



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207594926 U

(45)授权公告日 2018.07.10

(21)申请号 201721713279.3

(22)申请日 2017.12.11

(73)专利权人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘  
路866号

(72)发明人 蒋焕煜 陈杰 刘光远 王乐

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公  
司 33200

代理人 林怀禹

(51)Int.Cl.

B60S 9/14(2006.01)

B62D 63/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

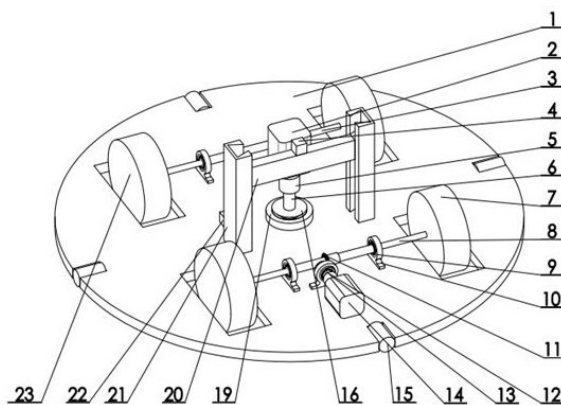
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54)实用新型名称

一种能原地转向的禽舍移动机器人底盘

### (57)摘要

本实用新型公开了一种能原地转向的禽舍移动机器人底盘。四个距离传感器分别等距嵌装在圆形底座边缘的槽内,圆形底座上面平行装有一对主动行走轮和一对从动行走轮,一对主动行走轮和一对从动行走轮均穿过圆形底座的长方形槽能与地面接触,升降转向机构装在圆形底座上,并位于一对主动行走轮和一对从动行走轮中部;控制器固定在圆形底座上,电机、步进电机、角度传感器和四个距离传感器与控制器电连接。本实用新型根据四个距离传感器信号判断转弯地点,利用升降转向机构将底座支起放下实现移动机器人在禽舍原地转向,保证移动机器人在禽舍可通过性,减轻劳动强度,提高工作效率。



1. 一种能原地转向的禽舍移动机器人底盘,其特征在于:包括圆形底座(1),主要由角度传感器(4)和步进电机(2)组成的升降转向装置,主要由一对从动行走轮(23)和由电机(14)驱动的一对主动行走轮(7)组成的行走机构,四个距离传感器(15),控制器(22);四个距离传感器(15)分别等距嵌装在圆形底座(1)边缘的槽内,圆形底座(1)上面平行装有一对主动行走轮(7)和一对从动行走轮(23),一对主动行走轮(7)和一对从动行走轮(23)均穿过圆形底座(1)的长方形槽能与地面接触,升降转向机构装在圆形底座(1)上,并位于一对主动行走轮(7)和一对从动行走轮(23)中间;控制器(22)固定在圆形底座(1)上,电机(14)、步进电机(2)、角度传感器(4)和四个距离传感器(15)与控制器(22)电连接。

2. 根据权利要求1中所述的一种能原地转向的禽舍移动机器人底盘,其特征在于:所述升降转向机构,包括步进电机(2)、角度传感器(4)、第一联轴器(5)、升降轴(6)、压紧板(16)、压紧底座(19)、单向推力轴承(17)、支撑座(18)、两根导轨(21)和步进电机支撑板(20);两根导轨(21)沿平行与一对主动行走轮(7)和一对从动行走轮(23)方向固定在圆形底座(1)上,步进电机支撑板(20)的两端位于两根导轨(21)内,并与两根导轨(21)构成导轨副,步进电机(2)固定在步进电机支撑板(20)一侧面,角度传感器(4)固定在步进电机支撑板(20)上面,第一联轴器(5)的一端与步进电机(2)连接,第一联轴器(5)的另一端与升降轴(6)的一端连接,压紧板(16)固定在升降轴(6)上,压紧板(16)能与压紧底座(19)接触压紧,升降轴(6)的另一端穿过压紧底座(19)后,升降轴(6)底端的螺纹和圆形底座(1)中心螺纹孔构成移动螺纹副,并支撑在支撑座(14)的单向推力轴承(17)孔中,压紧底座(19)焊接在圆形底座(1)上。

