



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111870969 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 03

(21) 申请号 202010725470.X

(22) 申请日 2020.07.24

(71) 申请人 三峡大学

地址 443002 湖北省宜昌市西陵区大学路8号

(72) 发明人 周秀梅 李梅 赵亮方 刘明
李昌明

(74) 专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所
42103

代理人 李登桥

(51) Int. Cl.

A63H 17/00 (2006.01)

A63H 17/36 (2006.01)

A63H 17/26 (2006.01)

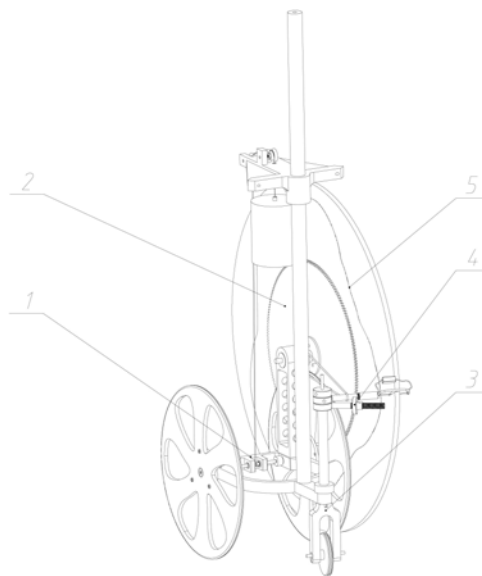
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种无碳小车轨迹刻录装置及方法

(57) 摘要

本发明提供一种无碳小车轨迹刻录装置及方法,动力机构的底座上安装有导向杆用于对无碳小车在轨迹上行走时进行导向,所述传动机构的大齿轮上安装有用于无碳小车转向的凸轮圆盘毛坯,所述转向机构的前轮上有用于按照轨迹行走的凹槽,所述转向机构的推杆前端安装有电热丝构件用于无碳小车在轨迹上行走时切割出转向的凸轮外轮廓;所述微调机构上安装有用于调节无碳小车行走轨迹的微调螺母。通过该方法可简单、快速制作出无碳小车转向机构上的凸轮圆盘零件,无需进行复杂的轨迹仿真和理论计算,且任意轨迹的无碳小车转向凸轮都可通过该方法制作出来。



1. 一种无碳小车轨迹刻录装置,其特征在于:它包括用于对整个装置进行支撑并提供行走动力的动力机构(1),所述动力机构(1)的底座(101)前端安装有转向机构(3),所述动力机构(1)通过传动机构(2)与转向机构(3)相配合,所述转向机构(3)安装在底座(101)的前端;所述传动机构(2)的大齿轮(203)上安装有用于驱动无碳小车转向的凸轮圆盘毛坯(305);所述转向机构(3)的前轮(301)上加工有用于沿着轨迹(6)行走的凹槽,所述转向机构(3)的推杆(306)前端安装有电热丝构件(307),所述电热丝构件(307)用于无碳小车在轨迹(6)上行走时在凸轮圆盘毛坯(305)上切割出转向的凸轮外轮廓(5)。

2. 根据权利要求1所述的一种无碳小车轨迹刻录装置,其特征在于:所述动力机构(1)包括底座(101),所述底座(101)的顶部固定有支撑杆(105),所述支撑杆(105)的顶部固定安装有滑轮支架(106),所述滑轮支架(106)上安装有滑轮(107),所述滑轮(107)上绕过细绳(109),所述细绳(109)的一端连接重物(108),另一端缠绕在传动轴(102)上,所述传动轴(102)通过轴承支撑安装在底座(101)后端;所述传动轴(102)的两端分别安装有主动轮(103)和从动轮(104)。

3. 根据权利要求2所述的一种无碳小车轨迹刻录装置,其特征在于:所述重物(108)采用重量一定的标准砝码。

4. 根据权利要求1所述的一种无碳小车轨迹刻录装置,其特征在于:所述传动机构(2)包括固定在动力机构(1)的底座(101)上的支座(201),所述支座(201)上安装有齿轮轴(202),所述齿轮轴(202)上支撑安装有大齿轮(203),所述大齿轮(203)与小齿轮(204)啮合传动,所述小齿轮(204)安装在动力机构(1)的传动轴(102)上。

5. 根据权利要求1所述的一种无碳小车轨迹刻录装置,其特征在于:所述转向机构(3)包括前轮叉(303),所述前轮叉(303)通过轴承垂直支撑安装在动力机构(1)的底座(101)前端,所述前轮叉(303)的底端安装有前轮轴(302),两端通过螺母锁紧;所述前轮轴(302)上转动支撑安装有前轮(301),所述前轮(301)上加工有凹槽;所述前轮叉(303)的顶部通过螺纹连接有转轴(304),并通过锁紧螺母锁紧;所述凸轮圆盘毛坯(305)通过螺栓与传动机构(2)的大齿轮(203)固定相连,所述转轴(304)的顶端通过螺纹固定安装有推杆(306),并通过锁紧螺母锁紧;所述电热丝构件(307)通过螺纹连接固定在推杆(306)前端,所述电热丝构件(307)与电池(309)相连,并给电热丝构件(307)供电;所述推杆(306)上套有橡胶圈(309),所述橡胶圈(309)的另一端固定安装在支座(201)的凹槽上。

6. 根据权利要求1或5所述的一种无碳小车轨迹刻录装置,其特征在于:所述凸轮圆盘毛坯(305)材质为KT泡沫板,初始位置的凸轮圆盘毛坯(305)底部与地面保持至少5mm间距。

7. 根据权利要求1或3所述的一种无碳小车轨迹刻录装置,其特征在于:所述转向机构(3)上安装有用于调节无碳小车行走轨迹的微调机构(4),所述微调机构(4)包括微调螺杆(401)和微调螺母(402);所述微调螺杆(401)固定安装在转向机构(3)的转轴(304)上端;所述微调螺母(402)安装在微调螺杆(401)上。

