



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107600461 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201710640913.3

(22)申请日 2017.07.31

(71)申请人 上海宇航系统工程研究所

地址 201108 上海市闵行区金都路3805号

(72)发明人 谢超 史航 曾令斌 彭福军

张良俊

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司

公司 31236

代理人 胡晶

(51)Int.Cl.

B64G 1/22(2006.01)

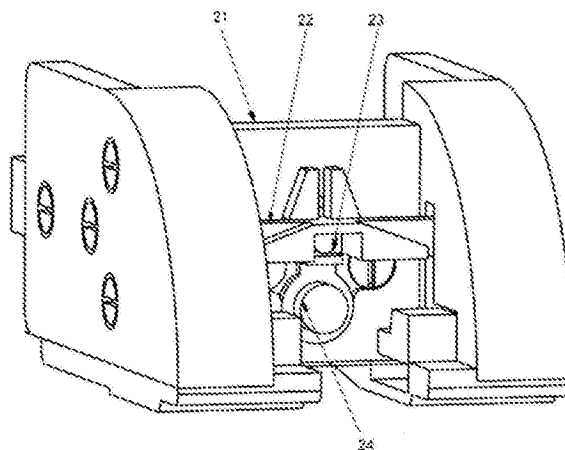
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种滑动牵引装置

(57)摘要

一种滑动牵引装置,包括:牵引组件和夹持释放机构,夹持释放机构包括机架、连接架组件、锁定销组件和解锁销组件;机架安装于牵引组件上,连接架组件上下移动安装于机架上,锁定销组件横向移动安装于机架上,解锁销组件横向移动安装于机架上,解锁销组件位于锁定销组件下方;连接架组件因受到被牵引体的向上推力向上移动,锁定销组件横向移动锁定连接架组件,连接架组件夹持被牵引体;解锁销组件受到被牵引体的横向压力时,解锁销组件带动锁定销组件横向移动并解除锁定销组件与连接架组件之间的锁定,连接架组件向下移动并释放被牵引体。不需要传感和驱动等电气装置,就能实现被牵引体的自动牵引和释放,取得了轻小简单、通用可靠等效果。



1. 一种滑动牵引装置,其特征在于,包括:牵引组件和夹持释放机构,所述夹持释放机构包括机架、连接架组件、锁定销组件和解锁销组件;

所述机架安装于执行牵引动作的牵引组件上,所述连接架组件上下移动安装于所述机架上,所述锁定销组件横向移动安装于所述机架上,所述解锁销组件横向移动安装于所述机架上,所述解锁销组件位于所述锁定销组件下方;

所述连接架组件受到被牵引体的向上推力时向上移动,并移动至所述锁定销组件上方时,所述锁定销组件横向移动锁定所述连接架组件,所述连接架组件夹持所述被牵引体;

所述解锁销组件受到所述被牵引体的横向压力时,所述解锁销组件带动所述锁定销组件横向移动并解除所述锁定销组件与所述连接架组件之间的锁定,所述连接架组件向下移动并释放所述被牵引体。

2. 如权利要求1所述的滑动牵引装置,其特征在于,所述机架包括基座、侧板、底板、前挡板和后挡板;

所述基座内部设有横向贯通的第一圆柱槽和第二圆柱槽,所述第一圆柱槽容置所述锁定销组件,所述第二圆柱槽容置所述解锁销组件;

所述侧板设置于所述基座的左右两侧,所述侧板的前端开设有竖向滑槽,所述连接架组件沿所述竖向滑槽上下移动;

所述底板设置于所述侧板的底部,用于承载所述连接架组件;

所述前挡板设置于所述基座的前侧面,且位于所述第一圆柱槽和第二圆柱槽的前端槽口处,用于限制所述锁定销组件和解锁销组件的滑出位移;

所述后挡板设置于所述基座的后侧面,且位于所述第一圆柱槽和第二圆柱槽的后端槽口处,用于限制所述锁定销组件和解锁销组件的滑入位移。

3. 如权利要求2所述的滑动牵引装置,其特征在于,所述基座的上表面开设有S型半圆截面槽。

4. 如权利要求3所述的滑动牵引装置,其特征在于,所述牵引组件包括牵引拉索和牵引滑块,所述牵引拉索布设于所述S型半圆截面槽内,所述牵引滑块安装于所述基座的上表面。

5. 如权利要求2所述的滑动牵引装置,其特征在于,所述连接架组件包括连接架和复位弹性件,所述连接架包括连接杆和横梁架;

所述连接杆呈L型,所述连接杆的竖向部放置于所述侧板的竖向滑槽内,所述连接杆的横向部放置于所述底板上,且,所述连接杆的横向部的上表面设有限位凸台,所述横梁架横向设置于所述连接杆的竖向部之间;

所述复位弹性件放置于所述侧板的竖向滑槽内,且位于所述连接杆的竖向部的顶部。

6. 如权利要求5所述的滑动牵引装置,其特征在于,所述横梁架的外侧面设有几字型顶块,所述几字型顶块和所述横梁架均开设有供所述锁定销组件滑入的开口槽。

7. 如权利要求2所述的滑动牵引装置,其特征在于,所述锁定销组件包括锁定销和锁定弹性件,解锁销组件包括解锁销和解锁弹性件;

所述锁定销和锁定弹性件分别前后放置于所述第一圆柱槽内,所述锁定销于所述第一圆柱槽内横向移动;

所述解锁销和解锁弹性件分别前后放置于所述第二圆柱槽内,所述解锁销于所述第二

圆柱槽内横向移动。

8. 如权利要求7所述的滑动牵引装置,其特征在于,所述第一圆柱槽和第二圆柱槽的前端沿预设行程开设有预设贯通空间,所述锁定销向所述预设贯通空间下方延伸开设有向下凸台,所述解锁销向所述预设贯通空间上方延伸开设有向上凸台,所述向上凸台位于所述向下凸台前方,且所述向上凸台的顶部位于所述向下凸台底部的上方。

9. 如权利要求7所述的滑动牵引装置,其特征在于,所述后挡板于所述锁定弹性件和解锁弹性件的接触处分别设有凸台。

一种滑动牵引装置

技术领域

[0001] 本发明涉及航天器展开技术领域,具体涉及一种滑动牵引装置。

背景技术

[0002] 在航天技术领域,大型空间结构多采用构架式伸展臂作为其展开支撑结构,如空间天线、太阳能电池翼、太阳帆、遮光罩等系统。构架式伸展臂的典型构型包括各类截面形状(如三角形、四边形等)的阵列式结构,通过驱动阵列单元逐节向外伸出的方式实现展开。

[0003] 目前国内外已研制出多类伸展臂展开机构(如美国NASA、欧洲ESA、日本JAXA等),其展开驱动方式主要包括推力驱动和牵引力驱动。推力驱动可依靠驱动结构整体沿螺旋导向槽旋转或采用滚珠丝杠推动实现,机构重量和包络体积较大;牵引力驱动主要依靠直线导轨上的滑块拖动实现,机构重量和包络体积较小,在长尺寸伸展臂应用中具有一定优势。

