔震装置包括若干上下错位堆叠的隔震单元；所述隔震单元包括上隔震体和下隔震体，上隔震体和下隔震体之间的中间处形成由倒沟槽咬合结构，上隔震体和下隔震体之间通过倒沟槽咬合结构咬合，且能够进行相对错动；若干隔震单元上下错位堆叠组合，若干隔震单元在水平方向上累计旋转90度；每个隔震单元的上隔震体和下隔震体之间的两侧设有阻尼器，上隔震体和下隔震体之间通过阻尼器在相对错动后能够恢复原位置。本发明可安装于建筑基础和主体建筑之间，使得建筑成为隔震建筑；也可安装于自成体系楼中楼建筑的内部或顶部，作为楼体之间的隔离，形成抗风、抗震的调谐阻尼建筑。



CN 114439123 A

1.一种竖向抗拉的滑移隔震装置,其特征在于:该竖向抗拉的滑移隔震装置包括若干隔震单元,若干隔震单元上下错位堆叠组合构成整体隔震装置,隔震单元之间通过连接板连接;所述隔震单元包括上隔震体和下隔震体,上隔震体和下隔震体之间的中间处形成由倒沟槽咬合结构,上隔震体和下隔震体之间通过倒沟槽咬合结构咬合,且能够进行相对错动;若干隔震单元上下错位堆叠组合,若干隔震单元在水平方向上累计旋转90度;每个隔震单元的上隔震体和下隔震体之间的两侧设有阻尼器,上隔震体和下隔震体之间通过阻尼器在相对错动后能够恢复原位置。

2.根据权利要求1所述的竖向抗拉的滑移隔震装置,其特征在于:所述上隔震体包括上部主承重板、上部外加强筋板和滑槽插板;所述滑槽插板为两块,其对称设有主承重板底部,且与上部主承重板固定连接,两块滑槽插板之间留有空间间距,滑槽插板的底部向两侧延伸,且延伸端面的顶部设有咬合滑槽;所述上部外加强筋板对称设于两块滑槽插板的两侧上部,其整体呈直角三角形,其一侧直角端面与上部主承重板固定连接,其另一侧直角端面与滑槽插板固定连接;所述下隔震体包括下部主承重板和下部外加强筋板;所述下部外加强筋板对称设于两块滑槽插板的两侧下部,其一侧直角端面与下部主承重板固定连接,其另一侧直角端面与滑槽插板紧密贴合,且向内延伸形成有配合滑槽插板的咬合滑槽,另一侧直角端面的顶部与上部外加强筋板的底部贴合;所述下隔震体通过下部外加强筋板与上隔震体的滑槽插板卡接,且下隔震体和上隔震体能够相对错动。

3.根据权利要求2所述的竖向抗拉的滑移隔震装置,其特征在于:所述上隔震体与下隔震体之间还设有一组滚轮组;所述滚轮组由若干滚轮能够转动的安装于两侧板之间形成整体滚轮组结构;滚轮组位于两块滑槽插板之间的空间间距处,滚轮组的两侧板与滑槽插板贴合,且两侧板的底部设有配合滑槽插板的咬合滑槽;若干滚轮的底部与下隔震体的下部主承重板接触。

4.根据权利要求1所述的竖向抗拉的滑移隔震装置,其特征在于:该竖向抗拉的滑移隔震装置包括两个隔震单元,两个隔震单元呈十字形上下堆叠;其中一个隔震单元能够在水平面的X轴方向进行错动,另一个隔震单元能够在水平面的Y轴方向进行错动。

5.根据权利要求1所述的竖向抗拉的滑移隔震装置,其特征在于:该竖向抗拉的滑移隔震装置包括三个隔震单元,三个隔震单元呈米字形上下堆叠,三个隔震单元在水平方向上依次旋转45度,使得最上方的隔震单元能够在水平面的X轴方向进行错动,最下方的隔震单元能够在水平面的Y轴方向进行错动。

6.根据权利要求1所述的竖向抗拉的滑移隔震装置,其特征在于:所述隔震单元与连接板通过螺栓连接或焊接。

7.根据权利要求1所述的竖向抗拉的滑移隔震装置,其特征在于:该竖向抗拉的滑移隔震装置通过上法兰盘与隔震建筑的上部连接,通过下法兰盘与隔震建筑的基础连接。

8.根据权利要求1所述的竖向抗拉的滑移隔震装置,其特征在于:将若干该竖向抗拉的滑移隔震装置安装于建筑基础和主体建筑之间,使得建筑成为隔震建筑。

9.根据权利要求8所述的竖向抗拉的滑移隔震装置,其特征在于:该竖向抗拉的滑移隔震装置通过隔震单元上隔震体和下隔震体之间的中间处形成由倒沟槽咬合结构能够把建筑基础和主体建筑之间任意方向运动分解为隔震单元内的错动,把竖直方向上主体建筑重量刚性传导到建筑基础;建筑受到某些特殊外力作用,在该竖向抗拉的滑移隔震装置两端

