

[19] Patents Registry
The Hong Kong Special Administrative Region
香港特別行政區
專利註冊處

[11] 1235620 A

[12]

SHORT-TERM PATENT SPECIFICATION
短期專利說明書

[21] Application No. 申請編號
17106247.9

[51] Int.Cl.⁸ F16F

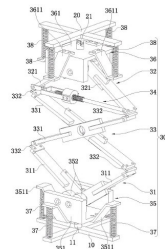
[22] Date of filing 提交日期
22.06.2017

[30] Priority 優先權
26.08.2016 CN 201620960621.9
[45] Publication Date of granted patent 批予專利的發表日期
09.03.2018

[73] Proprietor 專利所有人
The Hong Kong Polytechnic University Shenzhen Research
Institute
CHINA
香港理工大學深圳研究院
中國內地/中國
南山區高新園南區
粵興一道 18 號
香港理工大學產學研大樓 205 室
[72] Inventor 發明人
JING, Xingjian 景興建
SUN, Bo 孫博
[74] Agent and / or address for service 代理人及/或送達地址
中一聯合國際知識產權有限公司
香港九龍
尖沙咀漆咸道南 45-51 號
其士大廈 803 室

[54] IMITATION LEG TYPE VIBRATION ISOLATOR BASED ON AN X-TYPE STRUCTURE 基於 X 型結構的仿腿型隔振裝置

[57] The utility model relates to the technical field of vibration isolation device, and more particularly to an imitation leg type vibration isolator based on an X-type structure, comprising a lower base, an upper platform and a vibration isolation unit, the vibration isolation unit including a bottom linkage group hinged to the bottom base, a top linkage group hinged to the top of the upper platform, and an intermediate linkage group hinged between the bottom linkage group and the top linkage group, the end of the linkage of the intermediate linkage group, the end of the linkage of the bottom linkage group, and the end of the linkage of the top linkage group are hinged to form an X-shaped structure, the X-shaped structure has a plurality of hinges at the end of the linkage, and the vibration isolating unit further comprises a bi-directional elastic member extending between the hinges of the ends of a pair of the linkages. The utility model has the advantages of high static and low dynamic characteristics (namely high load capacity and low resonance frequency), and has three advantages of passive vibration isolation, low cost, easy maintenance and good effect, which can be applied to the flied of automobile, aviation and so on, greatly expand the application of the imitation leg type vibration isolator based on an X-type structure.
本實用新型涉及隔振裝置技術領域，尤其涉及基於 X 型結構的仿腿型隔振裝置，包括下基座、上平臺及隔振單元；隔振單元包括鉸接於下基座的底端連杆組、鉸接於上平臺的頂端連杆組及連接於底端連杆組與頂端連杆組之間的中間連杆組，底端連杆組的連杆末端、中間連杆組的連杆末端及頂端連杆組的連杆末端依次鉸接形成 X 型結構，X 型結構具有若干對連杆末端的鉸接處，隔振單元還包括拉伸連接於其中一對連杆末端的鉸接處之間的雙向彈性件。本實用新型具有高靜低動特性（即高承載能力和低共振頻率）；同時具有三個自由度被動隔振、低成本、易維護，效果好的優點，可應用於汽車、航空、大型結構等領域，極大的擴展了基於 X 型結構的仿腿型隔振裝置的應用範圍。



说明书

基于 X 型结构的仿腿型隔振装置

技术领域

本实用新型涉及隔振装置技术领域，尤其涉及基于 X 型结构的仿腿型隔
5 振装置。

背景技术

在实际应用中，振动常常是复杂多向的，因此多自由度隔振平台日益成为
实际隔振中研究的重点，隔振平台的作用主要是形成良好的隔振环境。好的隔
10 振装置不但能给车辆和飞机上的乘客和驾驶员带来更好的乘坐环境，也能应用
在航空、船舶中对仪器进行隔离振动的保护。隔振系统从结构特性来看，可以
分为线性隔振系统和非线性隔振系统。目前，在被动隔振领域，有效性和稳定
性是设计和应用隔振系统时存在的两大问题。其中，隔振频带和隔振效率是衡
量隔振效果的两个指标，而对于具有非线性特性的振动系统来说，通常在设计
15 的过程中就要保证结构具有足够的稳定性。因此，基于对于能够使用在不同环
境和领域的隔振系统的需求，需要提出一种的具有可调节刚度和阻尼特性的多
自由度隔振平台。

对于多自由度隔振平台的设计、装配和搭建过程来说，有效性和稳定性是
两个关键的指标。被动隔振系统在设计和装配过程中，系统在机械结构和被动
20 元件特性相关参数上都具有较多的设计变量，并且在应用与不同环境和背景
时，被动元件的参数很难进行调节，一般的被动隔振装置只能应用于某种特性
的环境下。一旦被动元件的取值确定（例如，弹簧刚度，阻尼系数），隔振装

置的有效隔振范围和承载能力也相应地确定，如果需要改进隔振效果，那么更换弹簧元件或阻尼装置会带来麻烦和经济上的浪费。

而从另一方面来说，主动控制元件的成本和控制方法的设计费时费力，其成本远远大于被动装置，并且一般来说，由于主动控制元件需要控制器作动器，所以其重量要大于被动元件。所以，从结构出发设计具有可调节的刚度和阻尼特性的被动隔振结构，并根据实际情况获取具体物理参数的设计原则，可以减少隔振装置的成本和难度，使其实现广泛的应用并具有重要意义。

