

(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
2016 年 10 月 27 日 (27.10.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/169123 A1

(51) 国际专利分类号:
E04B 1/98 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/082961

(22) 国际申请日: 2015 年 6 月 30 日 (30.06.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510188876.8 2015 年 4 月 20 日 (20.04.2015) CN

(71) 申请人: 北京工业大学 (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市北京市朝阳区平乐园 100 号, Beijing 100124 (CN)。

(72) 发明人: 杜修力 (DU, Xiuli); 中国北京市北京市朝阳区平乐园 100 号, Beijing 100124 (CN)。 江志伟 (JIANG, Zhiwei); 中国北京市北京市朝阳区平乐园 100 号, Beijing 100124 (CN)。 路德春 (LU, Dechun); 中国北京市北京市朝阳区平乐园 100 号, Beijing 100124 (CN)。

(74) 代理人: 北京思海天达知识产权代理有限公司 (BEIJING SHTD IP AGENCY LTD.); 中国北京市北京市朝阳区平乐园 100 号北京工业大学旧图东配楼 302 室, Beijing 100124 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: CORNER DAMPER AND MOUNTING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种转角阻尼器及其安装方法

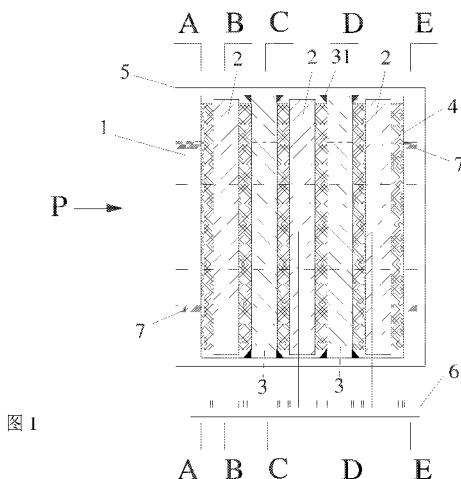


图 1

(57) Abstract: A corner damper and a mounting method therefor. The corner damper comprises a regular octagonal torque transmission part, a transmission annular steel plate, a fixed annular steel plate, damping materials, a metallic housing, bearings, and a fixed support. Regular octagonal bearings are disposed on convex teeth at one side equipped with a damper, and regular octagonal holes are provided on convex teeth at the other side. Regular octagonal pin shafts are connected to the convex teeth, the damper is put into the pin shafts extending outwards, and when the convex teeth at the two sides relatively rotate, the convex teeth can drive the regular octagonal torque transmission part so as to make the damping materials clamped between the transmission annular steel plate and the fixed annular steel plate generate shearing deformation. The corner damper can be mounted at a building hinging point to perform vibration control on a building structure. Requirements for a building space are low. After mounting, the influence on the structure, normal usage function and attractiveness of a building is small. The corner damper has the advantages of high energy consumption efficiency, flexible mounting and arrangement, convenience in repair and replacement, and the like.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/169123 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

一种转角阻尼器及其安装方法, 包括: 正八边形力矩传动部件、传动环形钢板、固定环形钢板、阻尼材料、金属外壳、轴承和固定支架; 在安装阻尼器的一侧的凸齿上布置正八边形轴承, 在另一侧凸齿上布置正八边形孔洞; 以正八边形销轴连接凸齿, 将阻尼器置入外伸的销轴, 当两侧凸齿发生相对转动时, 凸齿即可带动正八边形力矩传动部件使夹在传动环形钢板和固定环形钢板之间的阻尼材料发生剪切变形; 该转角阻尼器可安装在建筑铰接点处用以对建筑结构进行振动控制, 对建筑空间的需求较小, 安装后对建筑的结构、正常使用功能和美观影响较小, 具有耗能效率高, 安装、布置灵活, 维修、更换便捷等优点。

说明书

一种转角阻尼器及其安装方法

[0001] 本发明涉及土木工程领域，结构振动控制领域，尤其涉及一种阻尼材料转角阻尼器。

背景技术：

[0002] 目前在结构振动控制领域，被动消能减振技术已经相对成熟，有多种性能优良的阻尼器已经被广泛地投入到实际工程中，其振动控制效果经过多次的地震考验，被认为是显著有效的。

[0003] 近几年铰接连接的方式被大量应用到新建建筑当中，以铰接方式连接的节点可以释放节点的弯矩，在某些构造中具有独特的优势。但是，铰接连接方式还没有专用的消能减震装置及方法，这也包括应用铰接连接方式的摇摆自复位构件。

[0004] 目前大量应用铰接连接的建筑，大都沿用几种传统的常见阻尼器，如摩擦阻尼器、粘滞阻尼器、防屈曲支撑、金属阻尼器等，这些阻尼器大多为直线拉压型，常被以斜撑的形式安装在建筑结构的楼层之间或相邻梁、柱的对角节点处；然而，直线拉压型阻尼器两端需要有效的相对位移，阻尼器才能发挥最佳的振动控制效果，对于某些整体刚度较大的建筑或建筑中的某个楼层，即便在强震作用下，相邻梁、柱的对角结点之间的相对位移也较小，因此在很多情况下，传统的直线拉压型阻尼器不能完全发挥其优良的耗能性能；另外，由于传统的支撑型阻尼器对建筑空间的要求较高，而在很多建筑构造情况下，有限的建筑空间无法使阻尼器正常工作或使用，即便能够安装也可能会影响到建筑物的正常使用或美观。