[0004] 在滑动牵引展开式伸展臂应用中,滑块往复运动实现结构阵列单元的逐节拉动展开,分别与各阵列单元进行夹持连接-拖动展开-到位释放-空载返回等循环动作。为满足航天器轻量化和高可靠要求,需要研发不依赖传感和驱动等电气装置,便可实现牵引滑块与结构的机械式夹持和释放的新型机构。

发明内容

[0005] 本申请提供一种滑动牵引装置,包括牵引组件和夹持释放机构,夹持释放机构包括机架、连接架组件、锁定销组件和解锁销组件;

[0006] 机架安装于执行牵引动作的牵引组件上,连接架组件上下移动安装于机架上,锁定销组件横向移动安装于机架上,解锁销组件横向移动安装于机架上,解锁销组件位于锁定销组件下方;

[0007] 连接架组件受到被牵引体的向上推力时向上移动,并位于锁定销组件上方时,锁定销组件横向移动锁定连接架组件,连接架组件夹持被牵引体;

[0008] 解锁销组件受到被牵引体的横向压力时,解锁销组件带动锁定销组件横向移动并解除锁定销组件与连接架组件之间的锁定,连接架组件向下移动并释放被牵引体。

[0009] 一种实施例中,机架包括基座、侧板、底板、前挡板和后挡板;

[0010] 基座内部设有横向贯通的第一圆柱槽和第二圆柱槽,第一圆柱槽容置锁定销组件,第二圆柱槽容置解锁销组件;

[0011] 侧板设置于基座的左右两侧,侧板的前端开设有竖向滑槽,连接架组件沿竖向滑槽上下移动;

[0012] 底板设置于侧板的底部,用于承载连接架组件;

[0013] 前挡板设置于基座的前侧面,且位于第一圆柱槽和第二圆柱槽的前端槽口处,用于限制锁定销组件和解锁销组件的滑出位移;

[0014] 后挡板设置于所述基座的后侧面,且位于第一圆柱槽和第二圆柱槽的后端槽口处,用于限制锁定销组件和解锁销组件的滑入位移。

- [0015] 一种实施例中,基座的上表面开设有S型半圆截面槽。
- [0016] 一种实施例中,牵引组件包括牵引拉索和牵引滑块,牵引拉索布设于S型半圆截面槽内,牵引滑块安装于基座的上表面。
- [0017] 一种实施例中,连接架组件包括连接架和复位弹性件,连接架包括连接杆和横梁架;
- [0018] 连接杆呈L型,连接杆的竖向部放置于侧板的竖向滑槽内,连接杆的横向部放置于底板上,且,连接杆的横向部的上表面设有限位凸台,横梁架横向设置于连接杆的竖向部之间;
- [0019] 复位弹性件放置于侧板的竖向滑槽内,且位于连接杆的竖向部的顶部。
- [0020] 一种实施例中,横梁架的外侧面设有几字型顶块,几字型顶块和横梁架均开设有供锁定销组件滑入的开口槽。
- [0021] 一种实施例中,锁定销组件包括锁定销和锁定弹性件,解锁销组件包括解锁销和解锁弹性件;
- [0022] 锁定销和锁定弹性件分别前后放置于第一圆柱槽内,锁定销于第一圆柱槽内横向移动;
- [0023] 解锁销和解锁弹性件分别前后放置于第二圆柱槽内,解锁销于第二圆柱槽内横向移动。
- [0024] 一种实施例中,第一圆柱槽和第二圆柱槽的前端沿预设行程开设有预设贯通空间,锁定销向预设贯通空间下方延伸开设有向下凸台,解锁销向预设贯通空间上方延伸开设有向上凸台,向上凸台位于向下凸台前方,且向上凸台的顶部位于向下凸台底部的上方。
- [0025] 一种实施例中,后挡板于锁定弹性件和解锁弹性件的接触处分别设有凸台。
- [0026] 依据上述实施例的滑动牵引装置,由于通过锁定销组件和解锁销组件能实现夹持释放机构与被牵引体的自动夹持和释放,当夹持释放机构与牵引组件配合使用时,不需要传感驱动等电气装置,就能实现被牵引体的自动牵引和释放,取得了轻小简单、通用可靠等效果。

附图说明

- [0027] 图1为滑动牵引装置结构示意图;
- [0028] 图2为夹持释放机构示意图;
- [0029] 图3为夹持释放机构的机架结构示意图;
- [0030] 图4为夹持释放机构的连接架组件结构示意图;
- [0031] 图5为锁定与解锁组件示意图;
- [0032] 图6(a)、图6(b)、图6(c)、图6(d)、图6(e)、图6(f)和图6(g)为滑动牵引装置工作状态示意图。

具体实施方式

- [0033] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。
- [0034] 本例提供一种滑动牵引装置,其结构图如图1所示,包括牵引组件1和夹持释放机构2,通过设计夹持释放机构2,使本例的滑动牵引装置无需传感和驱动等电气装置,就能实

现被牵引体的机械式夹持牵引和释放分离。

[0035] 牵引组件1包括牵引拉索11、牵引滑块12和导轨13,牵引滑块12在牵引拉索11的牵引下沿导轨13的方向往复滑动,当夹持释放机构2与牵引滑块12固定安装时,夹持释放机构2随着牵引滑块12一同移动。

[0036] 如图2所示,夹持释放机构2包括机架21、连接架组件22、锁定销组件23和解锁销组件24,机架21安装于执行牵引动作的牵引组件1的牵引滑块12上,连接架组件22上下移动安装于机架21上,锁定销组件23横向移动安装于机架21上,解锁销组件24横向移动安装于机架21上,解锁销组件24位于锁定销组件23下方;夹持释放机构2实现自动夹持和释放的原理是:连接架组件22受到被牵引体3的向上推力时,连接架组件22向上移动并移动至锁定销组件23上方时,锁定销组件23横向移动锁定连接架组件22,连接架组件22夹持被牵引体3;解锁销组件24受到被牵引体3的横向压力时,解锁销组件24带动锁定销组件23横向移动并解除锁定销组件23与连接架组件22之间的锁定,连接架组件22向下移动并释放被牵引体。

[0037] 其中,机架21的爆炸图如图3所示,机架21包括基座211、侧板212、底板213、前挡板214和后挡板215;基座211内部设有横向贯通的第一圆柱槽2111和第二圆柱槽2112,第一圆柱槽2111容置锁定销组件23,第二圆柱槽2112容置解锁销组件24;侧板212设置于基座211的左右两侧,侧板212的前端开设有竖向滑槽2121,连接架组件22沿竖向滑槽2121上下移动;底板213设置于侧板212的底部,用于承载连接架组件22;前挡板214设置于基座211的前侧面,且位于第一圆柱槽2111和第二圆柱槽2112的前端槽口处,用于限制锁定销组件23和解锁销组件24的滑出位移;后挡板215设置于基座211的后侧面,且位于第一圆柱槽2111和第二圆柱槽2112的后端槽口处,用于限制锁定销组件23和解锁销组件24的滑入位移。