实用新型内容

10 本实用新型的目的在于提供一种基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，旨在解决现有技术的被动隔振结构的适用性窄、承载能力较差、调节参数困难的技术问题。

为实现上述目的，本实用新型的技术方案是：一种基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，包括用于与振动源连接的下基座、用于与隔振对象连接的上平台以及连接于所述下基座与所述上平台之间的隔振单元；

所述隔振单元包括铰接于所述下基座的底端连杆组、铰接于所述上平台的顶端连杆组以及连接于所述底端连杆组与所述顶端连杆组之间的至少一个中间连杆组，所述底端连杆组的连杆末端、所述中间连杆组的连杆末端以及所述顶端连杆组的连杆末端依次铰接形成 X 型结构，所述 X 型结构具有若干对连杆末端的铰接处，所述隔振单元还包括拉伸连接于其中一对连杆末端的所述铰接处之间的双向弹性件。

优选地，所述底端连杆组的连杆末端、所述中间连杆组的连杆末端以及所

述顶端连杆组的连杆末端依次通过铰接件铰接形成 X 型结构。

优选地，所述底端连杆组包括首端通过底端角度同步机构相互铰接的两个底端连接杆，所述顶端连杆组包括首端通过顶端角度同步机构相互铰接的两个顶端连接杆，所述中间连杆组包括中部通过转动铰链相互铰接的两个中间连接杆；

各所述底端连接杆的末端、各所述中间连接杆的末端以及各所述顶端连接杆的末端对应依次通过所述铰接件铰接形成 X 型结构；

所述底端角度同步机构与所述下基座铰接，所述顶端角度同步机构与上平台铰接；

10 所述双向弹性件拉伸连接于两个所述中间连接杆与所述底端连接杆连接的末端或者与所述顶端连接杆连接的末端。

优选地，所述双向弹性件包括分别与两个所述中间连接杆的末端连接的活动杆和活动叉，所述活动叉朝向所述活动杆的前端设有供所述活动杆穿设的活动轴承，所述活动杆外套接有一端分别抵接于所述活动轴承两端面的两个第一
15 弹簧，两个所述第一弹簧的另一端均固定于活动杆上。

优选地，所述底端角度同步机构包括底安装座以及转动连接于所述底安装座内且相互啮合的两个底端齿轮，两个所述底端齿轮分别与两个所述底端连接杆的首端固定连接；

所述顶端角度同步机构包括顶安装座以及转动连接于所述顶安装座内且
20 相互啮合的两个顶端齿轮，两个所述顶端齿轮分别与两个所述顶端连接杆的首端固定连接。

优选地，所述底安装座底部通过第一虎克铰与所述下基座铰接，且所述底

安装座与所述下基座之间连接有第二弹簧；所述顶安装座顶部通过第二虎克铰与
所述上平台铰接，且所述顶安装座与所述上平台之间连接有第三弹簧。

优选地，所述底安装座朝其四侧斜上方分别延伸设有四个底端侧向连杆，
所述第二弹簧的数量有四个，四个所述第二弹簧的一端分别与四个底端侧向连
5 杆的末端固定连接，四个所述第二弹簧的另一端均与所述下基座固定连接；

所述顶安装座朝其四侧斜下方分别延伸设有四个顶端侧向连杆，所述第三
弹簧的数量有四个，四个所述第三弹簧的一端分别与四个顶端侧向连杆的末端
固定连接，四个所述第三弹簧的另一端均与所述上平台固定连接。

优选地，所述第二弹簧和所述第三弹簧均为空气弹簧、线圈弹簧或者橡胶
10 弹簧。

优选地，所述铰接件为合页、铰链或者轴承。

优选地，所述下基座为板状结构或者框架结构，所述上平台为板状结构或
者框架结构。

本实用新型的有益效果：本实用新型的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，
15 通过隔振单元的设计，可以使得隔振装置在复杂的振动环境下保护精密仪器，
为汽车或飞机上的人员提供舒适的乘坐环境；并且，可以通过配置被动或半主
动元件进一步改善其隔振效果，具有高静低动的特性，即具有高承载能力和低
共振频率的优点；同时具有被动控制低成本、易维护，效果好的优点，可以应
用于汽车、航空、大型结构等领域，极大的扩展了基于 X 型结构的仿腿型隔振
20 装置的应用范围。

附图说明

图1为本实用新型实施例提供的基于X型结构的仿腿型隔振装置的结构示意图。

图2为本实用新型实施例提供的基于X型结构的仿腿型隔振装置的结构分解示意图。

5 附图标记包括：

| | | |
|-------------|-------------|--------------|
| 10—下基座 | 11—第一虎克铰 | 20—上平台 |
| 21—第二虎克铰 | 30—隔振单元 | 31—底端连杆组 |
| 32—顶端连杆组 | 33—中间连杆组 | 34—双向弹性件 |
| 35—底端角度同步机构 | 36—顶端角度同步机构 | 37—第二弹簧 |
| 10 38—第三弹簧 | 311—底端连接杆 | 321—顶端连接杆 |
| 331—中间连接杆 | 332—铰接件 | 341—活动杆 |
| 342—活动叉 | 343—活动轴承 | 344—第一弹簧 |
| 351—底安装座 | 352—底端齿轮 | 361—顶安装座 |
| 362—顶端齿轮 | 3511—底端侧向连杆 | 3611—顶端侧向连杆。 |

