

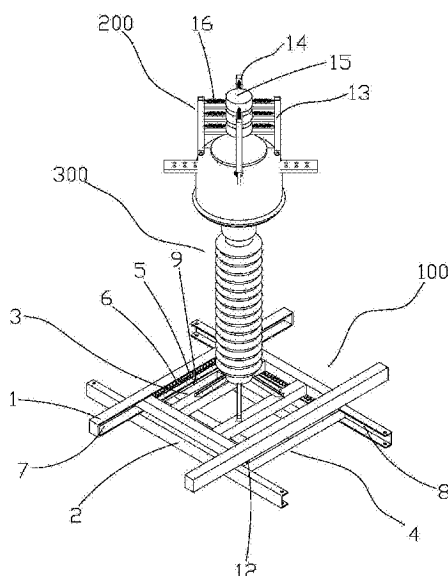


(45)授权公告日 2017.04.12

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书2页 说明书6页 附图4页

本实用新型涉及一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置,包括隔震支座和多重调谐质量阻尼器两个子部分。瓷柱型电气设备的底端安装在所述隔震支座上,所述MTMD安装在瓷柱型电气设备的顶端。本实用新型基于基础隔震技术和MTMD减震技术,通过混合控制,其减震幅度和减震稳定性远超现有瓷柱型设备减震技术。本实用新型减震原理清晰,减震效果显著,对各种不确定性具有良好的鲁棒性。基础隔震可以改变地面传递至设备的地震动的频谱特性,使得传递至上部的频率成分相对集中,增加顶部MTMD减震效果的同时,降低MTMD对地震动成分的敏感程度;和基础隔震单独作用相比,MTMD的运用可以降低设备地震动作用时的位移响应,克服基础隔震对长周期成分丰富的地震动减震效果差的缺点。



1. 一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置,其特征在于,包括减震基座(100)、杆式调谐质量阻尼器(200),瓷柱型电气设备(300)的底端安装在所述减震基座(100)上,所述杆式调谐质量阻尼器(200)安装在所述瓷柱型电气设备(300)的顶端;

所述减震基座(100)包括顶层支架(1)、底层支架(2)、第一滑动支架(3)、第二滑动支架(4)、第一弹簧(5)、阻尼器(6),所述顶层支架(1)内形成有第一滑槽(7),所述底层支架(2)内形成有第二滑槽(8),所述第一滑槽(7)、第二滑槽(8)内均设置有所述第一弹簧(5)和所述阻尼器(6);所述第一滑动支架(3)可沿所述顶层支架(1)的第一滑槽(7)内滑动,所述第二滑动支架(4)可沿所述底层支架(2)的第二滑槽(8)内滑动,所述第一滑槽(7)与所述第二滑槽(8)呈相互垂直地设置,所述顶层支架(1)固定安装在所述第二滑动支架(4)上;

所述杆式调谐质量阻尼器(200)包括互相垂直交叉设置的第一支架(13)和第二支架(14),所述第一支架(13)、第二支架(14)的底端均与所述瓷柱型电气设备(300)铰接安装,所述第一支架(13)和所述第二支架(14)之间设置有多块配重块(15)和第二弹簧(16),所述配重块(15)通过所述第二弹簧(16)与所述第一支架(13)、第二支架(14)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置,其特征在于,所述第一滑动支架(3)具有互相平行的第一纵梁(31)、第二纵梁(32),用于连接所述第一纵梁(31)、第二纵梁(32)的支撑梁(33),所述支撑梁(33)与所述第一纵梁(31)、第二纵梁(32)呈垂直地设置,所述第一纵梁(31)、第二纵梁(32)的端部呈垂直地安装在所述顶层支架(1)的第一滑槽(7)内;所述第二滑动支架(4)具有相互平行的第一横梁(41)、第二横梁(42),用于连接所述第一横梁(41)、第二横梁(42)的连接梁(43),所述连接梁(43)与所述第一横梁(41)、第二横梁(42)呈垂直地设置,所述第一横梁(41)、第二横梁(42)的端部呈垂直地安装在所述底层支架(2)的第二滑槽(8)内。

3. 根据权利要求2所述的一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置,其特征在于,所述第一滑槽(7)内设置有第一挡板(9),所述第二滑槽(8)内设置有第二挡板(10),所述第一纵梁(31)和所述第二纵梁(32)分别设置在所述第一挡板(9)的两侧,所述第一横梁(41)和所述第二横梁(42)分别设置在所述第二挡板(10)的两侧,在所述第一挡板(9)与所述第一纵梁(31)之间、所述第一挡板(9)与所述第二纵梁(32)之间、所述第二挡板(10)与所述第一横梁(41)之间、所述第二挡板(10)与所述第二横梁(42)之间均设置有所述第一弹簧(5)和所述阻尼器(6)。

4. 根据权利要求1-3任意一项所述的一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置,其特征在于,所述第一支架(13)包括第一直杆(131),第二直杆(132),连接所述第一直杆(131)、第二直杆(132)的多个第一连接板(133),所述第二支架(14)包括第三直杆(141),第四直杆(142),连接所述第三直杆(141)、第四直杆(142)的多个第二连接板(143),所述第一连接板(133)与所述第二连接板(143)垂直交叉地固定连接,多块所述配重块(15)分别设置于所述第一连接板(133)、第二连接板(143)上,每块所述配重块(15)均通过四根所述第二弹簧(16)分别与所述第一直杆(131)、第二直杆(132)、第三直杆(141)、第四直杆(142)弹性连接。

