



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111749119 A

(43) 申请公布日 2020.10.09

(21) 申请号 202010651092.5

(22) 申请日 2020.07.08

(71) 申请人 中南大学

地址 410075 湖南省长沙市天心区韶山南路68号中南大学铁道学院

(72) 发明人 杨孟刚 胡尚韬 李新

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所(普通合伙) 43114

代理人 谢浪

(51) Int.Cl.

E01D 19/00 (2006.01)

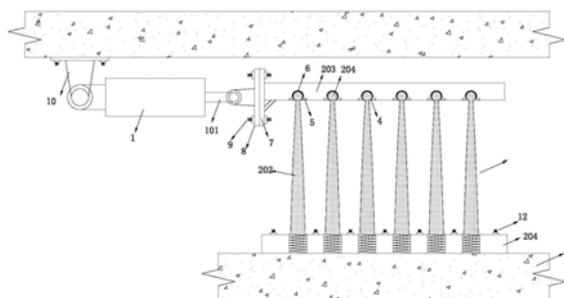
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

速度锁定软钢阻尼器以及包含该阻尼器的大跨度桥梁

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种速度锁定软钢阻尼器以及包含该阻尼器的大跨度桥梁,以满足应对不同动力荷载作用下桥梁的纵向减震要求的。为此,本申请实施例一方面提供的速度锁定软钢阻尼器,包括水平设置的速度锁定器和减震樯组件,所述减震樯组件包括基座、多个减震樯和顶板;多个所述减震樯竖直固定设置在所述基座的顶部,每个所述减震樯的顶端固联有球形型传力头,所述球形型传力头匹配安装在所述顶板的底部的安装腔内,所述速度锁定器的活塞杆与所述顶板的侧部固定连接。



1. 速度锁定软钢阻尼器,其特征在於:包括水平设置的速度锁定器和减震樨组件,所述减震樨组件包括基座、多个减震樨和顶板;

多个所述减震樨垂直固定设置在所述基座的顶部,每个所述减震樨的顶端固联有球形型传力头,所述球形型传力头匹配安装在所述顶板的底部的安装腔内,所述速度锁定器的活塞杆与所述顶板的侧部固定连接。

2. 根据权利要求1所述的速度锁定软钢阻尼器,其特征在於:所述活塞杆的轴线的延长线通过所述球形型传力头的球心。

3. 根据权利要求1或2所述的速度锁定软钢阻尼器,其特征在於:多个所述减震樨在所述基座上呈矩形阵列分布。

4. 根据权利要求3所述的速度锁定软钢阻尼器,其特征在於:所述减震樨与所述基座螺纹紧固连接。

5. 根据权利要求1或2所述的速度锁定软钢阻尼器,其特征在於:所述安装腔的内壁上设有聚四氟乙烯涂层。

6. 根据权利要求1或2所述的速度锁定软钢阻尼器,其特征在於:所述顶板的侧部设有第一连接板,所述活塞杆的侧部铰接连接有第二连接板;

所述第一连接板与所述第二连接板通过螺栓组件紧固连接。

7. 根据权利要求1或2所述的速度锁定软钢阻尼器,其特征在於:所述顶板的底部还设有防止所述球形型传力头从所述安装腔内脱出的限位挡块。

8. 根据权利要求1或2所述的速度锁定软钢阻尼器,其特征在於:所述减震樨采用软钢制作。

9. 包含权利要求1-8任一项所述的速度锁定软钢阻尼器的大跨度桥梁,其特征在於:所述速度锁定器远离所述减震樨组件的一端与所述桥梁的主梁连接,所述基座固定设置在所述桥梁的桥墩的顶部。

10. 包含权利要求9所述的大跨度桥梁,其特征在於:所述速度锁定器与所述主梁铰接连接。

速度锁定软钢阻尼器以及包含该阻尼器的大跨度桥梁

技术领域

[0001] 本发明属于减震技术领域,尤其涉及一种速度锁定软钢阻尼器以及包含该阻尼器的大跨度桥梁。

背景技术

[0002] 目前大跨度桥梁纵向减震最常用的为大吨位粘滞阻尼器。虽然粘滞阻尼器可以有效减震,但是大吨位粘滞阻尼器价格昂贵,且在大荷载作用下有可能发生失效,维修更换极为复杂。单独使用软钢阻尼器,虽然其抵抗大地震的能力显著,但是由于其必须屈服才能进行位移滞回能耗能的特性,使得其在小荷载或温度的作用下工作时,无法实现耗能。

发明内容

[0003] 本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本申请实施例的目的之一在于提供一种能同时应对不同动力荷载作用下桥梁的纵向减震要求的速度锁定软钢阻尼器以及包含该阻尼器的大跨度桥梁。