[0038] 进一步,基座211的上表面开设有S型半圆截面槽2113,基座211的上表面贴合牵引滑块12的下表面,二者固定安装,牵引拉索11布设于S型半圆截面槽2113内,可保证牵引拉索11在被压紧固定后具有较好的防滑脱性。

[0039] 如图4,连接架组件22包括连接架221和复位弹性件222,连接架221包括连接杆2211和横梁架2212,连接杆2211呈L型,连接杆2211的竖向部放置于侧板212的竖向滑槽2121内,连接杆2211的横向部放置于底板213上,且,连接杆2211的横向部的上表面设有限位凸台22111,横梁架2212横向设置于连接杆2211的竖向部之间;复位弹性件222放置于侧板212的竖向滑槽2121内,且位于连接杆2211的竖向部的顶部。

[0040] 进一步,连接杆2211的竖向部呈圆柱状,竖向滑槽2121的形状与连接杆2211的形状相似也呈L型,使得,复位弹性件222和连接杆2211的竖向部同轴安装在竖向滑槽2121的竖向槽内,连接杆2211的横向部部分位于竖向滑槽2121的横向槽内。

[0041] 进一步,横梁架2212的外侧面设有几字型顶块2213,几字型顶块2213和横梁架2212均开设有供锁定组件23滑入的开口槽2214。

[0042] 进一步,横梁架2212的上表面对称设有挡板2215,挡板2215之间的间隙小于第一圆柱槽2111的槽口的直径,大于基座211上设置的用于穿设牵引拉索11的穿孔2114的直径,底板213的前端设有凹槽2131,连接杆2211的横向部放置于凹槽2131内时,挡板2215抵至第一圆柱槽2111的槽口,阻止锁定组件23向外移动。

[0043] 进一步,底板213于凹槽2131的前侧边缘处设有限位台2132,当,连接杆2211的槽向部放置于凹槽2131内时,限位台2132限制连接杆2211移动。

[0044] 如图5所示,锁定销组件23包括锁定销231和锁定弹性件232,解锁销组件24包括解锁销241和解锁销弹性件242,锁定销231和锁定弹性件232分别前后放置于第一圆柱槽2111内,锁定销231于第一圆柱槽2111内横向移动;解锁销241和解锁弹性件242分别前后放置于第二圆柱槽2112内,解锁销241于第二圆柱槽2112内横向移动。

[0045] 进一步,第一圆柱槽2111和第二圆柱槽2112的前端沿预设行程开设有预设贯通空间2115,该预设行程可以理解为锁定销231和解锁销241移动的位移距离,且锁定销231滑动该位移距离后恰好能实现锁定状态,及解锁销241滑动该位移距离后恰好能实现解锁状态,锁定销231向预设贯通空间2115下方延伸开设有向下凸台233,解锁销241向预设贯通空间2115上方延伸开设有向上凸台243,向上凸台243位于向下凸台233前方,且向上凸台243的顶部位于向下凸台233底部的上方。

[0046] 进一步,后挡板215于锁定弹性件232和解锁弹性件242的接触处分别设有凸台2151,锁定弹性件232和解锁弹性件242的预压力可通过该凸台2151的高度进行设置。

[0047] 被牵引体3上设有曲柄4,该曲柄4的转动轴处安装有复位卷簧,本例的滑动牵引装置牵引被牵引体3的具体工作状态图如图6所示,具体工作原理是:

[0048] 初始状态如图6(a)所示,连接架组件22通过连接杆2211的横向部放置于底板213的凹槽2131内,初始状态中,锁定销231被挡板2215抵至第一圆柱槽2111的槽口内部,解锁销241的前端突出于前挡板214的外侧,且解锁销241通过向上凸台243限位于前挡板214。

[0049] 牵引滑块准备状态,如图6(b),通过牵引拉索11将牵引滑块12返回至被牵引体3后方,曲柄4与底板213接触时,曲柄4可沿底板213的底部斜面顺势摆动,以便牵引滑块12顺利通过,曲柄4在牵引滑块12完全通过后回弹复位。

[0050] 夹持准备到夹持状态,如图6(c)、图6(d)、图6(e)所示,牵引滑块12在牵引拉索11向前牵引的情况下,牵引滑块12向前移动,曲柄4被卡入几字型顶块2213,曲柄4顶住该几字型顶块2213,使连接架组件22整体向上移动,曲柄4也伴随转动,当曲柄4转动至极限位置时,此时,连接架组件22被完全顶起,挡板2215脱离第一圆柱槽2111的槽口,锁定销231在锁定弹性件232的弹力作用下向外弹出,锁定销231滑入几字型顶块2213和横梁架2212开设的开口槽2214内,实现锁定销231锁定连接架组件22,锁定销231向外弹出的过程中,其向下凸台233与向上凸台243接触时,限制锁定销231继续向外弹出;此时,曲柄4的端头被卡在连接杆2211的限位凸台22111和基座211之间,如,曲柄4可以是T型结构,曲柄4的横向端头被卡在限位凸台22111和基座211之间,从而,实现连接架组件22对曲柄4的夹持,夹持完成后,被牵引体3可在牵引滑块12的带动下前后移动。

[0051] 释放状态如图6(f)和图6(g)所示,当被牵引体3移动到位而无法继续前进时,可控制牵引滑块12继续用力前推被牵引体3,当解锁销241与曲柄4的接触力大至解锁力以上时,该解锁力是指锁定弹性件232和解锁弹性件243在锁定状态下的压力总和,解锁销241被曲柄4推回第二圆柱槽2112内,同时,角锁销241带动锁定销231回缩,从而解除锁定销231对连接架组件22的卡位,使连接架组件22被复位弹性件222推动下移,最终释放曲柄4,曲柄4被释放后,牵引滑块12返回,曲柄4可顺利从连接架组件22中脱出,从而实现牵引滑块12与被牵引体3的分离。

[0052] 本例的滑动牵引装置可按时序实现牵引滑块12与被牵引体3的机械式夹持和释放分离,无需传感和驱动等电气装置,取得了轻小简单、通用可靠等有益效果,可应用于有效

载荷伸展臂、薄膜太阳帆、薄膜太阳能电池阵、薄膜天线等航天结构展开领域、生产线物料输送等领域。

[0053] 以上应用了具体个例对本发明进行阐述,只是用于帮助理解本发明,并不用以限制本发明。对于本发明所属技术领域的技术人员,依据本发明的思想,还可以做出若干简单推演、变形或替换。

