



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111915973 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 10

(21) 申请号 202010962985.1

(22) 申请日 2020.09.14

(71) 申请人 西南大学

地址 400715 重庆市北碚区天生路2号

(72) 发明人 王宇俊 方灿 何勇 甘文赵
何磊

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有
限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

G09B 25/00 (2006.01)

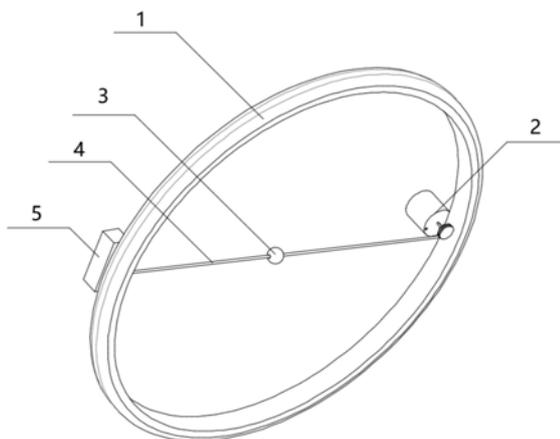
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种周期性激励的环振运动机构

(57) 摘要

本发明属于环振运动演示机构领域,涉及一种周期性激励的环振运动机构,包括圆环,所述圆环内设有重心位于该圆环中心的配重移动杆;所述配重移动杆上设有用于调整重心的活动配重块,所述活动配重块沿所述配重移动杆的布置方向活动设置。本发明具有结构简单小巧,周期性控制,功率小,耗能低,成本低等特点;利用机构自身内部重心的变化来改变运动状态,无需施加外力即可让自然状态下的环振维持更长时间或一直环振。



1. 一种周期性激励的环振运动机构,其特征在於,包括圆环,所述圆环内设有重心位于该圆环中心的配重移动杆;所述配重移动杆上设有用于调整重心的活动配重块,所述活动配重块沿所述配重移动杆的布置方向活动设置。
2. 如权利要求1中所述的周期性激励的环振运动机构,其特征在於,还包括用于驱动所述活动配重块运动的驱动装置,所述驱动装置设置在所述圆环上。
3. 如权利要求2中所述的周期性激励的环振运动机构,其特征在於,所述圆环上设有与所述驱动装置对称布置的平衡配重块,以在所述圆环均匀分布整体环振运动机构的重心。
4. 如权利要求3中所述的周期性激励的环振运动机构,其特征在於,所述配重移动杆呈一字型,所述驱动装置及平衡配重块设置在配重杆两端。
5. 如权利要求3中所述的周期性激励的环振运动机构,其特征在於,所述配重移动杆呈圆环型,所述驱动装置及平衡配重块对称地布置在配重移动杆上;所述活动配重块对称地布置有两个,设置在驱动装置及平衡配重块之间。
6. 如权利要求5中所述的周期性激励的环振运动机构,其特征在於,所述圆环呈中空环管型,所述配重移动杆设置在所述圆环内部的环形导轨。
7. 如权利要求3或5中所述的周期性激励的环振运动机构,其特征在於,所述驱动装置为驱动绕线器,用于缠绕收紧或释放柔性线,所述活动配重块的一侧与柔性线相连,通过柔性线的缠绕收紧或释放调整所述活动配重块在所述配重移动杆上的位置。
8. 如权利要求7中所述的周期性激励的环振运动机构,其特征在於,所述活动配重块远离所述柔性线的一侧通过弹性单元连接至平衡配重块。
9. 如权利要求8中所述的周期性激励的环振运动机构,其特征在於,所述弹性单元为弹簧。
10. 如权利要求6中所述的周期性激励的环振运动机构,其特征在於,所述平衡配重块与所述驱动装置设置在所述圆环外部且同侧布置。

一种周期性激励的环振运动机构

技术领域

[0001] 本发明属于环振运动演示机构领域,涉及一种周期性激励的环振运动机构。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高,娱乐活动更加丰富多样,转大环杂技表演艺术也日益受到观众喜爱。转大环杂技表演是由杂技艺人攀附在大环上利用自身重心的变化使得大环倾斜着在地面上发生转动,由于环受地面的摩擦力和空气阻力的影响,环在地面的转动会不断衰减以至停止运动,所以表演者为了持续转动大环需要不停地在环上施力。而且这类表演对表演者的要求较高,对于表演者来说长时间表演也会体力不支。