[0004] 为此,本申请实施例一方面提供的速度锁定软钢阻尼器,包括水平设置的速度锁定器和减震樯组件,所述减震樯组件包括基座、多个减震樯和顶板;

[0005] 多个所述减震樯竖直固定设置在所述基座的顶部,每个所述减震樯的顶端固联有球形型传力头,所述球形型传力头匹配安装在所述顶板的底部的安装腔内,所述速度锁定器的活塞杆与所述顶板的侧部固定连接。

[0006] 在一些实施方式中,所述活塞杆的轴线的延长线通过所述球形型传力头的球心。

[0007] 在一些实施方式中,多个所述减震樯在所述基座上呈阵列分布。

[0008] 在一些实施方式中,多个所述减震樯在所述基座上呈矩形阵列分布。

[0009] 在一些实施方式中,所述安装腔的内壁上设有聚四氟乙烯涂层。

[0010] 在一些实施方式中,所述顶板的侧部设有第一连接板,所述活塞杆的侧部铰接连接有第二连接板;

[0011] 所述第一连接板与所述第二连接板通过螺栓组件紧固连接。

[0012] 在一些实施方式中,所述顶板的底部还设有防止所述球形型传力头从所述安装腔内脱出的限位挡块。

[0013] 本申请实施例另一方面提供的包含上述实施例速度锁定软钢阻尼器的大跨度桥梁,所述速度锁定器远离所述减震樯组件的一端与所述桥梁的主梁连接,所述基座固定设置在所述桥梁的桥墩的顶部。

[0014] 与现有技术相比,本申请至少一个实施例具有如下有益效果:

[0015] 桥梁在正常工作工况下,活塞杆运动速度小于速度锁锁定器的锁定速度,速度锁定器可以正常工作,从而在各种小荷载(如风、车辆荷载等)和温度作用下能自由运动不受限制,当遇到地震等大的荷载情况时,活塞杆运动速度将大于速度锁锁定器的锁定速度,使得速度锁定器被锁定,相当于一根刚性连杆,此时减震樯组件开始工作耗能,提供大阻尼力

和大位移,从而有效抵抗各种大的动力荷载,使得速度锁定软钢阻尼器能够满足不同动力荷载作用下桥梁的纵向减震要求。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1是本申请实施例提供的包含速度锁定软钢阻尼器的桥梁的结构示意图;

[0018] 图2是本申请实施例提供的包含速度锁定软钢阻尼器的桥梁的侧视示意图;

[0019] 图3是本申请实施例提供的速度锁定软钢阻尼器局部示意图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 本申请实施例提供一种速度锁定软钢阻尼器以及包含该阻尼器的大跨度桥梁,以满足不同动力荷载作用下桥梁的纵向减震要求。

[0022] 参见图1-图3,本申请实施例一方面提供的速度锁定软钢阻尼器,包括水平设置的速度锁定器1和减震樨组件2,减震樨组件2包括基座201、多个减震樨202和顶板203;其中,

[0023] 多个减震樨202竖直固定设置在基座201的顶部,每个减震樨202的顶端固联有球形型传力头204,球形型传力头204匹配安装在顶板203的底部的安装腔4内,而速度锁定器的活塞杆101则与顶板203的侧部固定连接。

[0024] 在本申请实施例中,速度锁锁定器所承载荷较小时,此时活塞杆101运动速度小于速度锁锁定器的锁定速度,速度锁定器1可以正常工作,从而在各种小荷载(如风、车辆荷载等)和温度作用下能自由运动不受限制,当遇到地震等大的荷载情况时,活塞杆101运动速度将大于速度锁锁定器的锁定速度,使得速度锁定器1被锁定,相当于一根刚性连杆,活塞杆101的力从顶板203通过球形型传力头204传递到减震樨上,减震樨发生形变开始工作耗能,提供大阻尼力和大位移,从而有效抵抗各种大的动力荷载,使得该速度锁定软钢阻尼器能够满足不同动力荷载作用下桥梁的纵向减震要求。

[0025] 参见图1-图3,在一些可能实施的方案中,活塞杆101的轴线的延长线通过球形型传力头204的球心。在本申请实施例中,由于活塞杆101的出力中心线经过球形型传力头204的球心,因此仅对顶板203传递水平推力或拉力,不会传递竖直力,且不会由于附加力臂而造成附加弯矩。

