



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112260197 A

(43) 申请公布日 2021. 01. 22

(21) 申请号 202010983535.0

(22) 申请日 2020.09.17

(71) 申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

(72) 发明人 谢强 刘潇

(74) 专利代理机构 上海科律专利代理事务所

(特殊普通合伙) 31290

代理人 刘莹

(51) Int. Cl.

H02G 7/14 (2006.01)

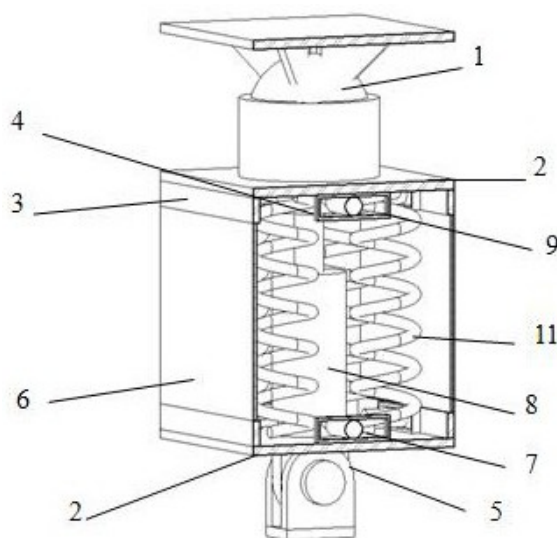
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置

(57) 摘要

本发明公开一种基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置,万向球铰一端与输电塔横担相连,连接端板一端与绝缘子铰接,竖向液压阻尼器竖向放置于上部和下部连接板与四周的侧板连接构成的框架内,其活塞与内板连接,其下部外周连接多个小型液压阻尼器,内板外周连接多个小型液压阻尼器,小型液压阻尼器的自由端放入侧板的凹槽内,并水平滑动;竖向液压阻尼器和小型液压阻尼器通过伸缩控制竖向和水平方向的位移和耗能,减小输电塔与导线的耦联作用。本发明的优点是削弱输电塔和导线的耦联作用,有效提高塔线的抗风能力。



1. 一种基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置,包括:

万向球铰,其一端与输电塔横担相连,另一端与上部连接板连接;

连接端板,其一端与绝缘子铰接,另一端与下部连接板连接;

上部和下部连接板与四周的侧板连接构成一个框架,且上部连接板和下部连接板之间通过多个弹簧铰接;

竖向液压阻尼器,竖向放置于框架内,其活塞与一内板连接,其下部外周等圆心连接多个小型液压阻尼器;

小型液压阻尼器,内板外周等圆心连接多个小型液压阻尼器,小型液压阻尼器的自由端放入侧板的凹槽内,并水平滑动;

竖向液压阻尼器通过伸缩控制竖向位移和耗能,小型液压阻尼器通过伸缩控制水平方向的位移和耗能,改变连接装置上端输入和下端输出的频谱,减小输电塔与导线的耦联作用。

2. 根据权利要求1所述的基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置,其特征在于:高阻尼耐腐蚀纤维织物环带分别与上部和下部连接板连接,并密封。

3. 根据权利要求1所述的基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置,其特征在于:所述竖向液压阻尼器为线性或非线性液压阻尼器,阻尼力大小与速度正相关。

4. 根据权利要求1所述的基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置,其特征在于:所述小型液压阻尼器为线性或非线性液压阻尼器,阻尼力大小与速度正相关。

5. 根据权利要求1所述的基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置,其特征在于:所述内板与上部连接板之间的接触面涂抹润滑油。

6. 根据权利要求1所述的基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置,其特征在于:所述竖向液压阻尼器与下部连接板之间的接触面涂抹润滑油。

7. 根据权利要求1所述的基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置,其特征在于:所述侧板的凹槽内涂抹润滑油。

基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及输电线路装置技术领域,特别涉及基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置。

