



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113757305 A

(43) 申请公布日 2021.12.07

(21) 申请号 202111042620.8

(22) 申请日 2021.09.07

(71) 申请人 云南电网有限责任公司电力科学研究院

地址 650217 云南省昆明市经济技术开发区云大西路105号

(72) 发明人 李昊 郭晨鋆 马显龙 冯建辉

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理有限公司 11363

代理人 逯长明 许伟群

(51) Int.Cl.

F16F 15/08 (2006.01)

F16F 15/023 (2006.01)

F16F 15/02 (2006.01)

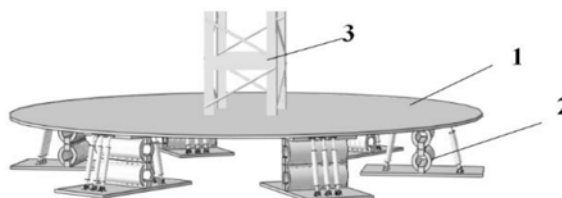
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种多维地震组合隔震支座

(57) 摘要

本发明公开了一种多维地震组合隔震支座，包括支座面板1，该支座面板1由至少四个单体隔振器2固定支撑，支座面板1用于安装支柱类电气设备3，支座面板1中心位置用于安装支柱类电气设备3。单体隔振器2包括底部安装板21、橡胶钢丝绳阻尼器22、顶部安装板23、粘滞阻尼器24，其中底部安装板21中部安装有至少两个重叠设置的橡胶钢丝绳阻尼器22，橡胶钢丝绳阻尼器22的轴心线与底部安装板21的对称轴重合设置，最上层橡胶钢丝绳阻尼器22上方安装有顶部安装板23，顶部安装板23与底部安装板21之间还连接有粘滞阻尼器24。本发明既能满足地面输入的多维减隔震要求，又能解决设备在地震作用下的转动效应，满足设备间距要求，提供良好的多维度减隔震效率。



1. 一种多维地震组合隔震支座,其特征在于:包括支座面板(1),该支座面板(1)由至少四个单体隔振器(2)固定支撑,所述支座面板(1)用于安装支柱类电气设备(3);

所述单体隔振器(2)包括底部安装板(21)、橡胶钢丝绳阻尼器(22)、顶部安装板(23)、粘滞阻尼器(24),其中底部安装板(21)中部安装有至少两个重叠设置的所述橡胶钢丝绳阻尼器(22),所述橡胶钢丝绳阻尼器(22)的轴心线与所述底部安装板(21)的对称轴重合设置,最上层所述橡胶钢丝绳阻尼器(22)上方安装有所述顶部安装板(23),所述顶部安装板(23)面积小于所述底部安装板(21),所述顶部安装板(23)与底部安装板(21)之间还连接有粘滞阻尼器(24),所述粘滞阻尼器(24)一端连接在所述顶部安装板(23)的侧壁上,另一端安装在所述底部安装板(21)面板上。

2. 根据权利要求1所述的一种多维地震组合隔震支座,其特征在于:所述顶部安装板(23)为多边形板材结构,其任意侧壁上均可设置至少2个所述粘滞阻尼器(24)。

3. 根据权利要求2所述的一种多维地震组合隔震支座,其特征在于:所述顶部安装板(23)为条形板,所述顶部安装板(23)位于所述橡胶钢丝绳阻尼器(22)两侧的侧壁上分别设有3个所述粘滞阻尼器(24),所述粘滞阻尼器(24)上端与所述橡胶钢丝绳阻尼器(22)的距离小于所述粘滞阻尼器(24)下端与所述橡胶钢丝绳阻尼器(22)的距离。

4. 根据权利要求1、2、3任一所述的一种多维地震组合隔震支座,其特征在于:所述支座面板(1)为圆形板材结构,该支座面板(1)由六个环形均匀分布的单体隔振器(2)固定支撑,所述支座面板(1)中心位置用于安装所述支柱类电气设备(3)。

5. 根据权利要求4所述的一种多维地震组合隔震支座,其特征在于:所述顶部安装板(23)侧壁和所述底部安装板(21)面板分别对应所述粘滞阻尼器(24)设有连接耳板(25),所述粘滞阻尼器(24)两端分别安装在对应的连接耳板上。

一种多维地震组合隔震支座

技术领域

[0001] 本发明属于电力设备减隔震技术领域,具体涉及一种多维地震组合隔震支座。

背景技术

[0002] 电力系统作为关系到国家安全和国民经济命脉的重要基础设施,不仅要满足正常环境下的可靠运行,更需要能在地震等极端灾害发生时维持必要的功能。因此,构建有恢复力的韧性电网逐渐成为各国政府着力发展的国家战略。