[0005] 考虑到建筑结构铰接构造的特点，铰接点在激励作用下往往会在铰接轴两侧的连接杆之间产生有限的相对转动，具有转动角度较小，转动速度快等特点，由此可在铰接点处安装一种速度相关型的转角位移阻尼器，控制铰接连杆之间的相对转动；当体系受到激励时，阻尼器能够及时地在较小的转动位移下产生较大的阻尼力，从而减小整体结构的地震反应；另外，阻尼器体积较小，对建筑空间的要求较小，被安装在空间利用率较低的节点处，对建筑结构的影响较小，对建筑结构的正常使用功能和美观影响较小。

说明书

[0006] 阻尼材料可采用同时具备粘性和弹性的速度相关型高性能阻尼材料，当阻尼材料在动力作用下发生快速的剪切变形时，阻尼材料产生的阻尼力与速度成正比，传递到材料的动能可被转化为粘弹性材料的内能耗散掉，本发明具有减振耗能效率高、布置灵活、安装便捷等诸多优点。

发明内容：

[0007] 本发明的目的是设计一种铰接连接节点专用的转角阻尼器的构造及其安装方法，提供了一种建筑结构中铰接连接方式的阻尼减振方案。

[0008] 本发明包括如下内容：

[0009] 一种转角阻尼器，包括在铰接节点的一侧的凸齿的孔洞中布置内壁横截面为正八边形的轴承；所述轴承恰好嵌入所述凸齿的孔洞中，轴承外壁固定于凸齿的孔洞内；

[0010] 在另一侧的凸齿上布置与所述轴承内壁横截面全等的孔洞；将两侧凸齿对接，并以横截面为正八边形的规则金属柱体为销轴连接两侧凸齿；所述销轴同时穿过所述一侧凸齿的轴承和另一侧凸齿的孔洞，且对称外伸于凸齿两侧；

[0011] 凸齿两侧为相互对称的两部分，其中任意一部分包括：正八边形力矩传动部件、传动环形钢板、固定环形钢板、阻尼材料、金属外壳、轴承和固定支架；

[0012] 金属外壳内部为传动环形钢板、固定环形钢板间隔排布，且阻尼材料设置传动环形钢板、固定环形钢板之间；正八边形力矩传动部件通过传动环形钢板和固定环形钢板的中心纵向穿过金属外壳。

[0013] 正八边形力矩传动部件，整体为正八边形空心柱，横截面为正八边环状，中心有纵向贯穿整个部件的正八边形孔洞，内环和外环均为同心且相似的正八边形；

[0014] 传动环形钢板，其内环横截面为正八边形，外环为横截面为圆形，其内环恰好能使正八边形力矩传动部件的外环穿过；

[0015] 固定环形钢板，为圆环状金属板，外壁焊接于金属外壳上；

[0016] 金属外壳，两端均设置有一定厚度的圆形钢板，其中一端钢板具有能恰好安装轴承的圆形孔洞，另一端钢板具有使轴承恰好嵌入钢板的空洞；中间段横截面为圆环，中心有能使传动环形钢板、固定环形钢板置入其中的圆形孔洞；

[0017] 所述轴承，内壁的横截面为正八边形。

说明书

[0018] 所述固定支架，延纵向布置在金属外壳的侧面上，同时与阻尼器和地面或墙体连接，以抵抗作用在阻尼器上的扭矩。

[0019] 所述的转角阻尼器的安装方法，其特征在于，包括：

[0020] 在铰接节点的一侧的凸齿的孔洞中布置内壁横截面为正八边形的轴承；所述轴承恰好嵌入所述凸齿的孔洞中，轴承外壁固定于凸齿的孔洞内；

[0021] 在另一侧的凸齿上布置与所述轴承内壁横截面全等的孔洞；将两侧凸齿对接，并以横截面为正八边形的规则金属柱体为销轴连接两侧凸齿；所述销轴同时穿过所述一侧凸齿的轴承和另一侧凸齿的孔洞，且对称外伸于凸齿两侧；

[0022] 将阻尼材料转角阻尼器的开口端分别插入外伸的销轴，当两侧凸齿发生相对转动时，凸齿带动销轴发生转动，进而带动阻尼器工作。

[0023] 进一步，通过安装销轴实现所述正八边形力矩传动部件带动传动环形钢板发生转动；通过传动环形钢板的转动实现在传动环形钢板和固定环形钢板之间的阻尼材料发生剪切变形。

[0024] 本发明的有益效果如下：

[0025] 本发明提供一种转角阻尼器及其安装方法，专门为建筑铰接点设计以控制两侧连杆的相对转动；阻尼器所采用的阻尼材料能在建筑结构受到振动荷载激励，铰接点发生有限转动的瞬间提供有效的阻尼力和弹性力；本发明所述一种转角阻尼器可安装在建筑空间利用率较低的铰接点处，对建筑结构的改变或影响较小，对建筑物的正常使用和美观影响较小；阻尼器的安装对建筑空间的要求较低，可安装在某些直线拉压型阻尼器难以安装的狭小或复杂结构的铰接点处；本发明所述转角阻尼器不直接被包括为建筑结构的一部分，施工时可在主体结构完工后再进行安装，类似地，也可在损坏后直接更换或维修；因此，本发明所述一种转角阻尼器具有耗能效率高，安装、布置灵活，维修、更换便捷等优点。