背景技术

[0002] 输电塔-线体系包括输电杆塔、导(地)线、绝缘子和金具,具有塔状高耸结构和大跨度结构的特点。

[0003] 输电塔结构高且柔,输电导线跨度大,决定了输电线路本身就是一种风荷载敏感结构。能源分布的不均衡,负荷中心与发电中心的地理差异,高压、超高压、特高压线路不断在新建,随之输电线路的档距在不断变大、输电塔的高度也在不断地上升,使得输电线路在强风等自然条件下的灾害问题越来越突出,对社会的危害性是极大的。因此输电线路的在风荷载作用下的安全问题值得关注。

[0004] 针对输电塔-线体系的研究,表明在强风作用下,输电线与输电塔成为一个整体振动,输电线与塔的振动频谱分布较为一致,即振动时输电线与塔之间的模态耦合作用较强。发表在《中国电机工程学报》中的《1000kV特高压输电塔线体系风荷载传递机制风洞试验研究》指出,随着风速的增大,输电塔的能量分布逐渐向低频区域移动。与之相反,导线响应在功率谱密度图中表现为能量分布随风速的增大逐渐向高频区域移动,输电塔和导线功率谱密度能量分布的频段范围出现较大的重叠,风速愈大,重叠的区域越多,在此频率区域激发出塔线的共振效应,甚至导致输电塔结构破坏。

[0005] 输电塔-线体系是一种复杂的空间耦联体系,这种耦合效应使得输电塔的动力特性和风振响应的评估十分困难,也是国际风工程界长期关注且至今未能解决的重要研究课题,尚未形成成熟的理论用以指导工程设计。就目前各国的输电塔设计规范而言,对于此问题的认识还局限在对于输电塔的单独设计,很少考虑塔-线耦联体系的抗风设计问题。故有必要在绝缘子与塔之间安装一种装置,使得在强风作用下,输电线和绝缘子对塔之间的耦联作用减弱,从而可以继续沿用现有的规范进行单独对输电塔设计,不需要考虑输电线对输电塔风振响应的影响。

[0006] 申请号201711356568.7的中国发明专利公布了一种输电线路铁塔防风减振装置,包括质量块、悬挂钢丝绳、液压阻尼器、风速传感器和控制计算机;质量块通过悬挂钢丝绳悬挂在铁塔上,液压阻尼器两头分别与质量块和塔身相连接,风速传感器安装在铁塔上,液压阻尼器和风速传感器均与控制计算机相连接。该发明利用质量块和液压阻尼器来抵消部分风的能量,降低铁塔的摇摆程度,提高铁塔的稳定性,从而能够避免出现倒塔等严重电力事故发生。实施时,当安装在铁塔上的风速传感器监测到风况有导致铁塔发生倾斜、摇动等动作的趋势时,控制计算机驱动液压阻尼器来调控质量块沿着风的相反方向倾斜或摇晃,从而使质量块的摆动方向与铁塔相反,达到降低或消除铁塔倾斜或振动的作用;当风速传感器监测到风况良好时,铁塔不会发生倾斜或摇动,此时控制计算机闭锁液压阻尼器,质量块不会发生摆动。通过这种设置,能够实现在强风作用下对铁塔的保护,降低铁塔的振

动幅度,避免出现倒塔等严重电力事故发生。该发明专利主要通过质量块的反向运动达到控制铁塔振动的效果,但由于计算机和传感器的加入使得结构形式变得复杂,同时增加了结构发生问题的风险,增大了检修和排查难度。除此之外,由于质量块的反向运动会导致结构内部力矩增大,结构受力增大,所以对于防风减振装置的设计仍需改进完善。

[0007] 申请号200820124091.X的中国实用新型专利公布了一种输电线路中使用弹簧阻尼减振装置,所述减振装置包括圆柱螺旋压缩弹簧、粘滞阻尼器、紧固件、上盖、吊杆和底座,粘滞阻尼器由筒体和活塞组成,活塞的一端插入筒体中,另一端露出筒体外所述圆柱螺旋压缩弹簧和活塞的上面设有上盖,圆柱螺旋压缩弹簧和筒体的下面设有底座,通过吊杆依次将底座、圆柱螺旋压缩弹簧及上盖固定,露出上盖的吊杆两端分别通过紧固件固紧。该实用新型专利是通过阻尼器的作用消耗能量,减小能量的幅值,但是一方面线与塔之间的耦合作用没有改变,另一方面有可能导致输电塔和导线的频谱重叠,加强导线和输电塔的内共振效应,加剧输电塔的振动。