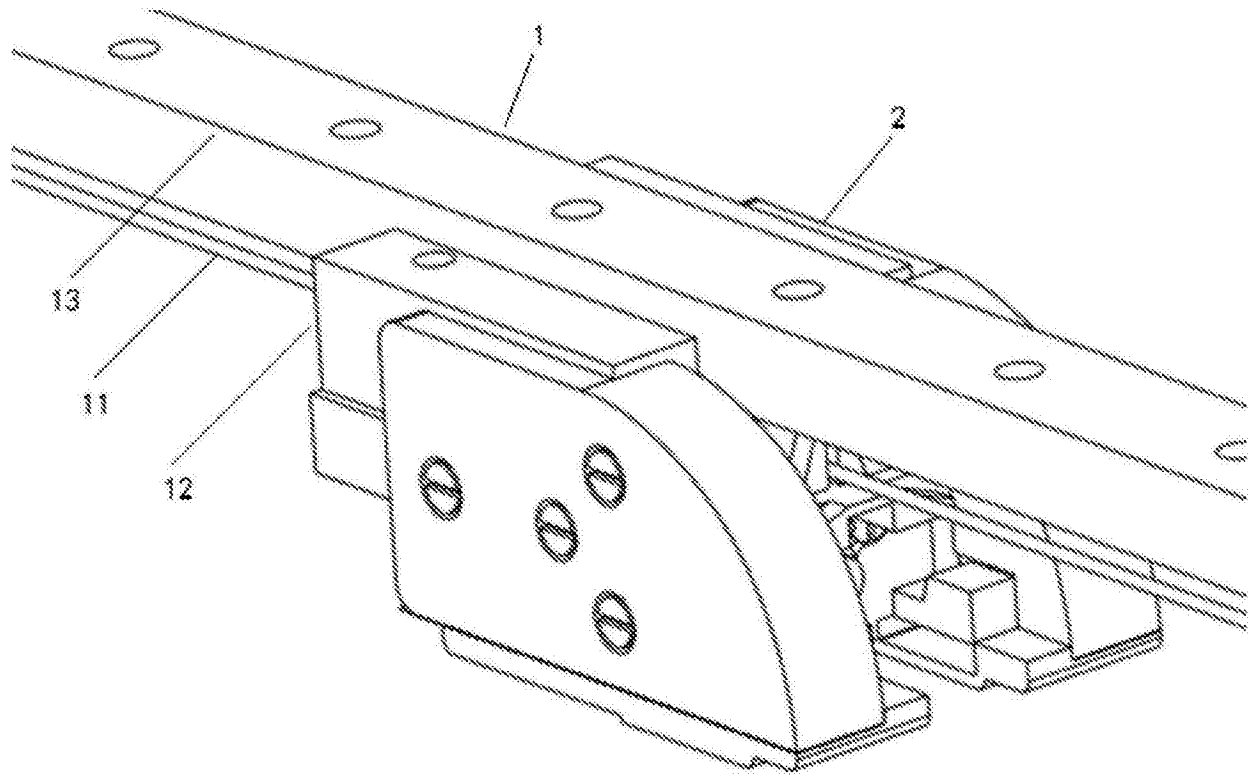


图1

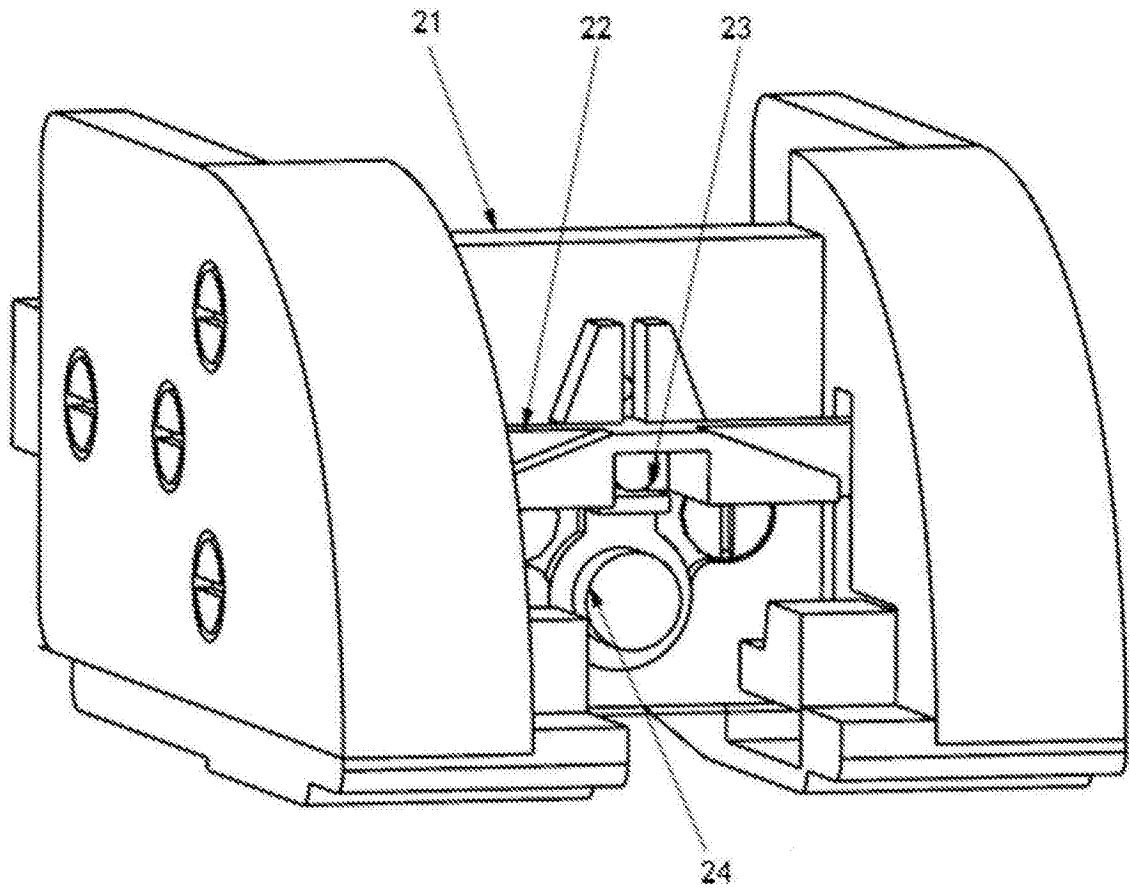


图2