形成拉张作用时，该竖向抗拉的滑移隔震装置的抗拉张能力不低于未使用隔震装置的普通抗震建筑相同部位竖向结构的抗拉张力。

10.根据权利要求1所述的竖向抗拉的滑移隔震装置，其特征在于：将若干该竖向抗拉的滑移隔震装置安装于自成体系楼中楼建筑的内部或顶部，作为楼体之间的隔离，利用楼中楼的自重替代阻尼器，形成抗风、抗震的调谐阻尼建筑。

一种竖向抗拉的滑移隔震装置

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑技术领域，特别涉及一种竖向抗拉的滑移隔震装置。

背景技术

[0002] 地震对建筑的破坏是地震导致人员伤亡及财产损失的主要原因。传统抗震结构通过增强结构强度，同时在大地震时容许结构构件进入非弹性状态使其具有一定的延性来抵抗地震。传统抗震方式，在减轻人员伤亡和地震灾害损失方面取到了明显效果，但是，时常发生的超设防烈度地震使得建筑构件受到的地震作用超过极限强度而破坏，导致建筑发生难以修复的破坏，甚至倒塌，造成严重的人员伤亡和经济损失。因此，传统抗震技术很难保证工程结构在地震中不受到严重破坏和不倒塌。

[0003] 建筑隔震技术的快速发展始于20世纪60年代。建筑隔震技术是在建筑物基础或下部与上部结构之间设置由隔震器(橡胶隔震支座、滑动摩擦支座)、阻尼装置等组成的隔震层，隔离地震能量向上部结构传递，减少输入到上部结构的地震能量，同时延长上部结构的自振周期，降低上部结构的地震反应，达到预期的抗震要求。国内外大量试验和工程经验表明：隔震技术能有效降低结构的水平地震作用，特别是在罕遇地震作用下隔震效果更明显。

[0004] 目前国内外的隔震建筑99%是采用橡胶隔震垫技术，由于近场地震存在向上的振动分量，地震时出现长周期脉冲以及风振都会对建筑产生一个导致建筑摇摆的力矩，对处在基础和上部建筑过渡位置的隔震器就会产生一定的拉张力；由于橡胶材料本身的特性，橡胶隔震支座的竖向抗拉能力相对较差，对于高宽比较大的高层建筑，作用在建筑上的倾覆力矩过大时，橡胶垫会因竖向拉力而破坏，增加建筑发生倾覆风险。橡胶隔震支座抗拉能力不足，阻碍了隔震技术在高层建筑中得到更广泛、深入的推广和应用，在超高建筑上更是几乎成了橡胶隔震技术的禁区，克服橡胶隔震技术的弱点，开发可靠、适用的抗拉支座，成为解决高层建筑采用隔震技术的关键，应用前景十分广阔。

发明内容

[0005] 本发明目在于克服现有隔震措施中常用到的隔震橡胶垫竖向刚度弱和橡胶长期受压易老化，在地震作用力下受剪切易断裂的不足，而提供一种竖向保持钢结构稳定支撑，水平面上由构件的组合形成有阻尼位移错动，隔离地震波向上部建筑的传播，能有效减轻地震对建筑影响并可在高层及超高层建筑或大荷载建筑上使用的隔震装置。

[0006] 本发明采用的技术方案为：

一种竖向抗拉的滑移隔震装置，该竖向抗拉的滑移隔震装置包括若干隔震单元，若干隔震单元上下错位堆叠组合构成整体隔震装置，隔震单元之间通过连接板连接；所述隔震单元包括上隔震体和下隔震体，上隔震体和下隔震体之间的中间处形成由倒沟槽咬合结构，上隔震体和下隔震体之间通过倒沟槽咬合结构咬合，且能够进行相对错动；若干隔震单元上下错位堆叠组合，若干隔震单元在水平方向上累计旋转90度；每个隔震单元的上隔震体和下隔震体之间的两侧设有阻尼器，上隔震体和下隔震体之间通过阻尼器在相对错动