[0008] 以上是本申请需要着重改善的地方。

发明内容

[0009] 本发明所要解决的技术问题是要提供一种削弱导线与输电塔耦联作用的基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置。

[0010] 为了解决以上的技术问题,本发明提供了一种基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置,包括:

万向球铰,其一端与输电塔横担相连,另一端与上部连接板连接;

连接端板,其一端与绝缘子铰接,另一端与下部连接板连接;

上部和下部连接板与四周的侧板连接构成一个框架,且上部连接板和下部连接板之间通过多个弹簧铰接;铰接形式为万向球铰接,与输电塔横担连接形式相同,在提供竖向拉力的同时不影响水平方向位移;

竖向液压阻尼器,竖向放置于框架内,其活塞与一内板连接,其下部外周等圆心连接多个小型液压阻尼器;

小型液压阻尼器,内板外周等圆心连接多个小型液压阻尼器,小型液压阻尼器的自由端放入侧板的凹槽内,并水平滑动;

竖向液压阻尼器通过伸缩控制竖向位移和耗能,小型液压阻尼器通过伸缩控制水平方向的位移和耗能,改变连接装置上端输入和下端输出的频谱,避免两者频谱发生交叉,减小输电塔与导线的耦联作用。

[0011] 高阻尼耐腐蚀纤维织物环带分别与上部和下部连接板连接,并密封,保护连接装置的内部结构免受环境因素影响。

[0012] 所述内板与上部连接板之间的接触面涂抹润滑油,

所述竖向液压阻尼器与下部连接板之间的接触面涂抹润滑油,减小竖向液压阻尼器因竖向运动而带来的摩擦。

[0013] 所述侧板的凹槽内涂抹润滑油,减小小型液压阻尼器因水平运动而带来的摩擦。

[0014] 所述竖向液压阻尼器和小型液压阻尼器为线性或非线性液压阻尼器,阻尼力大小与速度正相关。

[0015] 本发明连接装置应用于输电塔线体系中时,在风荷载作用下,导线产生微小振动时,导线就传给绝缘子的水平力,由于上下各有小型液压阻尼器,使得上下连接板与竖向液压阻尼器之间存在相对位移,同时起到耗能作用;同时竖向液压阻尼器也能起到控制竖向位移和耗能的作用。本发明的水平向刚度很小,导线与输电塔之间的耦合作用变小;在频谱上表现为,导线的频谱分布与输电塔的频谱分布不出现重叠区域。

[0016] 本发明的优越功效在于:

1) 本发明结构易制造、安装方便,广泛用于塔线体系,既可以减小导线的振动,从而减小输电线传递至输电塔上的风荷载;又可以减少塔线体系中输电塔和导线的频谱重叠,从而削弱输电塔和导线的耦联作用,有效提高塔线的抗风能力,从而减小输电塔的风害损失;

2) 本发明高阻尼耐腐蚀纤维织物环带将整个连接装置围成一个密封体,保护其内部结构免受环境因素影响,防止由于雨雪、昆虫,灰尘等异物侵入导致结构的破坏;

3) 本发明的水平向刚度很小,减小了导线与绝缘子间的耦联作用,本质上改变了输电塔和导线间的频谱交叉;

4) 只要导线发生微小振动,液压阻尼器就会发生作用;在实际使用时,针对不同的塔线体系,液压阻尼器考虑塔线体系设计风速、导线张力等因素通过计算确定;

5) 本发明弹簧的刚度根据塔线体系设计风速、塔线体系的频率、线张力等因素通过计算选定适用范围广。

附图说明

[0017] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

图1为本发明的内部轴测示意图;

图2为本发明的外观轴测示意图;

图3为本发明的横剖面示意图;

图4为本发明实施例用于悬垂型绝缘子串的安装结构示意图;

图5为本发明实施例中液压阻尼器连接结构的轴测示意图;

图中标号说明:

