

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 8 月 6 日 (06.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/155643 A1

(51) 国际专利分类号:
F16F 15/173 (2006.01)

王昊(WANG, Hao); 中国山东省青岛市市北区抚顺路11号, Shandong 266033 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/105659

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 12 日 (12.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910103424.3 2019年2月1日 (01.02.2019) CN

(71) 申请人: 青岛理工大学(QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国山东省青岛市市北区抚顺路11号, Shandong 266033 (CN)。

(72) 发明人: 张春巍(ZHANG, Chunwei); 中国山东省青岛市市北区抚顺路11号, Shandong 266033 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市韦恩肯知识产权代理有限公司(WAYNE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市宝安区前进二路智汇创新中心A座715室黄昌平, Guangdong 518126 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: SELF-POWERED ACTIVE-PASSIVE COMPOUND ROTATING INERTIA DRIVE CONTROL SYSTEM

(54) 发明名称: 自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统

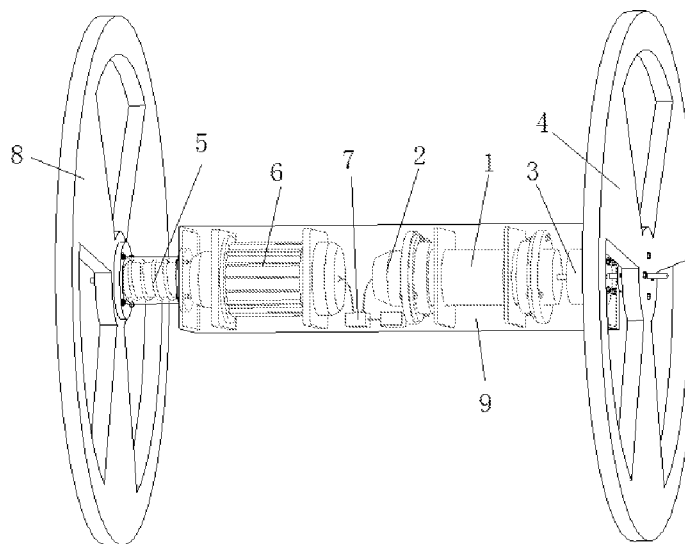


图 1

(57) Abstract: A self-powered active-passive compound rotating inertia drive control system, which comprises an active output module and a passive output module, wherein the active output module comprises a driver (1), an encoder (2), a transmission (3) and an active rotating inertia disc (4); the passive output module comprises a torsional variable damping box (5), a generator (6), an energy storage unit (7) and a passive rotating inertia disc (8); a system pipe cavity (9) is arranged between the active rotating inertia disc (4) and the passive rotating inertia disc (8), and the active output module and the passive output module are symmetrically distributed along the



WO 2020/155643 A1

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

center of the system pipe cavity (9). The control system adopts a self-powered technology, can realize the synergistic effect of the active module and the passive module, and does not need to rely on external energy; the control system can realize active and passive compound control, and realize the vibration control under complex conditions, and the combination with the passive control technology provides better stability compared with active control.

(57) 摘要: 一种自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统, 其包括主动出力模块和被动出力模块, 主动出力模块包括驱动器(1)、编码器(2)、变速器(3)和主动转动惯量圆盘(4); 被动出力模块包括扭转变阻尼箱(5)、发电机(6)、储能单元(7)和被动转动惯量圆盘(8); 主动转动惯量圆盘(4)和被动转动惯量圆盘(8)之间设置有系统管腔(9), 主动出力模块和被动出力模块沿系统管腔(9)中心对称分布。该控制系统采用自供能技术, 可以实现主动模块与被动模块的协同作用, 且不需要依赖外部能量; 该控制系统可以实现主、被动复合控制, 能够实现复杂条件下的振动控制, 与主动控制相比, 结合被动控制技术, 稳定性更好。

自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统

技术领域

本发明涉及系统中振动的抑制领域，具体而言，涉及一种自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统。

背景技术

振动是生活中常见的一种现象，工程设施、结构在使用过程中往往会由于外部荷载的作用产生振动，严重的产生摇摆，甚至破坏。为了解决由结构物振动引起的各种问题，振动控制技术应运而生。