3. 根据权利要求1中所述的一种能原地转向的禽舍移动机器人底盘,其特征在于:所述行走机构,包括电机(14)、第一轴(12)、第三轴(3)、第二联轴器(13)、五个轴承座、五个深沟球轴承、两个锥齿轮、第二轴(8)、一对主动行走轮(7)和一对从动行走轮(23);电机(14)固定在圆形底座(1)上,第二联轴器(13)的一端与电机(14)连接,第二联轴器(13)的另一端与第一轴(12)的一端连接,第一轴(12)穿过安装在圆形底座(1)上的第一轴承座的第一深沟球轴承孔中,第一轴(12)的另一端安装有第一锥齿轮,第一锥齿轮和安装在第二轴(8)上的第二锥齿轮构成齿轮副,第二轴(8)分别穿过安装在圆形底座(1)上的第二、第三轴承座,并支撑在各自的第二、第三深沟球轴承孔中,第二轴(8)的两端分别安装有主动行走轮(7);第三轴(3)分别穿过安装在圆形底座(1)上的第四、第五轴承座,并支撑在各自的第四、第五深沟球轴承孔中,第三轴(3)的两端分别安装有从动行走轮(23)。

4. 根据权利要求2中所述的一种能原地转向的禽舍移动机器人底盘,其特征在于:所述压紧板(16)与压紧底座(19)是通过圆锥面接触压紧。

## 一种能原地转向的禽舍移动机器人底盘

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及移动机器人,尤其是涉及一种能原地转向的禽舍移动机器人底盘。

### 背景技术

[0002] 随着畜禽养殖业规模化,我国家禽养殖业疫病防控形势越来越严重,巡检笼舍,消毒防疫喷雾是保证生物安全性的重要措施,成为家禽养殖必不可少的作业流程。巡检笼舍发现病鸡、死鸡基本都靠人工来实现;现有的禽舍消毒防疫喷雾也通常都是采用人工背负式或手推车式进行,劳动强度大、作业粗放、危害作业人员身体健康、自动化智能化程度低。结合移动机器人技术将禽舍作业装置架设在移动底盘上实现自动化不仅可以减轻操作人员劳动强度而且可以保证作业效果。

[0003] 目前移动底盘转向方法主要有两轮转向、四轮转向以及差速转向,这几种方法都存在一定的转弯半径,禽舍一侧转弯距离狭小,为了顺利转向,采用上述方案必然会限制执行装置的体积,影响作业效率。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型目的在于提供一种能原地转向的禽舍移动机器人底盘,实现移动机器人在禽舍实现原地转向,保证移动机器人在禽舍可通过性,减轻劳动强度,提高工作效率。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型采用的技术方案是:

[0006] 本实用新型包括圆形底座,主要由角度传感器和步进电机组成的升降转向装置,主要由一对从动行走轮和由电机驱动的一对主动行走轮组成的行走机构,四个距离传感器,控制器;四个距离传感器分别等距嵌装在圆形底座边缘的槽内,圆形底座上面平行装有一对主动行走轮和一对从动行走轮,一对主动行走轮和一对从动行走轮均穿过圆形底座的长方形槽能与地面接触,升降转向机构装在圆形底座上,并位于一对主动行走轮和一对从动行走轮中间;控制器固定在圆形底座上,电机、步进电机、角度传感器和四个距离传感器与控制器电连接。

[0007] 所述升降转向机构,包括步进电机、角度传感器、第一联轴器、升降轴、压紧板、压紧底座、单向推力轴承、支撑座、两根导轨和步进电机支撑板;两根导轨沿平行与一对主动行走轮和一对从动行走轮方向固定在圆形底座上,步进电机支撑板的两端位于两根导轨内,并与两根导轨构成导轨副,步进电机固定在步进电机支撑板一侧面,角度传感器固定在步进电机支撑板上,第一联轴器的一端与步进电机连接,第一联轴器的另一端与升降轴的一端连接,压紧板固定在升降轴上,压紧板能与压紧底座接触压紧,升降轴的另一端穿过压紧底座后,升降轴底端的螺纹和圆形底座中心螺纹孔构成移动螺纹副,并支撑在支撑座的单向推力轴承孔中,压紧底座焊接在圆形底座上。

