



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103862454 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201210529202. 6

(22) 申请日 2012. 12. 07

(73) 专利权人 中国科学院沈阳自动化研究所  
地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街  
114 号  
专利权人 都匀供电局

(72) 发明人 姜勇 王洪光 岳湘 凌烈  
景凤仁 孙鹏 韩旭升 郭敏  
何文进 曾晓蕾 罗名魁 乐贵贤  
孙强 王军 王建宏 石启邦  
潘治江 朱镜勋 杨春

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限  
公司 21002  
代理人 白振宇

(51) Int. Cl.  
B25J 5/00(2006. 01)  
H02G 1/02(2006. 01)

(56) 对比文件

- CN 203293182 U, 2013. 11. 20, 权利要求 1-8.
- CN 1695907 A, 2005. 11. 16, 全文.
- CN 1799783 A, 2006. 07. 12, 全文.
- CN 101579858 A, 2009. 11. 18, 全文.
- CN 101859989 A, 2010. 10. 13, 全文.
- JP 特开平 4-355612 A, 1992. 12. 09, 全文.
- WO 2005101600 A1, 2005. 10. 27, 全文.
- EP 1873535 A1, 2008. 01. 02, 全文.
- US 2011192315 A1, 2011. 08. 11, 全文.

审查员 范有余

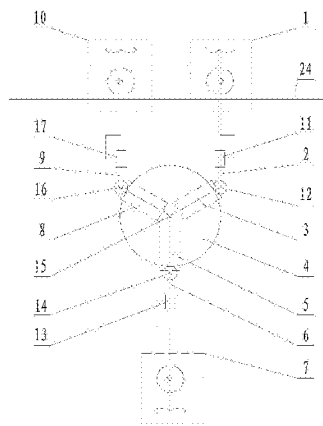
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种三臂环形巡检机器人机构

(57) 摘要

本发明涉及移动机器人机构,具体地说是一种三臂环形巡检机器人机构,包括前、下、后轮爪机构,前、下、后摇臂机构和中心轮,前、下、后摇臂机构的一端通过转动机构与中心轮连接,另一端分别与前、下、后摆臂的一端通过前、下、后俯仰机构转动连接,前、下、后摆臂的另一端通过回转机构与前、下、后轮爪机构转动连接,前、下、后轮爪机构的另一端设有在输电线上行走的行走机构及夹紧输电线的夹紧机构;前、下、后俯仰机构结构相同,包括转动副及驱动电机;前、下、后回转机构结构相同,包括转动副及驱动电机。本发明具有能够跨越引流线等复杂的障碍物能力,能够适应地线、导线等多种线路环境,具有结构简单,越障能力强,应用范围广等优点。



1. 一种三臂环形巡检机器人机构,其特征在于:包括中心轮(4)、摇臂机构、俯仰机构、摆臂、回转机构及轮爪机构,其中摇臂机构至少为三个、沿中心轮(4)的圆周方向均布,各摇臂机构的一端分别与所述中心轮(4)转动连接,各摇臂机构的另一端与摆臂的一端通过俯仰机构转动连接,所述摆臂的另一端与轮爪机构通过回转机构转动连接;所述轮爪机构包括在输电线(24)上行走的行走机构及夹紧输电线(24)的夹紧机构。

2. 按权利要求1所述的三臂环形巡检机器人机构,其特征在于:所述摇臂机构包括摇臂驱动齿轮(22)、摇臂支架(23)及摇臂电机,其中摇臂支架(23)的一端通过转动机构(15)与中心轮(4)转动连接,另一端安装有摇臂驱动齿轮(22),该摇臂驱动齿轮(22)通过安装在摇臂支架(23)上的摇臂电机驱动旋转。

3. 按权利要求2所述的三臂环形巡检机器人机构,其特征在于:所述中心轮(4)的外圆周表面制有齿,与摇臂驱动齿轮(22)相啮合,所述摇臂驱动齿轮(22)与中心轮(4)之间组成行星轮系。

4. 按权利要求1所述的三臂环形巡检机器人机构,其特征在于:所述轮爪机构包括轮架(18)、行走轮(19)、行走电机、右夹爪(20)、左夹爪(21)及夹紧电机,其中轮架(18)的一端与回转机构的输出端相连,行走轮(19)转动安装在轮架(18)上,并通过固接在轮架(18)上的行走电机驱动、在输电线(24)上行走;所述右夹爪(20)及左夹爪(21)分别通过齿轮轴转动安装在轮架(18)的另一端,右夹爪(20)及左夹爪(21)上分别设有扇齿轮,两个夹爪上的扇齿轮相互啮合,任一夹爪通过固接在轮架(18)上的夹紧电机驱动,两个夹爪上的扇齿轮组成齿轮副连接。