结构振动控制技术主要分为以下四个方面：主动控制、被动控制、半主动控制以及混合控制。对于各种工程结构，恰当地安全振动控制系统能够有效地减轻结构的动力响应，减轻结构的破坏或者疲劳损伤。

结构的运动通常由平动以及扭转摆动组合而成。研究表明由于平动调谐质量阻尼器（英文名 Tuned Mass Damper, TMD）、主动质量阻尼器/主动扭矩输出装置（英文名 Active Mass Damper/Driver, AMD）在扭转摆动中由于需要提供向心力导致控制效果大大减弱甚至完全失去作用，对回转摆振控制几乎无效。然而具有回转摆振运动特性的结构运动形式极为常见，如：悬吊结构（吊钩、吊车等）的摆动；不规则建筑在风荷载作用下的扭转摆振；海洋平台在海浪、风、冰等耦合作用下的扭转摆振等；宇宙飞船、空间结构在运行过程中，由于自身姿势调整以及太阳能帆板打开引起的扭转摆振运动；高速铁路机车，由于微小激励引起的车身的扭转摆振运动等。因此需要一种特殊的控制系统，使其可以自动克服(或摆脱)重力场对控制系统自身的影响(离心力作用)，或者使控制系统自身的工作/运动规律与重力场解耦，系统自振不受重力影响，从而发挥控制系统有效控制作用。

主动控制技术因其具备控制效果好、鲁棒性好等优点，近年来发展迅速。但是，在技术的研究和实践过程中，人们发现由于主动控制装置需要外部能源来驱动工作，在工程结构遭到破坏时，能源的供应被意外切断会导致主动控制装置的完全失效。

综上，结构振动控制系统具有不可或缺的作用，但是现有的结构振动控制系统具有以下几方面的不足：第一，平动 TMD 控制装置只能控制结构的平动运动而对回转摆振控制无效，平动 AMD 控制装置虽然可以控制回转摆振，但是控制效率极低，无法满足使用要求；第二，被动转动惯量调谐阻尼器对回转摆振运动控制有效，但是其需要针对结构自身进行复杂的调频，对某些复杂结构控制效率较低，效果不佳，存在鲁棒性低，可控性低，适用范围小等缺点；第三，控制系统适用范围小，控制力输出有限，控制效果有限，且控制系统能源利用率无法保证，无法满足经济性的需求；第四，主动（转动）控制装置虽然能解决上述三方面问题，但是，存在意外能源切断控制系统完全失效的风险。

本发明就是在这样的背景下产生的。

发明内容

本发明的主要目的在于针对上述问题提供一种自供能式的主被动复合的转动惯量驱动控制系统。

为了实现上述目的，本发明的自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统，包括主动出力模块和被动出力模块，主动出力模块包括驱动器、编码器、变速器和主动转动惯量圆盘；被动出力模块包括扭转变阻尼箱、发电机、储能单元和被动转动惯量圆盘；

主动转动惯量圆盘和被动转动惯量圆盘之间设置有系统管腔，主动出力

模块和被动出力模块沿系统管腔中心对称分布；

驱动器固定在系统管腔内一侧，驱动器一端安装有编码器，另一端与变速器连接，驱动器的驱动轴穿过变速器与主动转动惯量盘的中心处垂直固定；

扭转变阻尼箱包括外连接板、内连接板、外套筒、内套筒和扭转弹簧，外连接板固定在被动转动惯量圆盘中心处，内连接板固定在系统管腔端部，内套筒与内连接板固定连接，外套筒与外连接板固定连接，内套筒与外套筒同轴，外套筒套在内套筒外侧，两端通过油封轴承封闭，两个套筒之间形成封闭的阻尼液仓，阻尼液仓内填充有阻尼液；扭转弹簧设置于阻尼液仓内，沿内套筒缠绕，一端与外连接板固定，另一端固定在内套筒上；