后能够恢复原位置。

[0007] 进一步，所述上隔震体包括上部主承重板、上部外加强筋板和滑槽插板；所述滑槽插板为两块，其对称设有主承重板底部，且与上部主承重板固定连接，两块滑槽插板之间留有空间间距，滑槽插板的底部向两侧延伸，且延伸端面的顶部设有咬合滑槽；所述上部外加强筋板对称设于两块滑槽插板的两侧上部，其整体呈直角三角形，其一侧直角端面与上部主承重板固定连接，其另一侧直角端面与滑槽插板固定连接；所述下隔震体包括下部主承重板和下部外加强筋板；所述下部外加强筋板对称设于两块滑槽插板的两侧下部，其一侧直角端面与下部主承重板固定连接，其另一侧直角端面与滑槽插板紧密贴合，且向内延伸形成有配合滑槽插板的咬合滑槽，另一侧直角端面的顶部与上部外加强筋板的底部贴合；所述下隔震体通过下部外加强筋板与上隔震体的滑槽插板卡接，且下隔震体和上隔震体能够相对错动。

[0008] 进一步，所述上隔震体与下隔震体之间还设有一组滚轮组；所述滚轮组由若干滚轮能够转动的安装于两侧板之间形成整体滚轮组结构；滚轮组位于两块滑槽插板之间的空间间距处，滚轮组的两侧板与滑槽插板贴合，且两侧板的底部设有配合滑槽插板的咬合滑槽；若干滚轮的底部与下隔震体的下部主承重板接触。

[0009] 进一步，该竖向抗拉的滑移隔震装置包括两个隔震单元，两个隔震单元呈十字形上下堆叠；其中一个隔震单元能够在水平面的X轴方向进行错动，另一个隔震单元能够在水平面的Y轴方向进行错动。

[0010] 进一步，该竖向抗拉的滑移隔震装置包括三个隔震单元，三个隔震单元呈米字形上下堆叠，三个隔震单元在水平方向上依次旋转45度，使得最上方的隔震单元能够在水平面的X轴方向进行错动，最下方的隔震单元能够在水平面的Y轴方向进行错动。

[0011] 进一步，所述隔震单元与连接板通过螺栓连接或焊接。

[0012] 进一步，该竖向抗拉的滑移隔震装置通过上法兰盘与隔震建筑的上部连接，通过下法兰盘与隔震建筑的基础连接。

[0013] 进一步，将若干该竖向抗拉的滑移隔震装置安装于建筑基础和主体建筑之间，使得建筑成为隔震建筑。

[0014] 进一步，该竖向抗拉的滑移隔震装置通过隔震单元上隔震体和下隔震体之间的中间处形成由倒沟槽咬合结构能够把建筑基础和主体建筑之间任意方向运动分解为隔震单元内的错动，把竖直方向上主体建筑重量刚性传导到建筑基础；建筑受到某些特殊外力作用，在该竖向抗拉的滑移隔震装置两端形成拉张作用时，该竖向抗拉的滑移隔震装置的抗拉张能力不低于未使用隔震装置的普通抗震建筑相同部位竖向结构的抗拉张力。

[0015] 进一步，将若干该竖向抗拉的滑移隔震装置安装于自成体系楼中楼建筑的内部或顶部，作为楼体之间的隔离，利用楼中楼的自重替代阻尼器，形成抗风、抗震的调谐阻尼建筑。

[0016] 本发明的有益效果是：

由于该竖向抗拉的滑移隔震装置在竖向上承压全部由钢结构承担，因此在使用时具有不弱于橡胶隔震垫、橡胶盆的隔震效果，同时还具有更好的耐久性和抗超极限剪切能力；将该竖向抗拉的滑移隔震装置应用于核电站等一些自重特别大且安全风险控制严格的建筑上，可不再畏惧地震风险。另外该竖向抗拉的滑移隔震装置的各隔震单元的上隔震体

和下隔震体之间通过倒沟槽咬合结构咬合，且能够进行相对错动，进而使得该竖向抗拉的滑移隔震装置具有一定的抗拉力，使得隔震技术在高层甚至超高层建筑中使用成为一种可能。对高层及超高层建筑而言，防御和抵抗地震时出现的长周期脉冲是必须考虑的重要因素，但以往的隔震技术在被隔震件分隔的上部建筑与基础之间的连接并不可靠，因此使用隔震技术的高层建筑并不多，超高层建筑更是隔震技术应用的禁区，使用该竖向抗拉的滑移隔震装置，可使高层建筑、超高层建筑不再畏惧地震风险。