8. 根据权利要求1所述的一种无碳小车轨迹刻录装置,其特征在于:所述轨迹(6)在刻录前根据实际需求制作,轨迹(6)截面为圆形;前轮(301)上的凹槽和导向杆(6)的凹槽与轨迹(6)相配合,无碳小车沿轨迹(6)自由滑动。

9. 采用权利要求1-8任意一项所述无碳小车轨迹刻录装置进行轨迹刻录的方法,其特征在于它包括以下步骤:

步骤1:在进行轨迹(6)刻录前,需根据实际需求制作轨迹(6),轨迹(6)截面为圆形;

步骤2:轨迹(6)制作好后,将无碳小车的前轮(301)凹槽卡在轨迹(6)上,放置好无碳小车;

步骤3:将电热丝构件(307)通电,手推无碳小车在所制作的轨迹(6)上缓慢匀速行驶1个周期,无碳小车上的主动轮(103)带动小齿轮(204)转动,小齿轮(204)与大齿轮(203)啮合传动,固定安装在大齿轮(203)上的凸轮圆盘毛坯(305)转动,转向机构(3)转动带动推杆(306)摆动,位于推杆(306)前端的电热丝构件(307)与凸轮圆盘毛坯(305)接触切割出凸轮外轮廓(5),凸轮圆盘毛坯(305)则切割成为凸轮圆盘(8)零件;

步骤4:拆掉电热丝构件(307)和前轮(301);

步骤5:将推杆(306)前端的抵触杆(7)安装在推杆(306)上,将无凹槽的前轮安装在前轮轴(302)上,调节橡胶圈(309)的松紧,使抵触杆(7)与凸轮外轮廓始终压紧接触;

步骤6:将无碳小车放置在实际赛道上,根据无碳小车行走的轨迹,通过微调机构(4)调节转向机构(3)使无碳小车的行走轨迹沿着预先设计的轨迹行走避障。

一种无碳小车轨迹刻录装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无碳小车技术领域,尤其是涉及一种无碳小车轨迹刻录装置及方法。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,能源消耗日益增长,全球气温不断上升,人类居住的环境越来越恶劣,人们已经认识到节能环保的重要性,无碳的理念也被越来越多的人作为研究课题,更清洁、更环保、更节能、更高效的理念也越来越深入人心。

[0003] 在此背景下,一种由重力势能驱动无碳小车,已成为全国性的大学生科技创新类的常规赛事。无碳小车是一种以重力势能为唯一能量来源的、具有连续避障功能的自行车,通过能量的转换可实现小车按设计者预定的轨迹行驶,实现了真正意义上的无碳。无碳小车为三轮结构,具有转向控制机构,且该转向控制机构具有可快速调节装置,以适应不同间距障碍物的竞赛场地;该给定重力势能由竞赛时统一使用质量为1KG的标准砝码($\Phi 50 \times 65\text{mm}$,碳钢制作)来获得,要求砝码的可下降高度为 $400 \pm 2\text{mm}$ 。标准砝码始终由无碳小车承载,不允许从无碳小车上掉落。竞赛要求小车按预定轨迹绕桩行走,可准确绕过障碍物并且不能撞倒障碍物,且行走的轨迹距离越远越好。

[0004] 现有的无碳小车种类很多,行走过程中的轨迹主要有“8字型”轨迹、“S型”轨迹、“双8字型”轨迹及“S环形”轨迹等,而转向机构是无碳小车实现按预期轨迹行走的关键部件,现有的无碳小车其转向机构主要有曲柄摇杆机构、曲柄滑块机构、正弦机构、槽轮机构、不完全齿轮机构等,转向机构的设计一般是在理想状态下通过轨迹仿真或轨迹曲线计算而来的,而转向机构又是无碳小车上最重要的部分,转向机构设计的优劣直接决定了小车能否顺利实现预期轨迹的绕桩避障从而实现完整轨迹的行走。

[0005] 现有的无碳小车有些结构复杂,加工困难,从而导致小车制造成本高;有些转向机构调节困难,转向不精准,不能达到满足的周期和振幅要求,轨迹曲线难以计算及优化;有些小车机构笨重,不仅增加了小车本身的质量,而且在运动过程中还增加了能量损耗,使其行走的成绩不理想。

[0006] 现有的无碳小车多采用钢材、塑料等材质来制作,无碳小车行走时与地面摩擦力很大,能量损耗较为严重,使得小车无法行走很远的距离,在竞赛时也不能通过很多个障碍物。

[0007] 目前尚缺乏一种结构简单、稳定性高、加工简单、操作方便且运动轨迹精确的无碳小车。

发明内容

[0008] 针对上述现有技术中的不足,本发明提供一种通过凸轮机构转向的无碳小车且任意轨迹的小车凸轮都可通过这种方法制作出来,以解决上述背景中提出的问题,简化设计及装配、降低小车造价、确保小车可按预定轨迹行走避障。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明提出以下技术方案:一种无碳小车轨迹刻录装置,

它包括用于对整个装置进行支撑并提供行走动力的动力机构,所述动力机构的底座前端安装有转向机构,所述动力机构通过传动机构与转向机构相配合,所述转向机构安装在底座的前端;所述传动机构的大齿轮上安装有用于驱动无碳小车转向的凸轮圆盘毛坯;所述转向机构的前轮上加工有用于沿着轨迹行走的凹槽,所述转向机构的推杆前端安装有电热丝构件,所述电热丝构件用于无碳小车在轨迹上行走时在凸轮圆盘毛坯上切割出转向的凸轮外轮廓。

[0010] 所述动力机构包括底座,所述底座的顶部固定有支撑杆,所述支撑杆的顶部固定安装有滑轮支架,所述滑轮支架上安装有滑轮,所述滑轮上绕过细绳,所述细绳的一端连接重物,另一端缠绕在传动轴上,所述传动轴通过轴承支撑安装在底座后端;所述传动轴的两端分别安装有主动轮和从动轮。

