(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103470681 B
(45)授权公告日 2015.08.26

(21)申请号 201310385570.2

(22)申请日 2013.08.29

(73)专利权人 西安理工大学
地址 710048 陕西省西安市金花南路5号

(72)发明人 穆安乐 王超 张玉龙

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 李娜

(51)Int.Cl.
F16F 15/02(2006.01)
F16F 15/28(2006.01)

(56)对比文件

JP 4-34185 A,1992.02.05, 说明书第2页实施例第1段至第3页第第4段以及附图1-2.

CN 101672074 A,2010.03.17, 说明书第5页第3段以及附图1.

CN 103306395 A,2013.09.18, 全文.

JP 2000-130497 A,2000.05.12, 全文.

JP 2005-264506 A,2005.09.29, 全文.

JP 2006-249870 A,2006.09.21, 全文.

JP 7-34721 A,1995.02.03, 全文.

审查员 章蓉

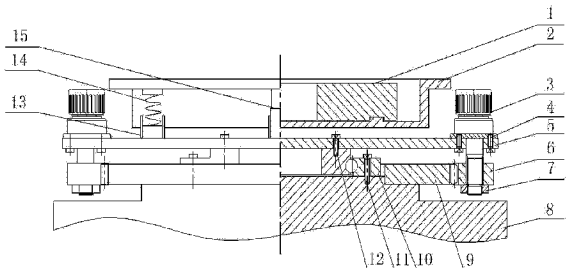
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种带转向机构的调谐质量阻尼器系统

(57)摘要

本发明公开了一种带转向机构的调谐质量阻尼器系统，包括转向机构、垂向调谐质量阻尼器和水平调谐质量阻尼器，其中的转向机构是，包括大齿轮，大齿轮固定设置在被控主体上，被控主体向上通过螺钉B与转盘轴承的外圈固定连接，转盘轴承的内圈通过螺钉A向上与固定板连接，固定板上通过螺钉C固定安装有至少一组电机，电机向下的动力轴上通过花键同轴固定安装有小齿轮；小齿轮与大齿轮啮合连接。本发明的装置，适用于高耸建筑、海上钻井平台和海上漂浮风力机等结构，通过控制可以满足高耸建筑的舒适度要求和海上漂浮平台的性能要求。



CN 103470681 B

1. 一种带转向机构的调谐质量阻尼器系统，其特征在于：包括转向机构、垂向调谐质量阻尼器和水平调谐质量阻尼器，

所述的转向机构是，包括大齿轮 (9)，大齿轮 (9) 固定设置在被控主体 (8) 上，被控主体 (8) 向上与转盘轴承 (10) 的外圈固定连接，转盘轴承 (10) 的内圈向上与固定板 (5) 连接，固定板 (5) 上固定安装有至少一组电机 (3)，电机 (3) 向下的动力轴上通过花键同轴固定安装有小齿轮 (6)；小齿轮 (6) 与大齿轮 (9) 啮合连接；

所述的电机 (3) 动力轴端头安装有螺母 (7)；

所述的垂向调谐质量阻尼器的结构是，包括在固定板 (5) 上固定有至少一组限位座 (13)，每个限位座 (13) 中设置有垂向弹簧 (14)，垂向弹簧 (14) 上端与托架 (2) 连接，同时，固定板 (5) 与托架 (2) 之间安装有垂向阻尼器 (15)；在托架 (2) 的内腔中水平设置有滑轨，该滑轨上滑动安装有中心质量块 (1)；

所述的水平调谐质量阻尼器的结构是，包括沿托架 (2) 内的滑轨方向，在中心质量块 (1) 两端和托架 (2) 对面之间设置有液压缸 (16)、水平阻尼器 (17) 和水平弹簧 (18)，一个液压缸 (16) 和一个水平阻尼器 (17) 对称固定于中心质量块 (1) 两端和托架 (2) 之间，多个水平弹簧 (18) 对称固定于中心质量块 (1) 两端和托架 (2) 之间；

