



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03113392.4

[43] 公开日 2003年10月15日

[11] 公开号 CN 1448597A

[22] 申请日 2003.5.1 [21] 申请号 03113392.4

[71] 申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼2号

[72] 发明人 徐赵东 李爱群 程文灏 毛利军

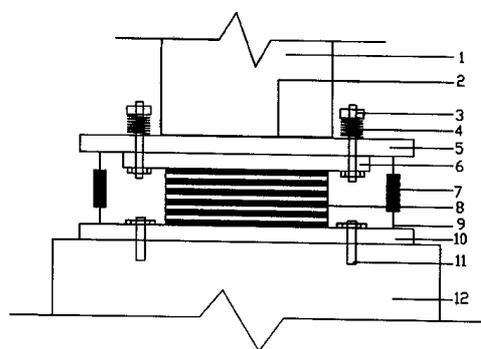
[74] 专利代理机构 南京经纬专利代理有限责任公司  
代理人 沈 廉

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

[54] 发明名称 工程结构多维隔减震装置

[57] 摘要

工程结构多维隔减震装置是一种用于土木结构抗震(振)工程中多维隔减震装置,该装置由螺栓3、预压弹簧4、附加钢板5、耗能支座上钢板6、竖向阻尼器7、耗能支座8、高强锚索9、耗能支座下钢板10组成,附加钢板5和耗能支座上钢板6由螺栓固定,在附加钢板与螺栓上的螺帽之间还设有预压弹簧,在附加钢板与耗能支座下钢板之间连接有竖向阻尼器,竖向阻尼器的两头由高强锚索与附加钢板和耗能支座下钢板连接。本发明具有构造简单、耗能效果好、造价低廉、施工方便的优点,它能够水平向和竖向同时隔震,在隔离外部激励的同时也能耗散振动能量,保护隔震装置在大的外部激励下不被拉坏,隔离或消耗振动倾覆力矩、局部振动弯矩和节点振动弯矩。



1、一种工程结构多维隔减震装置，其特征在于该装置由螺栓（3）、预压弹簧（4）、附加钢板（5）、耗能支座上钢板（6）、竖向阻尼器（7）、耗能支座（8）、高强锚索（9）、耗能支座下钢板（10）组成，附加钢板（5）和耗能支座上钢板（6）由螺栓（3）固定，在附加钢板（5）与螺栓（3）上的螺帽之间还设有预压弹簧（4），在附加钢板（5）与耗能支座下钢板（10）之间连接有竖向阻尼器（7），竖向阻尼器（7）的两头由高强锚索（9）与附加钢板（5）和耗能支座下钢板（10）连接。

2、根据权利要求1所述的工程结构多维隔减震装置，其特征在于耗能支座（8）为粘弹性支座或铅芯粘弹性支座或橡胶支座或铅芯橡胶支座。

3、根据权利要求1所述的工程结构多维隔减震装置，其特征在于竖向阻尼器（7）为粘弹性阻尼器或粘滞流体阻尼器或智能阻尼器或金属阻尼器或形状记忆合金阻尼器或摩擦阻尼器。

## 工程结构多维隔减震装置

### 一、技术领域

本发明是一种用于土木工程结构抗震（振）的装置，尤其是一种多维隔减震装置。

### 二、背景技术

地震力和风振力是建筑结构所承受的主要控制荷载，也是导致建筑结构发生破坏和倒塌的主要因素，准确地认识结构在动荷载作用下的受力机理和动力响应，并对其实施可靠的抗震（振）保护措施是一个前沿性的研究课题。结构振动控制是一种新型的抗震（振）方式，即利用隔震器或减震器隔离或消耗外部激励能量，以达到减轻外部激励对主结构的破坏。目前针对地震开发研究的隔震装置有橡胶隔震垫、铅芯橡胶隔震垫和滑移隔震装置等，针对地震（风振）开发研究的耗能装置有粘弹性阻尼器、粘滞流体阻尼器、金属阻尼器、摩擦阻尼器、形状记忆合金阻尼器、磁（电）流变阻尼器等。然而这些隔震装置仅仅起到水平向的隔离作用，却不能起到水平向和竖向同时隔离的作用；而耗能装置却不能起到隔震作用；同时现有的隔震装置抗拉拔能力差，在强烈的外部激励下容易发生拉坏，缺乏保护措施；现有的隔减震装置不具备隔离或消耗局部振动弯矩和节点振动弯矩的作用。大量的实际震（振）害表明：对于大跨结构、桥梁结构和高层建筑，竖向地震（风吸力）是一个非常重要的外部激励，必须予以足够的重视。

### 三、发明内容

#### 1、技术问题

本发明的目的是开发一种价格低廉、性能可靠、施工方便的工程结构多维隔减震装置，该装置能够同时隔离水平向和竖向地震，在隔离地震的同时也能耗散振动能量，能够保护隔震装置在大的外部激励下不被拉坏，能够隔离或消耗局部振动弯矩和节点振动弯矩。

#### 2、技术方案

本发明的工程结构多维隔减震装置，其特征在于该装置由螺栓、预压弹簧、附加钢板、耗能支座上钢板、竖向阻尼器、耗能支座、高强锚索、耗能支座下钢

板组成，附加钢板和耗能支座上钢板由螺栓固定，在附加钢板与螺栓上的螺帽之间还设有预压弹簧，在附加钢板与耗能支座下钢板之间连接有竖向阻尼器，竖向阻尼器的两头由高强锚索与附加钢板和耗能支座下钢板连接。耗能支座为粘弹性支座或铅芯粘弹性支座或橡胶支座或铅芯橡胶支座。竖向阻尼器为粘弹性阻尼器或粘滞流体阻尼器或智能阻尼器或金属阻尼器或形状记忆合金阻尼器或摩擦阻尼器。