[0008] 所述行走机构,包括电机、第一轴、第三轴、第二联轴器、五个轴承座、五个深沟球轴承、两个锥齿轮、第二轴、一对主动行走轮和一对从动行走轮;电机固定在圆形底座上,第

二联轴器的一端与电机连接,第二联轴器的另一端与第一轴的一端连接,第一轴穿过安装在圆形底座上的第一轴承座的第一深沟球轴承孔中,第一轴的另一端安装有第一锥齿轮,第一锥齿轮和安装在第二轴上的第二锥齿轮构成齿轮副,第二轴分别穿过安装在圆形底座上的第二、第三轴承座,并支撑在各自的第二、第三深沟球轴承孔中,第二轴的两端分别安装有主动行走轮;第三轴分别穿过安装在圆形底座上的第四、第五轴承座,并支撑在各自的第四、第五深沟球轴承孔中,第三轴的两端分别安装有从动行走轮。

[0009] 所述压紧板与压紧底座是通过圆锥面接触压紧。

[0010] 本实用新型具有的有益效果是:

[0011] 本实用新型通过导轨升降转向机构将底盘在转向点顶起后旋转底盘,实现移动机器人在禽舍实现原地转向。

## 附图说明

[0012] 图1是本实用新型的禽舍移动机器人底盘的结构示意图。

[0013] 图2是本实用新型导轨升降转向机构示意图。

[0014] 图3是禽舍结构示意及底盘运动轨迹图。

[0015] 图4是转向状态支撑座距圆形底座距离示意图。

[0016] 图5是移动状态导轨升降转向机构位置示意图。

[0017] 图6是转向状态导轨升降转向机构位置示意图。

[0018] 图中:1、圆形底座,2、步进电机,3、第三轴,4、角度传感器,5、第一联轴器,6、升降轴,7、两个主动行走轮,8、第二轴,9、五个深沟球轴承,10、五个轴承座,11、两个锥齿轮,12、第一轴,13、第二联轴器,14、电机,15、四个距离传感器,16、压紧板,17、单向推力轴承,18、支撑座,19、压紧底座,20、电机支撑板,21、导轨,22、控制器,23、两个从动行走轮。

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步的说明。

[0020] 如图1、图2所示,本实用新型包括圆形底座1,主要由角度传感器4和步进电机2组成的升降转向装置,主要由一对从动行走轮23和由电机14驱动的一对主动行走轮7组成的行走机构,四个距离传感器15,控制器22;四个距离传感器15分别等距嵌装在圆形底座1边缘的槽内,圆形底座1上面平行装有一对主动行走轮7和一对从动行走轮23,一对主动行走轮7和一对从动行走轮23均穿过圆形底座1的长方形槽能与地面接触,升降转向机构装在圆形底座1上,并位于一对主动行走轮7和一对从动行走轮23中间;控制器22固定在圆形底座1上,电机14、步进电机2、角度传感器4和四个距离传感器15与控制器22电连接。所述控制器22为市售DSP控制器或市售PLC控制器。

[0021] 如图1、图2所示,所述升降转向机构,包括步进电机2、角度传感器4、第一联轴器5、升降轴6、压紧板16、压紧底座19、单向推力轴承17、支撑座18、两根导轨21和步进电机支撑板20;两根导轨21沿平行与一对主动行走轮7和一对从动行走轮23方向固定在圆形底座1上,步进电机支撑板20的两端位于两根导轨21内,并与两根导轨21构成导轨副,步进电机2固定在步进电机支撑板20一侧面,角度传感器4固定在步进电机支撑板20上面,第一联轴器5的一端与步进电机2连接,第一联轴器5的另一端与升降轴6的一端连接,压紧板16固定在