所述的限位座 (13) 与托架 (2) 设置有水平方向间隙；

所述的中心质量块 (1) 中心处开有竖直的通孔。

2. 根据权利要求 1 所述的带转向机构的调谐质量阻尼器系统，其特征在于：所述的水平弹簧 (18) 设置为四组，四组水平弹簧 (18) 分别设置在液压缸 (16) 的两边和水平阻尼器 (17) 的两边。

一种带转向机构的调谐质量阻尼器系统

技术领域

[0001] 本发明属于机械设备技术领域，涉及一种带转向机构的调谐质量阻尼器系统。

背景技术

[0002] 随着建筑物高度的增高、海上漂浮式风力发电机组装机容量的增加、以及海上钻井石油平台数量的增多，这些工程结构在使用过程中不可避免的会受到例如风、浪等自然现象引起的外部载荷的作用，这些载荷会引起结构的振动，对主结构的性能及整体安全构成严重影响，甚至造成重大的人员伤亡及财产损失。因此，最大程度降低结构的振动成为一个亟待解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种带转向机构的调谐质量阻尼器系统，解决了高耸建筑物、海上漂浮风力机、海上钻井石油平台等工程中的调谐质量阻尼器系统不能随风、浪的方向改变而转向，以及不能有效减缓结构振动的问题，并解决现有的问题。

[0004] 本发明所采用的技术方案是，一种带转向机构的调谐质量阻尼器系统，包括转向机构、垂向调谐质量阻尼器和水平调谐质量阻尼器，

[0005] 所述的转向机构是，包括大齿轮，大齿轮固定设置在被控主体上，被控主体向上通过螺钉 B 与转盘轴承的外圈固定连接，转盘轴承的内圈通过螺钉 A 向上与固定板连接，固定板上通过螺钉 C 固定安装有至少一组电机，电机向下的动力轴上通过花键同轴固定安装有小齿轮；小齿轮与大齿轮啮合连接。

[0006] 本发明的带转向机构的调谐质量阻尼器系统，其特征还在于：

[0007] 电机动力轴端头安装有螺母。

[0008] 垂向调谐质量阻尼器的结构是，包括在固定板上固定有限位座，限位座中设置有垂向弹簧，垂向弹簧上端与托架连接，同时，固定板与托架之间安装有垂向阻尼器；在托架的内腔中水平设置有滑轨，该滑轨上滑动安装有中心质量块。

[0009] 限位座与托架设置有水平方向间隙。

[0010] 中心质量块中心处开有竖直的通孔。

[0011] 水平调谐质量阻尼器的结构是，包括沿托架内的滑轨方向，在中心质量块两端和托架对面之间设置有液压缸、水平阻尼器和水平弹簧，一个液压缸和一个水平阻尼器对称固定于中心质量块两端和托架之间，多个水平弹簧对称固定于中心质量块两端和托架之间。

[0012] 水平弹簧设置为四组，四组水平弹簧分别设置在液压缸的两边和水平阻尼器的两边。

[0013] 本发明的有益效果是，采用转向系统及水平调谐质量阻尼器，与被控主体所受水平载荷处于同一方向，能够最大程度的降低被控主体水平方向的振动；采用垂向调谐质量阻尼器能够有效降低被控主体竖直方向的振动，结构简单，容易推广。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明装置的主视方向半剖示意图；

[0015] 图 2 为本发明装置的俯视结构示意图。

[0016] 图中，1. 中心质量块，2. 托架，3. 电机，4. 螺钉 C，5. 固定板，6. 小齿轮，7. 螺母，8. 被控主体，9. 大齿轮，10. 转盘轴承，11. 螺钉 B，12. 螺钉 A，13. 限位座，14. 垂向弹簧，15. 垂向阻尼器，16. 液压缸，17. 水平阻尼器，18. 水平弹簧。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0018] 本发明的带转向机构的调谐质量阻尼器系统，包括转向机构、垂向调谐质量阻尼器和水平调谐质量阻尼器。