[0026] 需要解释说明的是,在实际设计中,多个减震樨在基座201上呈矩形阵列分布,当然也可以呈环向阵列分布。

[0027] 具体的,在基座201的顶部设有螺纹安装孔,减震樨202的底部设有与该螺纹安装孔适配的外螺纹,减震樨202旋紧固定在该螺纹安装孔中。在本申请实施例中,减震樨202与

基座201螺纹紧固连接,减震樨202更换方便。

[0028] 在一些可能实施的方案中,在顶板203的底部还设有防止球形型传力头204从安装腔4内脱出的限位挡块5,具体而言,限位挡块5焊接固定在位于安装腔4旁的挡块槽内,限位挡块5与球形型传力头204并不接触,因此正常作用下不受力,球形型传力头204可以在安装腔4内自由转动。在有可能出现的竖向地震或者其他引起主梁与桥墩11产生竖向相对位移的荷载作用下,限位挡块5起到限位作用,防止球形型传力头204脱离安装腔4。

[0029] 注:10并不是主梁支座,而是和速度锁定器一体的锚板,通过这个锚板和主梁的锚座直接相连,所以10是属于速度锁定器中的一部分,而不能称之为桥梁支座。

[0030] 可以理解的是,减震樨可以采用软钢材质制作,这是因为软钢是一种具有明显屈服点的钢材,且初始刚度较大,屈服后刚度较小。软钢构件在屈服前处于弹性,屈服后可以通过滞回耗能。

[0031] 在实际应用中,在安装腔4的内壁上可以涂覆聚四氟乙烯涂层6,从而达到较小摩擦力的目的。此外,顶板203的侧部可以设置第一连接板7,活塞杆101的侧部可以铰接连接一块第二连接板8,第一连接板7与第二连接板8通过螺栓组件9紧固连接。

[0032] 参见图1和图2,本申请实施例另一方面提供的包含上述实施例速度锁定软钢阻尼器的大跨度桥梁,该速度锁定软钢阻尼器沿桥梁的纵向安装在桥梁的主梁10与桥墩11之间。

[0033] 具体的,该速度锁定软钢阻尼器,包括水平设置的速度锁定器1和减震樨组件2,减震樨组件2包括基座201、多个减震樨202和顶板203;其中,速度锁定器1远离减震樨组件2的一端与桥梁的主梁10铰接连接,基座201通过螺栓12紧固安装在桥梁的桥墩11的顶部。

[0034] 具体的,多个减震樨竖直固定设置在基座201的顶部,每个减震樨的顶端固联有球形型传力头204,球形型传力头204匹配安装在顶板203的底部的安装腔4内,而速度锁定器的活塞杆101则与顶板203的侧部固定连接,在顶板203的底部还设有防止球形型传力头204从安装腔4内脱出的限位挡块5。

[0035] 本申请实施例提供的包含上述实施例速度锁定软钢阻尼器的大跨度桥梁,在正常使用情况下,桥梁受到车辆、风以及温度荷载的作用,这些荷载能够使得桥梁主梁纵向发生较小的位移。此时速度锁定器1正常工作,自由运动。此时减震樨组件2受到的力较小,尚未达到其屈服点,而处于弹性状态,相当于固定端。在地震作用下,活塞杆101运动速度大于锁定速度,速度锁定器1锁定,相当于一根刚性连杆,通过连接板带动减震樨组件2的顶板203一起运动。顶板203设有安装腔4,减震樨的球形型传力头204嵌于安装腔4内,因此力和位移从顶板203通过球形型传力头204传递到减震樨上,减震樨发生形变,直至屈服。减震樨屈服后,由于桥梁位移继续增大,带动减震樨变形进一步增大,塑性程度越来越高。由于地震作用是不规则作用,因此桥梁会出现方向相反的反复位移,带动减震樨发生反复变形,从而滞回耗能。

[0036] 在一些可能实施的方案中,活塞杆101的轴线的延长线通过球形型传力头204的球心,本申请实施例中,由于活塞杆101的出力中心线经过球形型传力头204圆心,因此仅对顶板203传递水平推力或拉力,不会传递竖直力,且不会由于附加力臂而造成附加弯矩。

[0037] 在一些可能实施的方案中,在顶板203的底部还设有防止球形型传力头204从安装腔4内脱出的限位挡块5,具体而言,限位挡块5焊接固定在位于安装腔4旁的挡块槽内,限位

挡块5与球形型传力头204并不接触,因此正常作用下不受力,球形型传力头204可以在安装腔4内自由转动。在有可能出现的竖向地震或者其他引起桥梁与桥墩11产生竖向相对位移的荷载作用下,限位挡块5起到限位作用,防止球形型传力头204脱离安装腔4。