[0017] 该竖向抗拉的滑移隔震装置如同给建筑装上轮子，隔震单元把地震波对建筑产生破坏影响的剪切力分解为内部水平面上的相对错动，并在阻尼器的帮助下恢复原位置，进而能隔离大部分地震波能量向上部建筑的传导，对超过该竖向抗拉的滑移隔震装置允许最大位移量的地震波，该竖向抗拉的滑移隔震装置通过延长对上部建筑作用的传导时间，能有效降低传导到上部建筑的地震加速度反应，从而减轻地震对建筑的破坏。该竖向抗拉的滑移隔震装置既可运用于低矮民用建筑、桥梁建筑等方面，也可运用在高层甚至超高建筑等方面，可极大地扩大隔震技术的应用范围，有效减轻地震造成的损害。

附图说明

[0018] 图1为本发明在隔震建筑中的安装位置示意图；

图2为本发明的整体结构示意图；

图3至图7为本发明的组装过程示意图；

图1—7中，1—隔震单元，2—连接板，3—上隔震体，4—下隔震体，5—倒沟槽咬合结构，6—阻尼器，7—上部主承重板，8—上部外加强筋板，9—滑槽插板，10—咬合滑槽，11—下部主承重板，12—下部外加强筋板，13—咬合滑槽，14—滚轮组，15—滚轮，16—侧板，17—咬合滑槽，18—螺栓。

具体实施方式

[0019] 下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚，完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0020] 如图1所示，本实施例提出了一种竖向抗拉的滑移隔震装置，将若干该竖向抗拉的滑移隔震装置安装于建筑基础和主体建筑之间，使得建筑能够成为隔震建筑。

[0021] 具体的，如图1中放大图及图2所示，该竖向抗拉的滑移隔震装置包括若干隔震单元1，若干隔震单元1上下错位堆叠组合构成整体隔震装置，隔震单元1之间通过连接板2连接。本实施例的图示中为两个隔震单元1，两个隔震单元1呈十字形上下堆叠；其中一个隔震单元1能够在水平面的X轴方向进行错动，另一个隔震单元1能够在水平面的Y轴方向进行错动。其中，每个隔震单元1均包括上隔震体3和下隔震体4，上隔震体3和下隔震体4之间的中间处形成由倒沟槽咬合结构5，上隔震体3和下隔震体4之间通过倒沟槽咬合结构5咬合，且能够进行相对错动；两个隔震单元1上下错位堆叠组合，两个隔震单元1在水平方向上累计旋转90度；每个隔震单元1的上隔震体3和下隔震体4之间的两侧设有阻尼器6，上隔震体3和下隔震体4之间通过阻尼器6在相对错动后能够恢复原位置。本实施例中的阻尼器6属于现

有产品可通过市购获得，同时在实际应用过程中，也可采用其它形式的阻尼器进行等同替代。

[0022] 本实施例中还给出了上隔震体3、下隔震体4的具体结构，如图7所示：所述上隔震体3包括上部主承重板7、上部外加强筋板8和滑槽插板9。所述滑槽插板9为两块，两块滑槽插板9对称设有主承重板底部，且两块滑槽插板9与上部主承重板7固定连接，两块滑槽插板9之间留有空间间距，滑槽插板9的底部向两侧延伸，且滑槽插板9延伸端面的顶部设有咬合滑槽10；所述上部外加强筋板8对称设于两块滑槽插板9的两侧上部，上部外加强筋板8整体呈直角三角形，上部外加强筋板8一侧直角端面与上部主承重板7固定连接，上部外加强筋板8的另一侧直角端面与滑槽插板9固定连接。所述下隔震体4包括下部主承重板11和下部外加强筋板12。所述下部外加强筋板12对称设于两块滑槽插板9的两侧下部，下部外加强筋板12的一侧直角端面与下部主承重板11固定连接，下部外加强筋板12的另一侧直角端面与滑槽插板9紧密贴合，且下部外加强筋板12向内延伸形成有配合滑槽插板9的咬合滑槽13，下部外加强筋板12的另一侧直角端面的顶部与上部外加强筋板8的底部贴合。所述下隔震体4通过下部外加强筋板12与上隔震体3的滑槽插板9卡接，且下隔震体4和上隔震体3能够相对错动。

[0023] 该竖向抗拉的滑移隔震装置通过隔震单元1上隔震体3和下隔震体4之间的中间处形成由倒沟槽咬合结构5能够把建筑基础和主体建筑之间任意方向运动分解为隔震单元1内的错动，把竖直方向上主体建筑重量刚性传导到建筑基础；建筑受到某些特殊外力作用，在该竖向抗拉的滑移隔震装置两端形成拉张作用时，该竖向抗拉的滑移隔震装置的抗拉张能力不低于未使用隔震装置的普通抗震建筑相同部位竖向结构的抗拉张力。