[0003] 转环表演的物理模型为环振运动,与地面有一定夹角的圆环绕自身中心轴的旋转运动和中心轴绕垂直于地面且过圆环中心点的垂直轴的圆锥运动称为环振运动。当前的装置无法实现大环在地面上长时间的转动,无法对环振运动进行长时间的演示和观察。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种周期性激励的环振运动机构,通过在一个周期内或多个周期内控制其圆环内部的配重块改变整体的重心来激励圆环维持环振状态。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种周期性激励的环振运动机构,包括圆环,所述圆环内设有重心位于该圆环中心的配重移动杆;所述配重移动杆上设有用于调整重心的活动配重块,所述活动配重块沿所述配重移动杆的布置方向活动设置。

[0007] 可选的,还包括用于驱动所述活动配重块运动的驱动装置,所述驱动装置设置在所述圆环上。

[0008] 可选的,所述圆环上设有与所述驱动装置对称布置的平衡配重块,以在所述圆环均匀分布整体环振运动机构的重心。

[0009] 可选的,所述配重移动杆呈一字型,所述驱动装置及平衡配重块设置在配重杆两端。

[0010] 可选的,所述配重移动杆呈圆环型,所述驱动装置及平衡配重块对称地布置在配重移动杆上;所述活动配重块对称地布置有两个,设置在驱动装置及平衡配重块之间。

[0011] 可选的,所述圆环呈中空环管型,所述配重移动杆设置在所述圆环内部的环形导轨。

[0012] 可选的,所述驱动装置为驱动绕线器,用于缠绕收紧或释放柔性线,所述活动配重块的一侧与柔性线相连,通过柔性线的缠绕收紧或释放调整所述活动配重块在所述配重移动杆上的位置。

[0013] 可选的,所述活动配重块远离所述柔性线的一侧通过弹性单元连接至平衡配重块。

[0014] 可选的,所述弹性单元为弹簧。

[0015] 可选的,所述平衡配重块与所述驱动装置设置在所述圆环外部且同侧布置。

[0016] 本发明的有益效果在于:

[0017] 本发明采用环形结构具有结构简单小巧,周期性控制,功率小,耗能低,成本低等特点;利用机构自身内部重心的变化来改变运动状态,无需施加外力即可让自然状态下的环振维持更长时间或一直环振。这种环振运动机构具有较强的创新性,包含丰富的控制理论知识。应用范围广,可供机器人科技表演、机器人教育、玩具等领域使用。

[0018] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书来实现和获得。

附图说明

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作优选的详细描述,其中:

[0020] 图1为环振运动示意图;

[0021] 图2为本发明的整体结构示意图;

[0022] 图3为本发明在地面滚动的位置示意图,接触点为A;

[0023] 图4-图7为本发明在地面滚动的连续状态示意图;

[0024] 图4本发明与地面的接触点为A;

[0025] 图5本发明与地面的接触点为B;

[0026] 图6本发明与地面的接触点为C;

[0027] 图7本发明与地面的接触点为D;

[0028] 图8为本发明实施例一的结构示意图;

[0029] 图9为图8的另一视角示意图;

[0030] 图10为本发明实施例二的结构示意图;

[0031] 图11为图10的另一视角示意图。

具体实施方式

[0032] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0033] 其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本发明的限制;为了更好地说明本发明的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0034] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本发明的描

述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”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发明和简化描述,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,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本发明的限制,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的具体含义。

[0035] 请参阅图1-图11,附图中的元件标号分别表示:圆环1、驱动装置2、活动配重块3、配重移动杆4、平衡配重块5、弹性单元6、柔性线7。

[0036] 本发明公开了一种周期性激励的环振运动机构。该环振运动机构由一个圆环1、驱动装置2、活动配重块3、配重移动杆4、平衡配重块5等组成,整体结构示意图如图2所示。驱动装置2与平衡配重块5分别对称固定在圆环1上,使得静止情况下整体的重心在环上均匀分布。配重移动杆4具有限制活动配重块3运动轨迹的作用。通过驱动装置2来控制活动配重块3在配重移动杆4上移动,以此来改变运动时圆环1的重心,实现周期性激励。

[0037] 本发明是一种周期性激励的环振运动机构,该环振机构依靠其重心的变化来实现运动。环上的某一点两次与地面接触的时间间隔称为一个周期,如图3所示,环振运动过程中,从某一时刻A点开始与平整地面接触,到下一次A点与平整地面接触所用时间即为一个环振周期。在环振过程中,可以在N(N=1、2、3·····)个周期内激励一次重心变化,从而维持环振运动。