[0011] 所述重物采用重量一定的标准砝码。

[0012] 所述传动机构包括固定在动力机构的底座上的支座,所述支座上安装有齿轮轴,所述齿轮轴上支撑安装有大齿轮,所述大齿轮与小齿轮啮合传动,所述小齿轮安装在动力机构的传动轴上。

[0013] 所述转向机构包括前轮叉,所述前轮叉通过轴承竖直支撑安装在动力机构的底座前端,所述前轮叉的底端安装有前轮轴,两端通过螺母锁紧;所述前轮轴上转动支撑安装有前轮,所述前轮上加工有凹槽;所述前轮叉的顶部通过螺纹连接有转轴,并通过锁紧螺母锁紧;所述凸轮圆盘毛坯通过螺栓与传动机构的大齿轮固定相连,所述转轴的顶端通过螺纹固定安装有推杆,并通过锁紧螺母锁紧;所述电热丝构件通过螺纹连接固定在推杆前端,所述电热丝构件与电池相连,并给电热丝构件供电;所述推杆上套有橡胶圈,所述橡胶圈的另一端固定安装在支座的凹槽上。

[0014] 所述凸轮圆盘毛坯材质为KT泡沫板,初始位置的凸轮圆盘毛坯底部与地面保持至少5mm间距。

[0015] 所述转向机构上安装有用于调节无碳小车行走轨迹的微调机构,所述微调机构包括微调螺杆和微调螺母;所述微调螺杆固定安装在转向机构的转轴上端;所述微调螺母安装在微调螺杆上。

[0016] 所述轨迹在刻录前根据实际需求制作,轨迹截面为圆形;前轮上的凹槽和导向杆的凹槽与轨迹相配合,无碳小车沿轨迹自由滑动。

[0017] 所述无碳小车轨迹刻录装置进行轨迹刻录的方法,它包括以下步骤:

步骤1:在进行轨迹刻录前,需根据实际需求制作轨迹,轨迹截面为圆形;

步骤2:轨迹制作好后,将无碳小车的前轮凹槽卡在轨迹上,放置好无碳小车;

步骤3:将电热丝构件通电,手推无碳小车在所制作的轨迹上缓慢匀速行驶1个周期,无碳小车上的主动轮带动小齿轮转动,小齿轮与大齿轮啮合传动,固定安装在大齿轮上的凸轮圆盘毛坯转动,转向机构转动带动推杆摆动,位于推杆前端的电热丝构件与凸轮圆盘毛坯接触切割出凸轮外轮廓,凸轮圆盘毛坯则切割成为凸轮圆盘零件;

步骤4:拆掉电热丝构件和前轮;

步骤5:将推杆前端的抵触杆安装在推杆上,将无凹槽的前轮安装在前轮轴上,调节橡胶圈的松紧,使抵触杆与凸轮外轮廓始终压紧接触;

步骤6:将无碳小车放置在实际赛道上,根据无碳小车行走的轨迹,通过微调机构调节

转向机构使无碳小车的行走轨迹沿着预先设计的轨迹行走避障。

[0018] 本发明有如下有益效果：

1、本发明为一种无碳小车轨迹刻录方法，通过该方法可简单、快速制作出无碳小车转向机构上的凸轮零件，无需进行复杂的轨迹仿真和理论计算，且任意轨迹的无碳小车转向凸轮都可通过该方法制作出来。

[0019] 2、上述无碳小车结构简单，稳定性好，造价低，加工简单，操作方便且运动轨迹精确。

[0020] 3、上述无碳小车两后轮为有机玻璃材质，底座及支座为铝材，两啮合齿轮为有机玻璃材质，凸轮圆盘为KT泡沫板，整个无碳小车质量轻，在行走过程中能量损耗少，绕桩行走距离远。

附图说明

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0022] 图1为无碳小车装置第一视角三维图。

[0023] 图2为无碳小车装置第二视角三维图。

[0024] 图3为无碳小车装置第三视角三维图。

[0025] 图4为无碳小车装置及轨迹图一。

[0026] 图5为无碳小车装置及轨迹图二。

[0027] 图6为无碳小车装置最终三维图。

[0028] 图7为电热丝构件结构图。

[0029] 图中：动力机构1、传动机构2、转向机构3、微调机构4、凸轮外轮廓5、轨迹6、抵触杆7、凸轮圆盘8；

底座101、传动轴102、主动轮103、从动轮104、支撑杆105、滑轮支架106、滑轮107、重物108、细绳109；

支座201、大齿轮轴202、前轮叉203、小齿轮204；

前轮301、前轮轴302、前轮叉303、转轴304、凸轮圆盘毛坯305、推杆306、电热丝构件307、电池308、橡皮圈309；

微调螺杆401、微调螺母402。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明的实施方式做进一步的说明。

[0031] 实施例1：

参见图1-7，一种无碳小车轨迹刻录方法，它包括动力机构1、传动机构2、转向机构3、微调机构4、圆盘凸轮毛坯305和轨迹6，所述传动机构2的大齿轮203上安装有用于无碳小车转向的凸轮圆盘毛坯305，所述转向机构3的前轮301上有用于按照轨迹6行走的凹槽，所述转向机构3的推杆306前端安装有电热丝构件307用于无碳小车在轨迹6上行走时切割出转向的凸轮外轮廓5；所述微调机构4上安装有用于调节无碳小车行走轨迹的微调螺母402。通过该方法可简单、快速制作出无碳小车转向机构上的凸轮圆盘零件，无需进行复杂的轨迹仿真和理论计算，且任意轨迹的无碳小车转向凸轮都可通过该方法制作出来。无碳小车结构

简单,稳定性好,造价低,加工简单,操作方便且运动轨迹精确。

[0032] 具体工作过程中,通过动力机构1带动整个小车行走,并通过动力机构1驱动传动机构2,进而通过传动机构2带动转向机构3,最终通过转向机构3用于实现小车的转向。