附图说明：

[0026] 图 1 为本发明所述一种阻尼材料转角阻尼器的结构示意图；

[0027] 图 2 为本发明所述一种转角阻尼器的 A-A 剖面图；

[0028] 图 3 为本发明所述一种转角阻尼器的 B-B 剖面图；

说明书

[0029] 图 4 为本发明所述一种转角阻尼器的 C-C 剖面图；

[0030] 图 5 为本发明所述一种转角阻尼器的 D-D 剖面图；

[0031] 图 6 为本发明所述一种转角阻尼器的 E-E 剖面图；

[0032] 图 7 为本发明所述某铰接点的示意图；

[0033] 图 8 为一种规则正八边形金属销轴的主视图和左视图；

[0034] 图 9 为本发明所述一种转角阻尼器安装在图 7 的 M 向的示意图；

[0035] 图 10 为本发明所述一种转角阻尼器在图 9 中的 N 向视图

[0036] 附图标记说明：

[0037] 1— 正八边形力矩传动部件；11— 缝隙；2— 传动环形钢板；21— 焊缝；

[0038] 3— 固定环形钢板；31— 焊缝；4— 阻尼材料；5— 金属外壳；

[0039] 6— 固定支架；7— 轴承；8— 三支圆滑凸齿；81— 凸齿轴承；

[0040] 82— 凸齿正八边形孔洞；9— 两支圆滑凸齿；91— 凸齿正八边形孔洞；

[0041] 92— 矩形连接板；93— 加劲条；10 正八边形销轴；

具体实施方式：

[0042] 当建筑物有较高的振动控制需求时，尤其是具有铰接结点的结构，可安装本发明所述转角阻尼器，即在铰接点两处的一侧或两侧布置阻尼器，以控制铰接点两侧的凸齿发生的有限相对转动，在转动瞬间提供较大的阻尼力，以提高建筑结构的抗震水平。本发明所述一种转角阻尼器可用于新建建筑或既有建筑的振动控制或抗震加固，如图 1-图 6 所示，其中，图 2 为图 1 的 A-A 剖面图，图 3 为图 1 的 B-B 剖面图，图 4 为图 1 的 C-C 剖面图，图 5 为图 1 的 D-D 剖面图，图 6 为图 1 的 E-E 剖面图；该阻尼器整体为圆柱形，包括：正八边形力矩传动部件 1、缝隙 11、传动环形钢板 2、焊缝 21、固定环形钢板 3、焊缝 31、阻尼材料 4、金属外壳 5、固定支架 6 和轴承 7。其中，

[0043] 正八边形力矩传动部件 1，整体为正八边形空心柱，横截面为正八边环状，中心有纵向贯穿整个部件的正八边形孔洞，内环和外环均为同心且相似的正八边形，内环和外环之间具有一定的厚度；正八边形力矩传动部件 1 延纵向贯穿于整个阻尼器，在阻尼器的两端恰好能完全插入两端的轴承 7 上。

说明书

[0044] 传动环形钢板 2，中心为与正八边形力矩传动部件 1 横截面全等的正八边形孔洞，可使正八边形力矩传动部件 1 恰好可以穿过中心孔洞；传动环形钢板 2 可采用焊接（焊缝 21）等方式固定于正八边形力矩传动部件 1 上，在钢板与金属外壳 5 之间留有一定缝隙，可随着正八边形力矩传动部件 1 的转动而转动。

[0045] 固定环形钢板 3，横截面为圆环状，中心为圆形孔洞，圆形孔洞的半径要略大于正八边形力矩传动部件 1 的横截面的外接圆的半径，即与其之间具有一定的缝隙 11，使正八边形力矩传动部件 1 能相对固定环形钢板 3 自由旋转；固定环形钢板 3 可采用焊接（焊缝 31）等方式固定在金属外壳 5 上，与传动环形钢板 2 交错布置，在二者之间留有一定的缝隙。

[0046] 较佳的，可以采用高强钢材或其它材料，使正八边形力矩传动部件 1 具有较好的抗剪和抗扭等力学性能。

[0047] 阻尼材料 4 宜采用同时具有粘性和弹性的速度相关型高性能阻尼材料；

[0048] 金属外壳 5，整体为金属材质的圆柱体，中心具有空洞，能使正八边形力矩传动部件 1、传动环形钢板 2、固定环形钢板 3 和阻尼材料 4 置入其中；金属外壳 5 两端为圆形钢板，其中，P 指向的一端钢板中心留有正八边形孔洞，可使轴承 7 恰好置入；另一端钢板在阻尼器内侧具有部分空洞，外侧封闭；金属外壳 5 的纵向长度可按阻尼材料 4 的布置数量适当增加或减小；

[0049] 固定支架 6，布置在金属外壳 5 的侧向柱面上，可延纵向多组布置；固定支架 6 可采用螺栓等方式与地面或墙面等固定端连接，可采用焊接的方式与金属外壳 5 连接；固定支架 6 的结构形式可随实际情况发生相应地改变，只要能达到固定阻尼器的目的即可。