[0038] 下面我们以N=1的情况为例,来解释每个周期激励一次的方式以及一个周期内环振的运动过程。当环振机构运动至如图4所示状态,此时A点接触地面,环振机构的转动方向沿图4箭头所指方向,即顺时针方向进行环振。在一个周期内,点A、点B、点C、点D之间分别相隔四分之一周期。A点到B点这个过程中驱动装置2控制活动配重块3往靠近B点方向移动,对活动配重块3的激励使得整体的重心沿着环的转动方向移动,因此增加了环振的势能来维持环振状态,B点接触地面时活动配重块3移动到靠近B点,如图5所示。此时继续环振,驱动装置2控制活动配重块3往圆环1中心点移动,整体的重心继续沿着环振方向,当C点接触地面时,活动配重块3移动到圆环1的中心点,如图6所示。继续环振运动,在C到D这四分之一周期内,由于活动配重块3已经在整体的中心,所以不需要移动活动配重块3,此时D点接触地面,如图7所示。环振机构继续运动,活动配重块3位置保持不变,直至A点再次接触地面时,环振完成一个周期运动。如此循环往复,一直保持环振运动。

[0039] 实施例一

[0040] 本实例是一款圆环1直径方向激励配重的环振运动机构,结构如图8、图9所示。该结构由一个圆环1,一个驱动绕线器(驱动装置2),一根柔性线7,一个活动配重块3,一条辅助导轨(配重移动杆4),一个弹性单元6,一个平衡配重块5等组成。驱动绕线器和平衡配重块5对称安装在圆环1上,在平衡状态下,避免了只有驱动绕线器时机构整体重心分布不均匀的情况。当驱动绕线器绕线时,柔性线7拉动活动配重块3沿着辅助导轨滑动,不会左右摇晃影响环振的维持。当驱动绕线器复位时,由于弹性单元6的作用,活动配重块3也沿着辅助导轨复位。环振运动是周期性的,对应的,激励活动配重块3也是周期性的。

[0041] 当环振机构在地面上环振时,周期性的在驱动绕线器即将接近地面时,驱动绕线器缠绕柔性线7,拉动活动配重块3在辅助导轨上移动至靠近驱动绕线器,使得活动配重块3产生的动能与环振方向一致,产生正向激励作用,从而弥补环振运动衰减,此时弹性单元6

处于拉伸状态,以便接下来复位配重块;当环振到驱动绕线器离开地面时,驱动绕线器释放柔性线7,在弹性单元6的作用下,活动配重块3复位到圆环1中心。如此周期性激励配重,能一直维持环振状态。

[0042] 实施例二

[0043] 本实例是一款环上激励配重的环振运动机构,结构如图10、图11所示。该结构由一个圆环1,一个驱动绕线器(驱动装置2),两根柔性线7,环形导轨(配重移动杆4),两个活动配重块3,两个弹性单元6,一个平衡配重块5等组成。驱动绕线器和平衡配重块5对称安装在圆环1上,在平衡状态下,避免了只有驱动绕线器时机构整体重心分布不均匀的情况。环形导轨能限制柔性线7、活动配重块3、弹性单元6沿着导轨移动。当驱动绕线器绕线时,两根柔性线7分别拉动两个活动配重块3沿着环形导轨滑动。当驱动绕线器复位时,由于两个弹性单元6的作用,活动配重块3也沿着环形导轨(配重移动杆4)复位。环振运动是周期性的,对应的,活动配重块3的激励也是周期性的。

[0044] 当环振机构在地面上环振运动时,周期性的在装配驱动绕线器即将接近地面时同时拉动两个活动配重块3,活动配重块3产生的动能与环振方向一致,产生正向激励作用,从而弥补环振运动衰减,此时两个弹性单元6处于拉伸状态,以便接下来复位配重块;当环振到驱动端离开地面时,驱动绕线器释放柔性线7,在两个弹性单元6的作用下,两个活动配重块3复位初始位置。周期性激励配重,能一直维持环振状态。