[0003] 近些年的地震灾害表明,由于高度大、重心高和强度低,变电站及换流站内的支柱类电气设备具有较高的地震易损性。从电力角度讲,一个典型的变电站包含一整套相互连接的设备,如变压器、断路器、隔离开关、避雷器、电流互感器等,支柱类设备是变电站最常见的电气设备类型,也是最常见的变电站组成部分,支柱类设备的安全性和可靠性保证了变电站的平稳运行。变电站中的电气设备通常采用软母线相互连接,地震中由于母线连接两侧设备具有不同的结构特性,会造成母线的拉伸或压缩,如果这些设备间的软母线松弛度不够,强震作用下两侧设备由于母线的牵拉会产生强烈的相互作用,母线对设备的牵拉力很可能造成设备的破坏。

[0004] 传统对于支柱类设备的抗震性能的提高主要集中于加强设备结构部件如支柱绝缘子的强度和刚度从而抵抗地震作用,此类抗震方法也确实在过往的地震灾害中得到了安全的保证和一定的成果,但对于遭遇强烈地震的支柱类电气设备,设备本身可能并未倒塌,但其内部其他重要且精密电气元件的安全性却难以保证,至此设备本身已经成为丧失基本功能的结构躯壳。而与直接增大截面面积或材料强度相比,减隔震措施是减小支柱类电气设备地震作用并提高设备抗震性能的有效方法,通过设置减隔震装置在地震作用下率先消能或耗能状态,消耗掉大量的地震能量,使得重要的主体电气设备只输入少量的地震能量,从而不仅可以避免支柱类电气设备的破坏,同时也保护了强烈地震下电气设备基本功能的正常运行。

[0005] 在工程实践当中,橡胶隔震支座被广泛的应用在建筑桥梁等设备,这些设备对于隔震支座有很强的正截面压力,且允许橡胶隔震支座有较大的位移变形。虽然这些工程经验证明了橡胶支座的效果,但是其并不适用于高耸的支柱类电气设备,且无法满足电气设备的位移间距要求。在电气设备领域,摩擦摆支座可以应用于大型变压器的减隔震领域,但其实际的动摩擦系数选取和起滑条件导致摩擦摆隔震支座很难满足小型变压器或者质量轻的支柱类电气设备。

[0006] 综合上述,钢丝绳阻尼器,弹簧阻尼器,粘滞阻尼器,橡胶隔震支座和滑动摩擦摆隔震支座这些已经被理论或者工程实践证明的隔震器,都无法满足支柱类电气设备的减隔震要求,因此,需要研发一种新型的隔震支座在减轻电气设备在地震作用下根部应力响应的同时控制顶部位移响应。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有减隔震支座无法满足支柱类电气设备的减隔震要求的缺点,提出了一种多维地震组合隔震支座。

[0008] 本发明采用如下技术方案:

[0009] 一种多维地震组合隔震支座,其关键在于:包括支座面板,该支座面板由至少四个单体隔振器固定支撑,所述支座面板用于安装支柱类电气设备;

[0010] 所述单体隔振器包括底部安装板、橡胶钢丝绳阻尼器、顶部安装板、粘滞阻尼器,其中底部安装板中部安装有至少两个重叠设置的所述橡胶钢丝绳阻尼器,所述橡胶钢丝绳阻尼器的轴心线与所述底部安装板的对称轴重合设置,最上层所述橡胶钢丝绳阻尼器上方安装有所述顶部安装板,所述顶部安装板面积小于所述底部安装板,所述顶部安装板与底部安装板之间还连接有粘滞阻尼器,所述粘滞阻尼器一端连接在所述顶部安装板的侧壁上,另一端安装在所述底部安装板面板上。

[0011] 该方案的效果是:将橡胶钢丝绳阻尼器和粘滞阻尼器的组合,既能满足地面输入的多维地震的减隔震要求,又能解决由于支柱类设备在地震作用下的转动效应,从而降低结构顶部设备的位移响应,进而满足电气设备的正常使用间距要求。

[0012] 作为优选方案,所述顶部安装板为多边形板材结构,其任意侧壁上均可设置至少2个所述粘滞阻尼器。该方案的效果是:多边形结构能满足设备底部安装要求,且可以多方向设置粘滞阻尼器,保证良好的抗震性能。

[0013] 作为优选方案,所述顶部安装板为条形板,所述顶部安装板位于所述橡胶钢丝绳阻尼器两侧的侧壁上分别设有3个所述粘滞阻尼器,所述粘滞阻尼器上端与所述橡胶钢丝绳阻尼器的距离小于所述粘滞阻尼器下端与所述橡胶钢丝绳阻尼器的距离。该方案的效果是:粘滞阻尼器对称设置,使得抗震性能更加稳定。

[0014] 作为优选方案,所述支座面板为圆形板材结构,该支座面板由六个环形均匀分布的单体隔振器固定支撑,所述支座面板中心位置用于安装所述支柱类电气设备。该方案的效果是:环形分布的多个单体隔振器共同固定支撑支座面板,且将支柱类电气设备安装在中心位置,能更好地保持多维度抗震性能。