发电机固定在系统管腔内另一侧，与驱动器同轴，发电机转轴依次穿过系统管腔、内连接板和内套筒后与外连接板固定连接；

发电机上还安装有储能单元，储能单元还与驱动器连接。

进一步的，驱动器通过驱动器固定架固定在系统管腔内。

进一步的，发电机通过发电机固定架固定在系统管腔内。

进一步的，本发明还包括控制器，控制器分别与储能单元、发电机、驱动器和编码器连接。

进一步的，外套筒上设置有注液孔，用于填充阻尼液。

进一步的，内套筒和内连接板均不与发电机转轴发生接触。

进一步的，主动转动惯量圆盘和被动转动惯量圆盘平行于被控结构转动面。

进一步的，主动转动惯量圆盘和被动转动惯量圆盘同轴转动，转动方向

相反时，产生相同方向的控制力。

进一步的，驱动器为伺服电机或步进电机。

本发明具有以下有益效果：

(1) 本发明的控制系统采用自供能技术，可以实现主动模块与被动模块的协同作用，且不需要依赖外部能量；

(2) 本发明的被动出力模块中阻尼可调节，可根据被控结构进行调频，具有适用范围广的特点；

(3) 本发明的控制系统可以实现主、被动复合控制，能够实现复杂条件下的振动控制，且与主动控制相比，结合被动控制技术，具有更大的稳定性和节能性；

(4) 本发明的控制系统适用于结构发生转动、扭转或回转摆振运动的情况，适用范围广。

附图说明

图 1 是本发明整体结构示意图；

图 2 是本发明正视图；

图 3 是扭转变阻尼箱结构示意图；

图 4 是本发明在单摆结构中安装示意图；

附图标记

其中，上述附图包括以下附图标记：1、驱动器；2、编码器；3、变速器；4、主动转动惯量圆盘；5、扭转变阻尼箱；6、发电机；7、储能单元；8、被动转动惯量圆盘；9、系统管腔；10、驱动器固定架；11、外连接板；12、内连接板；13、外套筒；14、内套筒；15、扭转弹簧；16、注液孔；17、发电

机固定架；18、控制器；19、被控结构。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步说明。

本实施例以单摆结构模型为基本力学模型原型的结构为例；

如图 1-4 所示，本发明的自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统包括主动出力模块和被动出力模块，主动出力模块包括驱动器 1、编码器 2、变速器 3 和主动转动惯量圆盘 4；被动出力模块包括扭转变阻尼箱 5、发电机 6、储能单元 7 和被动转动惯量圆盘 8；

主动转动惯量圆盘和被动转动惯量圆盘之间设置有系统管腔 9，主动出力模块和被动出力模块沿系统管腔中心对称分布；被控结构 19 固定在系统管腔中心位置，主动转动惯量圆盘和被动转动惯量圆盘均平行于被控结构转动面。

驱动器通过驱动器固定架 10 固定在系统管腔内一侧，驱动器一端安装有编码器，另一端与变速器连接，驱动器的驱动轴穿过变速器与主动转动惯量圆盘的中心处垂直固定；驱动器为伺服电机或步进电机。

扭转变阻尼箱包括外连接板 11、内连接板 12、外套筒 13、内套筒 14 和扭转弹簧 15，外连接板通过螺栓固定在被动转动惯量圆盘中心处，内连接板通过螺栓固定在系统管腔端部，内套筒与内连接板固定连接，外套筒与外连接板固定连接，内套筒与外套筒同轴，外套筒套在内套筒外侧，两端通过油封轴承封闭，两个套筒之间形成封闭的阻尼液仓，外套筒上设置有注液孔 16，用于向阻尼液仓内填充阻尼液；扭转弹簧设置于阻尼液仓内，沿内套筒缠绕，一端与外连接板固定，另一端固定在内套筒上；通过改变扭转变阻尼箱内的

阻尼液的粘稠度和扭转弹簧刚度可以实现改变阻尼的目的进行调频。

发电机通过发电机固定架 17 固定在系统管腔内另一侧，与驱动器同轴，发电机转轴依次穿过系统管腔、内连接板和内套筒后与外连接板固定连接；

内套筒和内连接板均不与发电机转轴发生接触，与发电机转轴脱离，即发电机只带动外连接板、外套筒和被动转动惯量圆盘转动，内连接板与内套筒均是固定的，不发生转动；

发电机上还安装有储能单元 7，储能单元还与驱动器连接，储能单元为蓄电池，被动出力模块工作时，被动转动惯量圆盘发生回转运动，产生控制力，同时带动发电机转动产生电能，通过导线输入蓄电池中储存供主动出力模块使用。