[0045] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

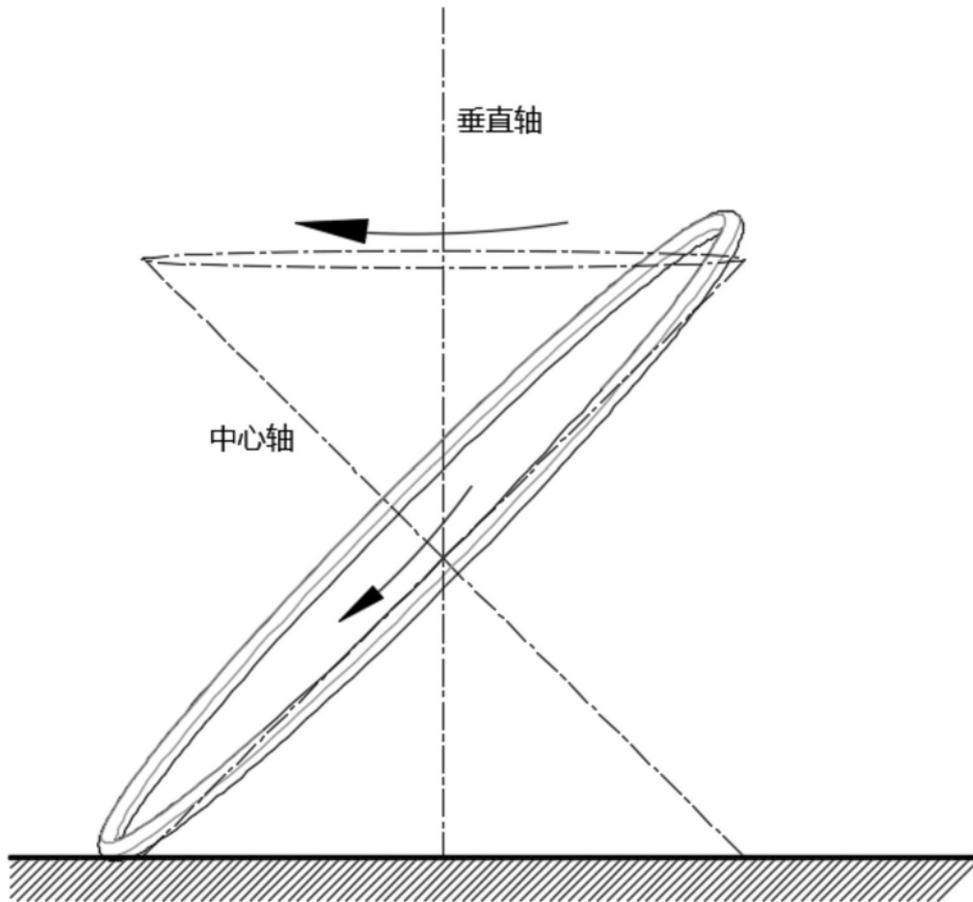


图1