15

具体实施方式

下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图1~2描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本实
20 用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方

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实用新型和简化描述，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实用新型的限制。

此外，术语“第一”、“第二”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一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，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。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实用新型中的具体含义。

如图 1 至图 2 所示，本实用新型实施例提供的一种基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，包括用于与振动源（图未示）连接的下基座 10、用于与隔振对象（图未示）连接的上平台 20 以及连接于所述下基座 10 与所述上平台 20 之间的隔振单元 30。具体的，振动源可以是飞机等交通工具，隔振对象可以是座椅或者其他精密仪器等。

所述隔振单元 30 包括铰接于所述下基座 10 的底端连杆组 31、铰接于所述上平台 20 的顶端连杆组 32 以及连接于所述底端连杆组 31 与所述顶端连杆组 32 之间的至少一个中间连杆组 33，所述底端连杆组 31 的连杆末端、所述中间连杆组 33 的连杆末端以及所述顶端连杆组 32 的连杆末端依次铰接形成 X 型

结构，所述 X 型结构具有若干对连杆末端的铰接处，所述隔振单元 30 还包括拉伸连接于其中一对连杆末端的所述铰接处之间的双向弹性件 34。

具体的，本实用新型实施例的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，通过隔振单元 30 的设计，可以使得隔振装置在复杂的振动环境下保护精密仪器，为汽车或飞机上的人员提供舒适的乘坐环境；并且，可以通过配置被动或半主动元件进一步改善其隔振效果，具有高静低动的特性，即具有高承载能力和低共振频率的优点；同时具有被动控制低成本、易维护，效果好的优点，可以应用于汽车、航空、大型结构等领域，极大的扩展了基于 X 型结构的仿腿型隔振装置的应用范围。

如图 1 至图 2 所示，本实施例中，所述底端连杆组 31 的连杆末端、所述中间连杆组 33 的连杆末端以及所述顶端连杆组 32 的连杆末端依次通过铰接件 332 铰接形成 X 型结构。具体的，通过铰接件 332 来连接两个连杆的端部可以使得被连接的两个连杆可以实现相互的转动，且连接的两根连杆的稳定性好，使用可靠性高。

如图 1 至图 2 所示，本实施例中，所述底端连杆组 31 包括首端通过底端角度同步机构 35 相互铰接的两个底端连接杆 311，所述顶端连杆组 32 包括首端通过顶端角度同步机构 36 相互铰接的两个顶端连接杆 321，所述中间连杆组 33 包括中部通过转动铰链（图未示）相互铰接的两个中间连接杆 331。具体的，底端角度同步机构 35 的设置可以使得两个底端连接杆 311 可以绕着该底端角度同步机构 35 作相同的角度转动，即确保两个底端连接杆 311 的转动角度同步，提升各隔振单元 30 的侧向刚度。同理，顶端角度同步机构 36 的设置可以使得两个顶端连接杆 321 可以绕着该顶端角度同步机构 35 作相同的角度转动，

即确保两个顶端连接杆 321 的转动角度同步，提升各隔振单元 30 的侧向刚度。而通过转动铰链铰接连接的两个中间连接杆 331 则实现了各隔振单元 30 的刚度非线性，当然，该转动铰链还可以用其他可以使得两个中间连接杆 331 的中部铰接的结构代替，例如轴承、转轴等。

5 更具体的，各所述底端连接杆 311 的末端、各所述中间连接杆 331 的末端以及各所述顶端连接杆 321 的末端对应依次通过所述铰接件 332 铰接形成 X 型结构。

当然，根据实际层数的需要可以设置多个中间连杆组 33 相互连接，然后再将相互连接的多个中间连杆组 33 连接于底端连杆组 31 和顶端连杆组 32 之
10 间。

如图 1 至图 2 所示，其中，所述底端角度同步机构 35 与所述下基座 10 铰接，所述顶端角度同步机构 36 与上平台 20 铰接。

如图 1 至图 2 所示，本实施例中，所述双向弹性件 34 拉伸连接于两个所述中间连接杆 331 与所述底端连接杆 311 连接的末端或者与所述顶端连接杆
15 321 连接的末端。

如图 1 至图 2 所示，本实施例中，所述双向弹性件 34 包括分别与两个所述中间连接杆 331 的末端连接的活动杆 341 和活动叉 342，所述活动叉 342 朝向所述活动杆 341 的前端设有供所述活动杆 341 穿设的活动轴承 343，所述活动杆 341 外套接有一端分别抵接于所述活动轴承 343 两端面的两个第一弹簧
20 344，两个所述第一弹簧 344 的另一端均固定于活动杆 341 上。具体的，活动杆 341 和活动叉 342 在中间连接杆 331 的运动时作相对运动，即活动杆 341 沿着活动轴承 343 的轴心线滑动，这样在活动杆 341 两个方向滑动过程中均可以

压缩套设在活动杆 341 外的第一弹簧 344 压缩，从而实现阻尼的特性，由于配合设置有活动杆 341 和活动叉 342，可以确保提升 X 型结构的双向刚度，从而扩大 X 型结构的运动范围，增强基于 X 型结构的仿腿型隔振装置的稳定性。