[0033] 进一步的,动力机构1包括底座101、传动轴102、主动轮103、从动轮104、支撑杆105、滑轮支架106、滑轮107、重物108、细绳109;所述传动轴102安装在底座101后端;所述主动轮103和从动轮104分别安装在传动轴102的两端;所述支撑杆105安装在底座101前端面上;所述滑轮支架106固定安装在支撑杆105上;所述滑轮107安装在滑轮支架106上;所述重物108为1KG的标准砝码,在比赛过程中所采用的是 $\Phi 50 \times 65\text{mm}$,碳钢制作;所述细绳109一端固定在传动轴102上,另一端连接重物108。通过上述的动力机构1,用于提供行走的动力,具体使用过程中,通过重物108的自由落体带动细绳109,通过细绳109带动传动轴102,通过传动轴102同时带动主动轮103和从动轮104转动,进而驱动整个小车行走。

[0034] 进一步的,传动机构2包括支座201、齿轮轴202、大齿轮203、小齿轮204;所述支座201固定安装在底座101上;所述齿轮轴202安装在支座201上,所述大齿轮203安装在齿轮轴202上;所述小齿轮204安装在传动轴102上。通过上述的传动机构2用于带动转向机构3转向。工作过程中,通过传动轴102驱动小齿轮204,再由小齿轮204驱动大齿轮203,最终通过大齿轮203同步带动凸轮外轮廓5转动。

[0035] 进一步的,转向机构3包括前轮301、前轮轴302、前轮叉303、转轴304、凸轮圆盘毛坯305、推杆306、电热丝构件307、电池308、橡胶圈309;所述前轮301安装在前轮轴302上,前轮301上加工有凹槽;所述前轮轴302安装在前轮叉303上,两端通过螺母锁紧;所述转轴304安装在底座101前端,转轴304的下端通过螺纹与前轮叉303连接,并通过锁紧螺母锁紧;所述凸轮圆盘毛坯305通过螺栓与大齿轮203固定连接在一起,凸轮圆盘毛坯305材质为KT泡沫板,凸轮圆盘毛坯305底部与地面保持2~5mm间距。所述推杆306通过螺纹连接安装在转轴304上端,并通过锁紧螺母锁紧,所述电热丝构件307通过螺纹连接固定在推杆306前端,所述电池309与电热丝构件307连接,并给电热丝构件307供电,所述橡胶圈309一端拉住推杆306,另一端固定安装在支座201的凹槽上。通过上述的转向机构3能够用于转向。而且能够根据轨迹6切割出凸轮盘的外轮廓。

[0036] 进一步的,微调机构4包括微调螺杆401、微调螺母402;所述微调螺杆401固定安装在转轴304上端;所述微调螺母402安装在微调螺杆401上。通过上述的微调机构4能够用于对行走轨迹进行微调。

[0037] 进一步的,所述轨迹6在刻录前根据实际需求制作,轨迹6截面为圆形;所述前轮301上的凹槽与轨迹6相配合,无碳小车沿轨迹6自由滑动。

[0038] 进一步的,所述主动轮104带动小齿轮204转动,所述小齿轮204与大齿轮203啮合传动,固定安装在大齿轮203上的凸轮圆盘毛坯305转动,转向机构3转动带动推杆306摆动,位于推杆306前端的电热丝构件307通电后与凸轮圆盘毛坯305接触,刻录切割出凸轮外轮廓5。

[0039] 实施例2:

所述一种无碳小车轨迹刻录方法,他包括以下步骤:

步骤1:在进行轨迹6刻录前,需根据实际需求制作轨迹6,轨迹6截面为圆形;

步骤2:轨迹6制作好后,将无碳小车的前轮301凹槽卡在轨迹6上,放置好无碳小车;

步骤3:将电热丝构件307通电,手推无碳小车在所制作的轨迹6上缓慢匀速行驶1个周期,无碳小车上的主动轮103带动小齿轮204转动,小齿轮204与大齿轮203啮合传动,固定安装在大齿轮203上的凸轮圆盘毛坯305转动,转向机构3转动带动推杆306摆动,位于推杆306前端的电热丝构件307与凸轮圆盘毛坯305接触切割出凸轮外轮廓5,凸轮圆盘毛坯305则切割成为凸轮圆盘8零件;

步骤4:拆掉电热丝构件307和前轮301;

步骤5:将推杆306前端的抵触杆7安装在推杆306上,将无凹槽的前轮安装在前轮轴302上,调节橡胶圈309的松紧,使抵触杆7与凸轮外轮廓始终压紧接触;