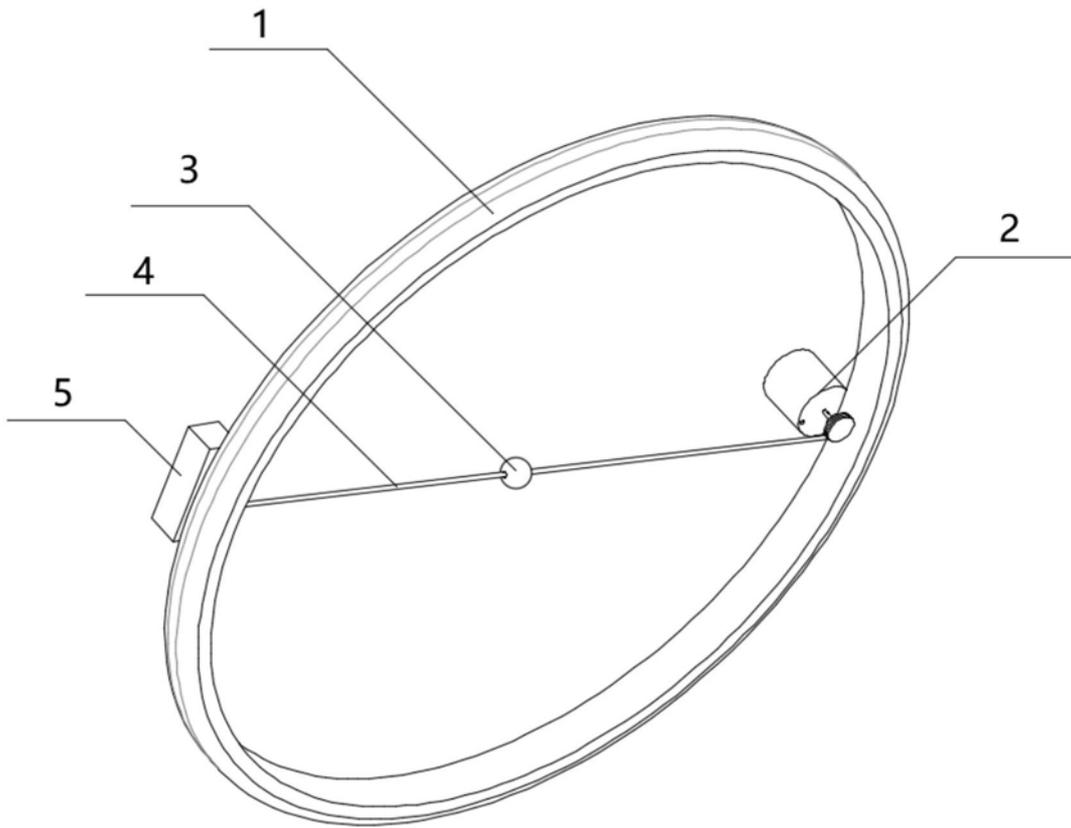


图2

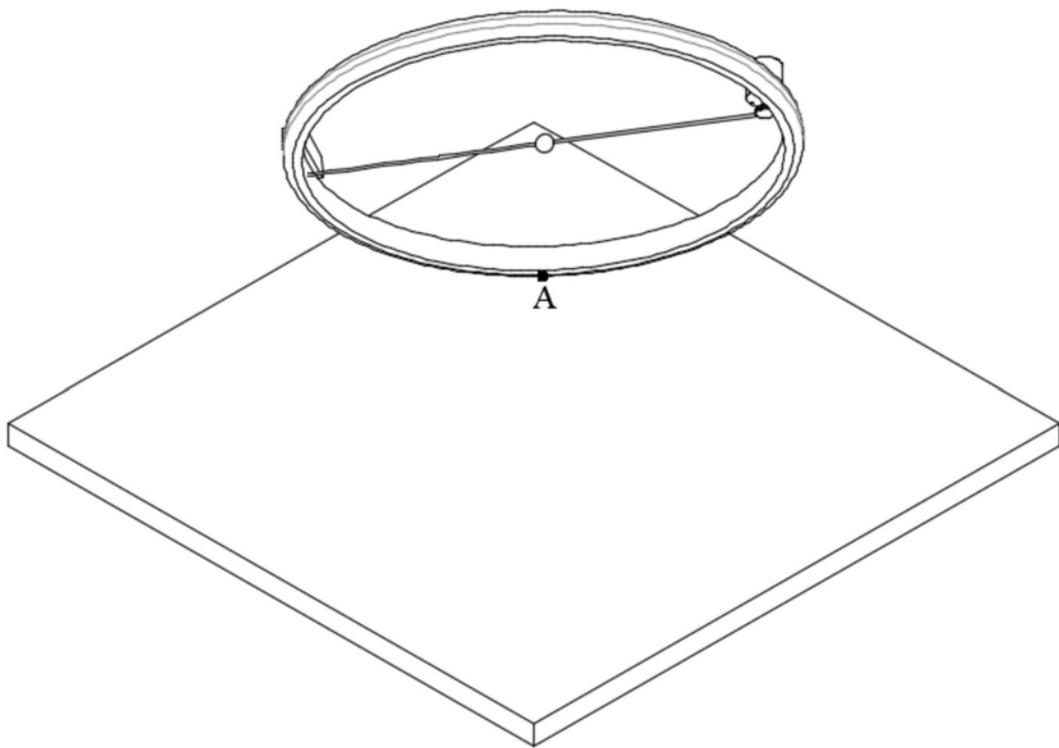


图3

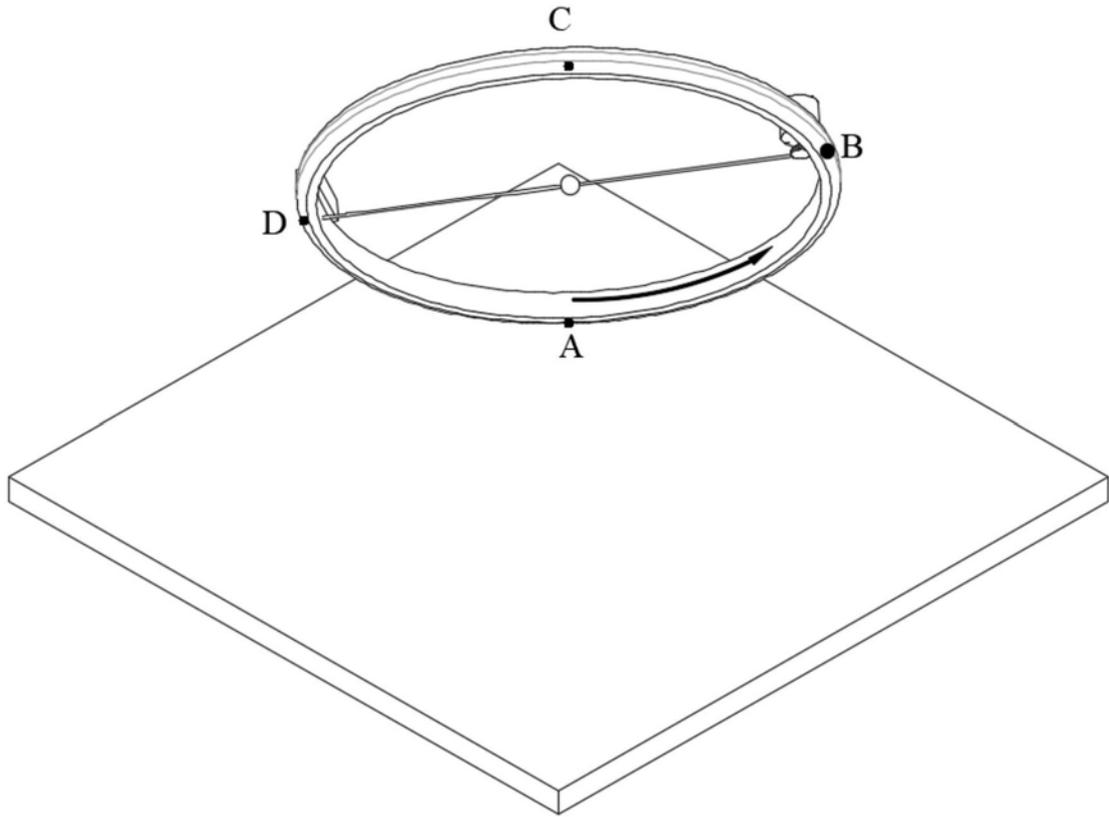