[0050] 轴承 7，能恰好置入金属外壳 5 两侧钢板的孔洞或空洞中；其内壁横截面为正八边形，能恰好使正八边形力矩传动部件 1 穿过或置入，可以采用如深沟球类轴承等能承受较大轴向和横向荷载的轴承。

[0051] 本发明所述一种转角阻尼器，以一种常见的铰接连接组件为例，说明其安装及使用方法，如图 7 和图 8 所示，为某铰接连接组件示意图，包括三支圆滑凸齿 8、凸齿轴承 81、凸齿正八边形孔洞 82、两支圆滑凸齿 9、凸齿正八边形孔洞 91、矩形连接板 92、加劲条 93 和正八边形销轴 10。

说明书

[0052] 安装如图 1 所示的一种转角阻尼器的方法流程,如图 9 和图 10 所示,其中图 9 是图 7 的 M 向视图,图 10 是图 9 的 N 向视图,包括以下步骤:

[0053] 步骤 S1: 在铰接连接的一侧凸齿的孔洞中布置内壁横截面为正八边形的轴承,另一侧凸齿布置横截面为正八边形的孔洞。

[0054] 在三支圆滑凸齿 8 上布置凸齿轴承 81,在两支圆滑凸齿 9 上布置凸齿正八边形孔洞 91。

[0055] 步骤 S2: 将正八边形销轴同时穿过铰接组件的两侧凸齿并在凸齿两侧留有长度相等的外伸段。

[0056] 凸齿轴承 81 和正八边形孔洞 91 的存在,使正八边形销轴 10 能够随着两支圆滑凸齿 9 的转动而与三支圆滑凸齿 8 发生相对转动;正八边形销轴 10 的外伸段应至少留出不小于阻尼器纵向长度的长度,使正八边形销轴 10 能完全插入并搭接在阻尼器内部的两端轴承 7 上。

[0057] 步骤 S3: 将两个转角阻尼器分别置入销轴的两侧外伸段。

[0058] 将正八边形力矩传动部件 1 插入外伸的正八边形销轴 10,使销轴完全搭接到阻尼器两端的轴承 7 上;如图 2 和图 7 所示,正八边形力矩传动部件 1 与凸齿正八边形孔洞 91 在 x 和 y 方向上应同时一致,以使销轴 10 能顺利置入阻尼器。

[0059] 步骤 S4: 将阻尼器固定,使其与安装有轴承的凸齿具有相等的自由度。

[0060] 将固定支架 6 采用螺栓的方式连接到墙/地面上;也可将金属外壳 5 与三支圆滑凸齿 8 焊接。

[0061] 图 9 和图 10 给出了一种阻尼材料转角阻尼器安装在某铰接点的结构示意图,可以看出,当振动荷载传递至铰接点时,会使两支圆滑凸齿 9 与三支圆滑凸齿 8 发生相对转动,两支圆滑凸齿 9 又带动销轴 10,销轴 10 又带动正八边形力矩传动部件 1 发生转动,进而使传动环形钢板 2 与固定环形钢板 3 发生相对转动,即使阻尼材料 4 发生剪切变形,从而达到耗散能量,控制两支圆滑凸齿 9 与三支圆滑凸齿 8 发生相对转动的目的。

[0062] 本发明所述一种阻尼材料转角阻尼器可在同一建筑的多个铰接点处安装,由于阻尼器的体积较小,又只安装在建筑节点处,因此阻尼器受建筑空间的约束较小,对建筑结构的正常使用功能和建筑美观影响较小;甚至在某些特殊的建筑构造或狭小的空

说明书

间中，传统的支撑型阻尼器无法安装或安装后效果较差，本发明所述阻尼器可作为代替传统的支撑型阻尼器的一种选择。

[0063] 实际工程中，本发明所述一种阻尼材料转角阻尼器可根据铰接点两侧凸齿的大小和建筑结构的阻尼需求，合理设计正八边形力矩传动部件 1、传动环形钢板 2、固定环形钢板 3、阻尼材料 4、金属外壳 5、固定支架 6 和轴承 7 的尺寸或数量。

[0064] 同样的，在改变某些部件的尺寸或数量之后，阻尼器的受力特能可能会发生改变，需对某些部件的材料性能重新设计，合理地改变某些部件的材料类型和用量。

[0065] 本发明所述阻尼器的安装方法，使得阻尼器可在建筑结构的主体安装完毕后再进行统一安装，且可对多组阻尼器同时进行安装，施工效率较高；同样的，若阻尼器发生损坏，可方便地对阻尼器进行维修或者更换，这也与目前主流的抗震设计思想相吻合。

[0066] 当然，本发明所述一种阻尼材料转角阻尼器及其安装方法，也可同时与其他振动控制方法联合使用，以进一步提高建筑结构的抗震性能。

由于建筑铰接构造也具有多种结构形式，因此本发明所述一种阻尼材料转角阻尼器也可根据不同类型的铰接构造做出部分结构上的改变，若这些改变或变形仍在本发明的权利要求内，则本发明也自动包含那些改变或变形。