升降轴6上,压紧板16能与压紧底座19接触压紧,升降轴6的另一端穿过压紧底座19后,升降轴6底端的螺纹和圆形底座1中心螺纹孔构成移动螺纹副,并支撑在支撑座14的单向推力轴承17孔中,压紧底座19焊接在圆形底座1上。

[0022] 如图1所示,所述行走机构,包括电机14、第一轴12、第三轴3、第二联轴器13、五个轴承座10、五个深沟球轴承9、两个锥齿轮11、第二轴8、一对主动行走轮7和一对从动行走轮23;电机14固定在圆形底座1上,第二联轴器13的一端与电机14连接,第二联轴器13的另一端与第一轴12的一端连接,第一轴12穿过安装在圆形底座1上的第一轴承座10的第一深沟球轴承9孔中,第一轴12的另一端安装有第一锥齿轮11,第一锥齿轮11和安装在第二轴8上的第二锥齿轮11构成齿轮副,第二轴8分别穿过安装在圆形底座1上的第二、第三轴承座10,并支撑在各自的第二、第三深沟球轴承9孔中,第二轴8的两端分别安装有主动行走轮7;第三轴3分别穿过安装在圆形底座1上的第四、第五轴承座10,并支撑在各自的第四、第五深沟球轴承9孔中,第三轴3的两端分别安装有从动行走轮23。

[0023] 所述压紧板16与压紧底座19是通过圆锥面接触压紧。

[0024] 以4排禽笼5走道禽舍为例,禽舍作业移动路线图如图3所示,底盘从A点出发移动到D点完成整个作业过程,作业过程中圆形底座1中心点轨迹距鸡笼的距离始终为M,如图4所示当支撑座18与圆形底座1距离最大时,支撑座上表面距离圆形底座1下平面距离为K,升降轴6螺纹螺距为P。底盘移动过程中以4个距离传感器15是否有距离突然变大来判断是否需要转弯。

[0025] 以轨迹A到F为例,ABC段,控制器22控制电机14顺时针旋转,底盘从A点直线移动到C点,移动状态时,导轨升降转向机构位置示意图如图5所示,此时支撑座18紧靠圆形底座1。在B点,前进方向右侧的距离传感器15信号会发生突然变大,控制器22检测到此信号,并记录此时前进方向前面的距离传感器15信号值为L1,底盘继续前进,此时前进方向前面的距离传感器15检测距离信号持续减小,当前进方向前面的距离传感器15信号值 $L2=L1-M$ 时,控制器22控制底盘停止前进,开始转弯。

[0026] 转弯过程中,控制器22控制步进电机2顺时针转动,同时开始接收角度传感器20信号,定义此时角度传感器20角度为W1,由于升降轴6螺纹段与圆形底座1中心孔组成移动螺纹副且步进电机支撑板20与导轨21组成移动副,此时升降轴6上所有部件连同步进电机2相对圆形底座1向下移动,随着步进电机2转动,支撑座18向下移动,当支撑座18底面低于4个行走轮7低点所在平面时,支撑座18会将底盘支起,直到升降轴6上压紧板16与圆形底座1上压紧底座19紧密接触,此时导轨升降转向机构位置状态如图6所示。步进电机2继续转动,由于压紧板16与圆形底座1上压紧底座19紧密接触,且支撑座18上安装有能顺时针转动的单向推力轴承17,升降轴6会相对支撑座18发生转动,当角度传感器20信号 $W2-W1=90^\circ$ 时,底盘完成转弯 $90^\circ$ 。此时控制器22控制步进电机2逆时针转动,由于支撑座18上安装有能顺时针转动的单向推力轴承17,升降轴6无法相对支撑座18转动,压紧板16与压紧底座19之间解除压紧,由于升降轴6螺纹段与圆形底座1中心孔组成移动螺纹副,圆形底座1转动并向下移动,直到行走轮7触地,圆形底座1停止向下移动,控制器22控制步进电机2继续逆时针旋转,由于步进电机2继续逆时针旋转,升降轴6上所有部件连同步进电机2相对圆形底座1向上移动,直到支撑座18上表面接触圆形底座1下表面,整个过程中步进电机一共逆时针旋转圈数为 $K/P$ ,此时导轨升降转向机构位置如状态4所示,完成整个转弯过程。