如图 2 所示，其中，活动叉 342 大致呈 Y 字形结构，其末端形成一个开口的叉形结构是为了方便安装活动轴承 343，并供穿设该活动轴承 343 的活动杆 341 的运动提供了空间。结构设定合理，实用性强。

如图 2 所示，本实施例中，所述底端角度同步机构 35 包括底安装座 351 以及转动连接于所述底安装座 351 内且相互啮合的两个底端齿轮 352，两个所述底端齿轮 352 分别与两个所述底端连接杆 311 的首端固定连接。具体的，两个相互啮合的底端齿轮 352 在底安装座 351 内实现转动，那么与两个底端齿轮 352 固定连接的两个底端连接杆 311 在转动时的角度同步，如此，即能够提升本实施例的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置的隔振效果。

其中，两个底端齿轮 352 可以通过转轴转动连接于顶安装座 361。

如图 2 所示，本实施例中，所述顶端角度同步机构 36 包括顶安装座 361 以及转动连接于所述顶安装座 361 内且相互啮合的两个顶端齿轮 362，两个所述顶端齿轮 362 分别与两个所述顶端连接杆 321 的首端固定连接。具体的，两个相互啮合的顶端齿轮 362 在底安装座 351 内实现转动，那么与两个顶端齿轮 362 固定连接的两个顶端连接杆 321 在转动时的角度同步，如此，即能够提升本实施例的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置的隔振效果。

其中，两个顶端齿轮 362 可以通过转轴转动连接于顶安装座 361。

如图 1 至图 2 所示，本实施例中，所述底安装座 351 底部通过第一虎克铰 11 与所述下基座 10 铰接，且所述底安装座 351 与所述下基座 10 之间连接有第

二弹簧 37；所述顶安装座 361 顶部通过第二虎克铰 21 与所述上平台 20 铰接，且所述顶安装座 361 与所述上平台 20 之间连接有第三弹簧 38。具体的，使用第一虎克铰 11 即可将底安装座 351 与下基座 10 之间实现铰接。使用第二虎克铰 21 即可将顶安装座 361 与上平台 20 之间实现铰接。更具体的，第二弹簧 37 和第三弹簧 38 的设置基于 X 型结构的仿腿型隔振装置提供了侧向刚度。

如图 1 至图 2 所示，本实施例中，所述底安装座 351 朝其四侧斜上方分别延伸设有四个底端侧向连杆 3511，所述第二弹簧 37 的数量有四个，四个所述第二弹簧 37 的一端分别与四个底端侧向连杆 3511 的末端固定连接，四个所述第二弹簧 37 的另一端均与所述下基座 10 固定连接；具体的，四个第二弹簧 37 设置在底安装座 351 的四周侧，如此，当基于 X 型结构的仿腿型隔振装置受到外力作用是，确保任意一位置均可以通过第二弹簧 37 的弹性立实现减振，从而实现多自由度隔振，使用效果更佳。

如图 1 至图 2 所示，本实施例中，所述顶安装座 361 朝其四侧斜下方分别延伸设有四个顶端侧向连杆 3611，所述第三弹簧 38 的数量有四个，四个所述第三弹簧 38 的一端分别与四个顶端侧向连杆 3611 的末端固定连接，四个所述第三弹簧 38 的另一端均与所述上平台 20 固定连接。同理，四个第三弹簧 38 设置在顶安装座 361 的四周侧，如此，当基于 X 型结构的仿腿型隔振装置受到外力作用是，与上述的四个第二弹簧 37 的作用相结合，确保任意一位置均可以通过第三弹簧 38 的弹性立实现减振，从而实现多自由度隔振，使用效果更佳。

如图 1 至图 2 所示，进一步地，四个底端侧向连杆 3511 和四个顶端侧向连杆 3611 的设置则可以使得第二弹簧 37 和第三弹簧 38 的设置位置延伸，使

得第二弹簧 37 的设置位置离底安装座 351 更远，以及第三弹簧 38 的设置位置离顶安装座 361 更远，这样，下基座 10 和上平台 20 的有效的减振面积扩大，实现的减振效果更佳。

如图 1 至图 2 所示，其中，底端侧向连杆 3511 和顶端侧向连杆 3611 可以为管状结构或者板状结构等，具体形成优选呈 Z 字形状。

本实施例中，所述第二弹簧 37 和所述第三弹簧 38 均为空气弹簧、线圈弹簧或者橡胶弹簧。具体的，可以根据需求选择使用空气弹簧、线圈弹簧、橡胶弹簧中的任意一种作为第二弹簧 37 或者第三弹簧 38 使用。

优选地，所述铰接件 332 为合页、铰链或者轴承。具体的，根据实际需求，可以采用合页、铰链或者轴承作为铰接件 332 使用，合页、铰链或者轴承作为铰接件 332 使用均能够实现两个连杆的端部之间的铰接连接。

本实施例中，所述下基座 10 为板状结构或者框架结构，所述上平台 20 为板状结构或者框架结构。具体的，根据需要可以使用板状结构或者框架结构的下基座 10，下基座 10 的尺寸可以根据需求设定。同理，根据需要可以使用板状结构或者框架结构的上平台 20，上平台 20 的尺寸可以根据需求设定。

