(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
2025 年 5 月 8 日 (08.05.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/092144 A1

(51) 国际专利分类号:
F16F 15/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/113130

(22) 国际申请日: 2024 年 8 月 19 日 (19.08.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311447492.4 2023年11月1日 (01.11.2023) CN

(71) 申请人: 中国南方电网有限责任公司超高压输电公司电力科研院 **(CHINA SOUTHERN POWER GRID EXTRA HIGH VOLTAGE POWER TRANSMISSION COMPANY ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE)** [CN/CN]; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。

(72) 发明人: 杨旭 **(YANG, Xu)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。 李红元 **(LI, Hongyuan)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。 黎卫国 **(LI, Weiguo)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。 张长虹 **(ZHANG, Changhong)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。 龙启 **(LONG, Qi)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。 王立平 **(WANG, Liping)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。 李明洋 **(LI, Mingyang)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。 孟宪政 **(MENG, Xianzheng)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。 刘振林 **(LIU, Zhenlin)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。 彭翔 **(PENG, Xiang)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。 侯明春 **(HOU, Mingchun)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。 陆海 **(LU, Hai)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。 姜克如 **(JIANG, Keru)**; 中国广东省广州市黄埔区科学大道223号 510663 (CN)。

(54) **Title:** DAMPING DEVICE

(54) 发明名称: 减震装置

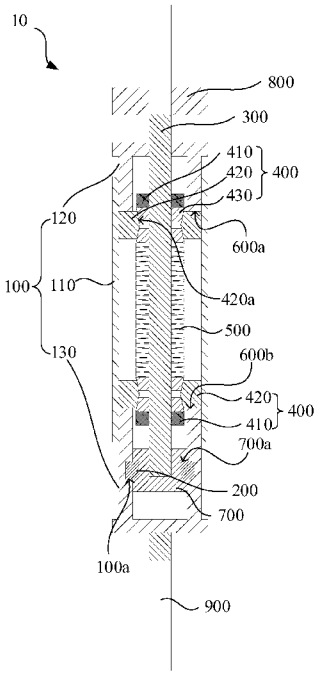

图 2

(57) **Abstract:** A damping device (10), comprising a sleeve (100), a lead block (200), a first mandrel (300), energy consumption assemblies (400), and an elastic member (500). The lead block (200) is fixed to the inner wall of the sleeve (100) close to an end of the sleeve; the first mandrel (300) has one end connected to the lead block (200), and the other end extending out of the sleeve (100) and used for bearing an external load (20); when bearing the external load (20), the first mandrel (300) can move relative to the sleeve (100) in the axis direction of the sleeve (100) to compress the lead block (200); the energy consumption assemblies (400) are connected to the first mandrel (300) and fit with the inner wall of the sleeve (100), so as to generate damping when the first mandrel (300) moves relative to the sleeve (100); and the elastic member (500) is provided in the sleeve (100), can be compressed along with the movement of the first mandrel (300), and is used for damping the first mandrel (300). The elastic member (500) achieves a damping effect on the first mandrel (300), eliminates the impact of long-term micro-vibration of the external load (20) on the lead block (200), and reduces plastic deformation of the lead block (200); and additionally, the energy consumption assemblies (400) can generate damping when moving relative to the inner wall, and convert vibration into heat for dissipation, thereby improving the energy absorption efficiency of the damping device (10).

WO 2025/092144 A1

[见续页]

(74) 代理人: 华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房（部位：自编01-03和08-12单元）（仅限办公用途) 510623 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

(57) 摘要: 一种减震装置(10)，包括套筒(100)、铅块(200)、第一芯轴(300)、耗能组件(400)及弹性件(500)，铅块(200)固定于套筒(100)靠近其端部位置的内壁；第一芯轴(300)的一端与铅块(200)相连接，另一端伸出于套筒(100)外并用于承受外界载荷(20)，且当第一芯轴(300)承受外界载荷(20)时能够相对套筒(100)沿套筒(100)的轴线方向运动以压缩铅块(200)；耗能组件(400)与第一芯轴(300)相连接，且与套筒(100)的内壁相贴合，以在第一芯轴(300)相对套筒(100)运动时产生阻尼；弹性件(500)设于套筒(100)内，且弹性件(500)能够随第一芯轴(300)的运动而被压缩，弹性件(500)用于对第一芯轴(300)减震。弹性件(500)实现对第一芯轴(300)的减震效果，消除外界载荷(20)的长期微振动对铅块(200)的影响，减少铅块(200)的塑性变形；另外，耗能组件(400)在相对内壁运动时能够产生阻尼，并将震动转化为热能消耗，提高减震装置(10)的吸能效果。