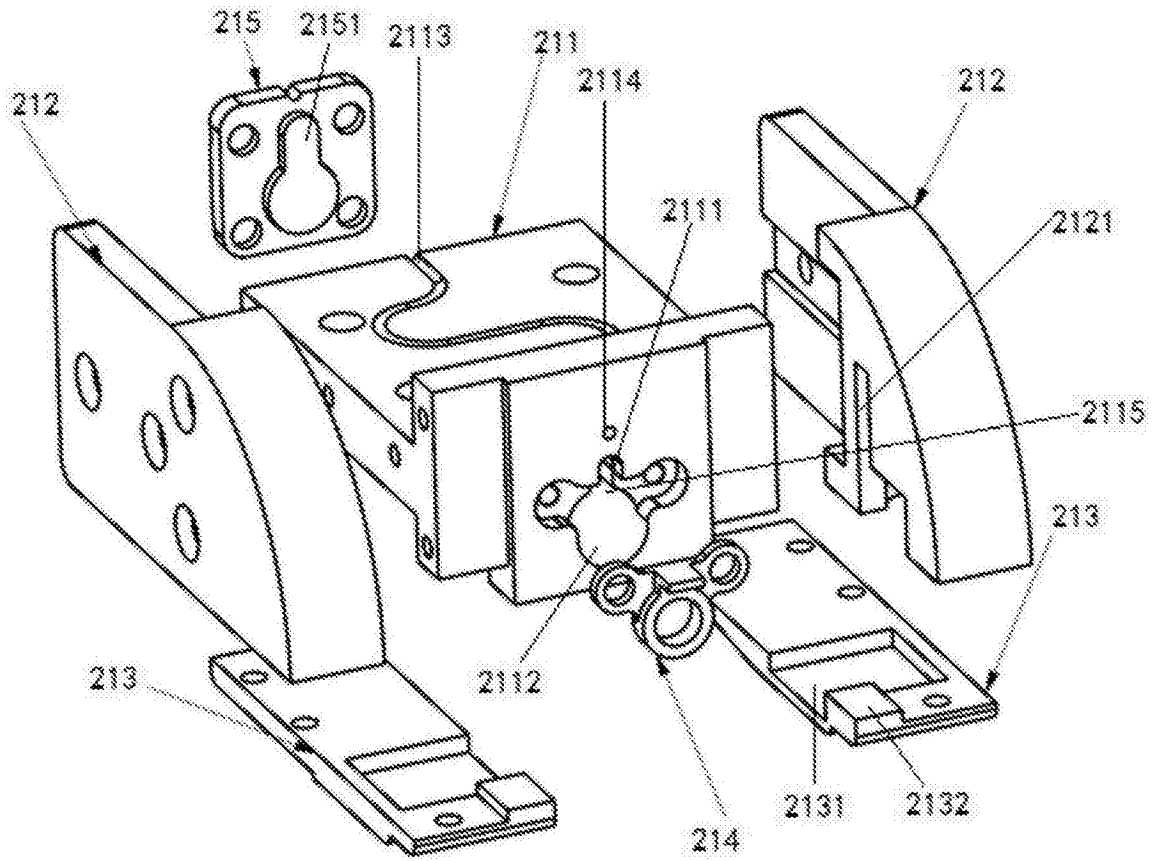


图3

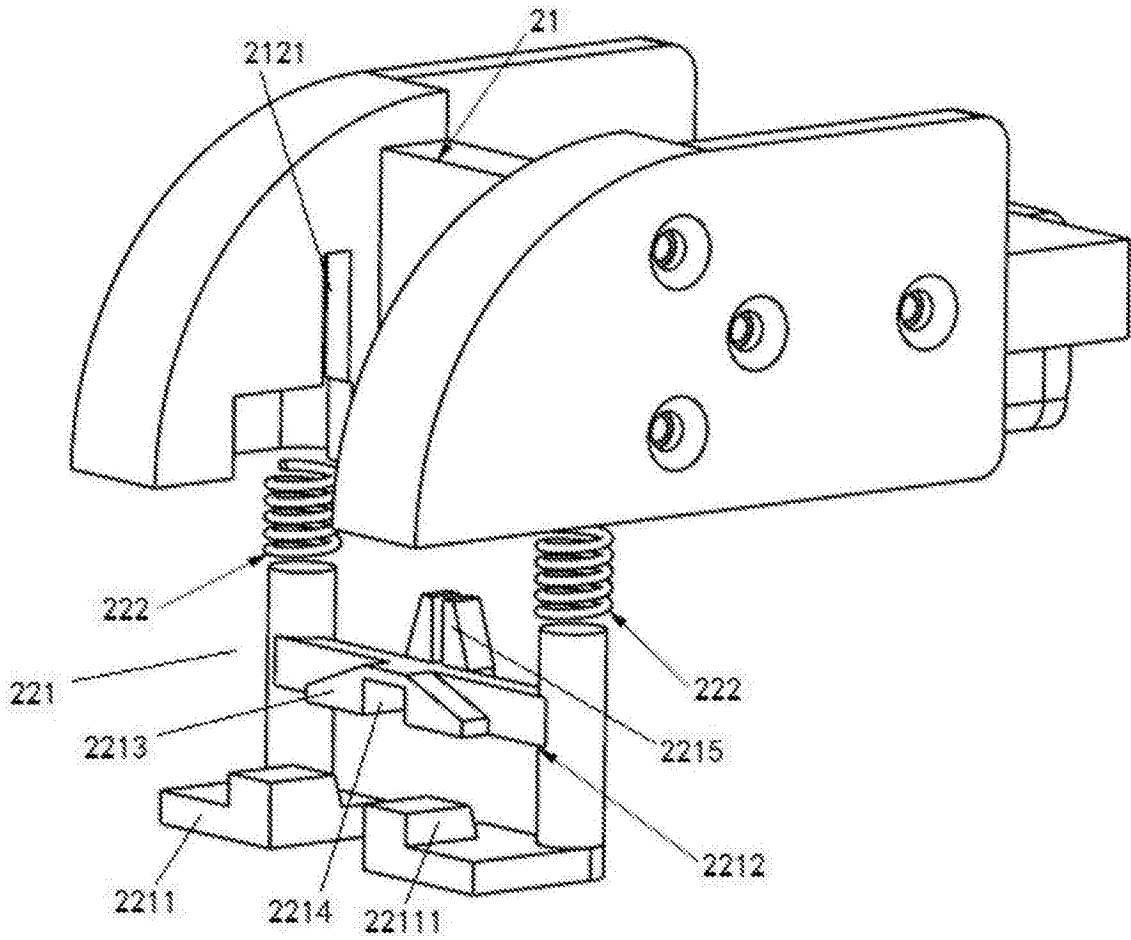


图4

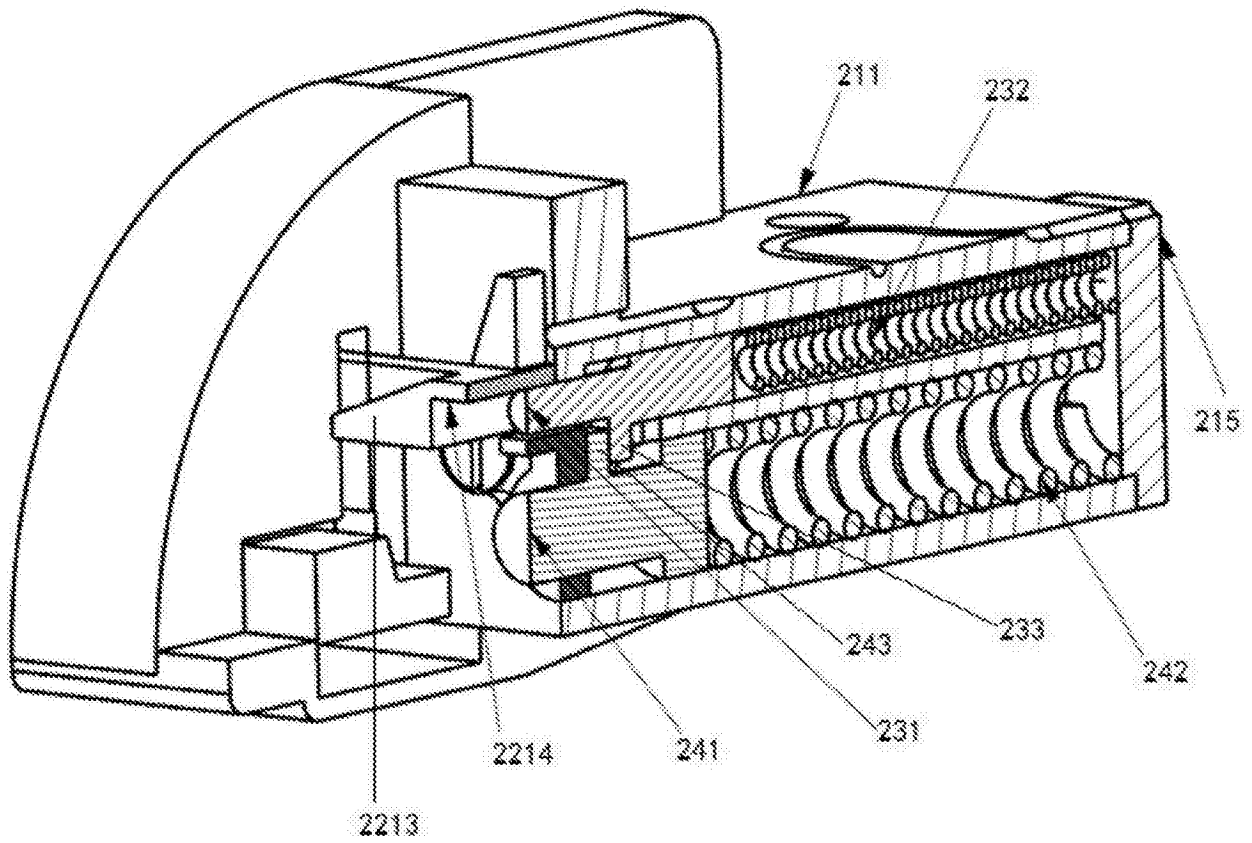