图4

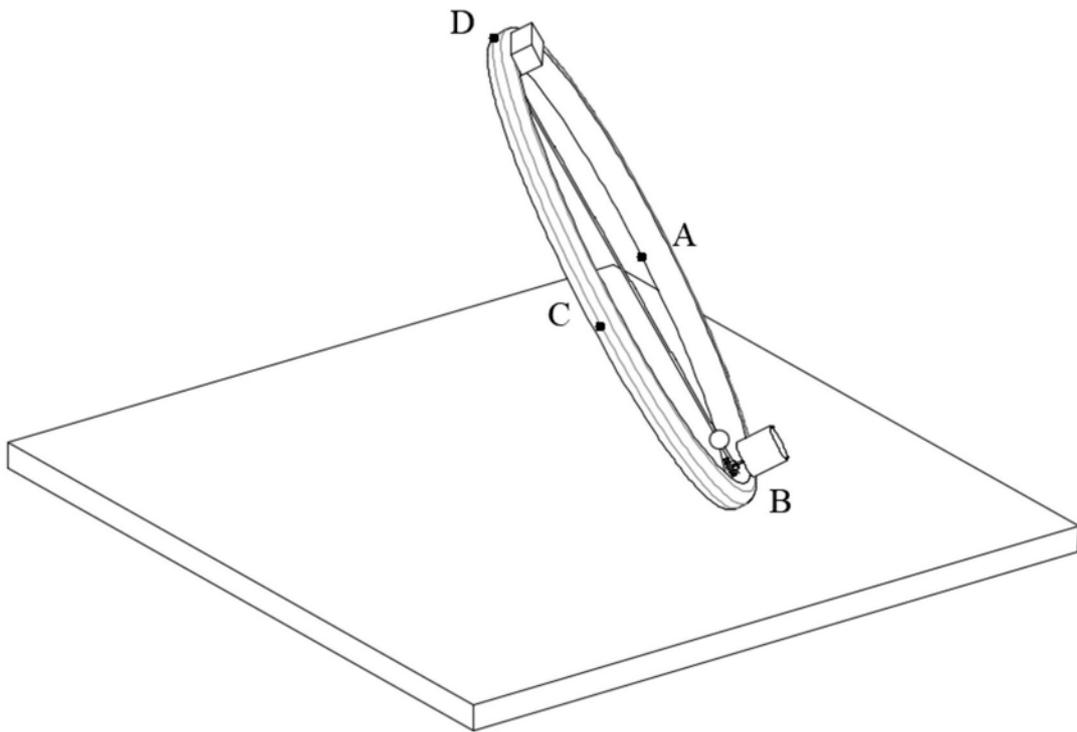


图5

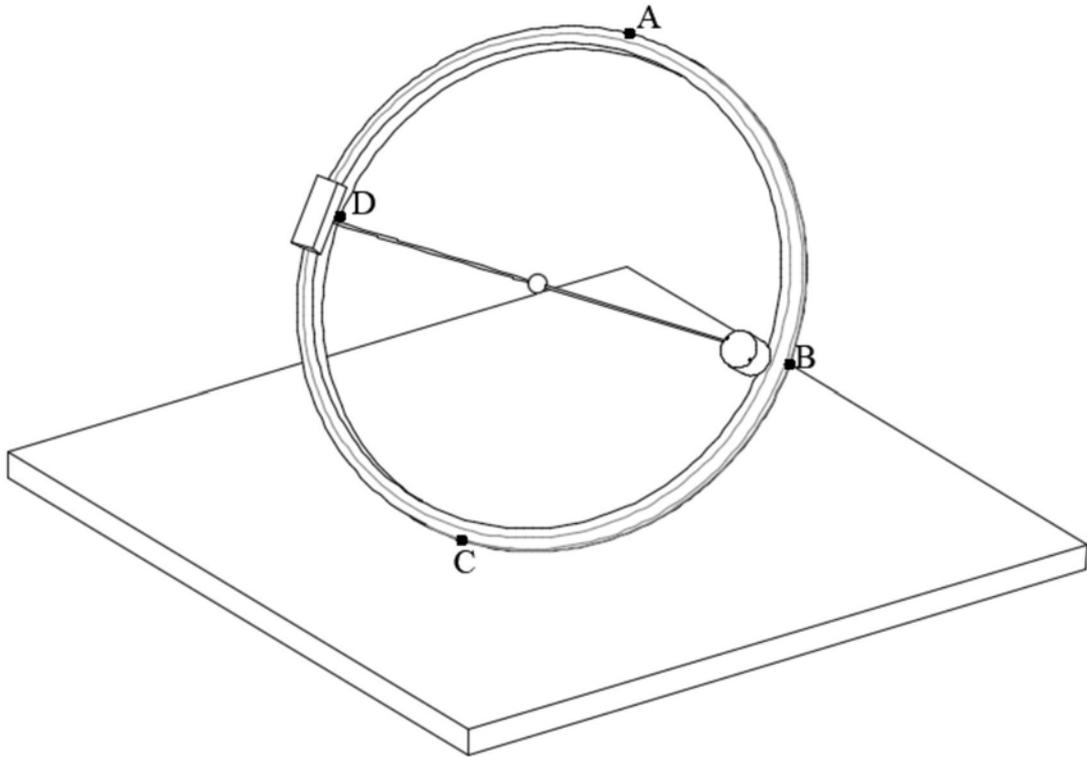


图6