[0024] 进一步的，作为本实施例的优选方式，如图7所示：所述上隔震体3与下隔震体4之间还设有一组滚轮组14。具体的，所述滚轮组14由若干滚轮15能够转动的安装于两侧板16之间形成整体滚轮组14结构；滚轮组14位于两块滑槽插板9之间的空间间距处，滚轮组14的两侧板16与滑槽插板9贴合，且两侧板16的底部设有配合滑槽插板9的咬合滑槽17；若干滚轮15的底部与下隔震体4的下部主承重板11接触；通过增设滚轮组14，使得隔震单元1上隔震体3和下隔震体4之间的中间的错动运动更为稳定。

[0025] 该竖向抗拉的滑移隔震装置的组装过程如图3—7所示，首先通过上隔震体3的滑槽插板9延伸端面的咬合滑槽10将上隔震体3与下隔震体4进行拼装形成图3结构；然后利用图4所示的滚轮组14两侧板16底部的咬合滑槽17将滚轮组14装入上隔震体3两块滑槽插板9之间的空间间距处，形成图5结构；然后将图6所示的多个隔震单元1通过连接板2及螺栓18连接，形成如图7所示的整体竖向抗拉的滑移隔震装置；最后将该竖向抗拉的滑移隔震装置通过上法兰盘与隔震建筑的上部连接，通过下法兰盘与隔震建筑的基础连接，即完整该竖向抗拉的滑移隔震装置与建筑的连接。将若干该竖向抗拉的滑移隔震装置安装于建筑基础和主体建筑之间，使得建筑可成为隔震建筑。

[0026] 该竖向抗拉的滑移隔震装置的工作原理：

通过建筑基础和主体建筑之间安装若干该竖向抗拉的滑移隔震装置，如同给建筑装上轮子；每个隔震单元1在阻尼器6的帮助下把地震波对建筑产生破坏影响的剪切力分解为内部水平面上相互垂直的两个方向上的相对错动，能隔离大部分地震波能量向上部建筑的传导，对超过允许最大位移量的地震波，该竖向抗拉的滑移隔震装置通过延长对上部建

筑作用的传导时间，能有效降低传导到上部建筑的地震加速度反应，只把一部分已经大大削弱了的地震作用力传导给上部建筑，从而减轻地震对建筑的破坏。同时，该竖向抗拉的滑移隔震装置的每个隔震单元1的上隔震体3和下隔震体4均采取钢结构，使得在竖向上采取钢结构的支撑和连接，有较好的支撑刚度和较强的抗拉脱特性，在特殊情况如超极限罕遇地震、直下型地震、强风等对建筑施加摇摆、起跳作用力时，隔震单元1错动部位在竖向上通过可靠的咬合，能避免上部建筑和基础在隔震层的竖向连接断开，避免使用隔震技术的建筑发生倾覆。

[0027] 该竖向抗拉的滑移隔震装置的核心是将地表水平面任意方向上的运动分解为相互垂直的2个运动分量，通过允许同方向运动的滚轮组14在上隔震体3与下隔震体4之间的滚动，以及上隔震体3与下隔震体4之间通过倒沟槽咬合结构5能够进行相对错动，进而把地震造成的地表水平运动转变为隔震单元1之间的上下错动，实现该竖向抗拉的滑移隔震装置下端随地表运动时，位于该竖向抗拉的滑移隔震装置上端的建筑不动或小动，从而减隔地震灾害。实际应用中该竖向抗拉的滑移隔震装置上部隔震单元1的下部主承重板11、下部隔震单元1的上部主承重板7、连接板2可合为一体，形成上、中、下结构，中间结构分别使上、下部隔震单元1之间的相互错动组合起来，进而能在360度范围内隔离或减轻地震波水平分量对建筑的影响；由于地震波的水平作用是造成建筑物破坏的主要因素，安装该竖向抗拉的滑移隔震装置的建筑可做到大震不倒、中震不坏、小震无感。

[0028] 本实施例的图示中为两个隔震单元1，两个隔震单元1呈十字形上下堆叠。但也可以由多个隔震单元1累计旋转90度构成，例如三个隔震单元1，三个隔震单元1呈米字形上下堆叠，三个隔震单元1在水平方向上依次旋转45度，使得最上方的隔震单元1能够在水平面的X轴方向进行错动，最下方的隔震单元1能够在水平面的Y轴方向进行错动。