减震装置

技术领域

本申请涉及电网防灾的技术领域，特别是涉及一种减震装置。

背景技术

在变电站和换流站中，站内的支柱类电气设备具有高、大、重等结构特点，且一般为悬臂结构，因此在地震中的易损性较高，亟需提升结构的抗震性能。

相关技术中，减震措施一般通过支架和设备的之间放置支撑垫块，以承受设备的自重荷载，在上述垫块的四周设置铅块。在发生地震时，铅块用于产生剪切变形以将地震的能量转化为热能耗散，从而保护设备安全。

然而，相关技术中的铅块容易受到设备的长期微振动及自重压力所带来的塑性变形，从而降低铅块的吸能效果。因此，相关技术中的减震措施存在吸能效果不好的问题。

发明内容

基于此，有必要针对相关技术中的减震措施存在吸能效果不好的问题，提供一种减震装置。

一种减震装置，所述减震装置包括：

套筒；

铅块，所述铅块固定于所述套筒靠近其端部位置的内壁；

第一芯轴，所述第一芯轴的一端与所述铅块相连接，另一端伸出于所述套筒外并用于承受外界载荷，且当所述第一芯轴承受所述外界载荷时能够相对所

述套筒沿所述套筒的轴线方向运动以压缩所述铅块；

耗能组件，所述耗能组件与所述第一芯轴相连接，且与所述套筒的内壁相贴合，以在所述第一芯轴相对所述套筒运动时产生阻尼；及

弹性件，所述弹性件设于所述套筒内，且所述弹性件能够随所述第一芯轴的运动而被压缩，所述弹性件用于对所述第一芯轴减震。

在其中一个实施例中，所述耗能组件包括 2 组，分别沿所述套筒的轴线间隔设于所述套筒内。

在其中一个实施例中，所述套筒的内壁上设有第一限位部与第二限位部，所述弹性件的两端分别连接于所述 2 组耗能组件，所述 2 组耗能组件均设于所述第一限位部与所述第二限位部之间，且所述 2 组耗能组件在所述弹性件的弹性作用下分别抵靠于所述第一限位部和所述第二限位部。

在其中一个实施例中，所述耗能组件包括固定件与随动件，所述固定件与所述第一芯轴固定连接，所述随动件夹设于所述固定件与所述套筒的内壁之间，当所述第一芯轴相对所述套筒运动时，所述固定件推动所述随动件相对所述套筒的内壁运动。

在其中一个实施例中，所述随动件呈楔形，并具有楔形面，当所述第一芯轴相对所述套筒运动时，所述固定件抵压于所述楔形面。

在其中一个实施例中，所述耗能组件还包括 2 个推动块，所述楔形面的数量为 2，2 个所述推动块分别用于抵压在 2 个所述楔形面，且其中一个所述推动块用于与所述固定件相互抵持，另一个所述推动块用于与所述弹性件的一端相连接。

在其中一个实施例中，所述套筒包括外套筒、第一阻挡套筒及第二阻挡套筒，所述第一阻挡套筒及所述第二阻挡套筒分别嵌入所述外套筒的两端，所述

第一阻挡套筒及所述第二阻挡套筒分别形成所述第一限位部与所述第二限位部。

在其中一个实施例中，所述减震装置还包括第二芯轴，所述第二芯轴的轴心与所述第一芯轴相连接，且所述第二芯轴与所述铅块相互卡接。

在其中一个实施例中，所述套筒的内壁开设有安装槽，所述铅块通过卡设于所述安装槽内与所述套筒相对固定。

在其中一个实施例中，包括支撑件，所述支撑件连接于所述第一芯轴凸出所述套筒的一端，所述支撑件用于支撑所述外界载荷。

在其中一个实施例中，包括安装件，所述安装件设于连接于所述套筒远离所述支撑件的一端。

上述减震装置，弹性件设于套筒内，且弹性件能够随第一芯轴的运动而被压缩，如此能够实现对第一芯轴的减震效果，消除外界载荷的长期微振动对铅块的影响；同时，上述弹性件也能够在日常中承受设备的负荷，且利用其自身的弹性性能，使得外界载荷快速复位，从而有利于减少铅块的塑性变形；另外，本申请的减震装置还设有耗能组件，耗能组件在相对内壁运动时能够产生阻尼，并将外界载荷所带来的震动转化为热能消耗，如此能够进一步降低铅块的负荷，保证铅块的工作可靠性。因此，本申请的耗能组件及弹性件的设置有利于减少铅块的塑性变形，提高减震装置的吸能效果。