5. 根据权利要求3所述的一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置,其特征在于,所述第一纵梁(31)、第二纵梁(32)、第一横梁(41)、第二横梁(42)的端部均安装有推力轴承(11)。

6. 根据权利要求5所述的一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置,其特征在于,所述第一弹簧(5)套装于所述阻尼器(6)的外侧。

7. 根据权利要求6所述的一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置,其特征在于,所述第二滑动支架(4)的上端固定安装有多个垫块(12)。

8. 根据权利要求7所述的一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置,其特征在于,所述顶层支架(1)与所述第二滑动支架(4)焊接固定。

9. 根据权利要求8所述的一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置,其特征在于,所述第一纵梁(31)、第二纵梁(32)、第一横梁(41)、第二横梁(42)均采用方形钢管制成。

一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及减震技术领域,尤其涉及一种用于瓷柱型电气设备减震的基于隔震原理和多重调谐质量阻尼器原理的混合控制装置。

背景技术

[0002] 地震灾害具有突发性和毁灭性,严重威胁着人类的生命和财产安全。瓷柱型电气设备在电力系统中应用得非常广泛,且随着电力工业的发展,输变电设备的等级越来越高,高压电气设备尤其是超高压直流输变电设备越来越和细柔,顶部质量越来越大,对其抗震性能的要求更高。国内外的历次强震中瓷柱型电气设备震害均非常严重,确保瓷柱型电气设备在地震作用下正常工作对保障电力系统安全运行至关重要。

[0003] 瓷柱型电气设备地震中的损坏形式主要是绝缘子端部拉断和漏油。针对这一问题,国内外很多学者采取了不同的措施来提高其抗震性能。有的通过拉线加固等措施来提高侧向刚度,有的在下部支架处设置金属阻尼器来耗散地震能量,亦有采用基底隔震技术将地震动输入与电气设备隔离的;但上述装置在实际使用中仍然存在很多问题,减震效果不理想,有待进一步地改进。

[0004] 下面具体分析本实用新型与传统瓷柱型电气设备减震方法比较的优点。现有方法主要有拉线式减震方法、金属阻尼器减震方法、基底隔震技术减震方法、绝缘全封闭式组合电器配电装置减震方法、多重环式调谐质量阻尼器减震装置。

[0005] (1) 拉线式减震方法:本方法为静力加固法。通过增加多余约束来提高设备抵抗水平地震力的能力。本方法原理简单清晰,但这种加固方式在地震中容易在拉杆或拉线固定部位发生损坏,形成新的薄弱环节,同时因为拉线的安装方式和电气绝缘的要求,本方法对空间要求大。

[0006] (2) 铅合金减震器减震方法:通过安装铅合金阻尼减震器,改变设备的频率、增加设备的阻尼,降低设备的地震反应。目前该方法在国内已有一些应用,张雪松在文章《安装新型铅减震器的220kV断路器振动台试验》给出了这种减震器的振动台试验结果,结果表明新型铅合金减震器可以降低断路器顶部的加速度和位移,底部瓷套管最大应变可以减少50%以上。但该方法对于长周期成分丰富的地震动以及含速度脉冲的近场地震动这两类特殊地震动的减震效果相对较弱。

[0007] (3) 全封闭式组合电器配电装置(GIS)减震方法:与常规配电装置不同,GIS将断路器、隔离开关、快速或慢速接地开关、电流互感器、避雷器、母线等元件通过封闭式组合,加装在一个充满一定压力的SF₆气体的仓内,电气绝缘可依靠仓内SF₆气体保证,SF₆气体同时也起灭弧介质的作用。本方法的优越性很多,占地面积小,设备布置重心低,在国内外也应用的越来越多。但GIS前期投资大,是分散式元件投资的30-40倍;且GIS组合电器一旦发生故障,后果要比敞开式变电站严重得多;同时,四氟化硫气体的泄露也会造成相应的环境等问题。

[0008] (4) 基础隔震方法:通过改变设备支撑条件,延长设备的自振周期,避开地震动的

卓越周期段,从而降低上部设备在地震动作用下的动力响应,同时还可以通过增加铅芯等措施来耗散能量。本方法在不同领域有大量的应用实例,技术成熟减震效果也很好,但这种方法存在两个缺点,减震的同时会增大上部结构的绝对位移,对长周期成分丰富的地震动减震效果差。

[0009] (5) 基于调谐质量阻尼器原理的瓷柱型电气设备减震装置:本方法采用调谐质量阻尼器原理,优点是成本低,原理清晰,不像基础隔震一样增加上部位移,可以同时降低上部结构的加速度和位移响应。缺点是对地震动频率成分非常敏感,减震效果随地震动的变化而差异明显,减震装置实际控制频率和理论最优值之间可能存在偏差。

[0010] (6) 本实用新型为一种基于基础隔震原理和多重调谐质量阻尼器减震原理的混合控制装置。本实用新型具有基础隔震技术多重调谐质量阻尼器技术各自的优点,同时,又大大降低了各自的缺点,能够显著降低瓷柱型电气设备地震动作用时的动力响应,且对各种不确定因素均具有良好的鲁棒性。基础隔震可以改变地面传递至设备的地震动的频谱特性,使得传递至上部的频率成分相对集中,增加顶部MTMD减震效果的同时,降低MTMD对地震动成分的敏感程度,同时基础隔震使得上部设备基本振型的振型质量参与比更高,降低顶部MTMD频率失调效应的影响。和基础隔震单独作用相比,MTMD的运用可以降低设备地震动作用时的位移响应,克服基础隔震对长周期成分丰富的地震动减震效果差的缺点。