[0019] 如图 1 所示，转向机构包括大齿轮 9，大齿轮 9 固定设置在被控主体 8 上，被控主体 8 向上通过螺钉 B11 与转盘轴承 10 的外圈固定连接，转盘轴承 10 的内圈通过螺钉 A12 向上与固定板 5 连接，固定板 5 上通过螺钉 C4 固定安装有至少一组电机 3，电机 3 向下的动力轴上通过花键同轴固定安装有小齿轮 6，电机 3 动力轴端头安装有螺母 7，用于对小齿轮 6 进行保险固定；小齿轮 6 与大齿轮 9 啮合连接；

[0020] 垂向调谐质量阻尼器的结构是，包括在固定板 5 上固定有至少一组限位座 13，每个限位座 13 中设置有垂向弹簧 14，垂向弹簧 14 上端与托架 2 连接，同时，固定板 5 与托架 2 之间安装有垂向阻尼器 15，(即托架 2 悬浮在所有的垂向弹簧 14 和垂向阻尼器 15 之上)；在托架 2 的内腔中水平设置有滑轨，该托架 2 内部的滑轨上滑动安装有中心质量块 1；

[0021] 中心质量块 1 中心处开有竖直的通孔，如果应用在漂浮式风力机上，则导线可以通过该通孔垂直置于塔架中不至于导线扭结，通孔根据用途不同大小可以调整，大小也可以根据结构要求进行改变；限位座 13 与托架 2 设置有水平方向间隙，防止由于中心质量块 1 的水平运动造成托架 2 运动过大碰到限位座 13。

[0022] 如图 2 所示，水平调谐质量阻尼器的结构是，包括沿托架 2 内的滑轨方向，在中心质量块 1 两端和托架 2 对面之间设置有液压缸 16、水平阻尼器 17 和水平弹簧 18，一个液压缸 16 和一个水平阻尼器 17 对称固定于中心质量块 1 两端和托架 2 之间，多个水平弹簧 18 对称固定于中心质量块 1 两端和托架 2 之间；水平弹簧 18 优选 4 组，并且分别设置在液压缸 16 的纵向两边及水平阻尼器 17 的纵向两边。

[0023] 本发明装置的工作原理及工作过程是：

[0024] 当主体结构受到水平方向载荷，但此时载荷方向与水平调谐质量阻尼器不在同一方向时，如图 1 所示，电机 3 驱动小齿轮 6 转动，小齿轮 6 与固定于被控主体 8 上的大齿轮 9 啮合，固定板 5 与被控主体 8 在转盘轴承 10 的作用下发生相对转动，使水平调谐质量阻尼器与被控主体 8 所受水平载荷方向一致。

[0025] 当被控主体 8 受到垂向载荷时(指如海浪或者地震造成的起伏作用力，统称为垂向作用力)，如图 2 所示，垂向调谐质量阻尼器起主要作用，被控主体 8 在垂向载荷的作用下产生振动，托架 2 及滑轨上的中心质量块 1 的振动随即被启动，在垂向阻尼器 15 和垂向弹簧 14 的作用下中心质量块 1 吸收并耗散掉被控主体振动的能量，实现减弱被控主体 8 在竖

直方向的振动。

[0026] 当被控主体 8 受到水平载荷时(指如波浪作用产生的水平作用力以及风造成的载荷,统称为水平载荷),如图 2 所示,水平调谐质量阻尼器起主要作用。但一般主体结构如海上风力机,高耸建筑等在水平方向都有一定的性能、舒适度和安全等要求,所以水平方向采用主动控制调谐质量阻尼器。被控主体 8 在水平载荷的作用下产生振动,托架 2 内的中心质量块 1 的振动随即被启动,在水平阻尼器 17 和水平弹簧 18 的作用下中心质量块 1 开始吸收并消耗主体振动能量,从而达到消弱被控主体 8 在水平方向的振动,液压缸 16 在振动过程中对中心质量块 1 提供主动控制力实现最佳控制效果。