1— 万向球铰;

2—矩形连接板;

3—侧板;

4—内板;

5—U形连接端板;

6—高阻尼耐腐蚀纤维织物环带;

7—小型液压阻尼器;

8—竖向液压阻尼器;

9—凹槽;

10—绝缘子;

11—弹簧。

具体实施方式

[0018] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明。

[0019] 如图1-图5所示,本发明提供了一种基于液压阻尼器的输电塔和绝缘子的连接装置,包括万向球铰1、矩形连接板2、侧板3及其凹槽9、内板4、U形连接端板5、高阻尼耐腐蚀纤维织物环带6、小型液压阻尼器7、竖向液压阻尼器8和弹簧11。

[0020] 本发明连接装置的一端通过万向球铰1与输电塔横担相连,另一端通过U形连接端板5与绝缘子10铰接。

[0021] 所述矩形连接板2与侧板3焊接,并将其中一块矩形连接板2与万向球铰1连接,另一块矩形连接板2与U形连接端板5连接。

[0022] 如图5所示,所述竖向液压阻尼器8,其活塞与内板4连接,其下部外周每隔90度连接一个小型液压阻尼器7;所述内板4外周每隔90度连接一个小型液压阻尼器7。所述小型液压阻尼器7的自由端放入侧板3的凹槽9内,并水平滑动,控制水平方向的位移和耗能,保证了结构的简单性。

[0023] 因导线跨度较大,本发明连接装置需要有很强的抗拉,因此布置四个弹簧11分别与上下连接板铰接,铰接形式为万向球铰,与连接装置和输电塔横担相连形式相同,在提供竖向拉力的同时不影响水平方向位移。

[0024] 所述内板4与上部矩形连接板2之间由于存在滑动,在接触面涂抹润滑油。

[0025] 所述高阻尼耐腐蚀纤维织物环带6分别与上下两侧的矩形连接板2连接,并密封。

[0026] 如图4所示,本发明连接装置应用于悬垂型绝缘子串与输电塔连接中。当在风荷载作用下,导线发生微小振动时,悬垂绝缘子10发生微小的风偏,弹簧11发生变形,液压阻尼器发挥作用,从而控制导线的振动。同时由于悬垂型绝缘子与输电塔横担间通过水平刚度很小的连接装置进行连接,使得导线与输电塔间的耦合作用减小,减弱输电塔与导线之间的内共振作用。