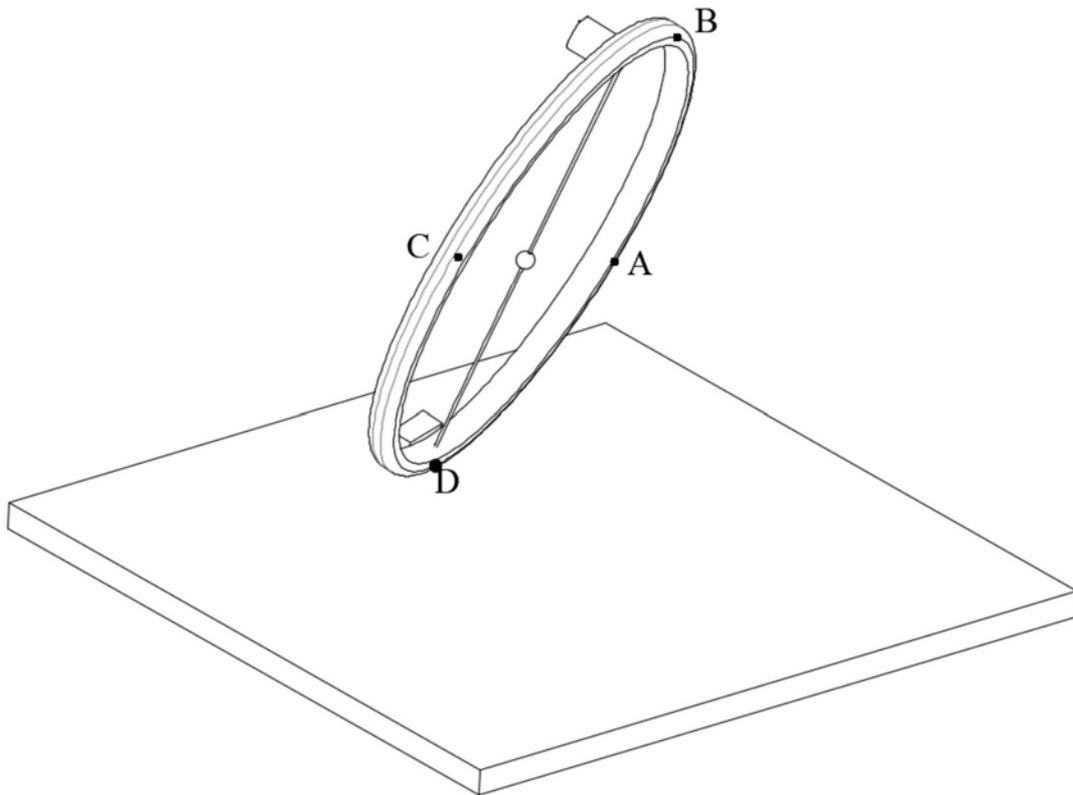


图7

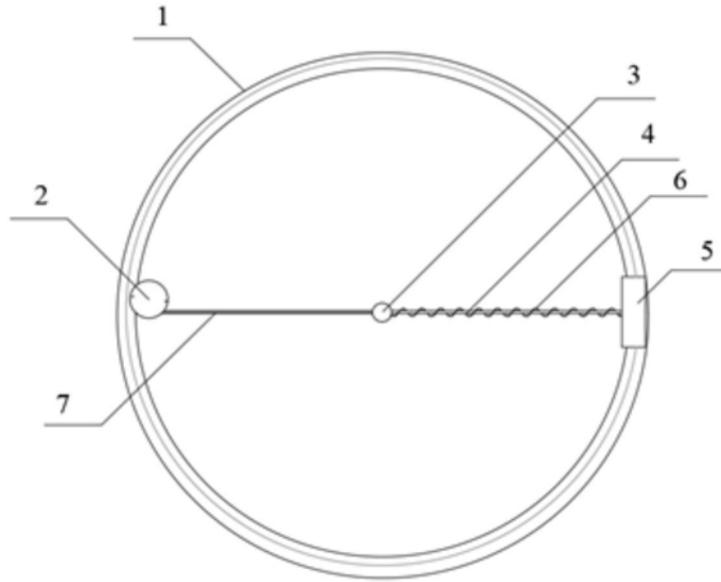


图8

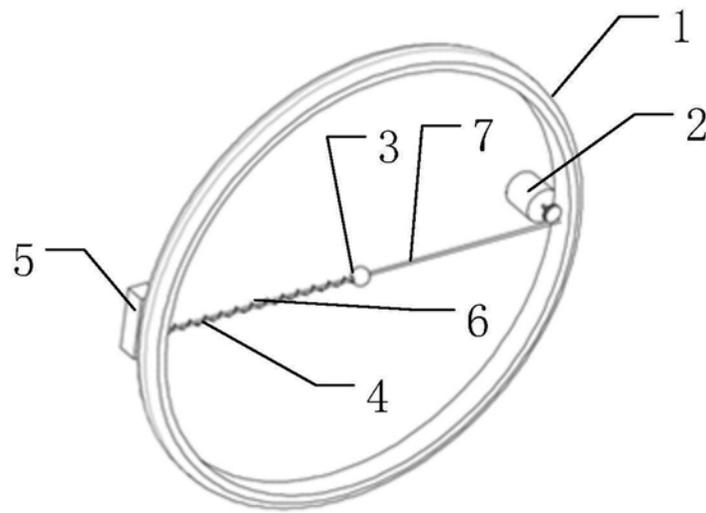