[0015] 作为优选方案,所述顶部安装板侧壁和所述底部安装板面板分别对应所述粘滞阻尼器设有连接耳板,所述粘滞阻尼器两端分别安装在对应的连接耳板上。该方案的效果是:保证钢丝绳阻尼器和粘滞阻尼器的变形协调,便于安装粘滞阻尼器,且保持良好的固定效果。

[0016] 有益效果:本发明的一种多维地震组合隔震支座,实现了橡胶钢丝绳阻尼器和粘滞阻尼器的组合,既能满足地面输入的多维地震的减隔震要求,又能解决由于支柱类设备在地震作用下的转动效应,从而降低结构顶部设备的位移响应,进而满足电气设备的正常使用间距要求。当地面的地震作用在新型隔震支座时,橡胶钢丝绳阻尼器和粘滞阻尼器共同作用降低地震响应,其中橡胶钢丝绳阻尼器有着良好的非线性滞回特性,可以降低两个水平方向和竖向的地震作用,粘滞阻尼器的存在限制了支座上下两块板的相对运动,从而减少了上部结构沿着支座的转动,最终减少结构顶部的位移,为支柱类电气设备提供良好多维度减隔震效率。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例的结构简示图；

[0018] 图2为单体隔振器2的结构简示图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步的详细说明：

[0020] 实施例：一种多维地震组合隔震支座，包括支座面板1，该支座面板1由至少四个单体隔振器2固定支撑，支座面板1用于安装支柱类电气设备3，本实施例优选支座面板1为圆形板材结构，该支座面板1由六个环形均匀分布的单体隔振器2固定支撑，支座面板1中心位置用于安装支柱类电气设备3。

[0021] 如附图2所示，单体隔振器2包括底部安装板21、橡胶钢丝绳阻尼器22、顶部安装板23、粘滞阻尼器24，其中底部安装板21中部安装有至少两个重叠设置的橡胶钢丝绳阻尼器22，橡胶钢丝绳阻尼器22的轴心线与底部安装板21的对称轴重合设置，最上层橡胶钢丝绳阻尼器22上方安装有顶部安装板23，顶部安装板23面积小于底部安装板21，顶部安装板23与底部安装板21之间还连接有粘滞阻尼器24，粘滞阻尼器24一端连接在顶部安装板23的侧壁上，另一端安装在底部安装板21面板上。

[0022] 在具体实施时，顶部安装板23为多边形板材结构，其任意侧壁上均可设置至少2个粘滞阻尼器24。本实施例以顶部安装板23为条形板为例，顶部安装板23位于橡胶钢丝绳阻尼器22两侧的侧壁上分别设有3个粘滞阻尼器24，粘滞阻尼器24上端与橡胶钢丝绳阻尼器22的距离小于粘滞阻尼器24下端与橡胶钢丝绳阻尼器22的距离，顶部安装板23侧壁和底部安装板21面板分别对应粘滞阻尼器24设有连接耳板25，粘滞阻尼器24两端分别安装在对应的连接耳板上。此外，橡胶钢丝绳阻尼器22的平面布置方式可以根据支柱类电力设备3的结构基本特征，布置在地震作用最不利的方向以求达到最优的减隔震效果。

[0023] 本实施例的一种多维地震组合隔震支座的安装步骤为：

[0024] S1. 将用于安装支柱类电力设备3的混凝土基座进行平整处理，根据支柱类电力设备3的自身特点和地震作用的薄弱方向选择数量不同的底部安装板21，并且通过螺栓固定在混凝土基座之上；

[0025] S2. 将特定数量的橡胶钢丝绳阻尼器22分别安装在每个固定好的底部安装板21之上，并进行水平方向的调平；

[0026] S3. 将顶部安装板23在橡胶钢丝绳阻尼器22之上，并且根据上部结构的不同，调整顶部安装板23的方向。安装完成后将顶部安装板23调平；

[0027] S4. 将顶部安装板23通过粘滞阻尼器24与底部安装板21相连，且根据设备的不同调整粘滞阻尼器24的安装角度。

[0028] S5. 安装支座面板1并调平，安装支柱类电气设备3。

[0029] 当发生地震时，支座面板1将在水平方向发生滑动，单体隔振器2会作出相应的运动，适应支座面板1在水平方向上的位移，将带动橡胶钢丝绳阻尼器22和粘滞阻尼器24的水平方向运动，进而消耗能量减少地震作用。当支柱类电力设备3发生弯曲和扭转作用时，每个单体隔振器2的顶部安装板23将发生转动，导致在不同的位置的单体隔振器2处于受拉或者受压的状态，这样串联的橡胶钢丝绳阻尼器22可以消耗竖直方向上的能量，达到减少竖