步骤6:将无碳小车放置在实际赛道上,根据无碳小车行走的轨迹,通过微调机构4调节转向机构3使无碳小车的行走轨迹沿着预先设计的轨迹行走避障。

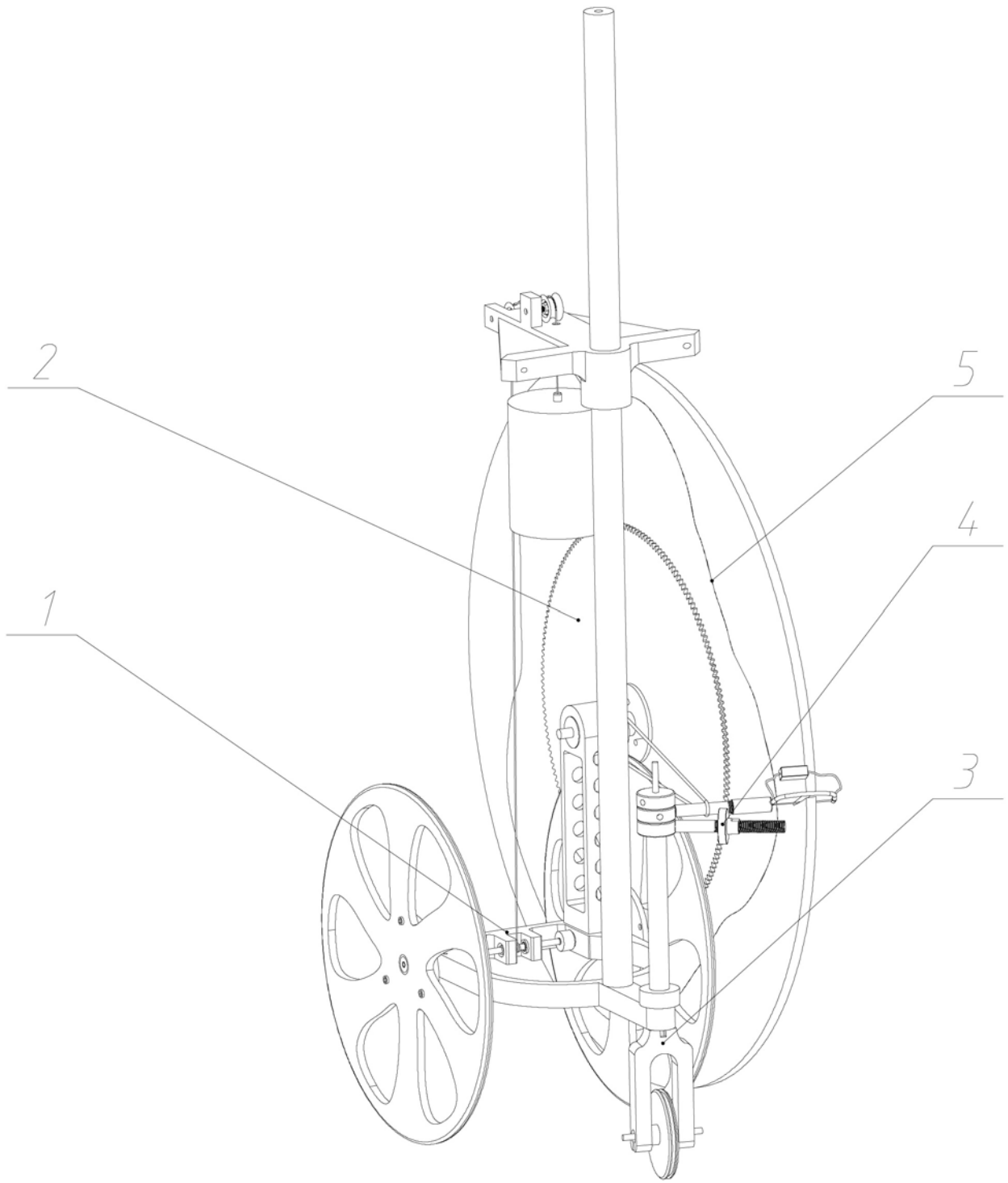