[0027] 以上所述仅为本发明的优先实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

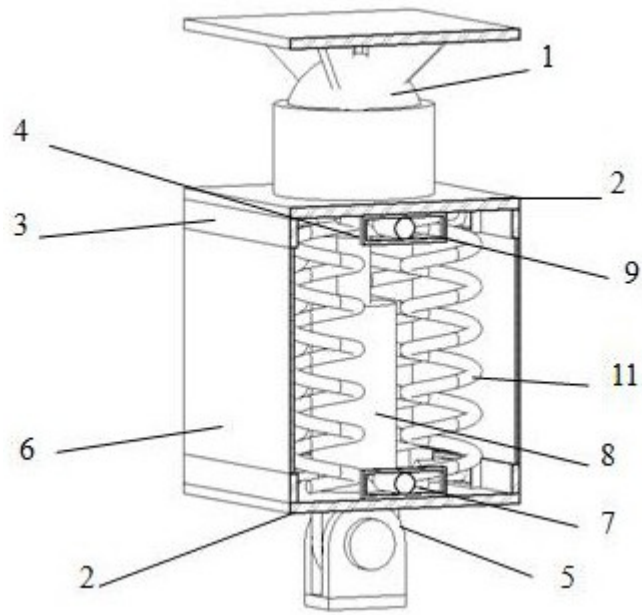


图1

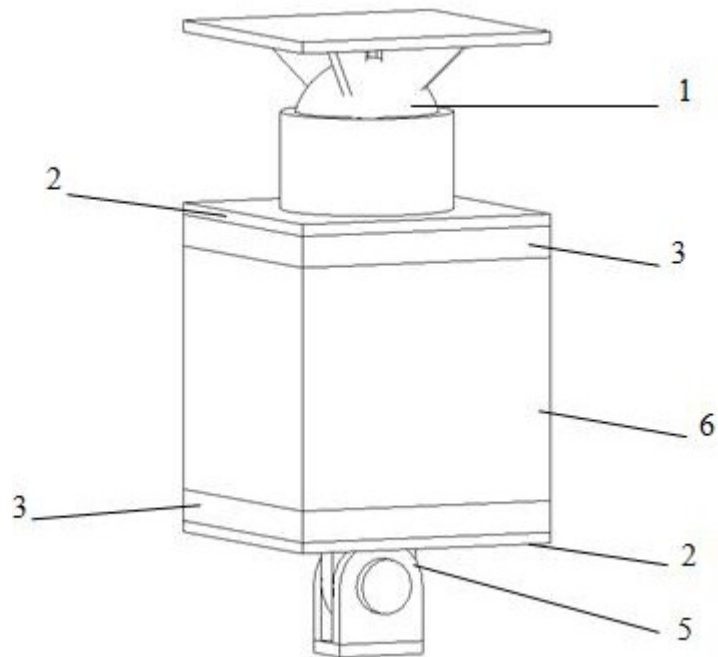


图2

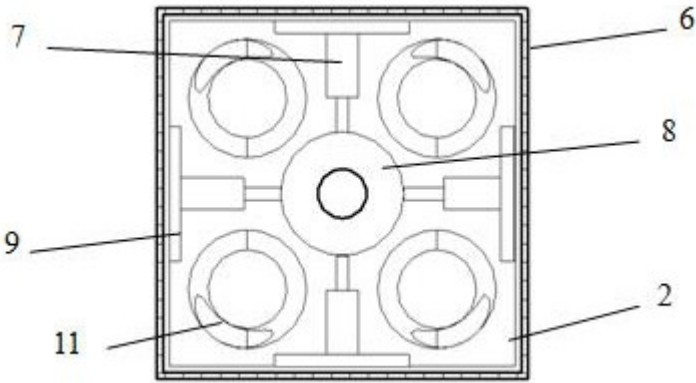


图3

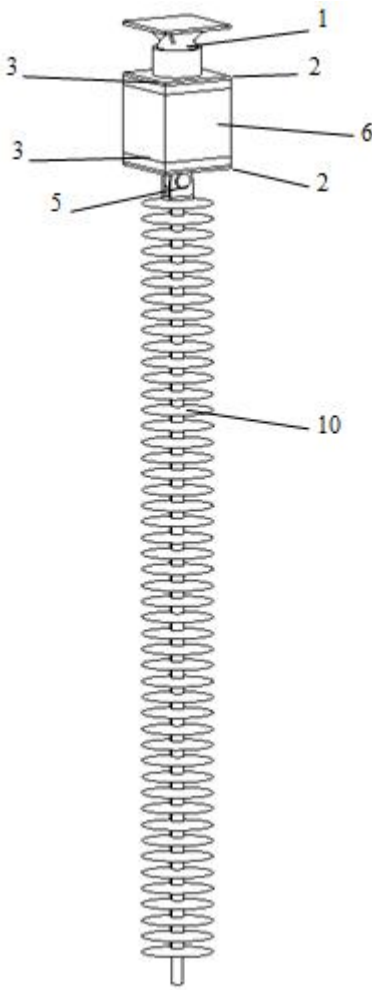


图4

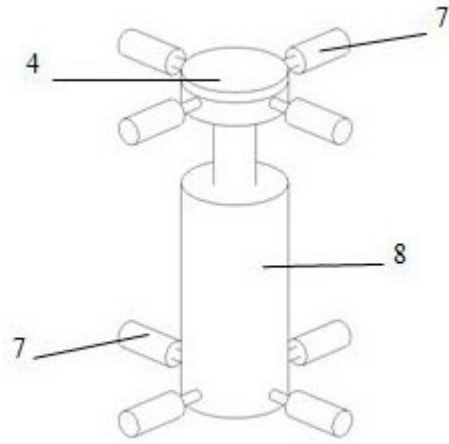


图5