本发明的自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统还包括控制器 18，控制器分别与储能单元、发电机、驱动器和编码器连接。

本实施例中，除了设置于驱动器尾端用于采集转动惯量转动数据的编码器，吊点处也设置有一个传感器，用来采集被控结构的转动数据，此处的传感器可以采用但不限于光电轴角编码器、角加速度传感器或者陀螺仪。

通常情况下仅被动出力模块单独工作即可达到振动控制要求，工作的同时产生的电能储存在蓄电池中为主动出力模块储备能量，当遇到复杂条件，结构响应较大时，传感器将监测到结构的响应反馈给控制器，控制器判断是否需要开启主动出力模块，当控制器判断被动出力模块已经无法满足结构的响应要求时，主动出力模块开始工作，主动出力模块可以根据实时测量的结构运动状态，控制转动惯量圆盘发生回转转动，调节作用在被控结构上的控制力矩，调节驱动能源输出大小，控制结构的振动，保证较高的控制效率。

此时，主动转动惯量圆盘和被动转动惯量圆盘同轴转动，转动方向相反，产生相同方向的控制力，主、被动出力模块同时发挥控制作用，产生复合控制的良好效果，实现振动控制的目的。随着主动出力模块开启并发挥作用，结构响应减小，逐渐进入被动出力模块所能发挥作用的范围内，传感器实时反馈给控制器，主动出力模块停止工作，被动出力模块保持工作，直到达到控制效果。

本发明的控制系统可以应用到以下但不限于以下的力学问题基本原型运动模型中：单摆结构的自由摆动；受约束倒立摆结构的振动；刚体绕空间任意轴的定轴转动等，在实际工程中如：悬吊结构（吊钩、吊车等）的摆动；不规则建筑在风荷载作用下的扭转摆振；海洋平台在海浪、风、冰等耦合作用下的扭转摇摆振动等；宇宙飞船、空间结构在运行过程中，由于自身姿势调整以及太阳能帆板打开引起的扭转摆振运动；高速铁路机车，在高速运行过程中，由于微小激励引起的车身的扭转摇摆振动运动等。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，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。

权利要求书

1、一种自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统，其特征在于，包括主动出力模块和被动出力模块，主动出力模块包括驱动器（1）、编码器（2）、变速器（3）和主动转动惯量圆盘（4）；被动出力模块包括扭转变阻尼箱（5）、发电机（6）、储能单元（7）和被动转动惯量圆盘（8）；

主动转动惯量圆盘（4）和被动转动惯量圆盘（8）之间设置有系统管腔（9），主动出力模块和被动出力模块沿系统管腔（9）中心对称分布；

驱动器（1）固定在系统管腔（9）内一侧，驱动器（1）一端安装有编码器（2），另一端与变速器（3）连接，驱动器（1）的驱动轴穿过变速器（3）与主动转动惯量圆盘（4）的中心处垂直固定；

扭转变阻尼箱（5）包括外连接板（11）、内连接板（12）、外套筒（13）、内套筒（14）和扭转弹簧（15），外连接板（11）固定在被动转动惯量圆盘（8）中心处，内连接板（12）固定在系统管腔（9）端部，内套筒（14）与内连接板（12）固定连接，外套筒（13）与外连接板（11）固定连接，内套筒（14）与外套筒（13）同轴，外套筒（13）套在内套筒（14）外侧，两端通过油封轴承封闭，两个套筒之间形成封闭的阻尼液仓，阻尼液仓内填充有阻尼液；扭转弹簧（15）设置于阻尼液仓内，沿内套筒（14）缠绕，一端与外连接板（11）固定，另一端固定在内套筒（14）上；

发电机（6）固定在系统管腔（9）内另一侧，与驱动器（1）同轴，发电机（6）转轴依次穿过系统管腔（9）、内连接板（12）和内套筒（14）后与外连接板（11）固定连接；