[0038] 上述实施例仅仅是清楚地说明本发明所作的举例,而非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里也无需也无法对所有的实施例予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之内。

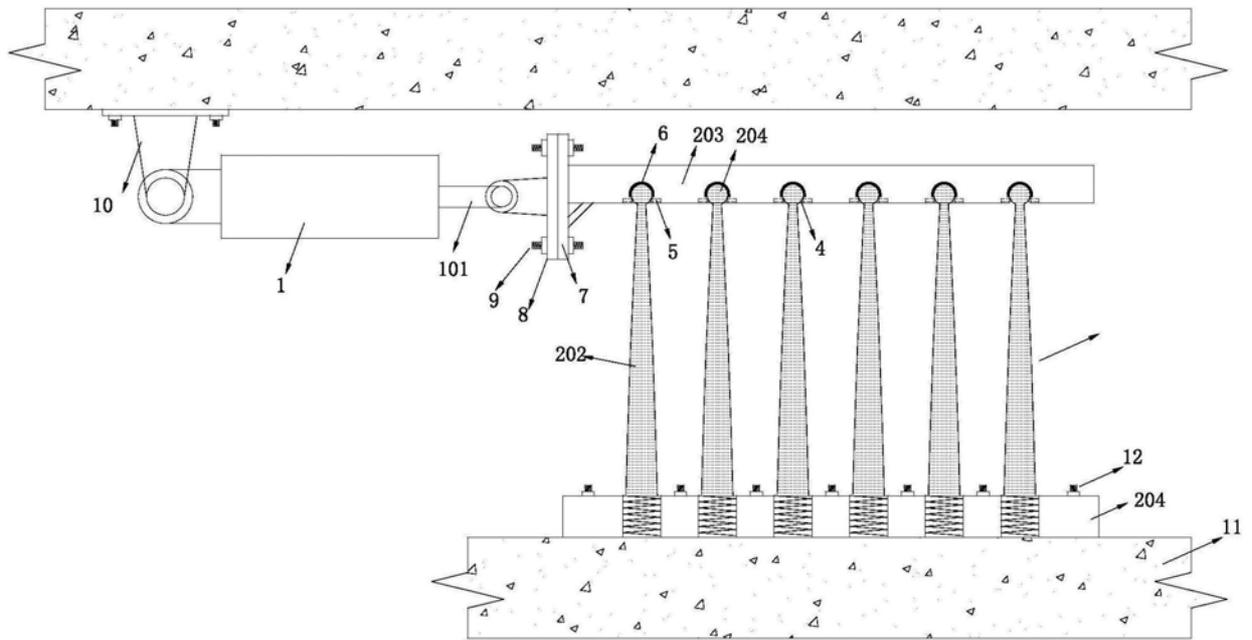


图1

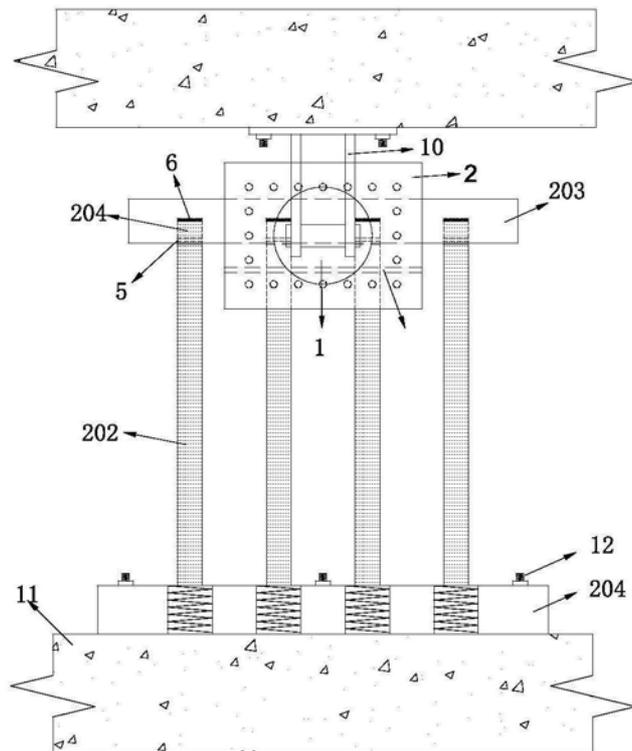


图2

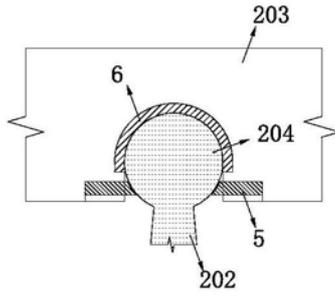


图3