1、一种转角阻尼器，其特征在于，包括在铰接节点的一侧的凸齿的孔洞中布置内壁横截面为正八边形的轴承；所述轴承恰好嵌入所述凸齿的孔洞中，轴承外壁固定于凸齿的孔洞内；

在另一侧的凸齿上布置与所述轴承内壁横截面全等的孔洞；将两侧凸齿对接，并以横截面为正八边形的规则金属柱体为销轴连接两侧凸齿；所述销轴同时穿过所述一侧凸齿的轴承和另一侧凸齿的孔洞，且对称外伸于凸齿两侧；

凸齿两侧为相互对称的两部分，其中任意一部分包括：正八边形力矩传动部件、传动环形钢板、固定环形钢板、阻尼材料、金属外壳、轴承和固定支架；

金属外壳内部为传动环形钢板、固定环形钢板间隔排布，且阻尼材料设置传动环形钢板、固定环形钢板之间；正八边形力矩传动部件通过传动环形钢板和固定环形钢板的中心纵向穿过金属外壳；

所述正八边形力矩传动部件，整体为正八边形空心柱，横截面为正八边环状，中心有纵向贯穿整个部件的正八边形孔洞，内环和外环均为同心且相似的正八边形；

所述传动环形钢板，其内环横截面为正八边形，外环为横截面为圆形，其内环恰好能使正八边形力矩传动部件的外环穿过；

所述固定环形钢板，为圆环状金属板，外壁焊接于金属外壳上；

所述金属外壳，两端均设置有一定厚度的圆形钢板，其中一端钢板具有能恰好安装轴承的圆形孔洞，另一端钢板具有使轴承恰好嵌入钢板的空洞；中间段横截面为圆环，中心有能使传动环形钢板、固定环形钢板置入其中的圆形孔洞；

所述轴承，内壁的横截面为正八边形；

所述固定支架，延纵向布置在金属外壳的侧面上，同时与阻尼器和地面或墙体连接，以抵抗作用在阻尼器上的扭矩。

2、如权利要求1所述的一种转角阻尼器的安装方法，其特征在于，包括：

在铰接节点的一侧的凸齿的孔洞中布置内壁横截面为正八边形的轴承；所述轴承恰好嵌入所述凸齿的孔洞中，轴承外壁固定于凸齿的孔洞内；

在另一侧的凸齿上布置与所述轴承内壁横截面全等的孔洞；将两侧凸齿对接，并以横截面为正八边形的规则金属柱体为销轴连接两侧凸齿；所述销轴同时穿过所述一侧凸齿的轴承和另一侧凸齿的孔洞，且对称外伸于凸齿两侧；