发电机（6）上还安装有储能单元（7），储能单元（7）与驱动器（1）连接。

2、根据权利要求1所述的自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统，

其特征在于，驱动器（1）通过驱动器固定架（10）固定在系统管腔（9）内。

3、根据权利要求1所述的自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统，其特征在于，发电机（6）通过发电机固定架（17）固定在系统管腔（9）内。

4、根据权利要求1所述的自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统，其特征在于，还包括控制器（18），控制器（18）分别与储能单元（7）、发电机（6）、驱动器（1）和编码器（2）连接。

5、根据权利要求1所述的自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统，其特征在于，外套筒（13）上设置有注液孔（16），用于填充阻尼液。

6、根据权利要求1所述的自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统，其特征在于，内套筒（14）和内连接板（12）均不与发电机（6）转轴发生接触。

7、根据权利要求1所述的自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统，其特征在于，主动转动惯量圆盘（4）和被动转动惯量圆盘（8）平行于被控结构（19）转动面。

8、根据权利要求1所述的自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统，其特征在于，主动转动惯量圆盘（4）和被动转动惯量圆盘（8）同轴转动，转动方向相反，产生相同方向的控制力。

9、根据权利要求1所述的自供能式主被动复合转动惯量驱动控制系统，其特征在于，驱动器（1）为伺服电机或步进电机。

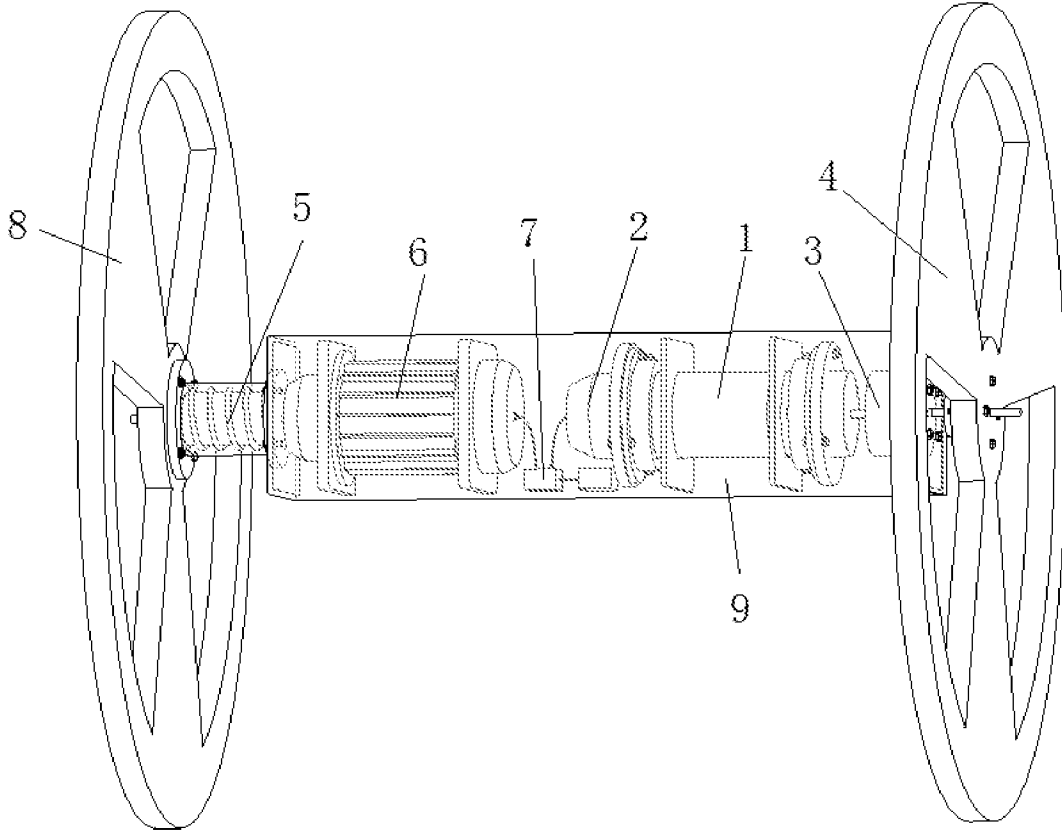


图 1

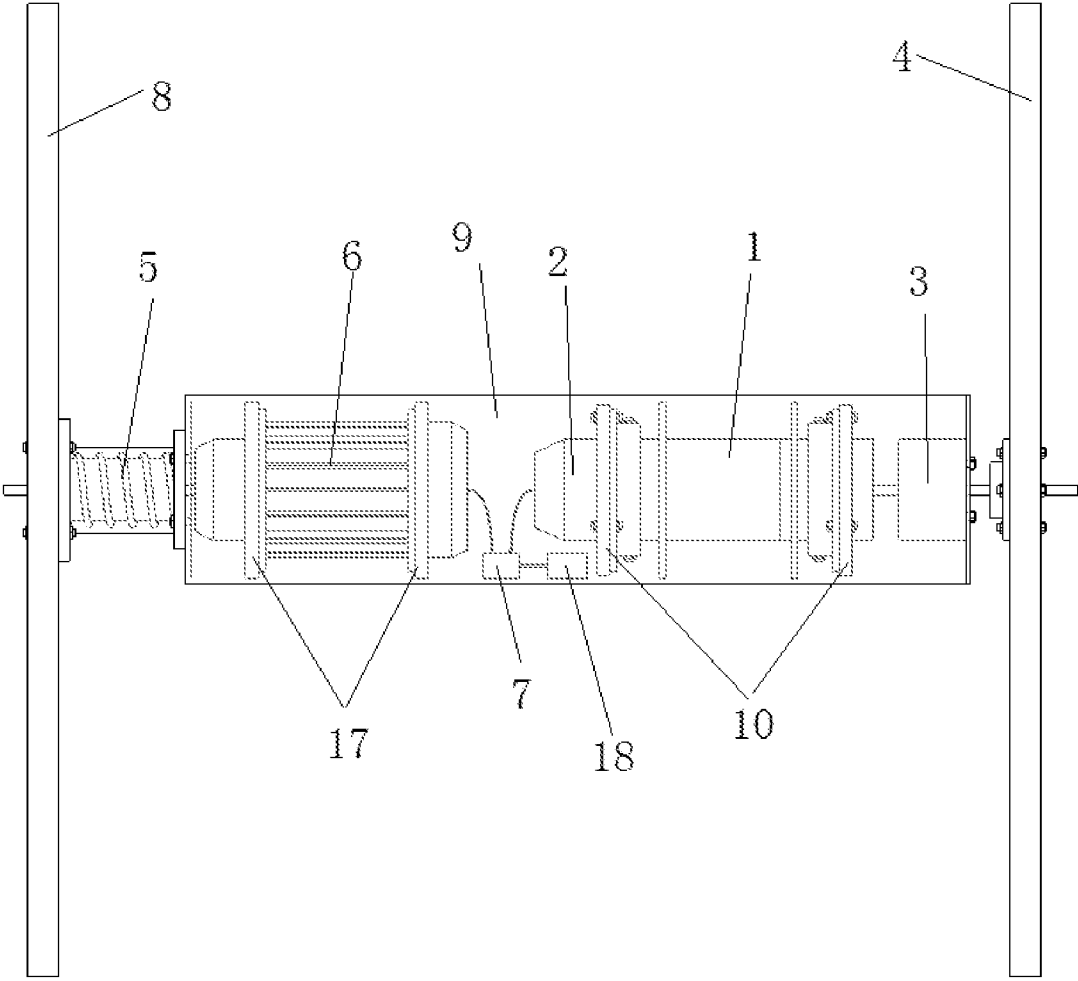


图 2

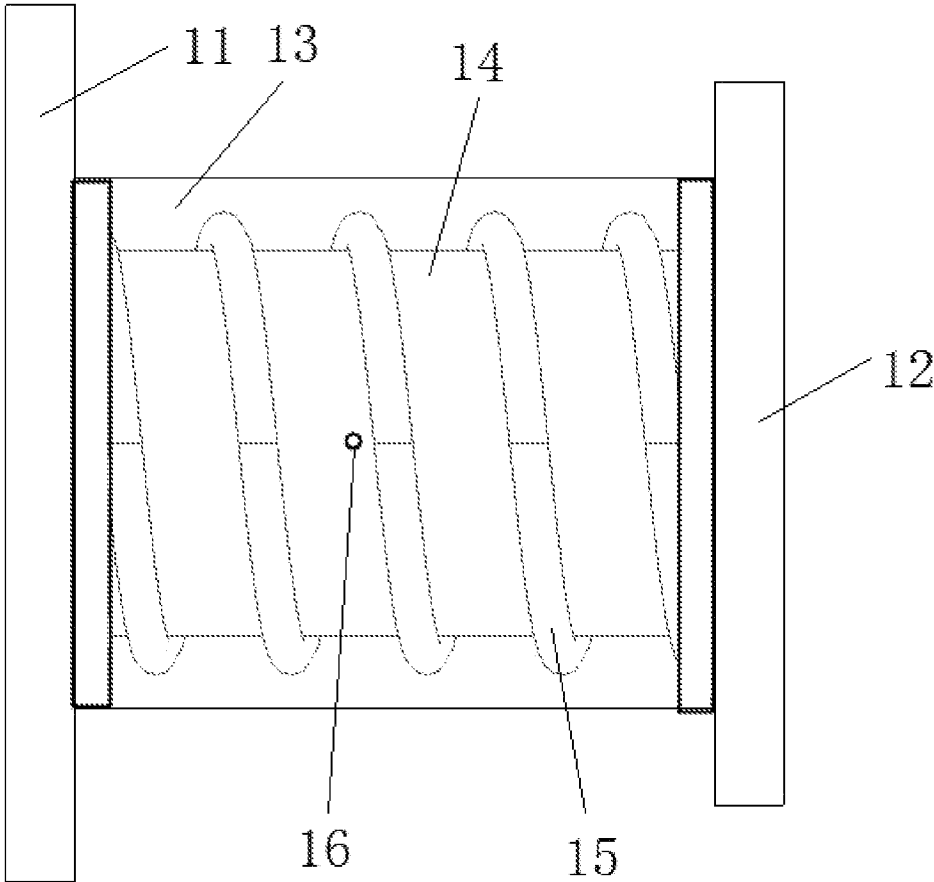


图 3

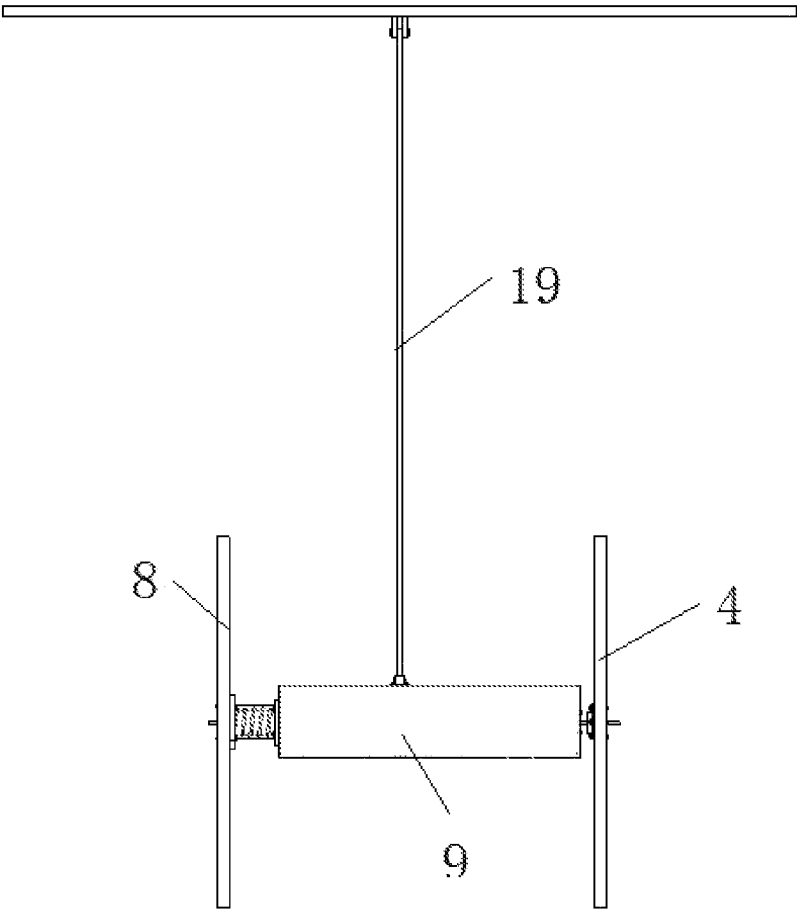


