



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108306238 B

(45)授权公告日 2019.12.27

(21)申请号 201810069503.2

(22)申请日 2018.01.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108306238 A

(43)申请公布日 2018.07.20

(66)本国优先权数据
201710947341.3 2017.10.12 CN

(73)专利权人 同济大学
地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

(72)发明人 谢强 何清清 张戡

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225
代理人 赵志远

(51)Int.Cl.
H02G 7/14(2006.01)

(56)对比文件
CN 203660474 U,2014.06.18,说明书第0017-0022段,附图1.
CN 206128344 U,2017.04.26,说明书第0015-0020段,附图1.
CN 202039470 U,2011.11.16,全文.
CN 106374412 A,2017.02.01,全文.
JP H0646521 A,1994.02.18,全文.

审查员 张冬梅

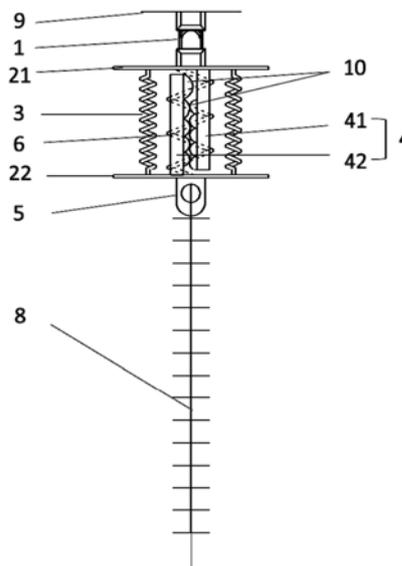
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种具有调频及调幅功能的输电塔和绝缘子连接装置

(57)摘要

本发明涉及一种具有调频及调幅功能的输电塔和绝缘子连接装置,该连接装置的两端分别与横担和绝缘子连接,包括两块连接端板、设置在两块连接端板之间的多个弹簧及阻尼单元,阻尼单元包括两块相对设置的阻尼器,其中一号阻尼器的上端固定在上连接端板的底部,二号阻尼器的下端固定在下连接端板的顶部,一号阻尼器和二号阻尼器的外部设有用于防止一号阻尼器和二号阻尼器水平移动的约束单元。与现有技术相比,本发明整体结构合理、制造容易、安装方便,可广泛用于输电塔线体系,既可以减小导线的振动,从而减小导线传递至输电塔上的动力效应;又可以减少塔线体系中输电塔和导线的频谱能量重叠,从而削弱输电塔和导线的耦联作用,提高抗风性能。



CN 108306238 B

1. 一种具有调频及调幅功能的输电塔和绝缘子连接装置,该连接装置的两端分别与横担和绝缘子连接,其特征在于,所述连接装置包括两块连接端板、设置在两块连接端板之间的多个弹簧及阻尼单元,所述阻尼单元包括两块相对设置的阻尼器,其中一号阻尼器的上端固定在上连接端板的底部,二号阻尼器的下端固定在下连接端板的顶部,所述一号阻尼器和二号阻尼器的外部设有用于防止一号阻尼器和二号阻尼器水平移动的约束单元;

所述的一号阻尼器和二号阻尼器内侧设有圆弧形凸起,且一号阻尼器中的圆弧形凸起大小相同,二号阻尼器中的圆弧形凸起从上至下逐渐减小。

2. 根据权利要求1所述的一种具有调频及调幅功能的输电塔和绝缘子连接装置,其特征在于,所述的约束单元为螺旋箍,所述一号阻尼器和二号阻尼器的外侧与螺旋箍的内壁紧贴。

3. 根据权利要求1所述的一种具有调频及调幅功能的输电塔和绝缘子连接装置,其特征在于,所述的两块连接端板之间至少设有2个弹簧,且所述阻尼单元位于多个弹簧所在区域的中心。

4. 根据权利要求1所述的一种具有调频及调幅功能的输电塔和绝缘子连接装置,其特征在于,所述的上连接端板的顶部通过万向球铰与横担固定连接。

5. 根据权利要求1所述的一种具有调频及调幅功能的输电塔和绝缘子连接装置,其特征在于,所述的下连接端板的底部设有U型连接端板,所述U型连接端板的中部设有通孔,所述绝缘子铰接在该通孔中。