附图说明

图 1 为一实施例中减震装置用于支撑外界载荷的结构示意图。

图 2 为一实施例中本申请的减震装置的结构示意图。

附图标号说明

10、减震装置；20、外界载荷；30、底板；100、套筒；100a、安装槽；110、外套筒；120、第一阻挡套筒；130、第二阻挡套筒；200、铅块；300、第一芯轴；400、耗能组件；410、固定件；420、随动件；420a、楔形面；430、推动块；500、弹性件；600a、第一限位部；600b、第二限位部；700、第二芯轴；700a、卡槽；800、支撑件；900、安装件。

具体实施方式

为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本申请的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请。但是本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似改进，因此本申请不受下面公开的具体实施例的限制。

在本申请的描述中，需要理解的是，若有出现这些术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等，这些术语指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。

此外，若有出现这些术语“第一”、“第二”，这些术语仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中，若有出现术语“多个”，“多个”的含义是至少两

个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

在本申请中，除非另有明确的规定和限定，若有出现术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等，这些术语应做广义理解。例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

在本申请中，除非另有明确的规定和限定，若有出现第一特征在第二特征“上”或“下”等类似的描述，其含义可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

需要说明的是，若元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。若一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。如若存在，本申请所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

参阅图 1 和图 2，图 1 为一实施例中减震装置 10 用于支撑外界载荷 20 的结构示意图；图 2 为一实施例中本申请的减震装置 10 的结构示意图。本申请一实施例提供的一种减震装置 10 包括套筒 100、铅块 200、第一芯轴 300、耗能组件

400 及弹性件 500。其中所述铅块 200 固定于所述套筒 100 靠近其端部位置的内壁；所述第一芯轴 300 的一端与所述铅块 200 相连接，另一端伸出于所述套筒 100 外并用于承受外界载荷 20，且当所述第一芯轴 300 承受所述外界载荷 20 时能够相对所述套筒 100 沿所述套筒 100 的轴线方向运动以压缩所述铅块 200；所述耗能组件 400 与所述第一芯轴 300 相连接，且与所述套筒 100 的内壁相贴合，以在所述第一芯轴 300 相对所述套筒 100 运动时产生阻尼；所述弹性件 500 设于所述套筒 100 内，且所述弹性件 500 能够随所述第一芯轴 300 的运动而被压缩，所述弹性件 500 用于对所述第一芯轴 300 减震。

具体地，当第一芯轴 300 相对套筒 100 运动时，第一芯轴 300 能够带动耗能组件 400 相对套筒 100 的内壁运动并产生热能，耗能组件 400 用于将外界载荷 20 所带来的震动转化为热能消耗。

上述减震装置 10，弹性件 500 设于套筒 100 内，且弹性件 500 能够随第一芯轴 300 的运动而被压缩，如此能够实现对第一芯轴 300 的减震效果，消除外界载荷 20 的长期微振动对铅块 200 的影响；同时，上述弹性件 500 也能够在日常中承受设备的负荷，且利用其自身的弹性性能，使得外界载荷 20 快速复位，从而减少铅块 200 的塑性变形；另外，本申请的减震装置 10 还设有耗能组件 400，耗能组件 400 在相对内壁运动时能够产生阻尼，并将外界载荷 20 所带来的震动转化为热能消耗，如此能够进一步降低铅块 200 的负荷，保证铅块 200 的工作可靠性。因此，本申请的耗能组件 400 及弹性件 500 的设置有利于减少铅块 200 的塑性变形，提高减震装置 10 的吸能效果。

需要说明的是，本申请主要应用于电网防灾的技术领域，铅金属耗能阻尼装置由于结构简单、造价低廉、安装及运维方便，因此在电网中变电站或换流站等场景中广泛应用。因此，上述外界载荷 20 可以指电网中的电气设备。当然，