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F 15/173(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16F; E04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI: 自供能, 自供给, 减震, 减振, 主动, 被动, 转动惯量, 控制, 驱动, 发电, 储能, 电池, 弹簧, 扭簧, 阻尼; WPI, EPODOC: vibrat+,excitat+,damp+,rotat+,drive,active

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109630612 A (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 16 April 2019 (2019-04-16) claims 1-9, description, specific embodiment, and figures 1-4	1-9
E	CN 209511005 U (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 18 October 2019 (2019-10-18) claims 1-9, description, specific embodiment, and figures 1-4	1-9
A	CN 203834722 U (HUNAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 17 September 2014 (2014-09-17) description, specific embodiment, and figures 1-12	1-9
A	CN 103277454 A (ZHANG, Chunwei) 04 September 2013 (2013-09-04) entire document	1-9
A	CN 106246796 A (ANHUI POLYTECHNIC UNIVERSITY) 21 December 2016 (2016-12-21) entire document	1-9
A	CN 106884926 A (CHONGQING UNIVERSITY) 23 June 2017 (2017-06-23) entire document	1-9
A	JP 2018123862 A (SUMITOMO RIKO CO., LTD.) 09 August 2018 (2018-08-09) entire document	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 2019

Date of mailing of the international search report

11 December 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/105659

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109630612	A	16 April 2019	None			
CN	209511005	U	18 October 2019	None			
CN	203834722	U	17 September 2014	None			
CN	103277454	A	04 September 2013	None			
CN	106246796	A	21 December 2016	None			
CN	106884926	A	23 June 2017	None			
JP	2018123862	A	09 August 2018	WO	2018142801	A1	09 August 2018
				JP	2018139479	A	06 September 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/105659

A. 主题的分类

F16F 15/173(2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

F16F; E04B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI: 自供能, 自供给, 减震, 减振, 主动, 被动, 转动惯量, 控制, 驱动, 发电, 储能, 电池, 弹簧, 扭簧, 阻尼; WPI, EP0D0C: vibrat+, excitat+, damp+, rotat+, drive, active

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109630612 A (青岛理工大学) 2019年 4月 16日 (2019 - 04 - 16) 权利要求1-9、说明书具体实施方式以及图1-4	1-9