[0011] 和拉线加固方法相比,对设备本体干扰小,对空间要求小,不形成新的薄弱部位;和铅合金阻尼减震方法相比,减震幅度及对不同类型地震动表现出的稳定性均更好;和基于调谐质量阻尼器的减震装置相比,本实用新型减震幅度及稳定性均更好,对不同类型地震动的敏感程度更低;和叠层橡胶隔震支座减震方法及摩擦摆系统减震方法相比,本实用新型的水平绝对位移低,对长周期地震动的减震效果更好。

实用新型内容

[0012] 本实用新型克服了上述现有技术的不足,提供了一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置。本实用新型具有良好的减震效果和减震稳定性,能够有效地防止电气设备在强震作用下的破坏。

[0013] 本实用新型的技术方案:

[0014] 一种用于瓷柱型电气设备减震的混合控制装置,包括减震基座、杆式调谐质量阻尼器,瓷柱型电气设备的底端安装在所述减震基座上,所述杆式调谐质量阻尼器安装在所述瓷柱型电气设备的顶端;

[0015] 所述减震基座包括顶层支架、底层支架、第一滑动支架、第二滑动支架、第一弹簧、阻尼器,所述顶层支架内形成有第一滑槽,所述底层支架内形成有第二滑槽,所述第一滑槽、第二滑槽内均设置有所述第一弹簧和所述阻尼器;所述第一滑动支架可沿所述顶层支架的第一滑槽内滑动,所述第二滑动支架可沿所述底层支架的第二滑槽内滑动,所述第一滑槽与所述第二滑槽呈相互垂直地设置,所述顶层支架固定安装在所述第二滑动支架上;

[0016] 所述杆式调谐质量阻尼器包括互相垂直交叉设置的第一支架和第二支架,所述第一支架、第二支架的底端均与所述瓷柱型电气设备铰接安装,所述第一支架和所述第二支架之间设置有多块配重块和第二弹簧,所述配重块通过所述第二弹簧与所述第一支架、第二支架连接。

[0017] 进一步地,所述第一滑动支架具有互相平行的第一纵梁、第二纵梁,用于连接所述第一纵梁、第二纵梁的支撑梁,所述支撑梁与所述第一纵梁、第二纵梁呈垂直地设置,所述第一纵梁、第二纵梁的端部呈垂直地安装在所述顶层支架的第一滑槽内;所述第二滑动支架具有相互平行的第一横梁、第二横梁,用于连接所述第一横梁、第二横梁的连接梁,所述连接梁与所述第一横梁、第二横梁呈垂直地设置,所述第一横梁、第二横梁的端部呈垂直地安装在所述底层支架的第二滑槽内。

[0018] 进一步地,所述第一滑槽内设置有第一挡板,所述第二滑槽内设置有第二挡板,所述第一纵梁和所述第二纵梁分别设置在所述第一挡板的两侧,所述第一横梁和所述第二横梁分别设置在所述第二挡板的两侧,在所述第一挡板与所述第一纵梁之间、所述第一挡板与所述第二纵梁之间、所述第二挡板与所述第一横梁之间、所述第二挡板与所述第二横梁之间均设置有所述第一弹簧和所述阻尼器。

[0019] 进一步地,所述第一支架包括第一直杆,第二直杆,连接所述第一直杆、第二直杆的多个第一连接板,所述第二支架包括第三直杆,第四直杆,连接所述第三直杆、第四直杆的多个第二连接板,所述第一连接板与所述第二连接板垂直交叉地固定连接,多块所述配重块分别设置于所述第一连接板、第二连接板上,每块所述配重块均通过四根所述第二弹簧分别与所述第一直杆、第二直杆、第三直杆、第四直杆弹性连接。