[0027] 轨迹CD、DE段移动与转弯控制过程和轨迹ABC段相同,轨迹EF段转弯过程控制过程与轨迹ABC段相同,在E点转弯完成后,控制器22控制电机14逆时针旋转以使底盘从E点移动到F点。

[0028] 上述具体实施方式用来解释说明本实用新型,而不是对本实用新型进行限制,在本实用新型的精神和权利要求的保护范围内,对本实用新型做出的任何修改和改变,都落入本实用新型的保护范围。

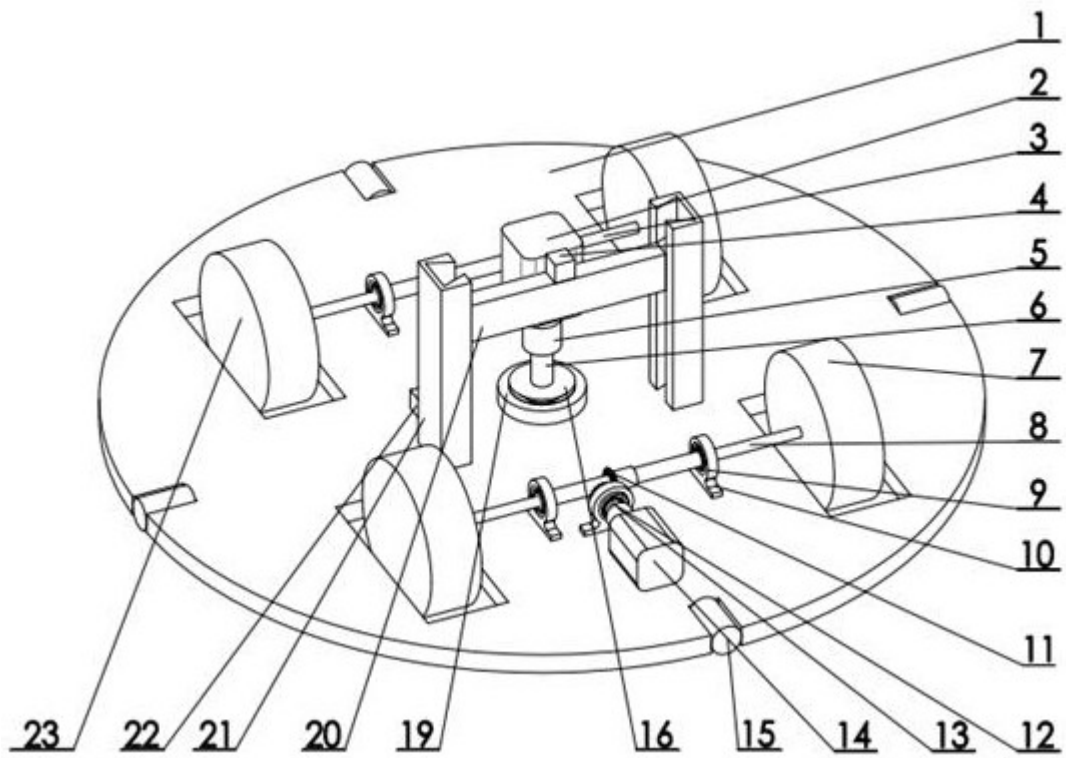


图1

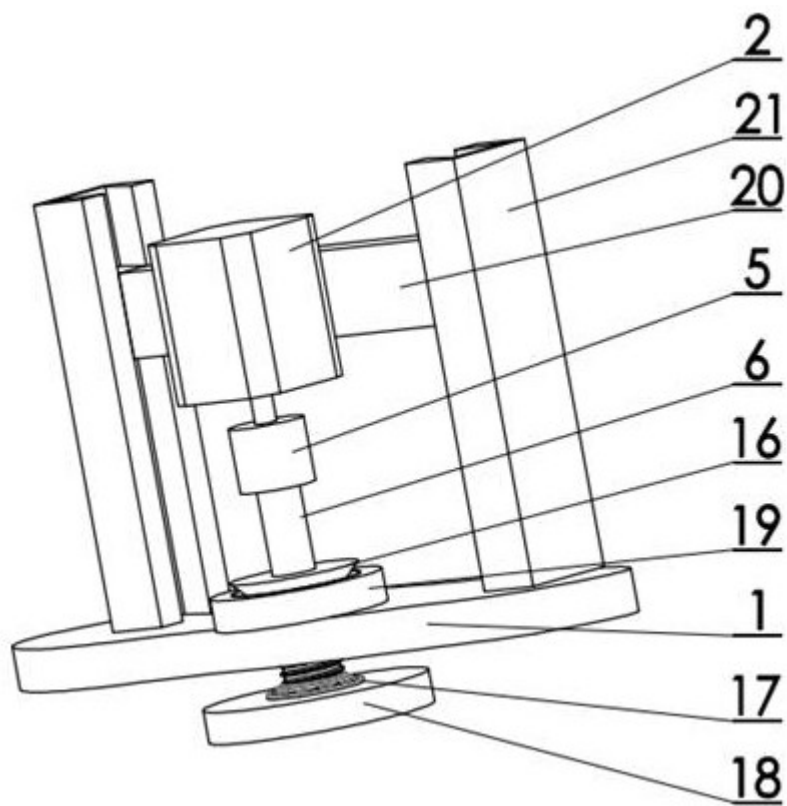


图2

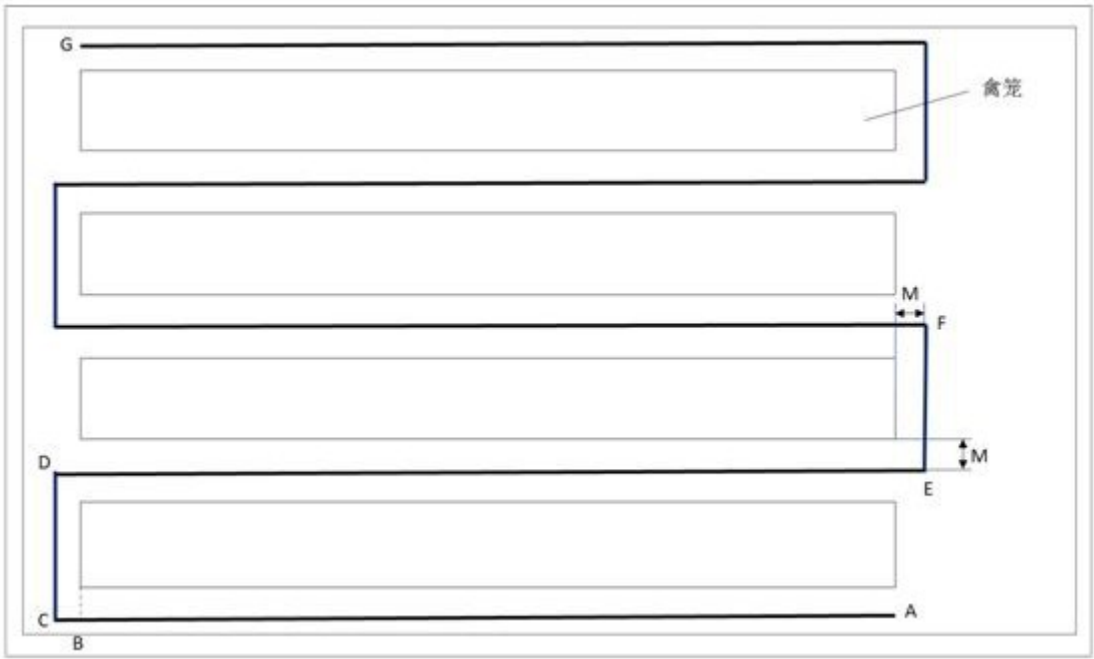