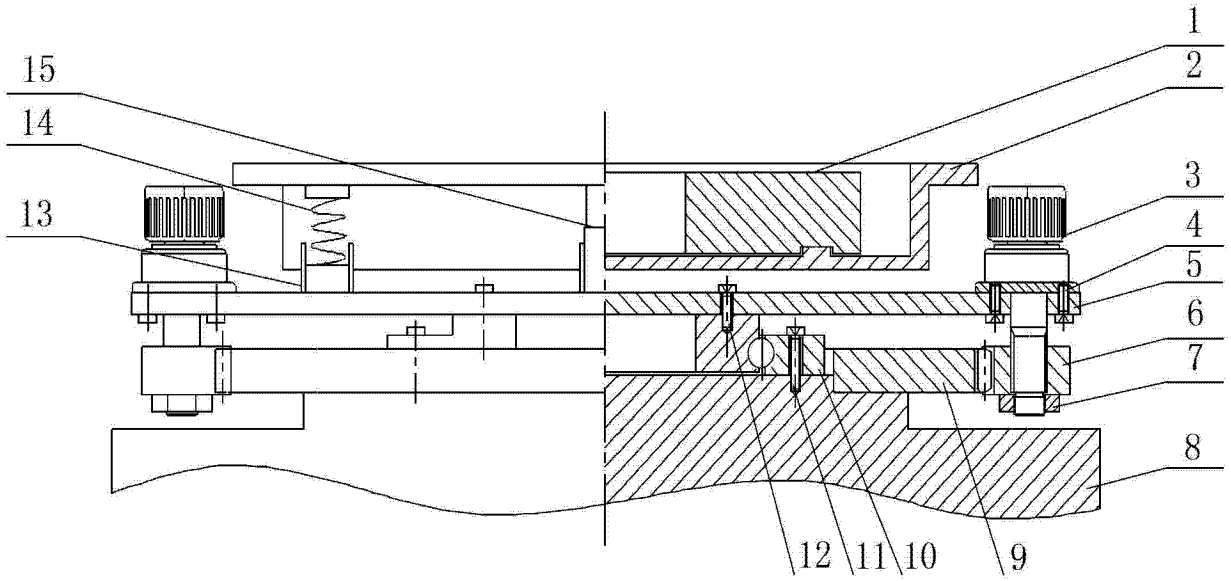


图 1

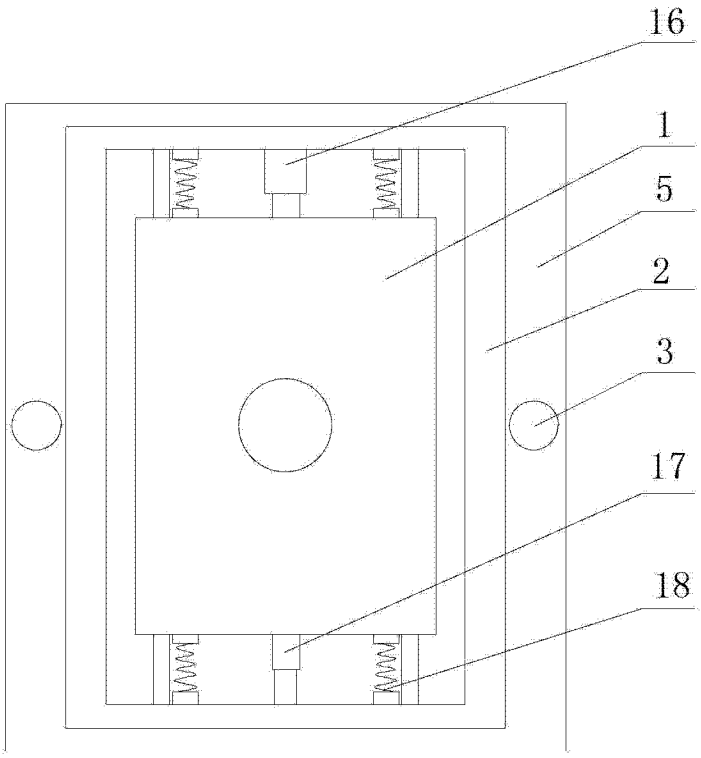


图 2