[0029] 该竖向抗拉的滑移隔震装置的实际应用：

该竖向抗拉的滑移隔震装置除安装于建筑基础和主体建筑之间，使得建筑能够成为隔震建筑外，也可用在高层和超高层建筑和大载荷建筑上，也可用于低矮建筑、桥梁等方面，极大地扩大隔震技术的应用范围，有效减轻地震造成的损害。此外，将若干该竖向抗拉的滑移隔震装置安装于自成体系楼中楼建筑的内部或顶部，作为楼体之间的隔离，利用楼中楼的自重替代阻尼器6，形成抗风、抗震的调谐阻尼建筑。另外，将该竖向抗拉的滑移隔震装置应用于核电站等自重特别大且安全风险控制严格的建筑上，可不再畏惧地震风险，让地震对核电站的破坏风险降到最低，有利于在人口密度相对低，但地震风险相对高的西部地区建设核电站。

[0030] 综上所述，该竖向抗拉的滑移隔震装置能有效降低减隔震装置自身出现问题的风险，有利于隔震技术的推广，降低高烈度地区建筑物在地震时受到破坏、倒塌的风险；因而具有较好的市场空间，对生产企业将产生很好的经济效益，由于推广后能极大的减轻大地震对人民生命财产的破坏，也具有了良好的社会效益；同时，由于该竖向抗拉的滑移隔震装置中仅阻尼器6中的弹性材料在工作时会受压产生形变，没有拉张、剪切作用力作用在该竖向抗拉的滑移隔震装置上，因此该竖向抗拉的滑移隔震装置自身的安全性更高。