图5

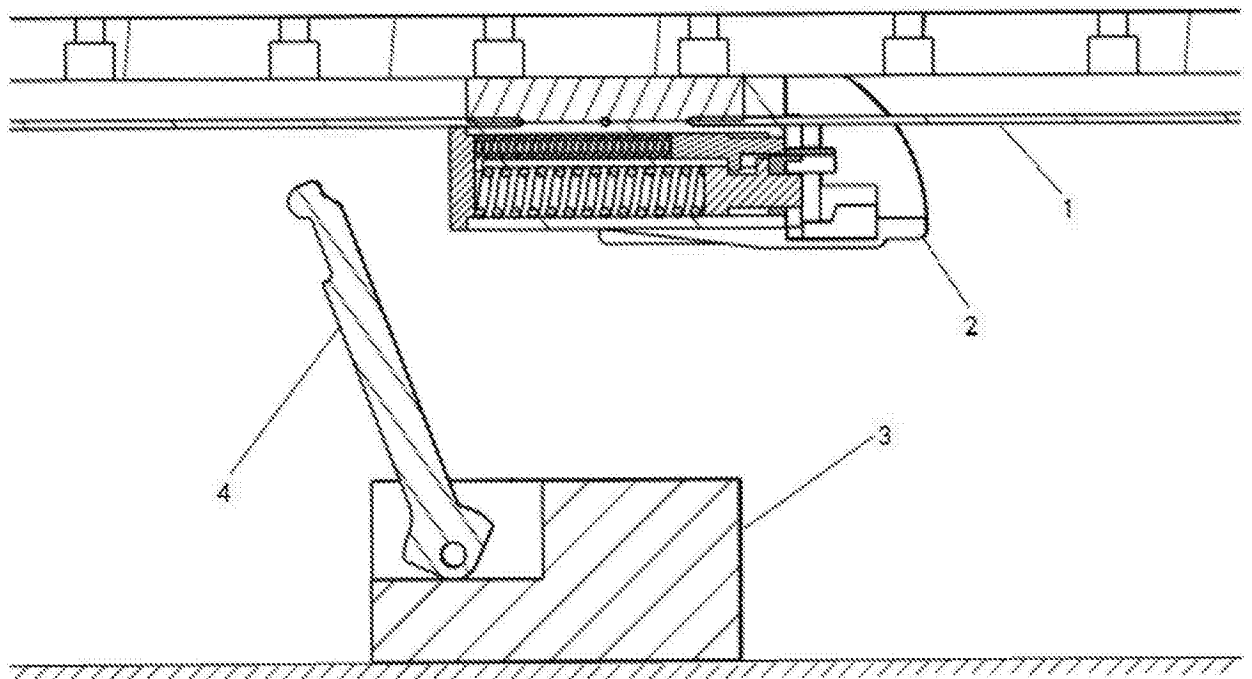


图6(a)

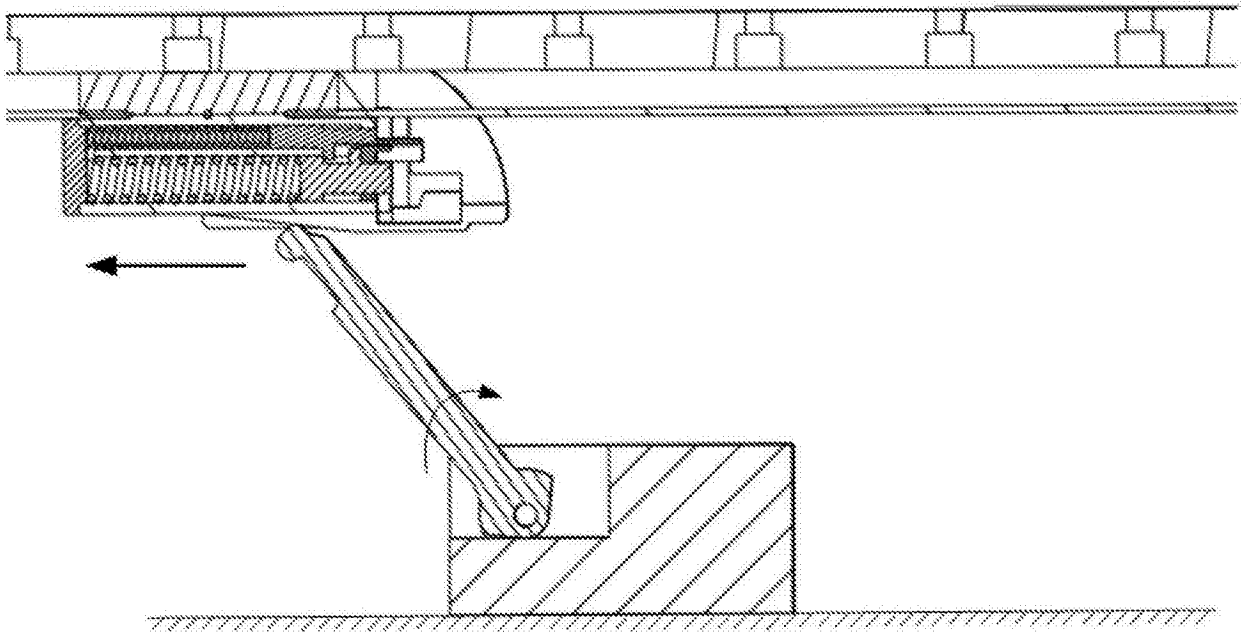


图6 (b)