图 1

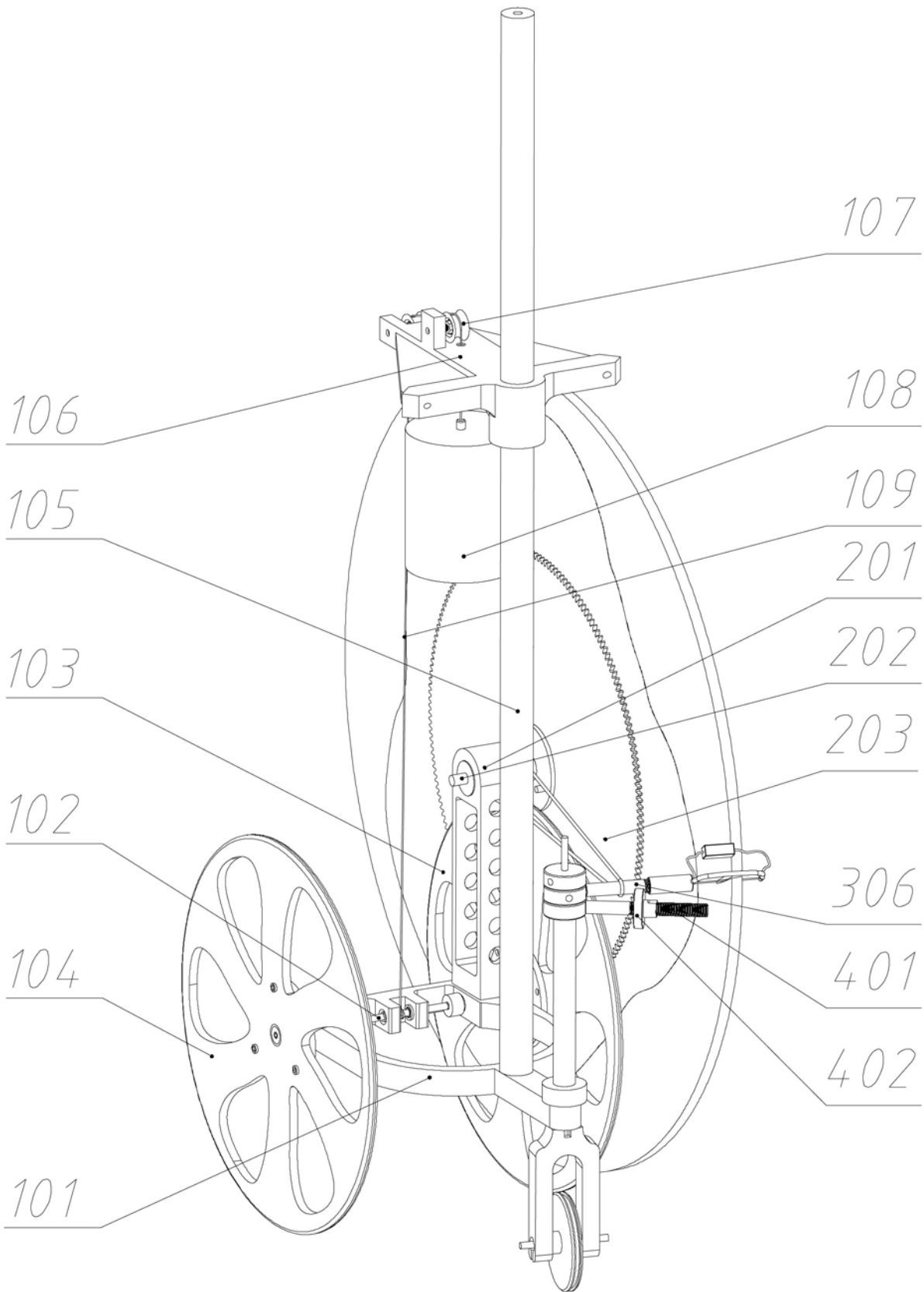


图 2

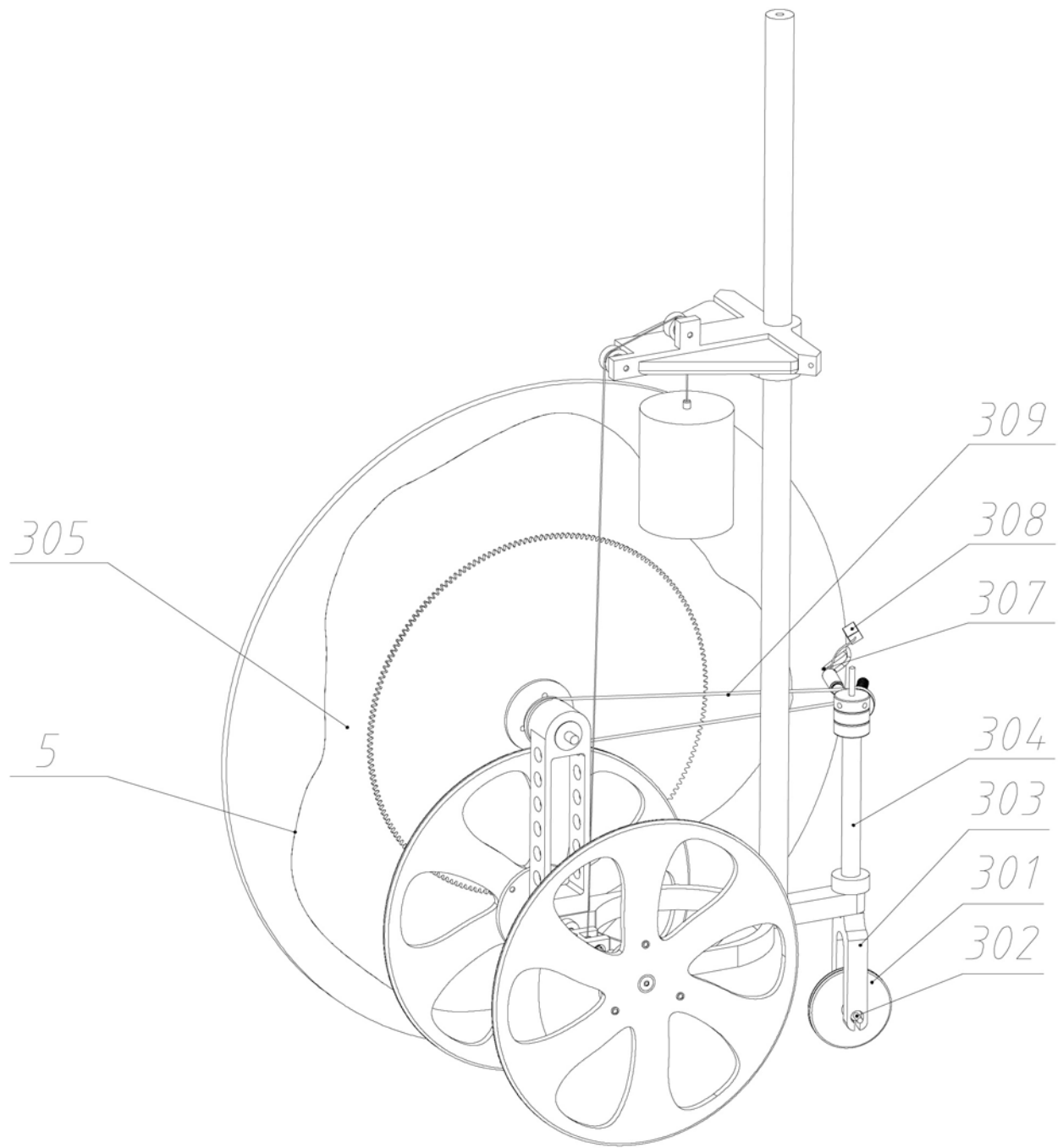