当外部激励引起水平向的变形时，耗能支座和竖向阻尼器在水平向发生变形，耗散输入的振动能量，同时，耗能支座能隔离水平向的振动能量从下部结构向上部结构传输（或者上部结构向下部结构传输），据此可以明显地减小外部激励对主结构的破坏；当外部激励引起竖向的变形时，小变形时，靠支座耗能材料层的压紧压松产生挤压变形耗散小部分的能量，大变形时，即当上部结构的上抛力大于上部结构的重力和弹簧的预压力之和时，上部结构带动附加钢板向上运动，此时竖向阻尼器产生变形，耗散振动能量，同时由于附加钢板和耗能支座自由搁置，靠预压弹簧将其连接在一起，允许了竖向的变形，从而形成了一竖向隔震体系，能隔离竖向的振动能量从下部结构向上部结构传输（或者上部结构向下部结构传输）；由于附加钢板和耗能支座自由搁置，大拉力不会传递给耗能支座，从而保护了耗能支座免受被拉坏的可能，改变了传统的支座易被拉坏的特点；当承受振动倾覆力矩和节点振动弯矩时，竖向阻尼器发生变形，对耗能支座起到保护作用，以免耗能支座的受拉侧被拉坏。由此可以看出，该多维隔减震装置不仅能起到水平向隔震，而且能起到竖向隔震；不仅能隔震，而且能耗能；能保护耗能支座免受拉坏；能减小振动倾覆力矩或节点振动弯矩的破坏效应。

### 3、有益效果

所发明的工程结构隔减震装置具有构造简单、耗能效果好、造价低廉、施工方便的优点，它不仅能起到水平向隔震，而且能起到竖向隔震；不仅能隔震，而且能耗能；能够保护隔震装置在大的外部激励下不被拉坏，能够隔离或消耗振动倾覆力矩、局部振动弯矩和节点振动弯矩。它可广泛地用于大跨结构、桥梁结构和高层建筑的支座隔减震或基础隔减震上。

### 四、附图说明

图1为本发明的剖面结构示意图。图中有：上部结构1、焊缝2、螺栓3、预压弹簧4、附加钢板5、耗能支座上钢板6、竖向阻尼器7、耗能支座8、高强

锚索 9、耗能支座下钢板 10、预埋螺栓 11、下部结构 12。

### 五、具体实施方案

本发明的工程结构多维隔减震装置主要由竖向阻尼器 7、耗能支座 8、附加钢板 5、耗能支座下钢板 10 组成，竖向阻尼器可以采用粘弹性阻尼器、粘滞流体阻尼器、智能阻尼器、金属阻尼器、形状记忆合金阻尼器、摩擦阻尼器等，耗能支座 8 可以采用粘弹性阻尼支座、铅芯粘弹性支座、橡胶支座、铅芯橡胶支座。耗能支座上钢板 6 和附加钢板 5 自由搁置，并通过螺栓 3 和预压弹簧 4 连接，预压弹簧的力是为了确保水平剪力传递的同时，允许在竖向可以发生变形，并且保护耗能支座免受拉坏，预压弹簧力要根据具体结构选择不同的数值，一般为 5KN~30KN；竖向阻尼器 7 通过高强锚索 9 和耗能支座下钢板 10 及附加钢板 5 连接，竖向阻尼器沿耗能支座的周边对称布置，可布置 4~8 个，采用高强锚索是为了允许在竖向耗能的同时，水平向可以产生变形；附加钢板 5 与上部结构 1 固结可以采用焊接或螺栓连接，图中采用焊缝 2 连接；耗能支座下钢板 10 和下部结构 12 固结，可以采用焊接或螺栓连接，图中采用预埋螺栓 11 连接。

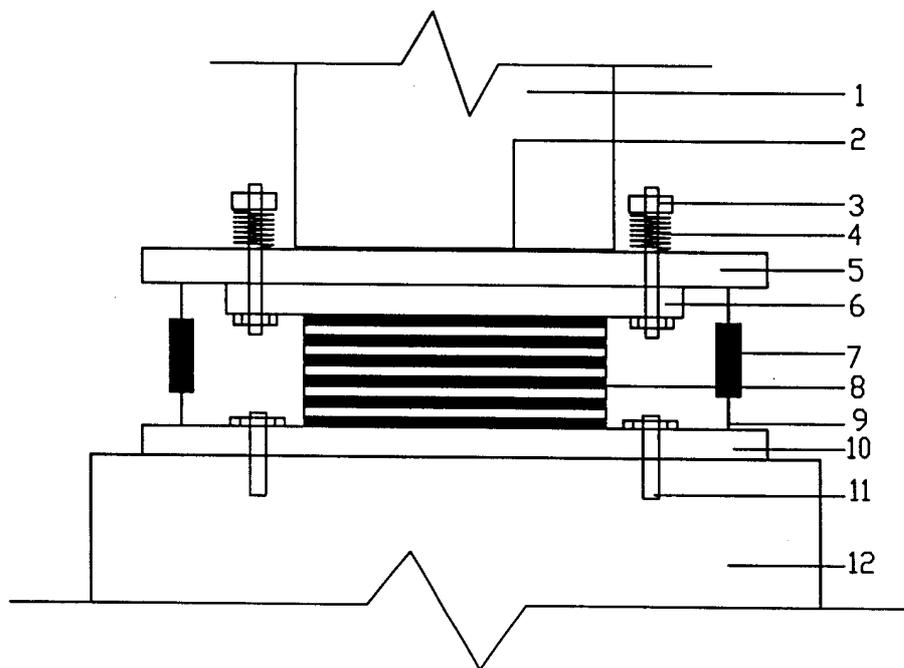


图 1