本实用新型实施例提供的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，其组装步骤包括：

S1：首先根据实际需要选择铰接件 332；

S2：根据实际需要选择 X 型结构的层数 n 和结构所用的连接杆的长度；

S3：利用铰接件 332 将多根连接杆连接成多层 X 型结构；

S4：上平台 20 和下基座 10 与 X 型结构连接；

S5：将隔振装置的底端和顶端的与需要隔振物体之间连接；

S6: 根据要求的刚度和阻尼特性选择所用第二弹簧 37 和第三弹簧 38 的长度、刚度;

S7: 将双向弹性件 34 连接在 X 型结构上, 从而约束隔振装置;

S8: 如果需要, 选择阻尼装置横向连接在双向弹性件 34 处, 进一步实现
5 振动控制;

S9: 根据实际需要, X 型结构也可做出一些变形, 但效果和结构分析完全等价。

如上所述, 本实用新型实施例的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置, 通过改变 X 型结构的层数、双向弹性件 34 的弹簧阻尼比、连接杆角度和连接杆长度
10 的取值调节刚度阻尼系统的等效非线性刚度和阻尼或仿足型多自由度刚度支撑的刚度参数, 使得基于 X 型结构的仿腿型隔振装置可以实现可调节多方向的非线性刚度和阻尼特性, 从而使得隔振效果得到改进; 同时, also 具有良好的承载能力和稳定性。进一步地, 还可以通过安装简单的被动或半被动控制元件实现多元化的振动控制。并且, 由于本实用新型实施例的基于 X 型结构的仿腿型
15 隔振装置只利用被动元件, 所以加工成本低装配容易, 整个隔振装置的稳定性好且隔振效果优越。

综上所述可知本实用新型乃具有以上所述的优良特性, 得以令其在使用上, 增进以往技术中所未有的效能而具有实用性, 成为一极具实用价值的产品。

以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已, 并不用以限制本实用新型,
20 凡在本实用新型的思想和原则之内所作的任何修改、等同替换或改进等, 均应包含在本实用新型的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，其特征在于：包括用于与振动源连接的下基座、用于与隔振对象连接的上平台以及连接于所述下基座与所述上平台之间的隔振单元；

所述隔振单元包括铰接于所述下基座的底端连杆组、铰接于所述上平台的顶端连杆组以及连接于所述底端连杆组与所述顶端连杆组之间的至少一个中间连杆组，所述底端连杆组的连杆末端、所述中间连杆组的连杆末端以及所述顶端连杆组的连杆末端依次铰接形成 X 型结构，所述 X 型结构具有若干对连杆末端的铰接处，所述隔振单元还包括拉伸连接于其中一对连杆末端的所述铰接处之间的双向弹性件。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，其特征在于：所述底端连杆组的连杆末端、所述中间连杆组的连杆末端以及所述顶端连杆组的连杆末端依次通过铰接件铰接形成 X 型结构。

3. 根据权利要求 2 所述的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，其特征在于：所述底端连杆组包括首端通过底端角度同步机构相互铰接的两个底端连接杆，所述顶端连杆组包括首端通过顶端角度同步机构相互铰接的两个顶端连接杆，所述中间连杆组包括中部通过转动铰链相互铰接的两个中间连接杆；

各所述底端连接杆的末端、各所述中间连接杆的末端以及各所述顶端连接杆的末端对应依次通过所述铰接件铰接形成 X 型结构；

所述底端角度同步机构与所述下基座铰接，所述顶端角度同步机构与所述上平台铰接；

所述双向弹性件拉伸连接于两个所述中间连接杆与所述底端连接杆连接的末端或者与所述顶端连接杆连接的末端。

4. 根据权利要求 3 所述的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，其特征在于：
所述双向弹性件包括分别与两个所述中间连接杆的末端连接的活动杆和活动
叉，所述活动叉朝向所述活动杆的前端设有供所述活动杆穿设的活动轴承，所
述活动杆外套接有一端分别抵接于所述活动轴承两端面的两个第一弹簧，两个
5 所述第一弹簧的另一端均固定于活动杆上。

5. 根据权利要求 3 所述的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，其特征在于：
所述底端角度同步机构包括底安装座以及转动连接于所述底安装座内且相互
啮合的两个底端齿轮，两个所述底端齿轮分别与两个所述底端连接杆的首端固
定连接；

10 所述顶端角度同步机构包括顶安装座以及转动连接于所述顶安装座内且
相互啮合的两个顶端齿轮，两个所述顶端齿轮分别与两个所述顶端连接杆的首
端固定连接。

6. 根据权利要求 5 所述的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，其特征在于：
所述底安装座底部通过第一虎克铰与所述下基座铰接，且所述底安装座与所述
15 下基座之间连接有第二弹簧；所述顶安装座顶部通过第二虎克铰与所述上平台
铰接，且所述顶安装座与所述上平台之间连接有第三弹簧。

7. 根据权利要求 6 所述的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，其特征在于：
所述底安装座朝其四侧斜上方分别延伸设有四个底端侧向连杆，所述第二弹簧
的数量有四个，四个所述第二弹簧的一端分别与四个底端侧向连杆的末端固定
20 连接，四个所述第二弹簧的另一端均与所述下基座固定连接；