向地震的作用,整个装置实现多维度阻尼抗震效果。

[0030] 最后需要说明的是,上述描述仅仅为本发明的优选实施例,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不违背本发明宗旨及权利要求的前提下,可以做出多种类似的表示,这样的变换均落入本发明的保护范围之内。

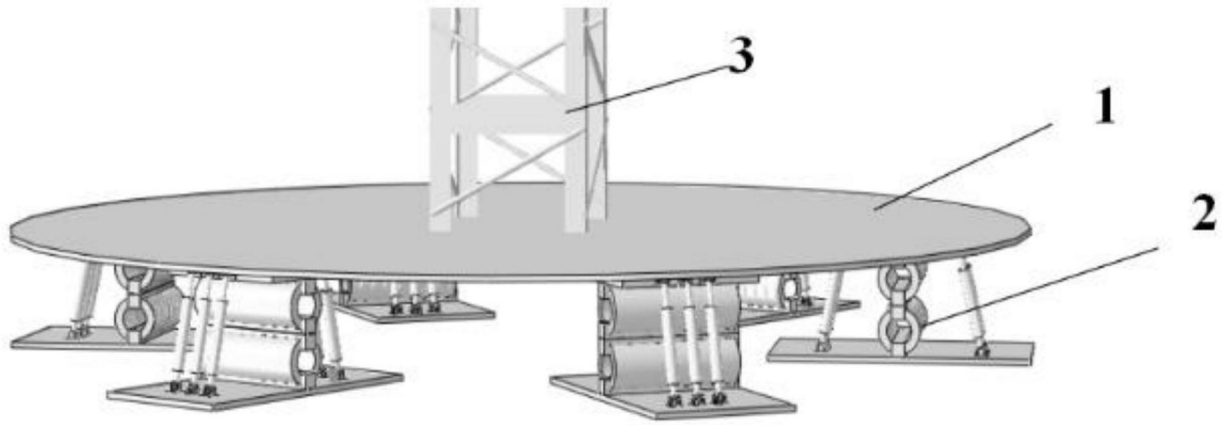


图1

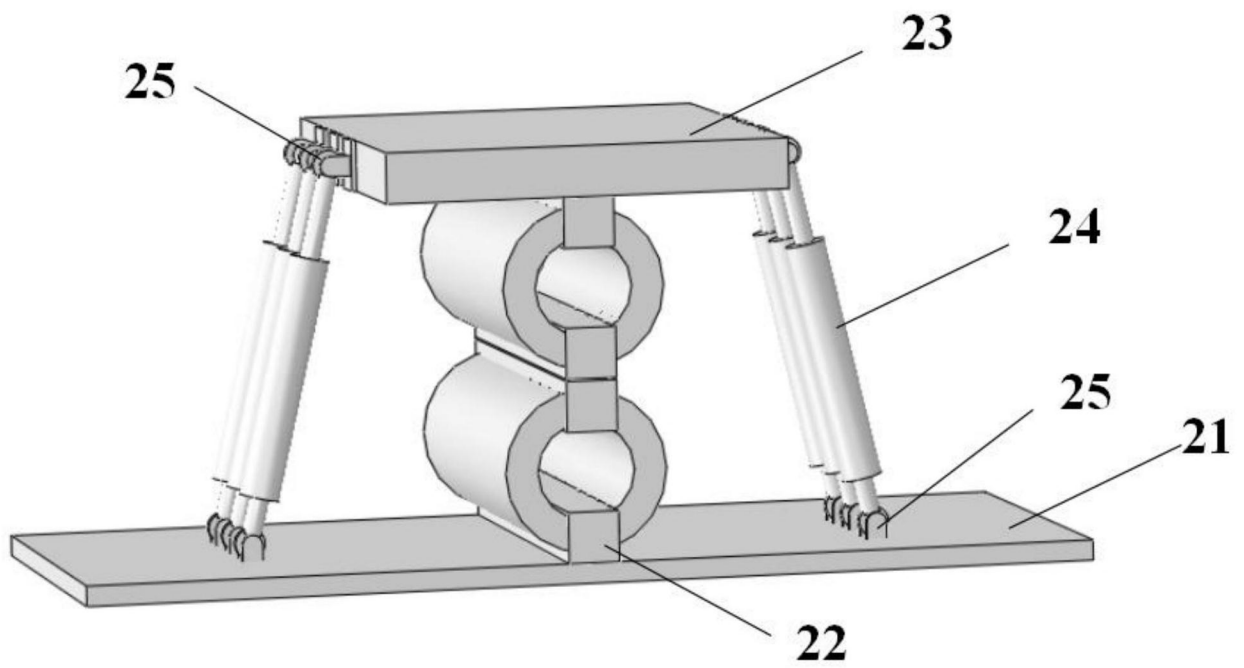


图2