图 3

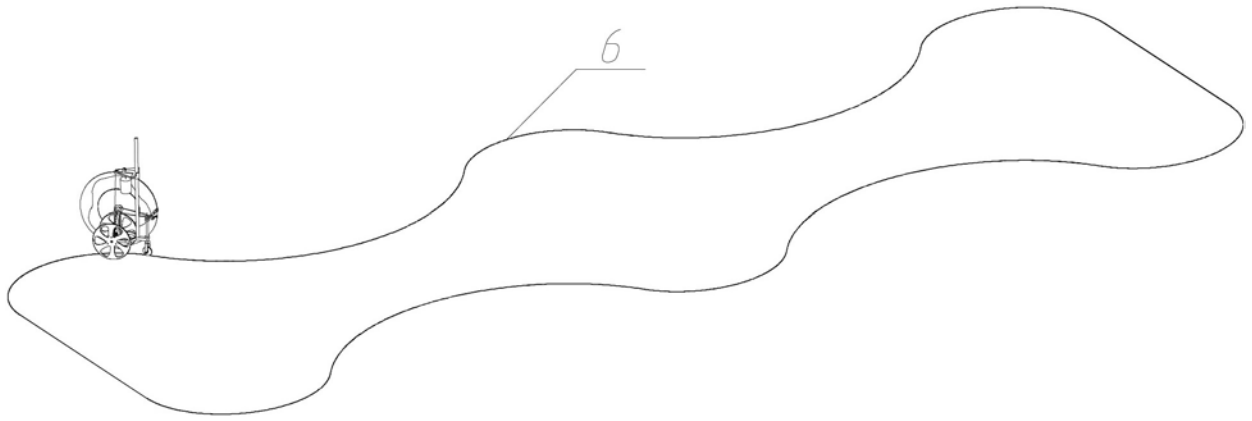


图 4

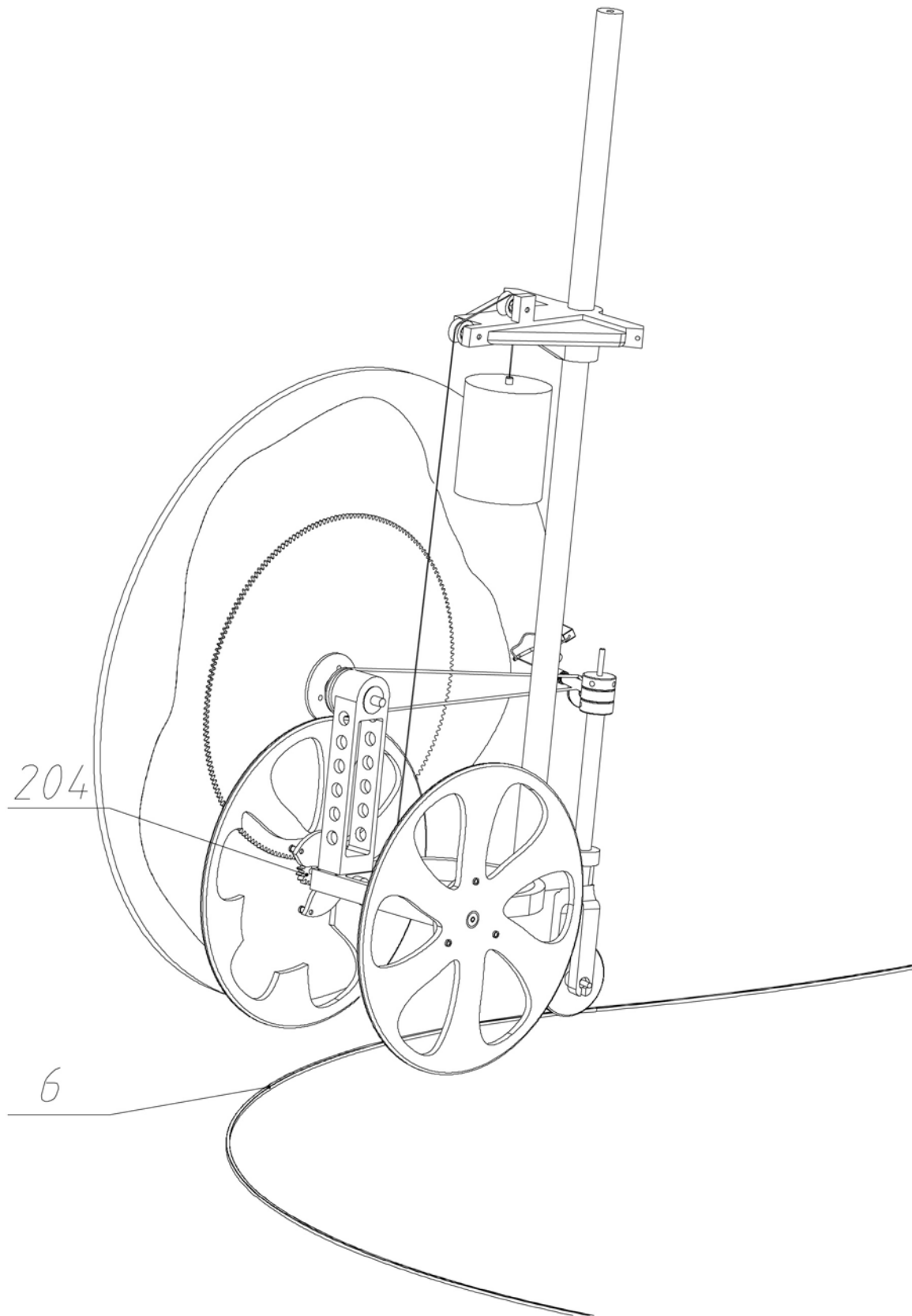