所述顶安装座朝其四侧斜下方分别延伸设有四个顶端侧向连杆，所述第三
弹簧的数量有四个，四个所述第三弹簧的一端分别与四个顶端侧向连杆的末端

固定连接，四个所述第三弹簧的另一端均与所述上平台固定连接。

8. 根据权利要求 7 所述的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，其特征在于：
所述第二弹簧和所述第三弹簧均为空气弹簧、线圈弹簧或者橡胶弹簧。

9. 根据权利要求 2~8 任一项所述的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，其
5 特征在于：所述铰接件为合页、铰链或者轴承。

10. 根据权利要求 1~8 任一项所述的基于 X 型结构的仿腿型隔振装置，其
特征在于：所述下基座为板状结构或者框架结构，所述上平台为板状结构或者
框架结构。

说明书附图

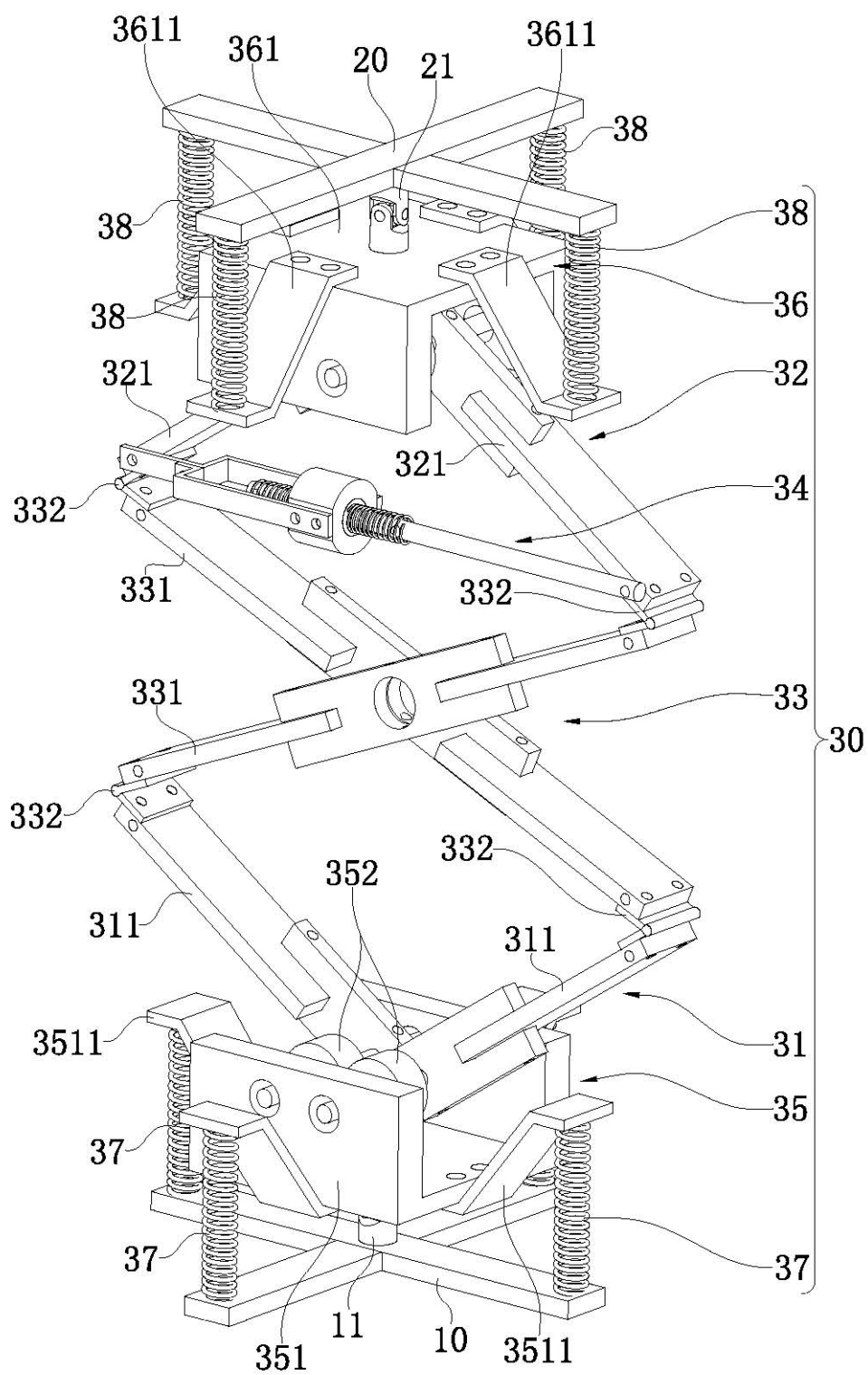


图 1

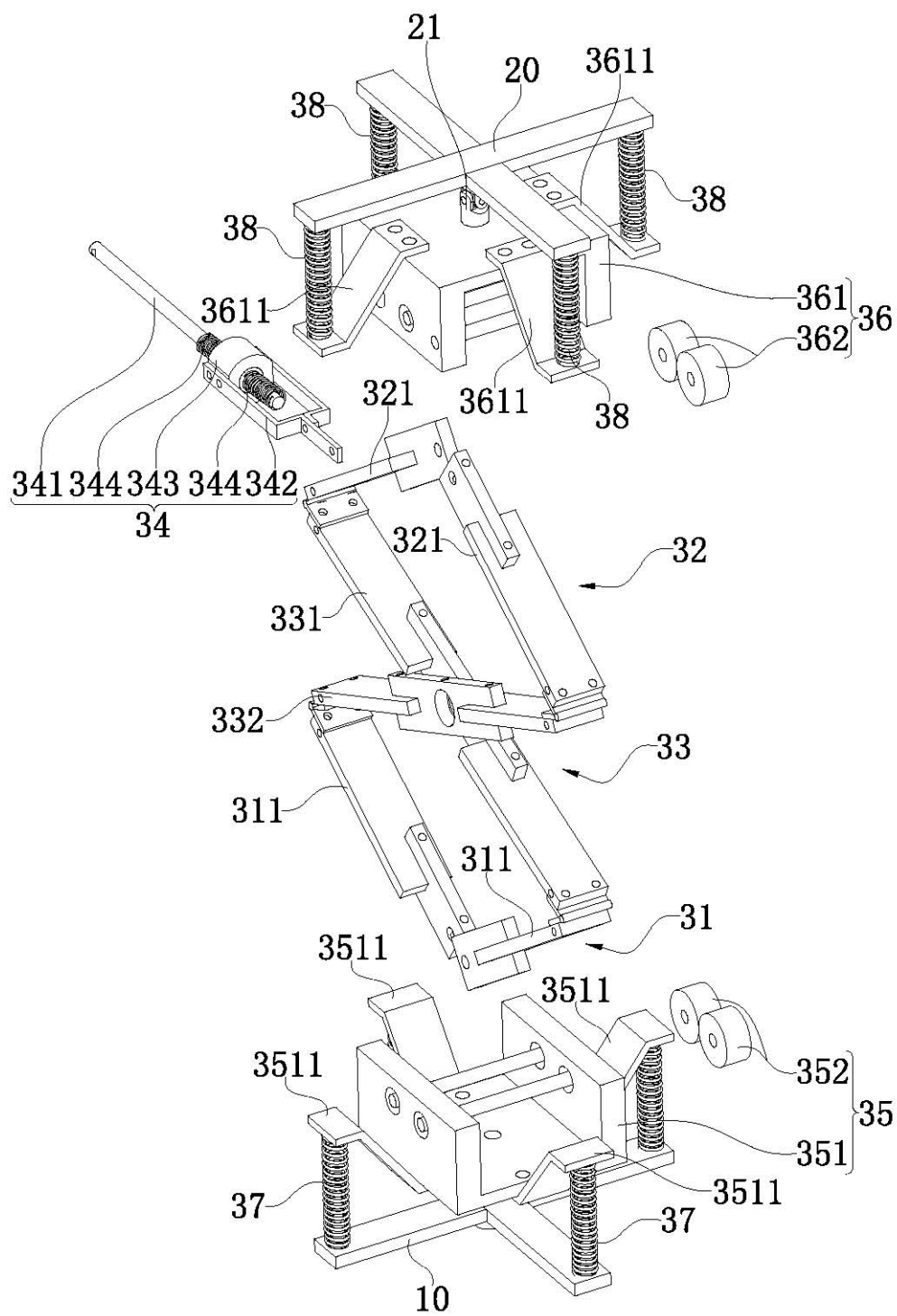


图 2

中华人民共和国知识产权局

委托日期 2017 年 5 月 18 日

委托方 香港理工大学深圳研究院

检索名称 基于 X 型结构的仿腿型隔振装置

检索报告

香港短期专利申请

编号 HK1700200

175835

PSCC-01-7.5-01-06-5

HK 1235620 A

中华人民共和国国家知识产权局

| | | | |
|---|--|-------------|--|
| 检索依据的技术材料：见附件 | | 优先权日： 年 月 日 | |
| 权利要求数目： 10 | | 说明书页数： 12 | |
| 附图页数： 2 | | | |
| 审查员确定的分类号：(IPC 第 8 版) | | | |
| F16F 7/00 (2014.01) I | | | |
| 审查员实际检索的分类号：(IPC 第 8 版) | | | |
| F16F, G01B | | | |
| 检索使用的数据库： | | | |