[0020] 进一步地,所述第一纵梁、第二纵梁、第一横梁、第二横梁的端部均安装有推力轴承。

[0021] 进一步地,所述第一弹簧套装于所述阻尼器的外侧。

[0022] 进一步地,所述第二滑动支架的上端固定安装有多个垫块。

[0023] 进一步地,所述顶层支架与所述第二滑动支架焊接固定。

[0024] 进一步地,所述第一纵梁、第二纵梁、第一横梁、第二横梁均采用方形钢管制成。

[0025] 本实用新型相对于现有技术具有以下有益效果:本实用新型公开的用于瓷柱型电气设备的混合减震装置,包括减震基座、杆式调谐质量阻尼器,瓷柱型电气设备的底端安装在减震基座上,杆式调谐质量阻尼器安装在瓷柱型电气设备的顶端;通过减震基座和杆式调谐质量阻尼器的共同减震,能够起到更好的减震效果和稳定效果;减震基座包括顶层支架、底层支架、第一滑动支架、第二滑动支架、第一弹簧、阻尼器,顶层支架内形成有第一滑槽,底层支架内形成有第二滑槽,第一滑槽、第二滑槽内均设置有第一弹簧和阻尼器;第一滑动支架可沿顶层支架的第一滑槽内滑动,第二滑动支架可沿底层支架的第二滑槽内滑动,第一滑槽与第二滑槽呈相互垂直地设置,顶层支架固定安装在第二滑动支架上,如此设置,第一滑动支架、第二滑动支架可分别沿第一滑槽、第二滑槽实现水平方向的交叉运动,即第一滑动支架可相对于顶层支架前后运动,第二滑动支架可相对于底层支架左右运动,顶层支架固定安装在第二滑动支架上,电气设备需安装在第一滑动支架上,通过第一滑槽、第二滑槽内的第一弹簧和阻尼器可对第一滑动支架、第二滑动支架相对于顶层支架、底层支架的滑动进行缓冲和震动频率衰减,可有效地防止电气元件或电气设备在强烈震动环境下的破坏;杆式调谐质量阻尼器包括互相垂直交叉设置的第一支架和第二支架,第一支架、第二支架的底端均与瓷柱型电气设备铰接安装,第一支架和第二支架之间设置有多块配重块和第二弹簧,配重块通过第二弹簧与第一支架、第二支架连接,如此设置,在瓷柱型电气设备震动时,可以通过其上端设置的配重块和弹簧对震动进行有效衰减;本实用新型结构

简单,具有良好的抗拔和抗弯能力,能够有效地防止电气元件或电气设备在强烈震动环境下的破坏,本实用新型在保证电气设备安装稳定性的前提下,可以对电气设备各个方向不同频率的震动进行衰减,可以根据需要准确地实现频率的调整,采用减震基座和杆式调谐质量混合减震,具有更好的减震稳定性和减震效果。

[0026] 本实用新型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,或通过实用新型的实践了解到。

附图说明

[0027] 图1是本实用新型实施例的结构示意图;

[0028] 图2是本实用新型实施例减震基座的结构示意图;

[0029] 图3是图2中底层支架的局部结构示意图;

[0030] 图4是图2中第一纵梁与推理轴承安装配合的结构示意图;

[0031] 图5是本实用新型实施例杆式调谐质量阻尼器的结构示意图;

[0032] 图6是图5中第一直杆、第二直杆、第三直杆、第四直杆安装配合的结构示意图;

[0033] 图7是图5中配重块与弹簧安装配合的结构示意图;

[0034] 图中1-顶层支架;2-底层支架;3-第一滑动支架;4-第二滑动支架;5-第一弹簧;6-阻尼器;7-第一滑槽;8-第二滑槽;9-第一挡板;10-第二挡板;11-推力轴承;12-垫块;13-第一支架;14-第二支架;15-配重块;16-第二弹簧;

[0035] 31-第一纵梁;32-第二纵梁;33-支撑梁;41-第一横梁;42-第二横梁;43-连接梁。

[0036] 100-减震基座;200-杆式调谐质量阻尼器;300-瓷柱型电气设备;131-第一直杆;132-第二直杆;133-第一连接板;141-第三直杆;142-第四直杆;143-第二连接板。

具体实施方式

[0037] 以下将结合附图对本实用新型进行详细说明。

[0038] 结合图1至图7所示,本实施例公开的用于瓷柱型电气设备的混合减震装置,包括减震基座100、杆式调谐质量阻尼器200,瓷柱型电气设备300的底端安装在减震基座100上,杆式调谐质量阻尼器200安装在瓷柱型电气设备300的顶端;通过减震基座100和杆式调谐质量阻尼器200的共同减震,能够起到更好的减震效果和稳定效果。

[0039] 具体地,减震基座100包括顶层支架1、底层支架2、第一滑动支架3、第二滑动支架4、第一弹簧5、阻尼器6,顶层支架1与底层支架2的结构相同,形状一致,顶层支架1相对于底层支架2呈垂直地设置,在顶层支架1内形成有第一滑槽7,在底层支架2内形成有第二滑槽8,容易理解的是,第一滑槽7也同样相对于第二滑槽8呈垂直地设置;第一滑槽7、第二滑槽8内均设置有第一弹簧5和阻尼器6;优选地,第一弹簧5套装在阻尼器6的外侧,本实施例公开的阻尼器6为单向的阻尼器6,即阻尼器6只能沿一个方向运动,并起到弹性阻尼的效果,阻尼器6外侧套装的第一弹簧5一方面起到附加减震的作用,另一方面第一弹簧5能够起到复位的作用。

[0040] 第一滑动支架3可沿顶层支架1的第一滑槽7内滑动,第二滑动支架4可沿底层支架2的第二滑槽8内滑动,顶层支架1固定安装在第二滑动支架4上,优选地,顶层支架1与第二滑动支架4采用焊接固定,这样可以方便顶层支架1与第二滑动支架4的装配,且焊接固定的

顶层支架1与第二滑动支架4具有稳定的连接强度。

[0041] 更加具体地,第一滑动支架3具有互相平行的第一纵梁31、第二纵梁32,用于连接第一纵梁31、第二纵梁32的支撑梁33,支撑梁33与第一纵梁31、第二纵梁32呈垂直地设置,第一纵梁31、第二纵梁32的端部呈垂直地安装在顶层支架1的第一滑槽3内;第二滑动支架4具有相互平行的第一横梁41、第二横梁42,用于连接第一横梁41、第二横梁42的连接梁43,连接梁43与第一横梁41、第二横梁42呈垂直地设置,第一横梁41、第二横梁42的端部呈垂直地安装在底层支架2的第二滑槽8内。