图3

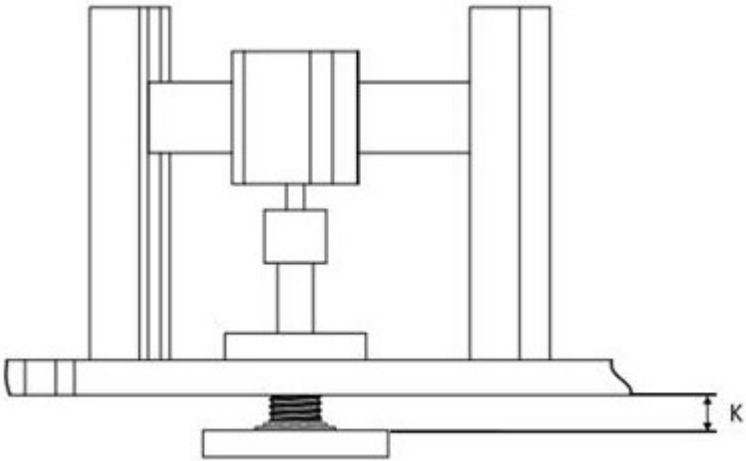


图4



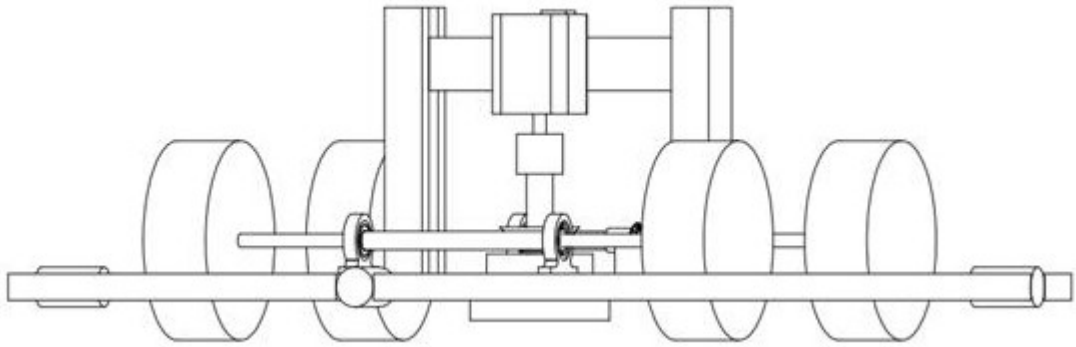


图5

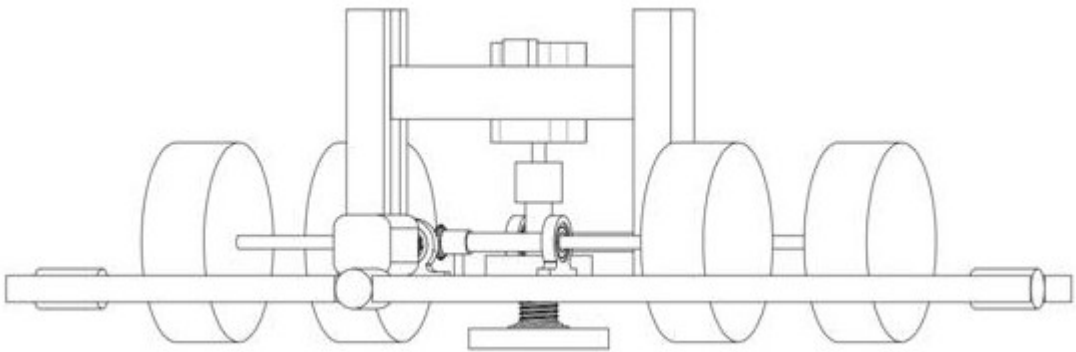


图6