[0031] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变

化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

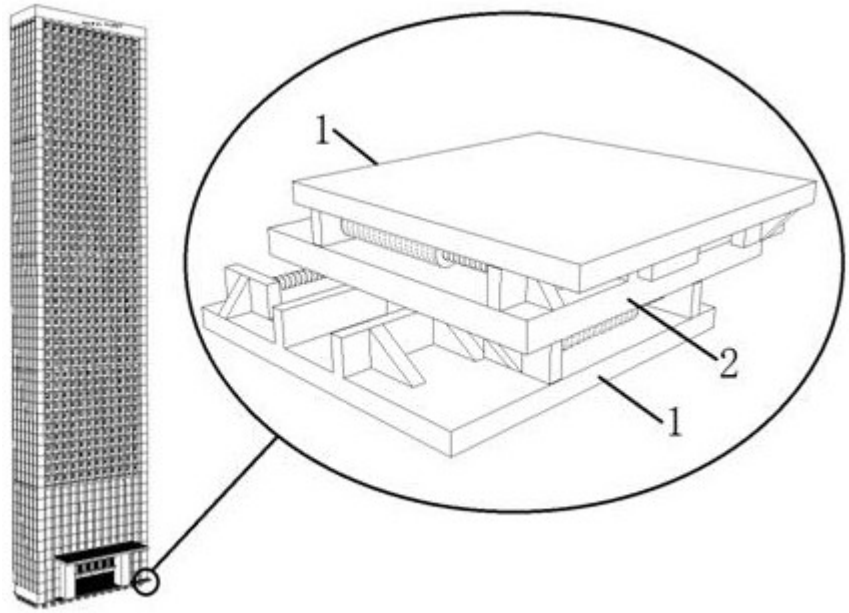


图1

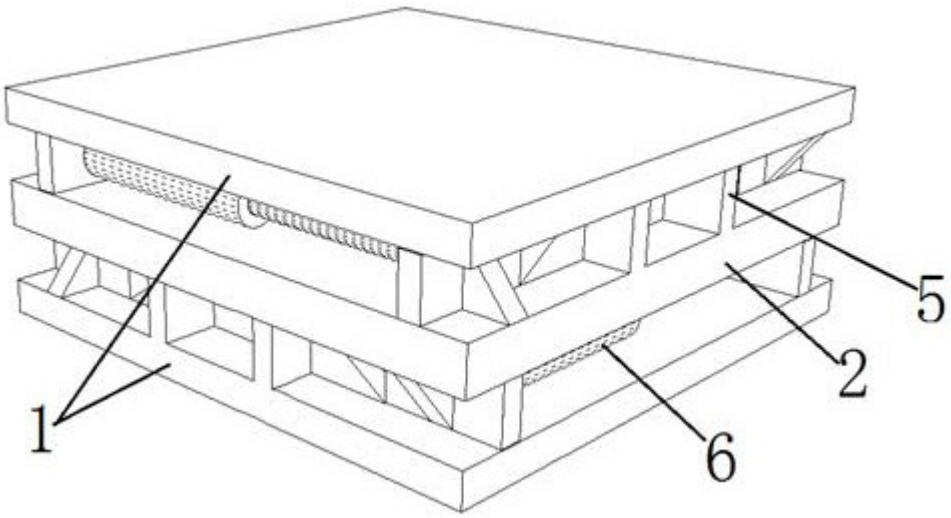


图2