| 检索用专利文献 | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 国际专利文献数据库 (INPADOC) | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 中国专利文摘数据库 (CNABS/CPRSABS) | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 中国香港文摘数据库 (HKABS) | | | |
| <input type="checkbox"/> 化学物质登记数据库 (REGISTRY) | | | |
| <input type="checkbox"/> 美国化学文摘 (CA/CAPLUS) | | | |
| <input type="checkbox"/> 基因序列数据库 (DGENE/USGENE/PCTGENE) | | | |
| <input type="checkbox"/> 其它： _____ | | | |
| 检 用非专利文献 | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 中国知网系列数据库 (CNKI) | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 万方数据知识服务平台 | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 汤森路透 ISI Web of Knowledge 平台 | | | |
| <input type="checkbox"/> 荷兰医学文摘库 (EMBASE) | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 美国工程索引库 (EI) | | | |
| <input type="checkbox"/> 中国药物数据库 | | | |
| <input type="checkbox"/> 知识产权网 (IP.COM) | | | |
| <input type="checkbox"/> 其它： _____ | | | |
| 检索使用的中文与外文关键词： | | | |
| 隔振, 减振, 减震, 隔震, 座, 板, 弹簧, 弹性, 叉形, X 形, 连杆, 轴承, vibration, isolation, absorb+, damping, base, plate, spring?, elastic+, link+, bearing | | | |