将阻尼材料转角阻尼器的开口端分别插入外伸的销轴，当两侧凸齿发生相对转动时，凸齿带动销轴发生转动，进而带动阻尼器工作。

3、如权利要求2所述方法，其特征在于，

通过安装销轴实现所述正八边形力矩传动部件带动传动环形钢板发生转动；通过传动环形钢板的转动实现在传动环形钢板和固定环形钢板之间的阻尼材料发生剪切变形。

说明书附图

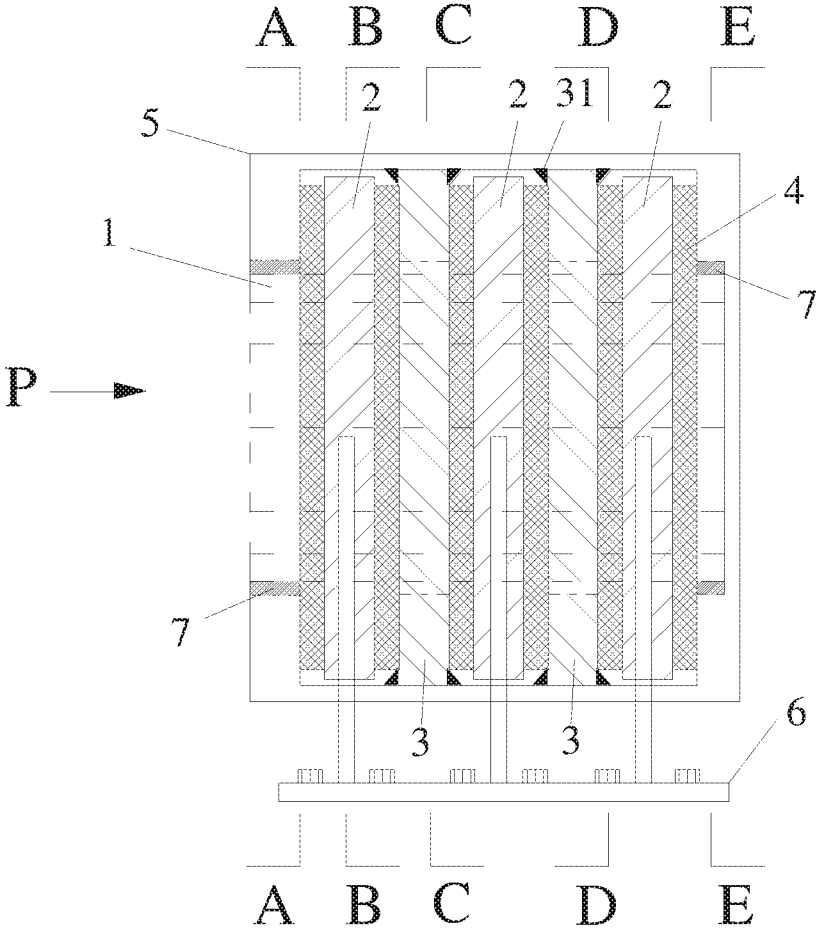


图 1

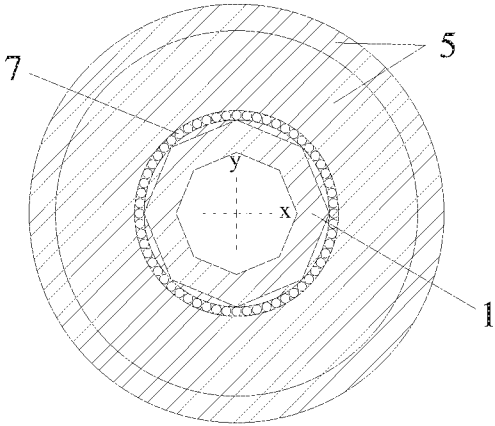


图 2

说明书附图

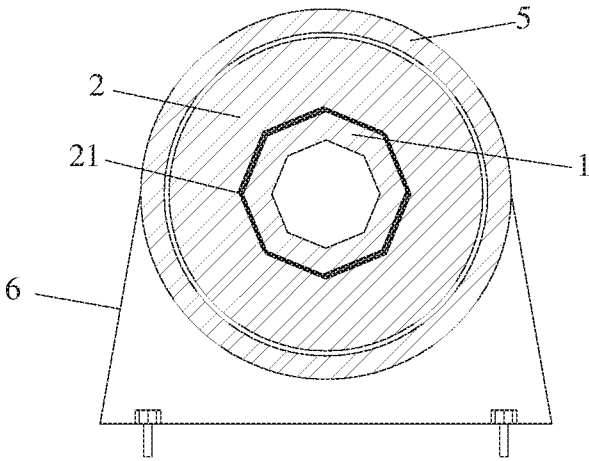


图 3

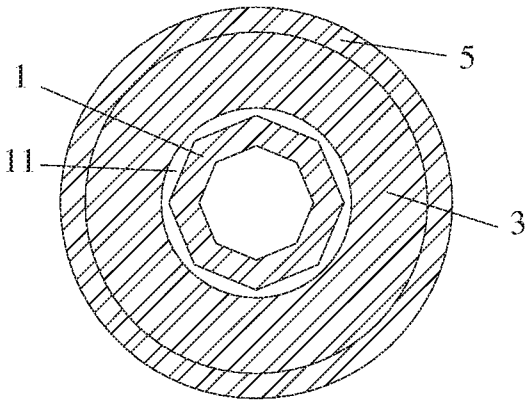


图 4

说明书附图

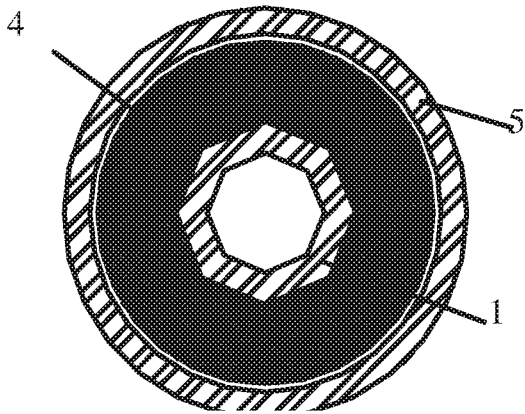


图 5

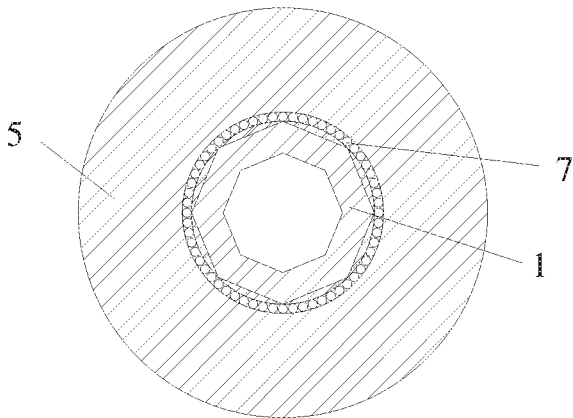


图 6

说明书附图

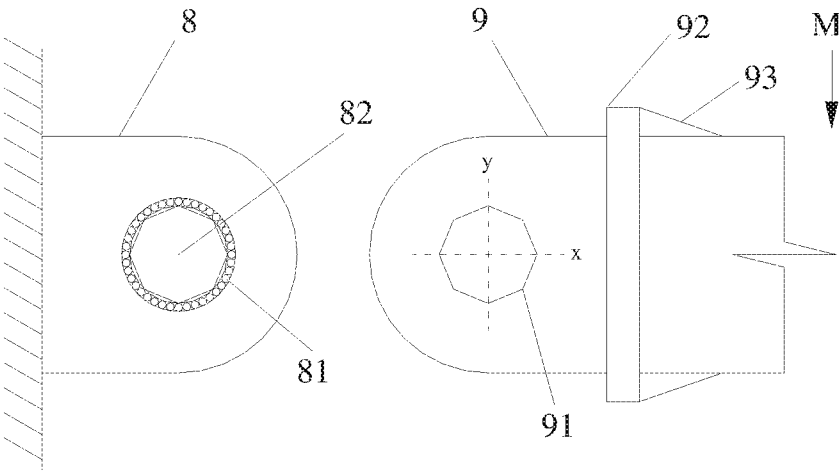


图 7

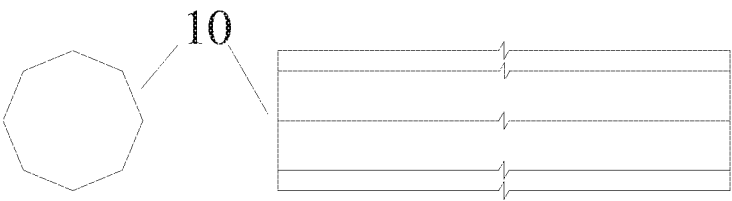


图 8

说明书附图

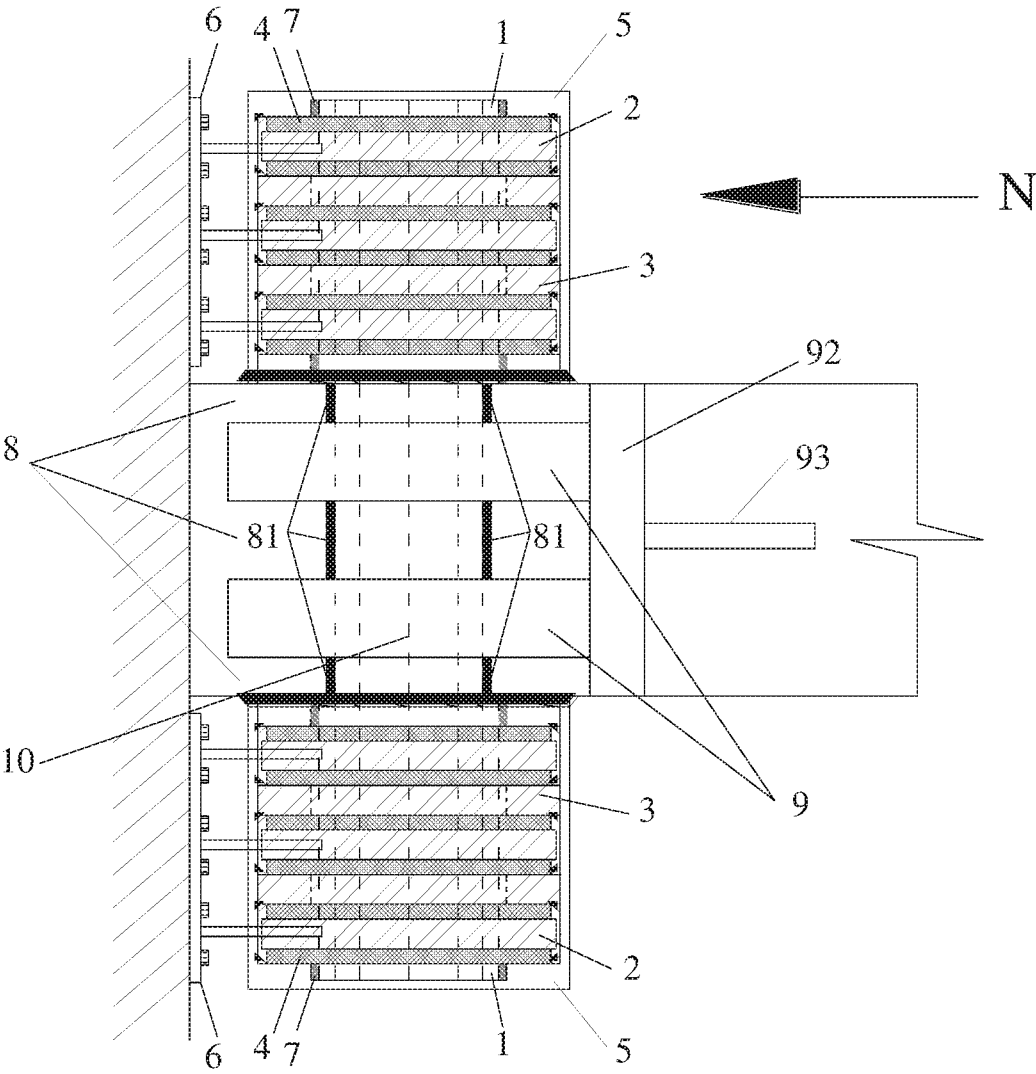


图 9

说明书附图

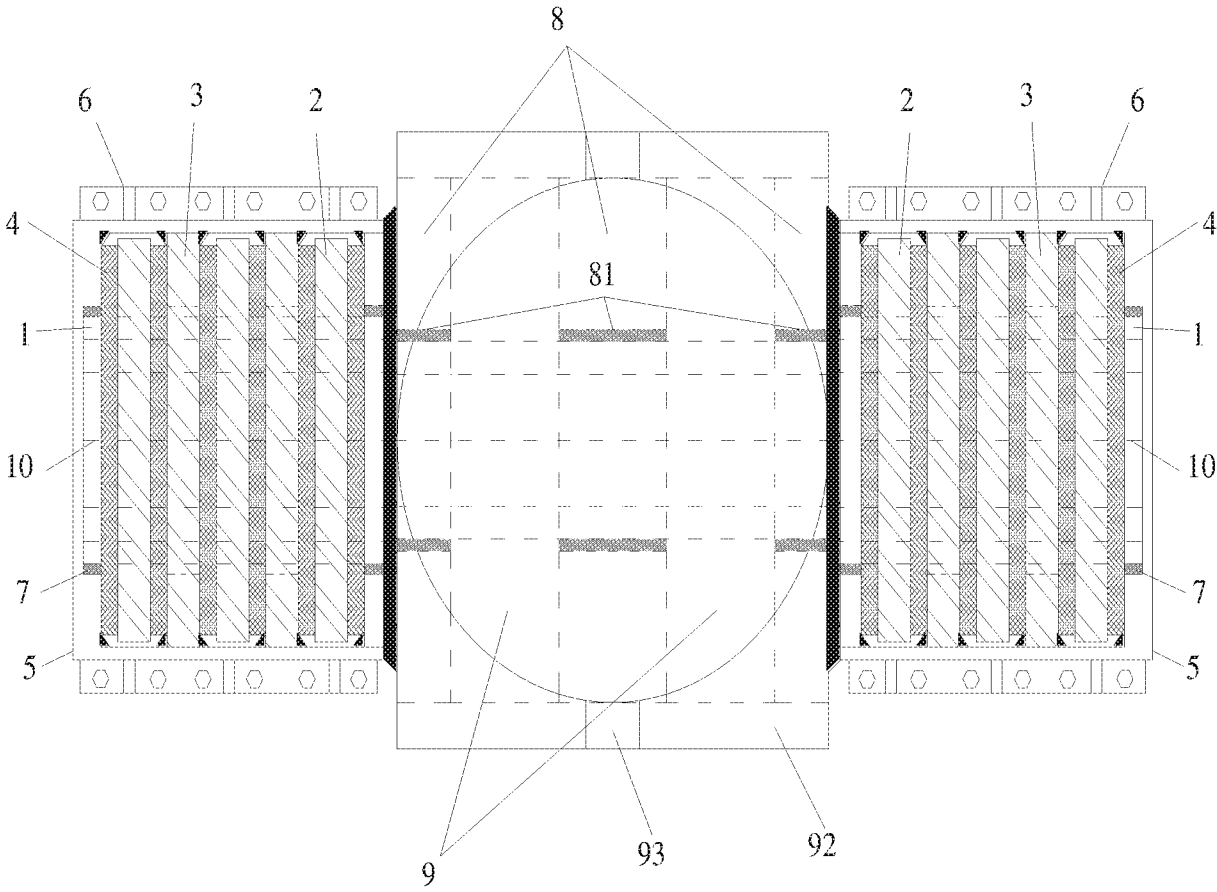


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/082961

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04B 1/98 (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)

E04

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)

WPI, EPODOC, CNPAT: damper, corner, hinge, joint, steel plate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 2895575 Y (LU, Rui) 02 May 2007 (02.05.2007) see the whole document	1-3