E	CN 209511005 U (青岛理工大学) 2019年 10月 18日 (2019 - 10 - 18) 权利要求1-9、说明书具体实施方式以及图1-4	1-9
A	CN 203834722 U (湖南科技大学) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 说明书具体实施方式以及图1-12	1-9
A	CN 103277454 A (张春巍) 2013年 9月 4日 (2013 - 09 - 04) 全文	1-9
A	CN 106246796 A (安徽工程大学) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 全文	1-9
A	CN 106884926 A (重庆大学) 2017年 6月 23日 (2017 - 06 - 23) 全文	1-9
A	JP 2018123862 A (SUMITOMO RIKO CO., LTD.) 2018年 8月 9日 (2018 - 08 - 09) 全文	1-9

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 11月 19日

国际检索报告邮寄日期

2019年 12月 11日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

曹惠芳

电话号码 86-10-53960961

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/105659

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109630612	A	2019年 4月 16日	无	
CN	209511005	U	2019年 10月 18日	无	
CN	203834722	U	2014年 9月 17日	无	
CN	103277454	A	2013年 9月 4日	无	
CN	106246796	A	2016年 12月 21日	无	
CN	106884926	A	2017年 6月 23日	无	
JP	2018123862	A	2018年 8月 9日	W0 2018142801 A1	2018年 8月 9日
				JP 2018139479 A	2018年 9月 6日