[0042] 优选地,在第一纵梁31、第二纵梁32、第一横梁41、第二横梁42的端部均安装有推力轴承11,更加优选地,在第一纵梁31、第二纵梁32与第一滑槽7接触的各个端面均设置有上述推力轴承11,即第一纵梁31、第二纵梁32的端部分别安装有三个上述推力轴承11;同样地,在第一横梁41、第二横梁42与第二滑槽8接触的各个端面也均设置有上述推力轴承11,即第一横梁41、第二横梁42的端部分别安装有三个上述推力轴承11,推力轴承11的设置,可以减小第一纵梁31、第二纵梁32与第一滑槽7之间的摩擦,可以减小第一横梁41、第二横梁42与第二滑槽8之间的摩擦;使第一纵梁31、第二纵梁32相对于第一滑槽7,第一横梁41、第二横梁42相对于第二滑槽8的滑动更加顺畅。

[0043] 在第一滑槽7内设置有第一挡板9,在第二滑槽8内设置有第二挡板10,第一纵梁31和第二纵梁32分别设置在第一挡板9的两侧,第一横梁41和第二横梁42分别设置在第二挡板10的两侧,在第一挡板9与第一纵梁31之间、第一挡板9与第二纵梁32之间、第二挡板10与第一横梁41之间、第二挡板10与第二横梁42之间均设置有第一弹簧5和阻尼器6,如此设置,一方面便于第一弹簧5和阻尼器6的安装和布置,另一方面,通过第一挡板9、第二挡板10的设置,可以对第一滑动支架3、第二滑动支架4相对于顶层支架1、底层支架2的滑动位置进行限位。

[0044] 杆式调谐质量阻尼器200包括互相垂直交叉设置的第一支架13和第二支架14,第一支架13、第二支架14的底端均与瓷柱型电气设备300铰接安装,更加具体地,第一支架13包括第一直杆131,第二直杆132,连接第一直杆131、第二直杆132的多个第一连接板133,第二支架14包括第三直杆141,第四直杆142,连接第三直杆141、第四直杆142的多个第二连接板143,第一连接板133与第二连接板143垂直交叉地固定连接,多块配重块15分别设置于第一连接板13、第二连接板14上,优选地,本实施例公开的配重块15的数量为三个,每块配重块15均通过四根第二弹簧16分别与第一直杆131、第二直杆132、第三直杆141、第四直杆142弹性连接。如此设置,杆式调谐质量阻尼器200安装于瓷柱型电气设备300顶部的吊装环位置,用以降低震动作用下瓷柱型电气设备300的动力响应。

[0045] 作为优选地,为防止第一滑动支架3与第二滑动支架4、底层支架2在滑动过程中发生干涉,在第二滑动支架4的上端面固定安装有多个垫块12,可以在一定程度上增加顶层支架1相对于第二滑动支架4、底层支架2之间的距离,这样可以有效地避免干涉现象的发生。

[0046] 第一纵梁31、第二纵梁32、第一横梁41、第二横梁42均采用方形钢管制成,制造成本低廉,且方便切割、焊接组装,顶层支架1、底层支架2也可采用方形钢管焊接而成,或采用圆形钢管焊接而成。

[0047] 瓷柱型电气设备300需安装在第一滑动支架3上,通过第一滑槽7、第二滑槽8内的第一弹簧5和阻尼器6可对第一滑动支架3、第二滑动支架4相对于顶层支架1、底层支架2的

滑动进行缓冲和震动频率衰减,可有效地防止瓷柱型电气设备300在强烈震动环境下的破坏。本实用新型结构简单,具有良好的抗拔和抗弯能力,能够有效地防止电气元件或电气设备在强烈震动环境下的破坏。

[0048] 本实用新型具有良好的抗拔和抗弯能力,能够有效地防止电气元件或电气设备在强烈震动环境下的破坏,本实用新型在保证电气设备安装稳定性的前提下,可以对电气设备各个方向不同频率的震动进行衰减,可以根据需要准确地实现频率的调整,采用减震基座和杆式调谐质量混合减震,具有更好的减震稳定性和减震效果。

[0049] 以上实施例只是对本专利的示例性说明,并不限定它的保护范围,本领域技术人员还可以对其局部进行改变,只要没有超出本专利的精神实质,都在本专利的保护范围内。