本申请也可应用于其他需要进行减震的领域，如建筑或汽车等领域。

在一些实施例中，耗能组件 400 包括 2 组，分别沿套筒 100 的轴线间隔设于套筒 100 内，2 组耗能组件 400 能够同时工作，如此提高耗能组件 400 的耗能效果。

具体地，为了方便说明，上述 2 组耗能组件 400 分别定义为第一耗能组件及第二耗能组件。

结合图 2 所示，在一些实施例中，套筒 100 的内壁上设有第一限位部 600a 与第二限位部 600b，弹性件 500 的两端分别连接于 2 组耗能组件 400，2 组耗能组件 400 均设于第一限位部 600a 与第二限位部 600b 之间，且 2 组耗能组件 400 在弹性件 500 的弹性作用下分别抵靠于第一限位部 600a 和第二限位部 600b。

具体地，以下对减震装置 10 的工作过程进行说明。

结合图 1 所示，本申请的减震装置 10 能够应用于电器设备的减震，以图 1 中的电器设备的下方设置对称的 2 个减震装置 10 为例：当电气设备受到水平向右的震动时，右侧的减震装置 10 受压，左侧的减震装置 10 受拉。

进一步地，对受压的减震装置 10 的工作过程进行说明：

当发生地震时，电气设备带动芯轴往下压，由于耗能组件 400 与芯轴相连，2 个耗能组件 400 中靠近芯轴上方的为第一耗能组件，芯轴带动第一耗能件远离第一限位部 600a 向下移动，第一耗能组件摩擦套筒 100 的内壁，从而将地震的能量转化为热能耗散；同时弹性件 500 朝靠近铅块 200 方向受压，将一部分地震的能量转化为弹性件 500 的压缩势能。需要说明的是，此时靠近铅块 200 的第二耗能组件被第二限位部 600b 限制移动，第二耗能组件不工作。

同时，对相对侧的受拉的减震装置 10 的工作过程进行说明：

由于电气设备带动芯轴往上拉，由于耗能组件 400 与芯轴相连，2 个耗能组

件 400 中靠近芯轴下方的为第二耗能组件，芯轴带动第二耗能件远离第二限位部 600b 向上移动，第二耗能组件摩擦套筒 100 的内壁，从而将地震的能量转化为热能耗散；同时弹性件 500 朝远离铅块 200 方向受压，将一部分地震的能量转化为弹性件 500 的压缩势能。需要说明的是，此时远离铅块 200 的第一耗能组件被第一限位部 600a 限制移动，第一耗能组件不工作。

以上对称设置的减震装置 10 能够实现受压及受拉的缓震效果，并且通过 2 组耗能组件 400 能够分别抵靠于第一限位部 600a 和第二限位部 600b，实现了减震装置 10 无论在受压或受拉工况下都能够对地震所带来的震动能够进行消耗，提高了减震装置 10 的吸能效果。

进一步地，利用上述减震装置 10 无论在受压或受拉工况下都能够对地震所带来的震动能够进行消耗的特性，本申请的减震装置 10 还能够适用于任何同时受压及受拉的缓震场景，具体如穿墙设置的套管的缓震，本申请的减震装置 10 能够绕穿墙套管的四周进行设置，当套管的四周方向均有震动时，减震装置 10 均能够同时发挥减震吸能的作用，区别于传统的只能受压，或直接利用铅块 200 的剪切变形进行吸能缓震的减震措施。

另外，上述第一限位部 600a 及第二限位部 600b 可以为在套筒 100 内壁的凸块或挡板等结构。优选地，在一些实施例中，套筒 100 包括外套筒 110、第一阻挡套筒 120 及第二阻挡套筒 130，第一阻挡套筒 120 及第二阻挡套筒 130 分别嵌入外套筒 110 的两端，第一阻挡套筒 120 及第二阻挡套筒 130 分别形成第一限位部 600a 与第二限位部 600b，如此在实现第一限位部 600a 及第二限位部 600b 的基础上，还能够提高减震装置 10 的装配简便性。

具体地，2 组耗能组件 400 能够分别抵靠在第一阻挡套筒 120 及第二阻挡套筒 130 彼此相对的一端的端面。第一阻挡套筒 120 及第二阻挡套筒 130 可以通