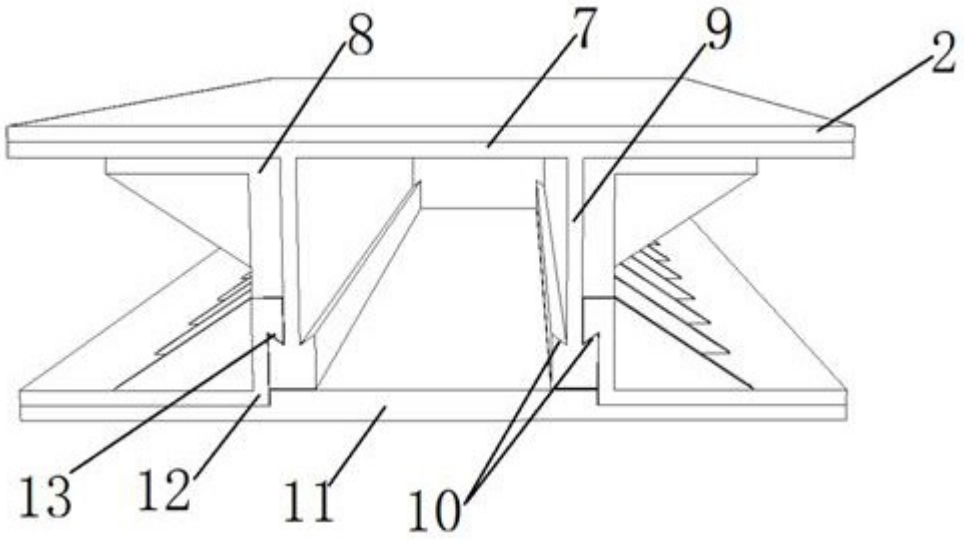


图3

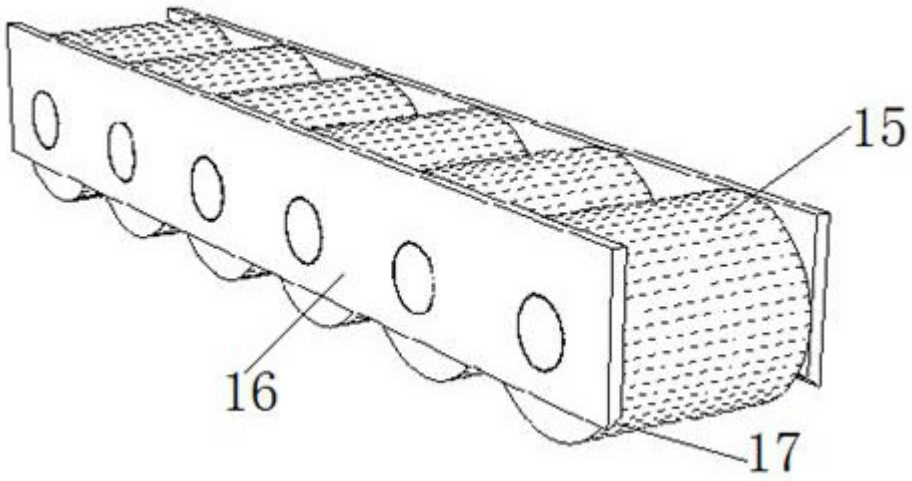


图4

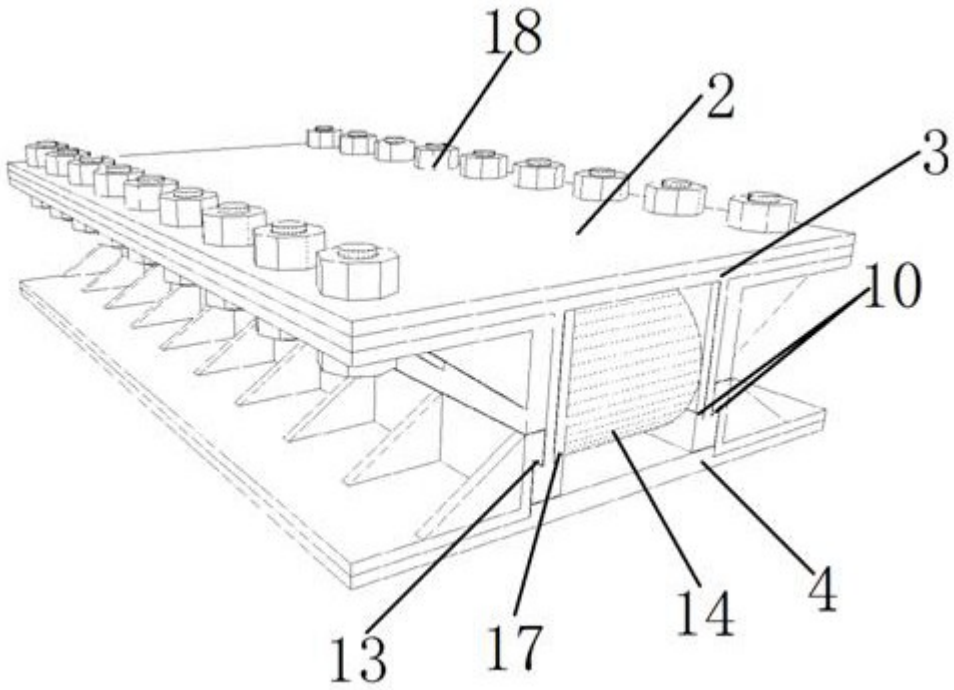


图5

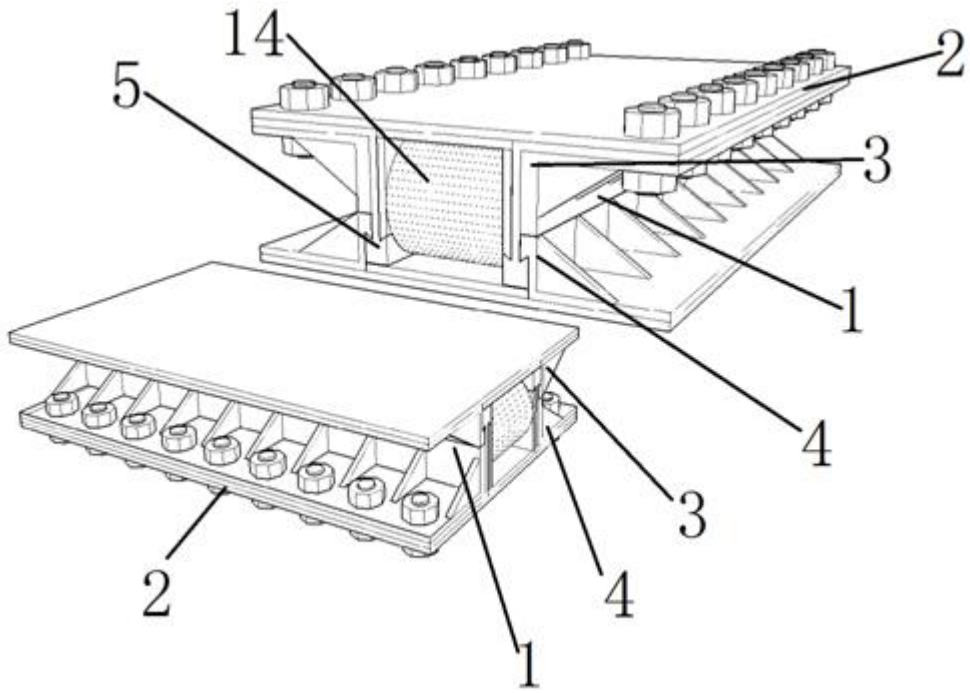


图6

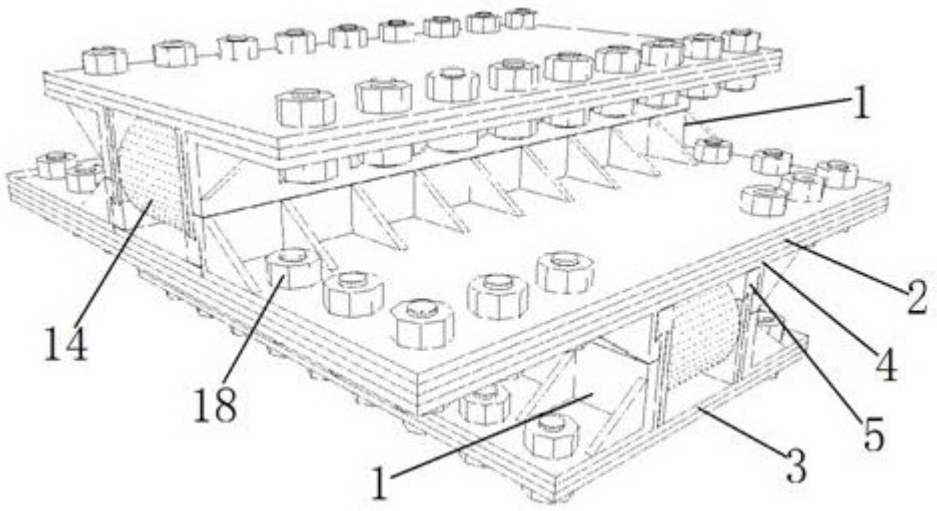


图7