一种具有调频及调幅功能的输电塔和绝缘子连接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及输电线路装置技术领域,具体涉及一种具有调频及调幅功能的输电塔和绝缘子连接装置。

背景技术

[0002] 输电塔一线体系由输电杆塔、导(地)线、绝缘子和金具等部分组成,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。在我们国家,国家能源分布的不均衡,负荷中心与发电中心的地理差异,并且随着经济的持续高速发展电量需求在逐年上升,因此高压、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的上升,这些都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。输电线路的破坏意味着相关地区供电停止,从而导致该地人民的生活、生产活动陷入瘫痪,其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] 近年来因风害引起的倒塔事故频发。2014年7月18日,超强台风“威马逊”登陆广东省湛江市徐闻县,导致220kV雷闻甲乙线共13基铁塔倒塌。2015年10月4日,台风“彩虹”登陆广东湛江市,造成湛江电力局110kV以及220kV输电塔倒塌数十基。2016年9月15日,第14号台风“莫兰蒂”登陆厦门市翔安区沿海。福建省有4条500千伏线路、25条220千伏线路、96条110千伏线路、3条35千伏线路、1253条10千伏线路停运,造成1648369户用户停运。不断发生的强风导致的输电线路灾害,其造成的对人民生活的影响以及经济的巨大损失,一次又一次给输电线路抗风领域敲响了警钟。所以,其抗风破坏机理进行研究,为输电线路的设计提供理论基础,为电网的稳定安全运行提供可靠保障。

[0005] 针对塔线体系的研究,表明在强风作用下,导线与输电塔成为一个整体振动,导线与塔的振动频谱分布较为一致,即振动时导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》中指出,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。

[0006] 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,导线和绝缘子对塔之间的耦联作用减弱,降低导线振动的幅度,从而提高整体输电线路的抗风性能。

[0007] 申请号为200820124091.X的中国发明专利公布了一种输电线路中使用的弹簧阻

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,所述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定。主要是想要通过阻尼器的作用消耗能量,减小振动的幅值,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。

发明内容

[0008] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种结构简单、适用范围广的具有调频及调幅功能的输电塔和绝缘子连接装置。

[0009] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:一种具有调频及调幅功能的输电塔和绝缘子连接装置,该连接装置的两端分别与横担和绝缘子连接,所述连接装置包括两块连接端板、设置在两块连接端板之间的多个弹簧及阻尼单元,所述阻尼单元包括两块相对设置的阻尼器,其中一号阻尼器的上端固定在上连接端板的底部,二号阻尼器的下端固定在下连接端板的顶部,所述一号阻尼器和二号阻尼器的外部设有用于防止一号阻尼器和二号阻尼器水平移动的约束单元。由于导线和绝缘子相连,在风力作用下,导线会抖动,本发明在横担和绝缘子之间设置两块连接端板,导线的抖动通过绝缘子传递给上连接端板和下连接端板,同时在上连接端板和下连接端板之间设置阻尼单元,阻尼单元包括相对设置且可相对滑动的一号阻尼器和二号阻尼器,从而通过两个阻尼器之间的相对滑动消耗上连接端板和下连接端板抖动的能量,从而减小导线的震动。另外,随着导线的抖动,两块连接端板相对发生运动,从而使得阻尼单元的刚度发生变化,从而改变导线与输电塔之间的频谱特性,减小二者之间的耦合作用,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。

[0010] 所述的约束单元为螺旋箍,所述一号阻尼器和二号阻尼器的外侧与螺旋箍的内壁紧贴,这样的设置可以保证两块连接端板之间发生水平错动。

[0011] 所述的一号阻尼器和二号阻尼器内侧设有圆弧形凸起,且一号阻尼器中的圆弧形凸起大小相同,二号阻尼器中的圆弧形凸起从上至下逐渐减小。圆弧形凸起采用柔性材质,当导线抖动使得上连接端板和下连接端板发生运动时,一号阻尼器和二号阻尼器之间也会发生相对的移动,移动距离越大,一号阻尼器和二号阻尼器之间的接触面积就越大,从而导致阻尼力越大,达到了控制导线的目的。而且随着一号阻尼器和二号阻尼器之间接触面积的改变,由两者共同形成的阻尼单元的刚度就会发生改变,从而控制频谱的改变。