过螺纹连接的方式分别旋入外套筒 110 的两端，或第一阻挡套筒 120 及第二阻挡套筒 130 卡接入外套筒 110 内。第一阻挡套筒 120 及第二阻挡套筒 130 的壁厚与耗能组件 400 的大小相适应，保证对耗能组件 400 的阻挡效果。

在一些实施例中，套筒 100 的内壁开设有安装槽 100a，铅块 200 通过卡设于安装槽 100a 内与套筒 100 相对固定，如此有利于提高铅块 200 的安装便捷性。具体地，在套筒 100 包括外套筒 110、第一阻挡套筒 120 及第二阻挡套筒 130 的实施例中，安装槽 100a 可以开设于第二套筒 100 的内壁上。

在一些实施例中，耗能组件 400 包括固定件 410 与随动件 420，固定件 410 与第一芯轴 300 固定连接，随动件 420 夹设于固定件 410 与套筒 100 的内壁之间，当第一芯轴 300 相对套筒 100 运动时，固定件 410 推动随动件 420 相对套筒 100 的内壁运动，实现随动件 420 与内壁之间的摩擦耗能。

具体地，固定件 410 与第一芯轴 300 的连接方式可以为螺纹连接或卡接，如此有利于提高装配的简便性。

在一些实施例中，随动件 420 呈楔形，并具有楔形面 420a，当第一芯轴 300 相对套筒 100 运动时，固定件 410 抵压于楔形面 420a，以推动随动件 420 在套筒 100 的内壁上进行摩擦耗能。

具体地，随动件 420 可以为移动块，随动件 420 包括摩擦面及与摩擦面相背设置的上述楔形面 420a，摩擦面与套筒 100 的内壁相贴合，楔形面 420a 用于与固定件 410 相互抵压配合。由于楔形面 420a 呈一定角度设置，使得当随动件 420 与固定件 410 相互抵压时，随动件 420 受到垂直于楔形面 420a 的推动力，该推动力可以分解为两部分，一部分驱使随动件 420 沿套筒 100 的轴线方向移动，另一部分作用在套筒 100 内壁上，以加大随动件 420 与套筒 100 内壁的摩擦力，从而提高耗能组件 400 对于地震的能量的耗散效果，进而提高减震装置

10 的减震效果。

进一步地，在一些实施例中，耗能组件 400 还包括与上述楔形面 420a 相适配的推动块 430，推动块 430 夹设在随动件 420 与芯轴之间。

更进一步的，结合图 2 所示，在一些实施例中，耗能组件 400 包括 2 个推动块 430，楔形面 420a 的数量为 2，2 个推动块 430 分别用于抵压在 2 个楔形面 420a，且其中一个推动块 430 用于与固定件相互抵持，另一个推动块 430 用于与弹性件 500 的一端相连接，如此设置，使得其中一个推动块 430 作为固定件 410 的推动受体，另一个推动块 430 用于作为弹簧的压缩受体，提高了结构的布置合理性。

需要说明的是，本申请通过推动块 430 的设置，有利于提高减震装置 10 的结构合理性及装置简便性，更有助于装置进行元件的维护更换。可理解的是，在一些直接通过固定件 410 抵持随动件 420 进行推动的实施例，也应该落入本申请的保护范围内。

在一些实施例中，减震装置 10 还包括第二芯轴 700，第二芯轴 700 的轴心与第一芯轴 300 相连接，且第二芯轴 700 与铅块 200 相互卡接。具体地，第二芯轴 700 与第一芯轴 300 的连接方式可以为螺纹连接或卡接等；第二芯轴 700 与铅块 200 的连接方式可以为卡接或销接等，如此能够提高装置的装配简便性。

优选地，在一些实施例中，第二芯轴 700 具有卡槽 700a，铅块 200 同时嵌入第二芯轴 700 的卡槽 700a 及套筒 100 的内壁上的安装槽 100a，以实现铅块 200 的位置固定，结构简单可靠。

在一些实施例中，减震装置 10 包括支撑件 800，支撑件 800 连接于第一芯轴 300 凸出套筒 100 的一端，支撑件 800 用于支撑外界载荷 20。具体地，上述支撑件 800 可以为支撑板或支撑块。优选地，支撑件 800 为板件，如此能够增