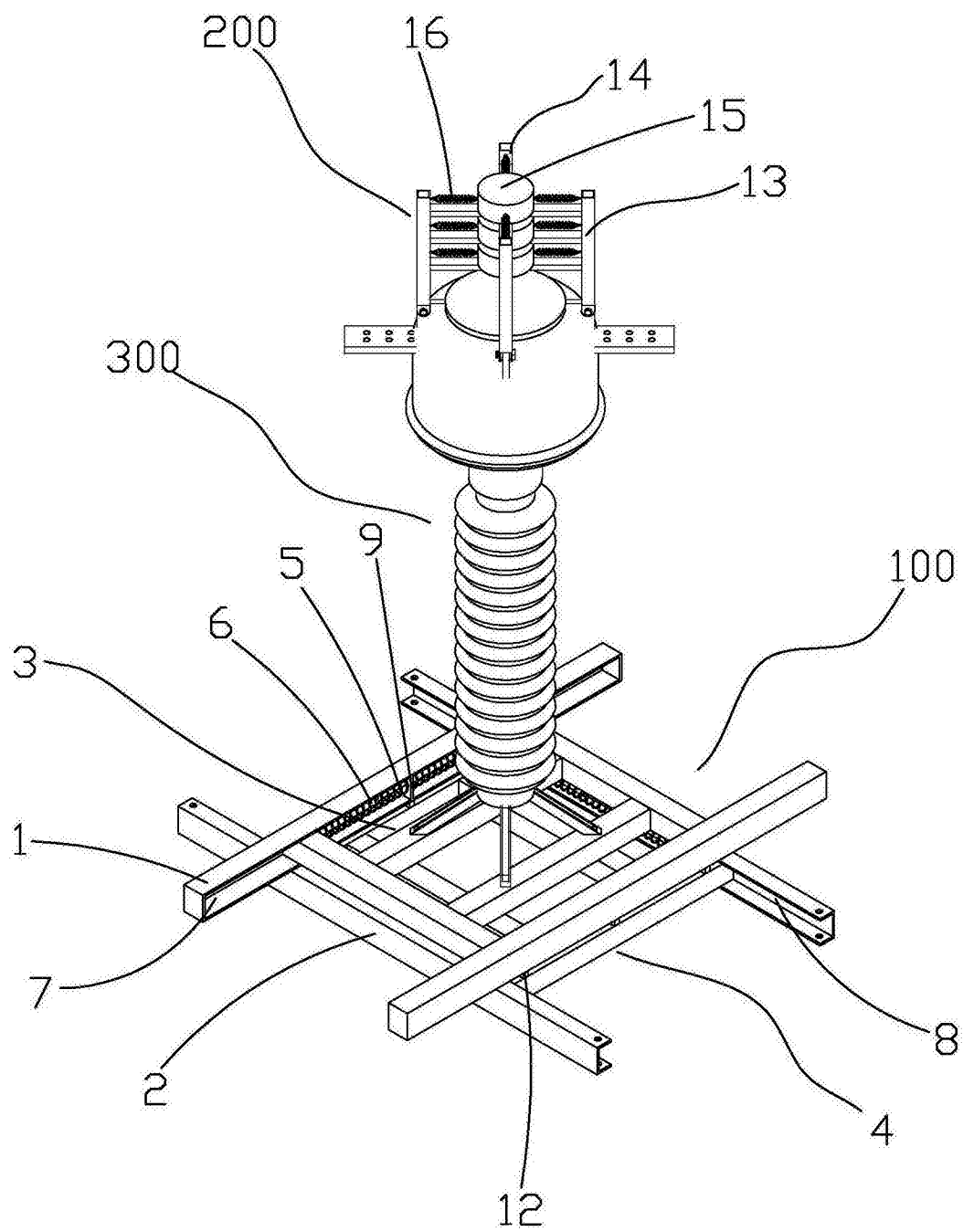


图1

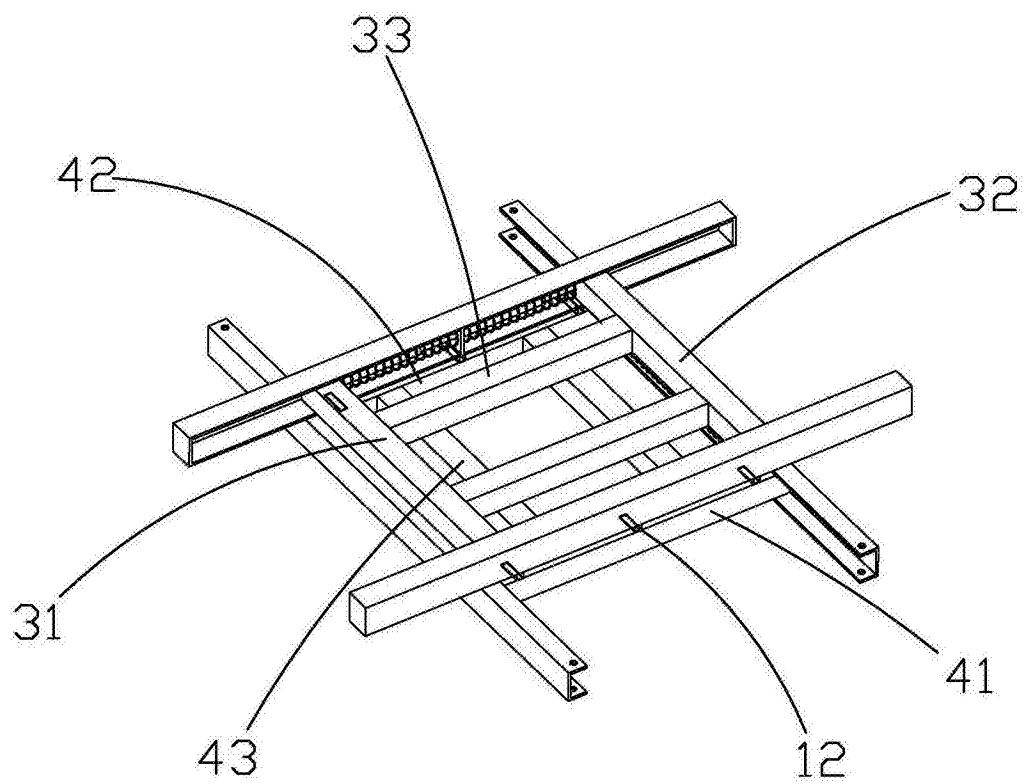


图2