[0012] 所述的两块连接端板之间至少设有2个弹簧,且所述阻尼单元位于多个弹簧所在区域的中心。采用的弹簧刚度很小,仅是用于将上连接端板和下连接端板连接在一起,并可以很好地将导线的抖动转化成两块连接端板的抖动。

[0013] 所述的上连接端板的顶部通过万向球铰与横担固定连接。

[0014] 所述的下连接端板的底部设有U型连接端板,所述U型连接端板的中部设有通孔,所述绝缘子铰接在该通孔。通过万向球铰与输电塔的横担相连,并将绝缘子与装置的U型连接端板铰接,整体结构制造容易、安装方便,可广泛用于塔线体系。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果体现在以下几方面:

[0016] (1) 结构及原理简单,由于有刚度很小的弹簧和接触面积可变的两个阻尼器,一方面使得装置的刚度随风速大小发生变化,从根本上改变了输电塔和导线间的频谱交叉;另一方面,只要导线发生微小振动,阻尼单元就发生作用;

[0017] (2) 在实际使用时,针对不同的塔线体系,摩擦阻尼器的接触面大小、弹簧的刚度可考虑塔线体系设计风速、导线张力因素等因素通过计算确定,适用范围广;

[0018] (3) 一般的粘滞阻尼器活塞杆的腐蚀、流动油体的泄漏等会严重影响阻尼器的性能与寿命,本发明采用的阻尼器材料是金属,可以避免这些问题,经济性好;

[0019] (4) 整体结构制造容易、安装方便,可广泛用于输电塔线体系,能有效提高塔线的抗风能力,从而减小输电塔的风害损失。

附图说明

[0020] 图1为实施例1的连接示意图;

[0021] 图2为实施例2的连接示意图。

[0022] 其中,1为万向球铰,21为上连接端板,22为下连接端板,3为弹簧,4为阻尼单元,41为一号阻尼器,42为二号阻尼器,5为U型连接端板,6为螺旋箍,7为V型绝缘子串,8为悬垂型绝缘子串,9为横担,10为圆弧形凸起。

具体实施方式

[0023] 下面对本发明的实施例作详细说明,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0024] 实施例1

[0025] 一种具有调频及调幅功能的输电塔和绝缘子连接装置,其结构如图1所示,该连接装置的上端通过万向球铰1与横担9连接,下端和悬垂型绝缘子串8连接,该连接装置包括上连接端板21、下连接端板22、设置在两块连接端板之间的两个弹簧3及阻尼单元4,阻尼单元4包括两块相对设置的阻尼器,其中一号阻尼器41的上端固定在上连接端板21的底部,二号阻尼器42的下端固定在下连接端板22的顶部,一号阻尼器41和二号阻尼器42的外部设有用于防止一号阻尼器41和二号阻尼器42水平移动的螺旋箍7。

[0026] 一号阻尼器41和二号阻尼器42内侧设有圆弧形凸起10,且一号阻尼器41中的圆弧形凸起10大小相同,二号阻尼器42中的圆弧形凸起10从上至下逐渐减小。

[0027] 下连接端板22的底部设有U型连接端板5,U型连接端板5的中部设有通孔,绝缘子铰接在该通孔。通过万向球铰1与输电塔的横担9相连,并将绝缘子与装置的U型连接端板5铰接,整体结构制造容易、安装方便,可广泛用于塔线体系。

[0028] 当在风荷载作用下,导线发生微小振动时,悬垂型绝缘子串8发生微小的风偏,弹簧3发生变形,一号阻尼器41和二号阻尼器42接触,摩擦耗能,从而可以控制导线的振动。当风速增大时,导线振动幅度增大,二号阻尼器42相对一号阻尼器41往下运动,两者之间的接触面积非线性增大。因此,接触面的改变既增大了阻尼力,耗能作用增强,又使阻尼单元4的刚度非线性变化,从而装置上端连接的横担9和下端与悬垂型绝缘子串8连接的导线之间的