大减震装置 10 与外界载荷 20 的接触面积，从而保证支撑效果。

在一些实施例中，减震装置 10 包括安装件 900，安装件 900 设于套筒 100 远离支撑件 800 的一端，安装件 900 用于实现减震装置 10 的安装固定。具体地，上述安装件 900 可以为螺杆，通过螺纹连接的方式实现固定。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权 利 要 求 书

1、一种减震装置，其特征在于，所述减震装置包括：

套筒；

铅块，所述铅块固定于所述套筒靠近其端部位置的内壁；

第一芯轴，所述第一芯轴的一端与所述铅块相连接，另一端伸出于所述套筒外并用于承受外界载荷，且当所述第一芯轴承受所述外界载荷时能够相对所述套筒沿所述套筒的轴线方向运动以压缩所述铅块；

耗能组件，所述耗能组件与所述第一芯轴相连接，且与所述套筒的内壁相贴合，以在所述第一芯轴相对所述套筒运动时产生阻尼；及

弹性件，所述弹性件设于所述套筒内，且所述弹性件能够随所述第一芯轴的运动而被压缩，所述弹性件用于对所述第一芯轴减震。

2、根据权利要求 1 所述的减震装置，其特征在于，所述耗能组件包括 2 组，分别沿所述套筒的轴线间隔设于所述套筒内。

3、根据权利要求 2 所述的减震装置，其特征在于，所述套筒的内壁上设有第一限位部与第二限位部，所述弹性件的两端分别连接于所述 2 组耗能组件，所述 2 组耗能组件均设于所述第一限位部与所述第二限位部之间，且所述 2 组耗能组件在所述弹性件的弹性作用下分别抵靠于所述第一限位部和所述第二限位部。

4、根据权利要求 3 所述的减震装置，其特征在于，所述耗能组件包括固定件与随动件，所述固定件与所述第一芯轴固定连接，所述随动件夹设于所述固定件与所述套筒的内壁之间，当所述第一芯轴相对所述套筒运动时，所述固定件推动所述随动件相对所述套筒的内壁运动。

5、根据权利要求 4 所述的减震装置，其特征在于，所述随动件呈楔形，并具有楔形面，当所述第一芯轴相对所述套筒运动时，所述固定件抵压于所述楔

形面。

6、根据权利要求 5 所述的减震装置，其特征在于，所述耗能组件还包括 2 个推动块，所述楔形面的数量为 2，2 个所述推动块分别用于抵压在 2 个所述楔形面，且其中一个所述推动块用于与所述固定件相互抵持，另一个所述推动块用于与所述弹性件的一端相连接。

7、根据权利要求 4 所述的减震装置，其特征在于，所述套筒包括外套筒、第一阻挡套筒及第二阻挡套筒，所述第一阻挡套筒及所述第二阻挡套筒分别嵌入所述外套筒的两端，所述第一阻挡套筒及所述第二阻挡套筒分别形成所述第一限位部与所述第二限位部。