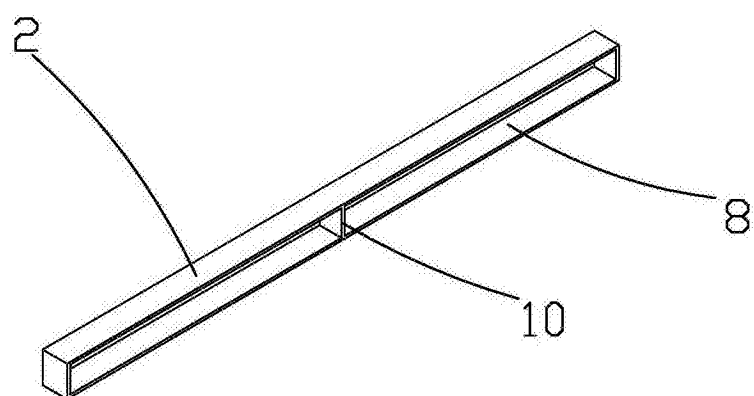


图3

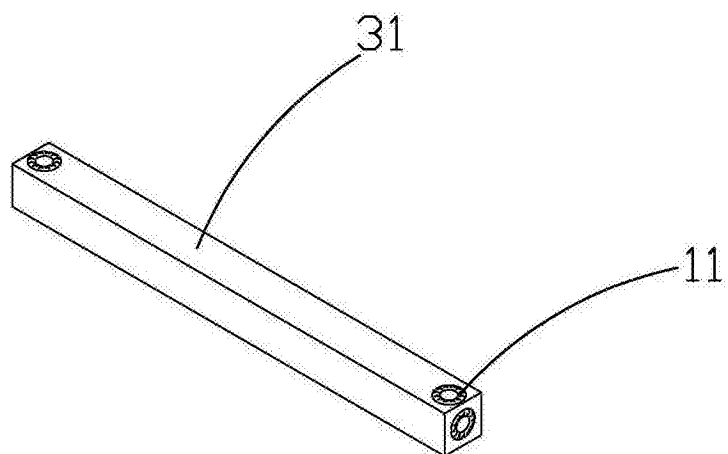


图4

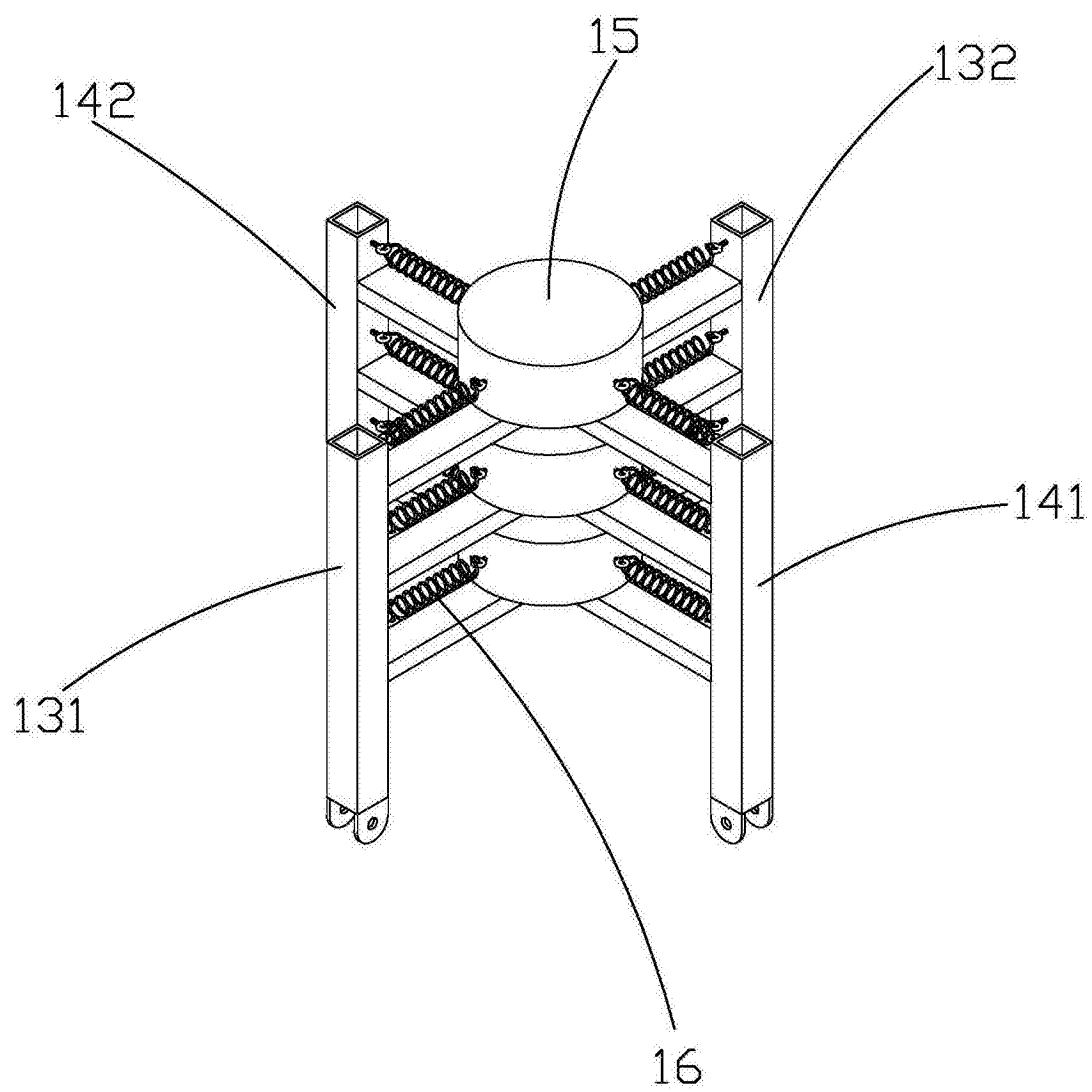