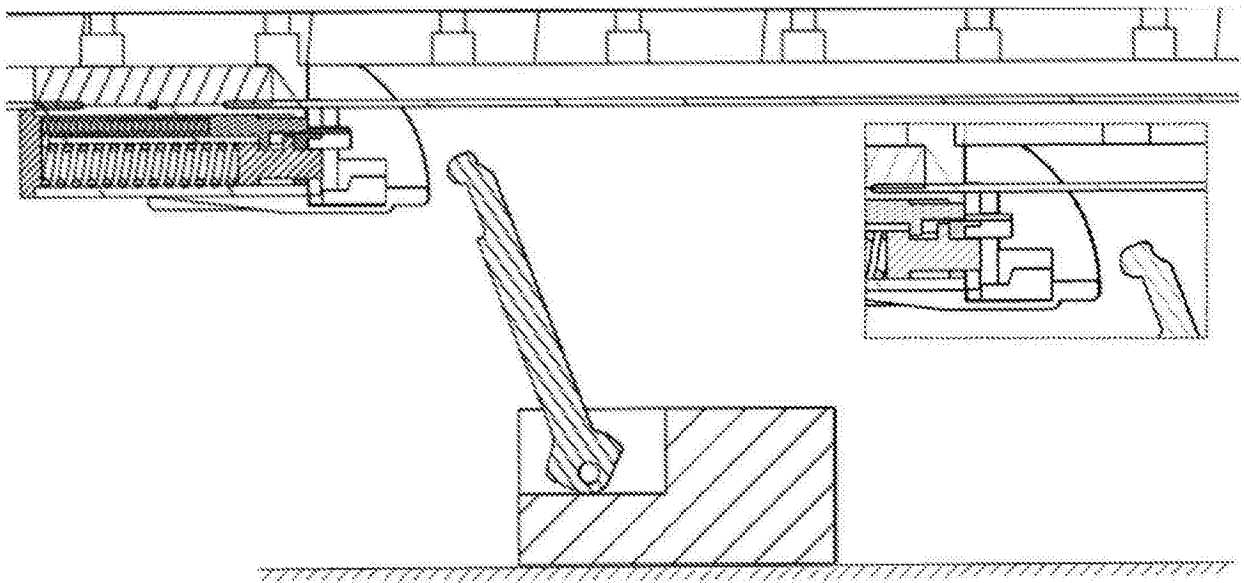


图6 (c)

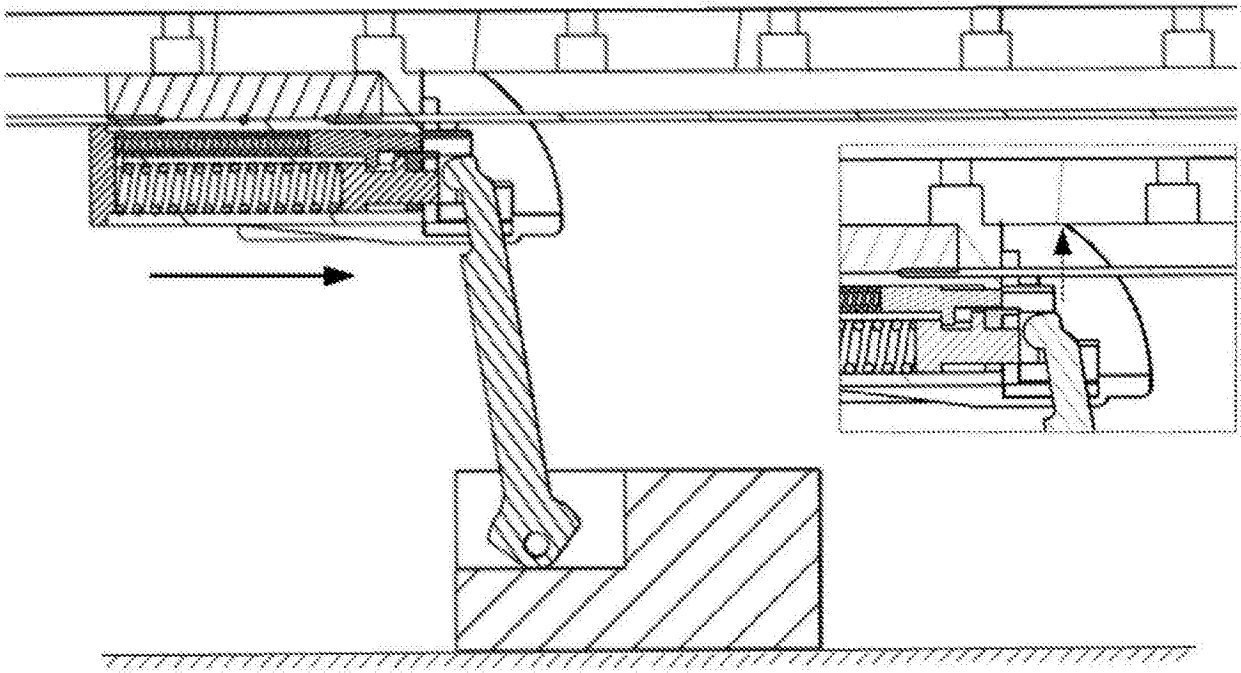


图6 (d)