中华人民共和国知识产权局

| 相 关 专 利 文 献 | | | | | |
|-------------|--------------------|-------------|------------|---------------------|---------|
| 类型 | 国别以及代码[1] | 代码[43]或[45] | IPC 分类号 | 相关的段落和/或图号 | 涉及的权利要求 |
| X | CN205978232 U | 2017-02-22 | F16F 7/00 | 说明书第 39-72 段、附图 1-2 | 1-10 |
| A | CN205978258 U | 2017-02-22 | F16F 15/04 | 全文 | 1-10 |
| A | CN103742587 A | 2014-04-23 | F16F 15/02 | 全文 | 1-10 |
| A | CN105864339 A | 2016-08-17 | F16F 7/00 | 全文 | 1-10 |
| A | CN106402229 A | 2017-02-15 | F16F 7/00 | 全文 | 1-10 |
| A | CN204083050 U | 2015-01-07 | F16F 15/04 | 全文 | 1-10 |
| A | CN204666117 U | 2015-09-23 | G01B 21/02 | 全文 | 1-10 |
| A | CN205154998 U | 2016-04-13 | F16F 7/00 | 全文 | 1-10 |
| A | JP 特开平 7-48922 A | 1995-02-21 | F16F 15/04 | 全文 | 1-10 |
| A | JP 特开平 10-213177 A | 1998-08-11 | F16F 15/04 | 全文 | 1-10 |

| 相 关 非 专 利 文 献 | | | | | |
|--|--------------------------|------|---------------------|----------|-----------------|
| 类型 | 书名、期刊或文摘名称 (包括卷号或期刊号) | 出版日期 | 作者姓名、 出版者名称或文章标题 | 相关 页数 | 涉及的 权利要 求 |
| 表格填写说明事项: | | | | | |
| 1. 关于说明书的页数,在有附图的情况下应当包括附图的页数,但不包括权利要求书和摘要的页数。 | | | | | |
| 2. 审查员实际检索领域的 IPC 分类号应当填写到大组和 / 或小组所在的分类位置。 | | | | | |
| 3. 对于期刊或其它定期出版物的名称,可以使用符合一般公认的国际惯例的缩写。 | | | | | |
| 4. 相关文件的类型说明: | | | | | |
| X: 一篇文件影响新颖性或创造性 | | | | | |
| Y: 与本报告中的另外的 Y 类文件组合而影响创造性 | | | | | |
| A: 背景技术文件 | | | | | |
| E: 在香港短期专利申请的申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 | | | | | |
| P: 公布日先于香港短期专利申请的申请日但迟于所要求的优先权日的文件 | | | | | |

关于检索主题是否具有新颖性、创造性的简要说明:

本香港短期检索报告依据《中华人民共和国专利法》(2008 修正)进行说明。

本检索项目的技术方案为:一种基于 X 型结构的仿腿型隔振装置(详见附件)。

引用的对比文件:

对比文件 1: CN205978232 U

关于新颖性:

1、权利要求 1 请求保护一种基于 X 型结构的仿腿型隔振装置,对比文件 1 公开了一

种基于 X 型结构的仿腿型隔振装置,并具体公开了以下技术特征(参见该对比文件的说

明书第 39-72 段、附图 1-2):一种基于 X 型结构的仿腿型隔振装置,包括用于与振动源

连接的下基座、用于与隔振对象连接的上平台以及连接于所述下基座与上平台之间

的隔振单元;所述隔振单元包括铰接于所述下基座的底端连杆组、铰接于所述上平台的

顶端连杆组以及连接于所述底端连杆组与顶端连杆组之间的至少一个中间连杆组,

所述底端连杆组的连杆末端、所述中间连杆组的连杆末端以及所述顶端连杆组的连杆末

端依次铰接形成 X 型结构,所述 X 型结构具有若干对连杆末端的铰接处,所述隔振单元

还包括拉伸连接于其中一对连杆末端的所述铰接处之间的双向弹性件。由此可见,该权

利要求所要求保护的技术方案与该对比文件所公开的内容相同,其技术方案实质上也是

相同的,且两者属于相同的技术领域,并能产生相同的技术效果,因此权利要求 1 不具

备中华人民共和国专利法第二十二条规定的新颖性。

2、权利要求 2-10 直接或间接引用权利要求 1,它们限定部分的附加技术特征也被对

比文件 1 完全公开(参见该对比文件的说明书第 39-72 段、附图 1-2),故从属权利要求

2-10 所要求保护的技术方案不具备中华人民共和国专利法第二十二条第二款所规定的

新颖性。

关于创造性:

1、由于权利要求 1-10 不具备中华人民共和国专利法第二十二条第二款所规定的新颖

性,则权利要求 1-10 自然不具备中华人民共和国专利法第二十二条第三款规定的创造

性。

中华人民共和国国家知识产权局

| | | |
|--|--|--|
| <p>检索结论： 权利要求 1-10 不具有新颖性，不符合中华人民共和国专利法第二十二条第二款的规定。 权利要求 1-10 不具有创造性，不符合中华人民共和国专利法第二十二条第三款的规定。</p> | | |
| <p>机械发明审查部电梯工程室</p> | | |
| <p>审查员签章：何跃龙</p> | | |
| <p>完成检索日期：2017 年 5 月 20 日</p> | | |
| <p>发文：2017.05.26.00 发文</p> | | |