8、根据权利要求 1 所述的减震装置，其特征在于，所述减震装置还包括第二芯轴，所述第二芯轴的轴心与所述第一芯轴相连接，且所述第二芯轴与所述铅块相互卡接。

9、根据权利要求 1 所述的减震装置，其特征在于，所述套筒的内壁开设有安装槽，所述铅块通过卡设于所述安装槽内与所述套筒相对固定。

10、根据权利要求 1 所述的减震装置，其特征在于，包括支撑件，所述支撑件连接于所述第一芯轴凸出所述套筒的一端，所述支撑件用于支撑所述外界载荷。

11、根据权利要求 10 所述的减震装置，其特征在于，包括安装件，所述安装件设于所述套筒远离所述支撑件的一端。

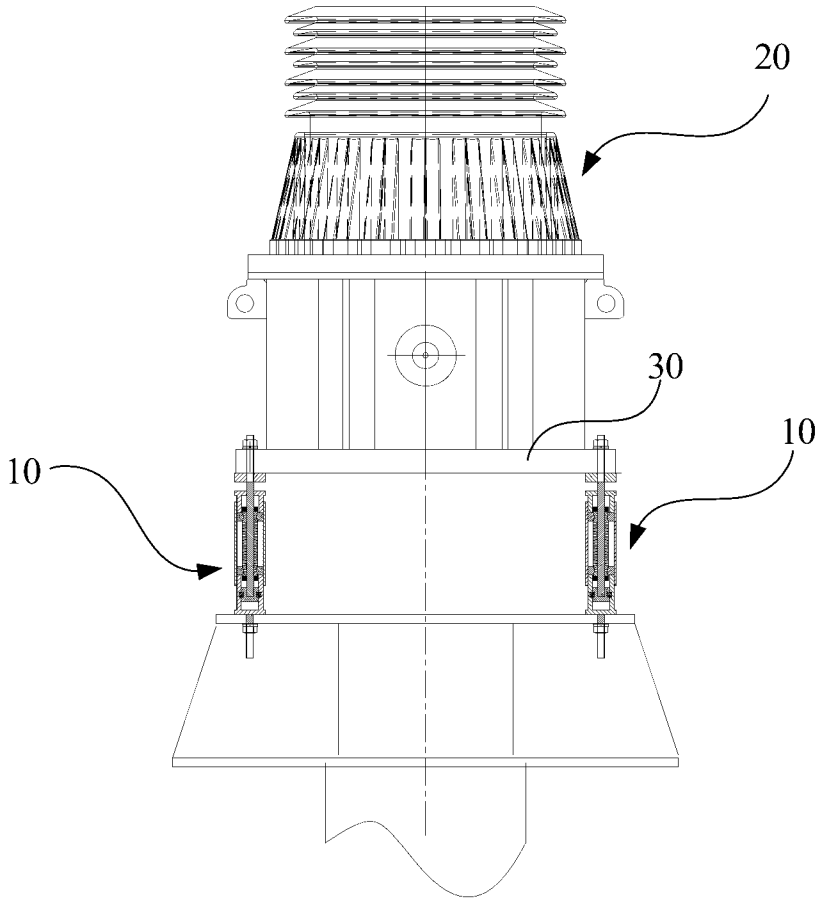

图 1

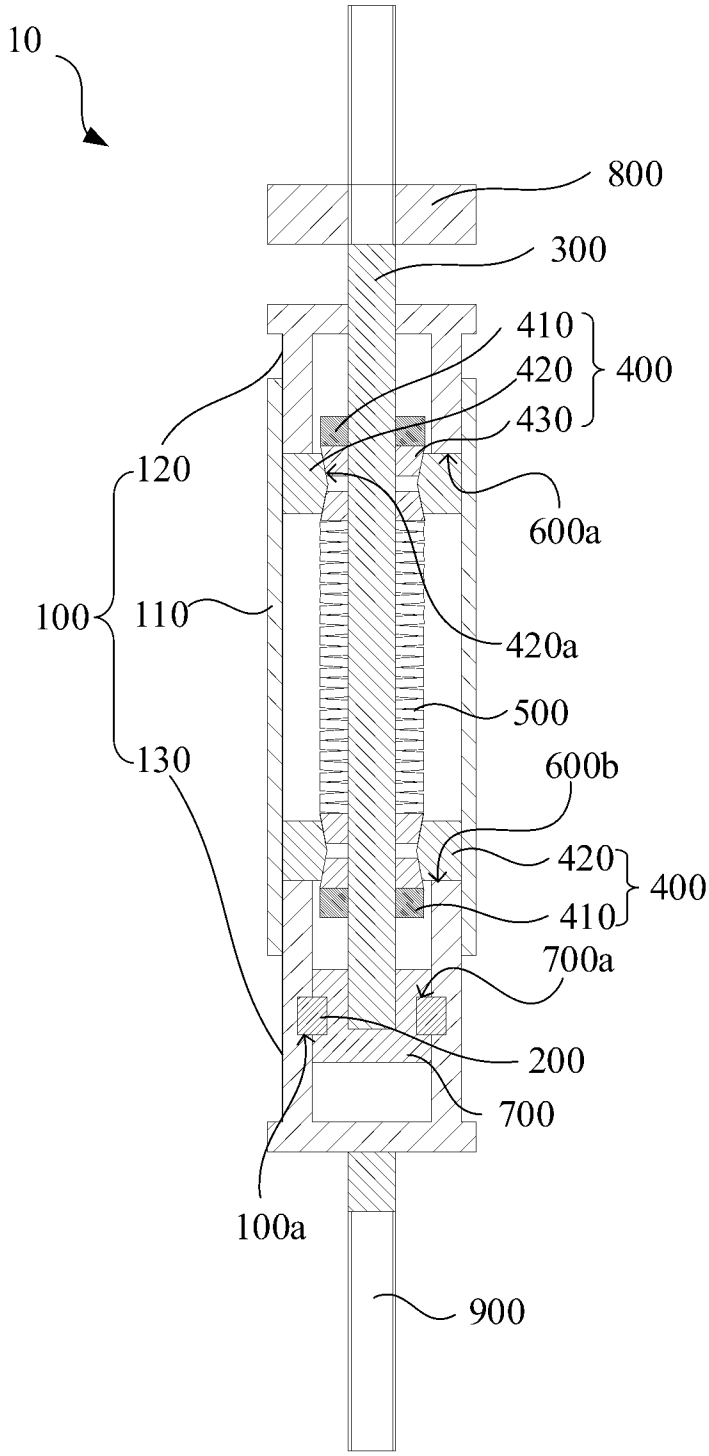
10
800
300
410
420
400
430
120
600a
100
110
420a
500
130
600b
420
400
410
700a
200
700
100a
900