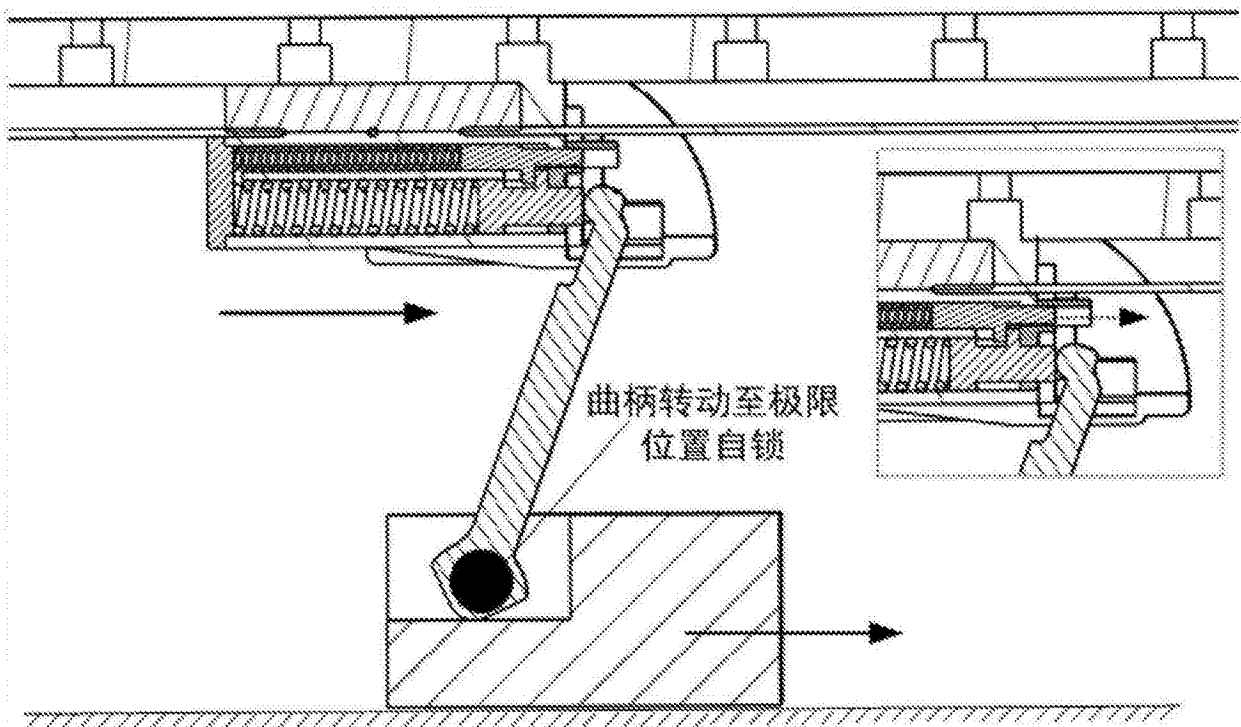


图6 (e)

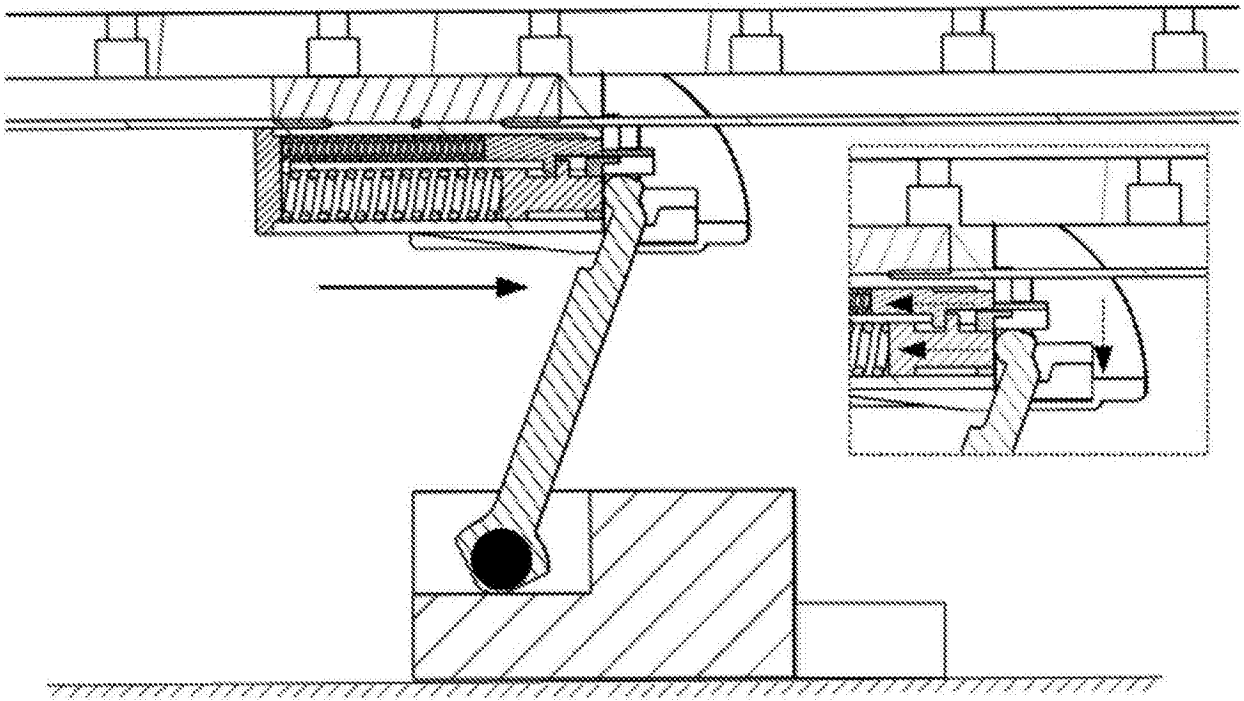


图6 (f)

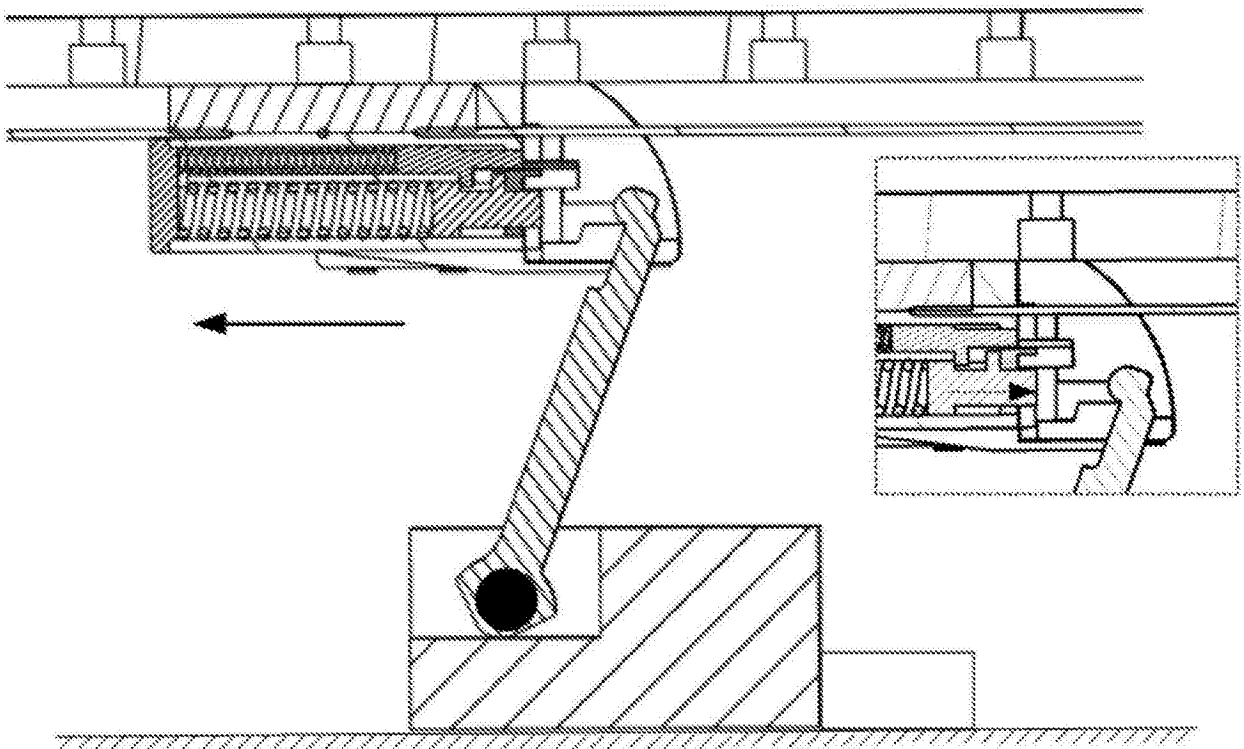


图6 (g)