图5

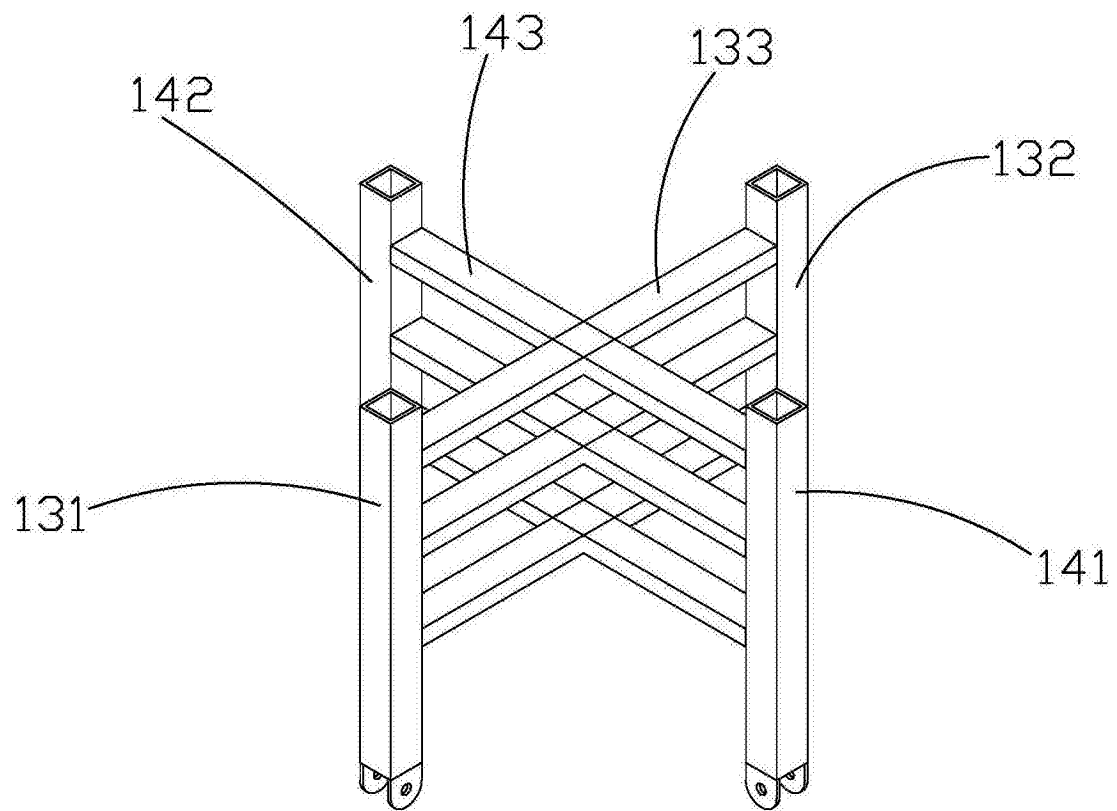


图6

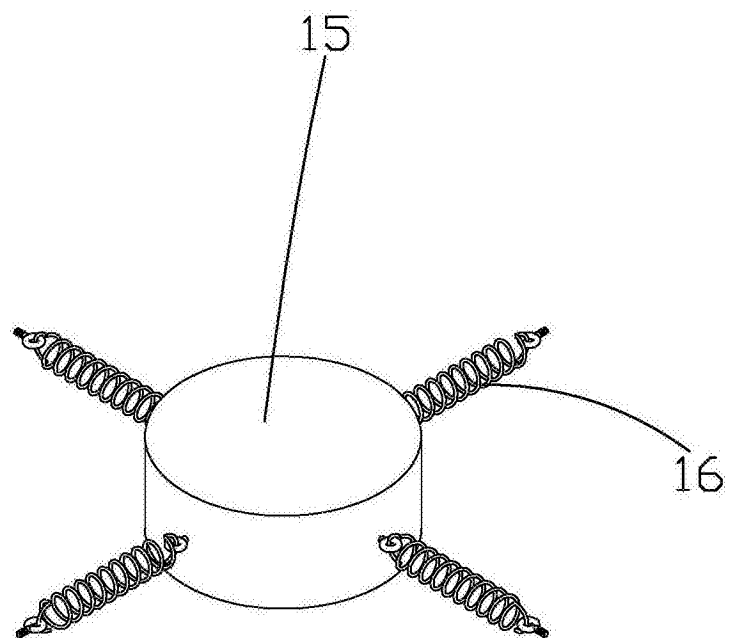


图7