A	CN 102433942 A(BEIJING SAFE STRUCTURE TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 May 2012 (02.05.2012) see the whole document	1-3
A	CN 102444217 A(UNIVERSITY SHENYANG JIANZHU) 09 May 2012 (09.05.2012) see the whole document	1-3
A	JP 2009270388 A(NIPPON LIGHT METAL CO., LTD. et al.) 19 November 2009 (19.11.2009) see the whole document	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 11 January 2016	Date of mailing of the international search report 26 January 2016
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Rui Telephone No. (86-10) 62085447

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/082961

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 2895575 Y	02 May 2007	None	
CN 102433942 A	02 May 2012	CN 102433942 B	08 January 2014
CN 102444217 A	09 May 2012	None	
JP 2009270388 A	19 November 2009	JP 5185685 B2	17 April 2013

A. 主题的分类		
E04B 1/98(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)		
E04		
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))		
WPI, EPDOC, CNPAT: 阻尼器、转角、铰接、钢板; damper, corner, jinge, joint, steel plate		
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
A	CN 2895575 Y (卢锐) 2007年 5月 2日 (2007 - 05 - 02) 全文	1-3
A	CN 102433942 A (北京赛福思创科技有限公司) 0201年 5月 2日 (0201 - 05 - 02) 全文	1-3
A	CN 102444217 A (沈阳建筑大学) 2012年 5月 9日 (2012 - 05 - 09) 全文	1-3
A	JP 2009270388 A (NIPPON LIGHT METAL CO ET AL) 2009年 11月 19日 (2009 - 11 - 19) 全文	1-3
☐ 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 “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
2016年 1月 11日		2016年 1月 26日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		王锐
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62085447

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/082961

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	2895575	Y	2007年 5月 2日	无	
CN	102433942	A	2012年 5月 2日	CN 102433942	B 2014年 1月 8日
CN	102444217	A	2012年 5月 9日	无	
JP	2009270388	A	2009年 11月 19日	JP 5185685	B2 2013年 4月 17日