图9

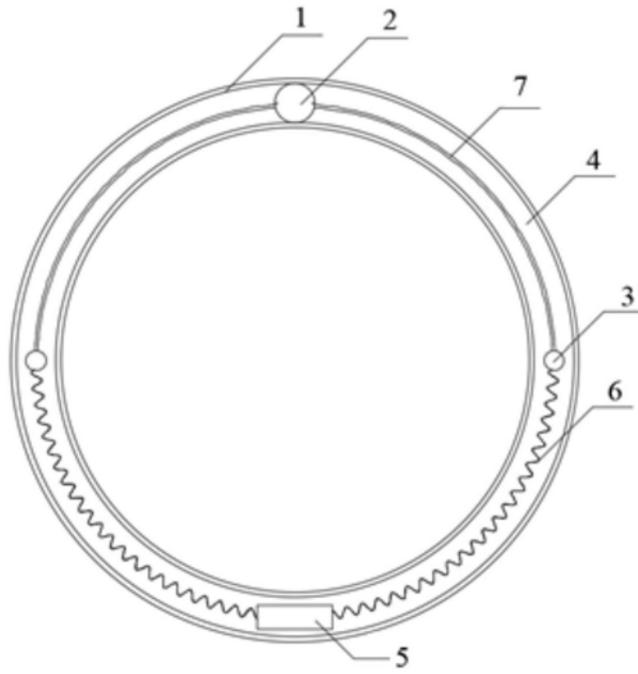


图10

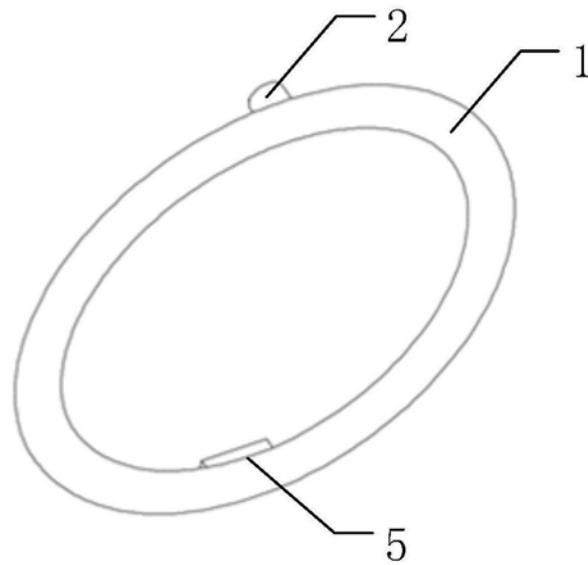


图11