图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/113130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F15/02(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)

IPC:F16F

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)

CNTXT, ENTXTC, VEN, WPABS, WPABSC: 减震, 减振, 阻尼, 摩擦, 弹簧, 弹性, 铅, 楔, 斜, 锥, damp+, friction, spring?, lead, wedge?, taper+, shock absorb+.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117267304 A (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE, CHINA SOUTHERN POWER GRID CO., LTD.) 22 December 2023 (2023-12-22) description, paragraphs [0033]-[0061], and figures 1-2	1-11
Y	CN 116951034 A (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.) 27 October 2023 (2023-10-27) description, paragraphs [0048]-[0083], and figures 1-11	1-11
Y	CN 104482108 A (STATE GRID CORP. OF CHINA et al.) 01 April 2015 (2015-04-01) description, paragraphs [0025]-[0063], and figures 1-8	1-11
A	CN 111102318 A (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.) 05 May 2020 (2020-05-05) entire document	1-11
A	CN 201166078 Y (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 17 December 2008 (2008-12-17) entire document	1-11
A	GB 1489403 A (ISOLATED SYSTEM LTD.) 19 October 1977 (1977-10-19) entire document	1-11

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
07 November 2024	**24 November 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/113130

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 117267304 A	22 December 2023	None	
CN 116951034 A	27 October 2023	None	
CN 104482108 A	01 April 2015	WO 2016086691 A1	09 June 2016
		CN 104482108 B	02 March 2016
CN 111102318 A	05 May 2020	None	
CN 201166078 Y	17 December 2008	None	
GB 1489403 A	19 October 1977	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/113130

A. 主题的分类

F16F15/02(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)

IPC:F16F

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））

CNTXT,ENTXTC,VEN,WPABS,WPABSC:减震,减振,阻尼,摩擦,弹簧,弹性,铅,楔,斜,锥,damp+,friction,spring?,lead, wedge?,taper+,shock absorb+.

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 117267304 A (中国南方电网有限责任公司超高压输电公司电力科研院) 2023年12月22日 (2023 - 12 - 22) 说明书第[0033]-[0061]段,图1-2	1-11
Y	CN 116951034 A (中国电力科学研究院有限公司等) 2023年10月27日 (2023 - 10 - 27) 说明书第[0048]-[0083]段,图1-11	1-11
Y	CN 104482108 A (国家电网公司等) 2015年4月1日 (2015 - 04 - 01) 说明书第[0025]-[0063]段,图1-8	1-11
A	CN 111102318 A (中国电力科学研究院有限公司等) 2020年5月5日 (2020 - 05 - 05) 全文	1-11
A	CN 201166078 Y (北京工业大学) 2008年12月17日 (2008 - 12 - 17) 全文	1-11
A	GB 1489403 A (ISOLATED SYST LTD) 1977年10月19日 (1977 - 10 - 19) 全文	1-11

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2024年11月7日	2024年11月24日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 刘娇姣 电话号码 (+86) 027-59182132

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/113130

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	117267304	A	2023年12月22日	无			
CN	116951034	A	2023年10月27日	无			
CN	104482108	A	2015年4月1日	WO	2016086691	A1	2016年6月9日
				CN	104482108	B	2016年3月2日
CN	111102318	A	2020年5月5日	无			
CN	201166078	Y	2008年12月17日	无			
GB	1489403	A	1977年10月19日	无			