频谱特性也发生变化,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。当风速由大变小时,一号阻尼器41和二号阻尼器42恢复原位,弹簧3保证了上连接端板21和下连接端板22的连接。

[0029] 实施例2

[0030] 采用与实施例1相同的连接装置,不同之处在于本实施例的输电塔采用V型绝缘子串7,所以V型绝缘子串的两端均通过一个连接装置与横担9连接,工作原理与实施例1相同。

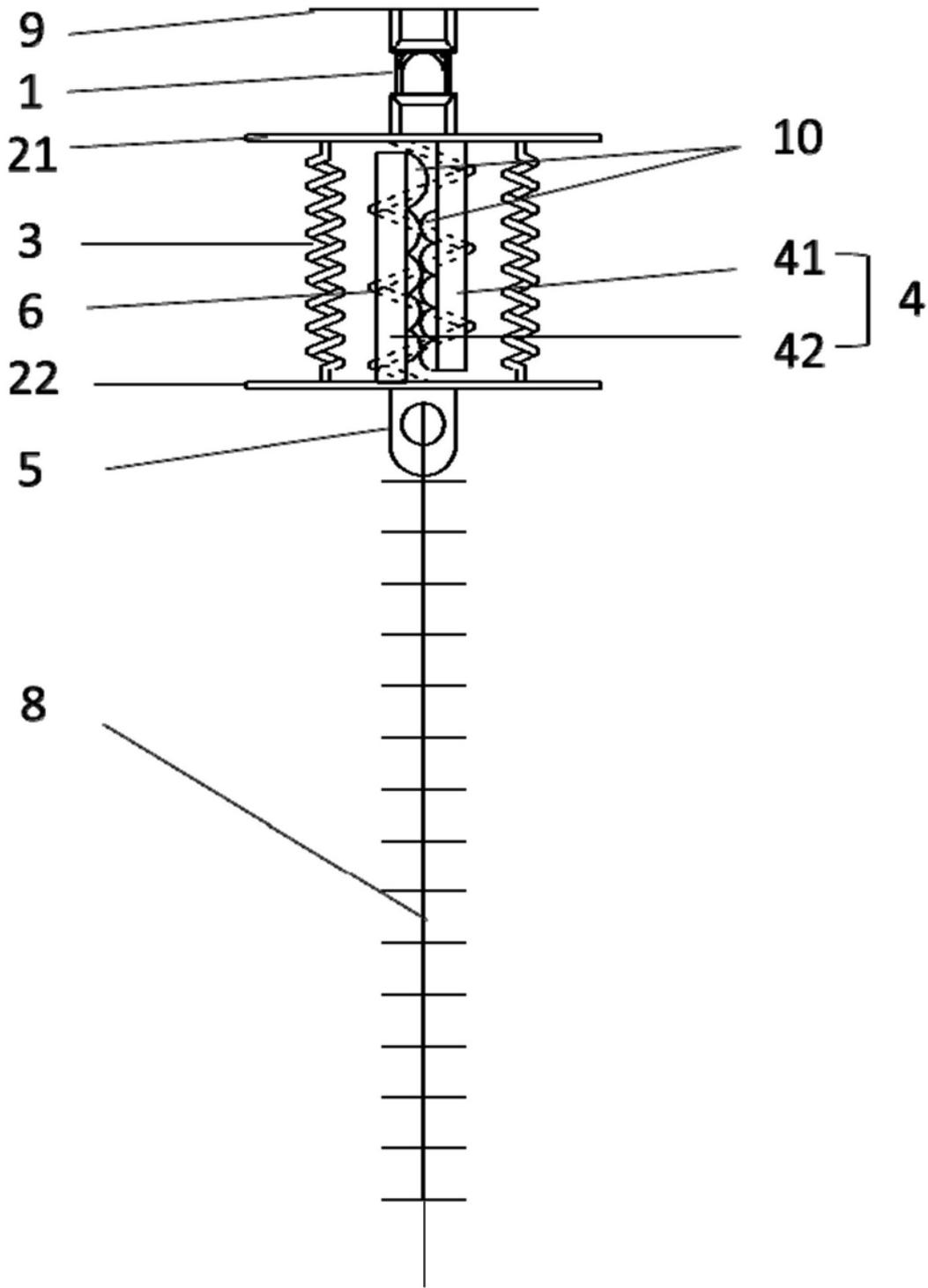


图1

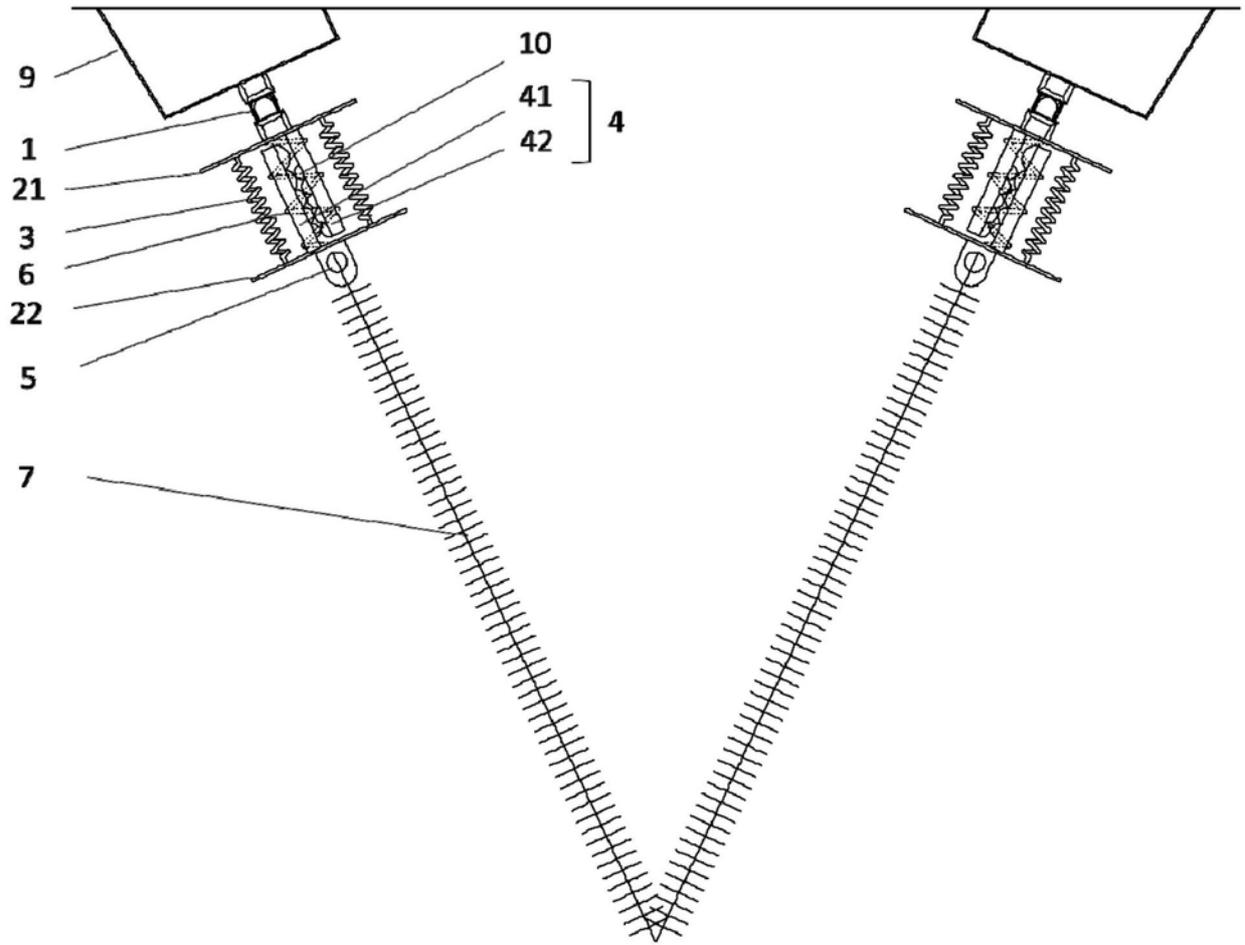


图2