图 5

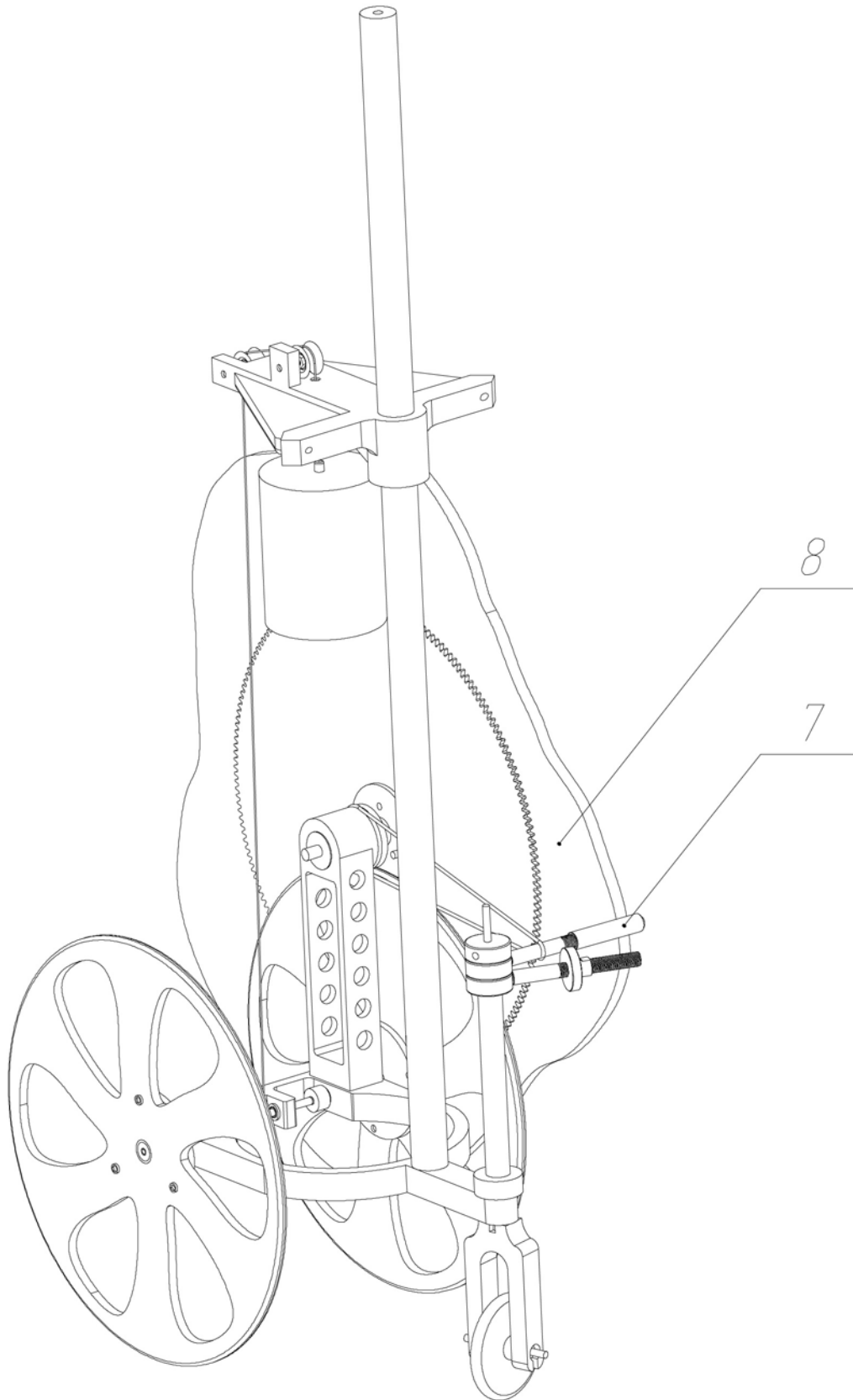


图 6

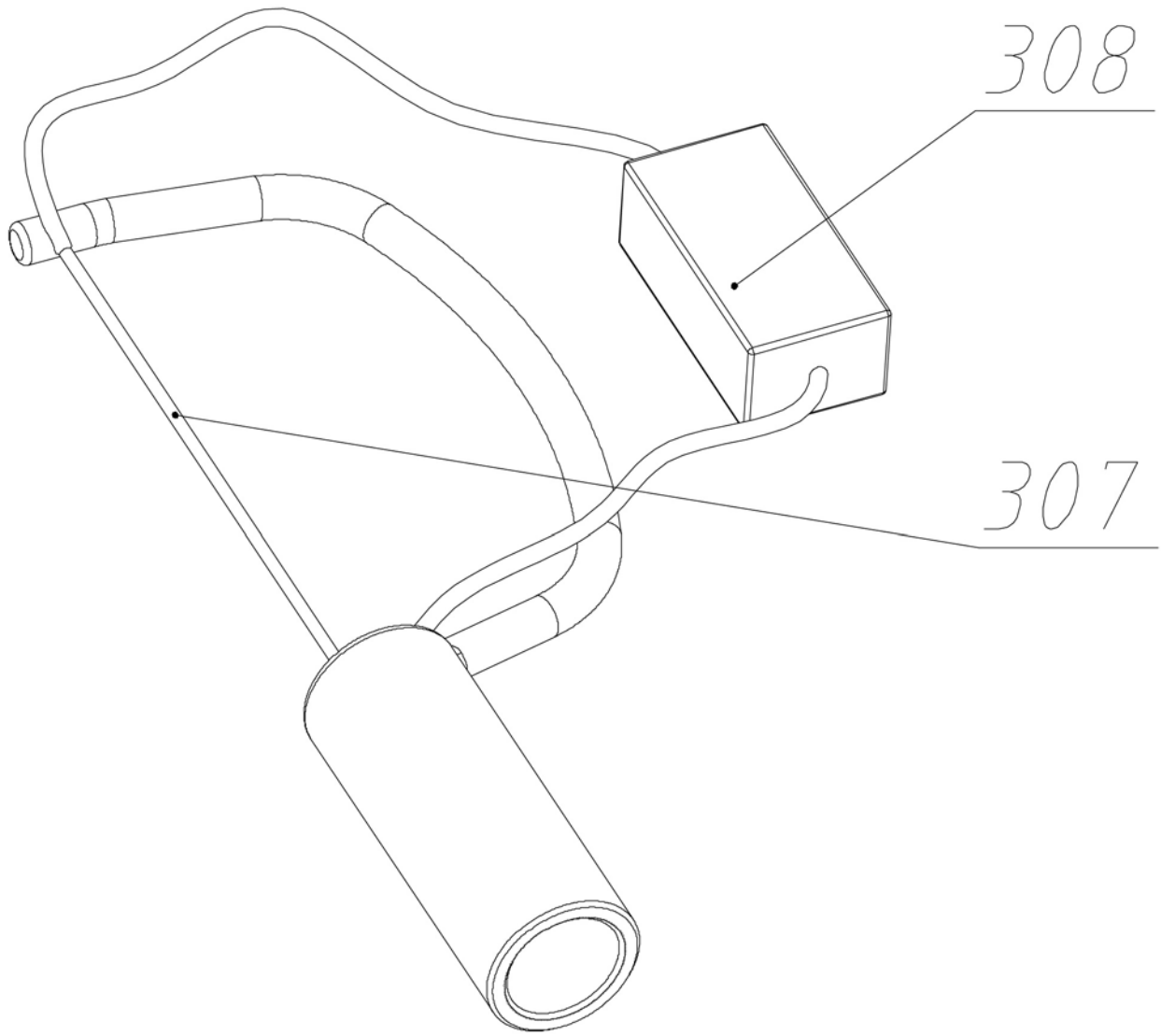


图 7