5. 按权利要求4所述的三臂环形巡检机器人机构,其特征在于:所述右夹爪(20)及左夹爪(21)上的扇齿轮均为包裹导线的半圆弧面。

6. 按权利要求5所述的三臂环形巡检机器人机构,其特征在于:所述右夹爪(20)的内半圆弧面与左夹爪(21)的内半圆弧面夹紧于输电线(24)的四周。

7. 按权利要求1、2或4所述的三臂环形巡检机器人机构,其特征在于:所述摇臂机构包括结构相同的前摇臂机构(3)、下摇臂机构(5)及后摇臂机构(8),俯仰机构包括结构相同的前俯仰机构(12)、下俯仰机构(14)及后俯仰机构(16),摆臂包括前摆臂(2)、下摆臂(6)及后摆臂(9),回转机构包括结构相同的前回转机构(11)、下回转机构(13)及后回转机构(17),轮爪机构包括结构相同的前轮爪机构(1)、下轮爪机构(7)及后轮爪机构(10),其中前摇臂机构(3)的一端与中心轮(4)通过转动机构(15)转动连接,另一端与前摆臂(2)的一端通过前俯仰机构(12)转动连接,前摆臂(2)的另一端与前轮爪机构(1)通过前回转机构(11)转动连接;下摇臂机构(5)的一端与中心轮(4)通过转动机构(15)转动连接,另一端与下摆臂(6)的一端通过下俯仰机构(14)转动连接,下摆臂(6)的另一端与下轮爪机构(7)通过下回转机构(13)转动连接;后摇臂机构(8)的一端与中心轮(4)通过转动机构(15)转动连接,另一端与后摆臂(9)的一端通过后俯仰机构(12)转动连接,后摆臂(9)的另一端与后轮爪机构(10)通过后回转机构(17)转动连接。

8. 按权利要求7所述的三臂环形巡检机器人机构,其特征在于:所述转动机构(15)为被动转动关节,前摇臂机构(3)、下摇臂机构(5)及后摇臂机构(8)通过转动机构(15)与中心轮(4)转动连接。

## 一种三臂环形巡检机器人机构

### 发明内容

[0001] 本发明涉及移动机器人机构,具体地说是一种三臂环形巡检机器人机构。

### 背景技术

[0002] 输电线路是电力系统极为重要的组成部分,为了保证其安全稳定的运行,需要定期进行巡视检查。目前输电线路巡检采用的方法主要有人工巡检和直升机巡检。人工巡检的效率低,劳动强度大,危险性高;直升机巡检的成本高,巡检质量易受气候影响。因此,需要研制能够携带通信和巡检仪器的机器人来代替人工对输电线路进行自动巡检,以提高效率,确保输电线路的安全运行。在现有的超高压输电线路巡检机器人机构中,大部分采用由轮式移动和复合连杆机构组合而成的复合移动机构(参见文献1:Jun Sawada,Kazuyuki Kusumoto,Tadashi Munakata,Yasuhisa Maikawa,Yoshinobu Ishikawa,“A Mobile Robot For Inspection of Power Transmission Lines”,IEEE Trans.Power Delivery,1991,Vol. 6, No. 1 :pp. . 309-315 ;文献2 :Mineo Higuchi, Yoichiro Maeda, Sadahiro Tsutani, Shiro Hagihara,“Development of a Mobile Inspection Robot for Power Transmission Lines”,J. of the Robotics Society of Japan, Japan, Vol. 9, No. 4, pp. 457-463, 1991),或者采用多组移动单元串联组成的多自由度移动机构(文献3 :Shin-ichi Aoshima, Takeshi Tsujimura, Tetsuro Yabuta,“A Wire Mobile Robot with Multi-unit Structure”,IEEE/RSJ International Workshop on Intelligent Robots and Systems' 89, Sep. 4-6, 1989, Tsukuba, Japan, pp. 414-421)。这些机构的结构复杂、重量大,越障能力差,不能跨越引流线等较复杂的线路障碍,不能应用于导线截面较小的线路环境,而且越障过程复杂且越障时间长。

### 发明内容

[0003] 为了克服上述移动机构结构复杂、重量大,不能跨越引流线等复杂障碍物,不能适应导线截面较小的线路环境等不足,本发明的目的在于提供一种能够跨越引流线、在不同截面的导线巡检的三臂环形巡检机器人机构。该巡检机器人机构重量轻、结构简单,越障能力强,能够适应复杂多变的线路环境,越障过程简单且越障时间短。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的

[0005] 本发明包括中心轮、摇臂机构、俯仰机构、摆臂、回转机构及轮爪机构,其中摇臂机构至少为三个、沿中心轮的圆周方向均布,各摇臂机构的一端分别与所述中心轮转动连接,各摇臂机构的另一端与摆臂的一端通过俯仰机构转动连接,所述摆臂的另一端与轮爪机构通过回转机构转动连接;所述轮爪机构包括在输电线上行走的行走机构及夹紧输电线的夹紧机构。

[0006] 其中:所述摇臂机构摇臂驱动齿轮、摇臂支架及摇臂电机,其中摇臂支架的一端通过转动机构与中心轮转动连接,另一端安装有摇臂驱动齿轮,该摇臂驱动齿轮通过安装在摇臂支架上的摇臂电机驱动旋转;所述中心轮的外圆周表面制有齿,与摇臂驱动齿轮相啮

合,所述摇臂驱动齿轮与中心轮之间组成行星轮系;所述轮爪机构包括轮架、行走轮、行走电机、右夹爪、左夹爪及夹紧电机,其中轮架的一端与回转机构的输出端相连,行走轮转动安装在轮架上,并通过固接在轮架上的行走电机驱动、在输电线上行走;所述右夹爪及左夹爪分别通过齿轮轴转动安装在轮架的另一端,右夹爪及左夹爪上分别设有扇齿轮,两个夹爪上的扇齿轮相互啮合,任一夹爪通过固接在轮架上的夹紧电机驱动,两个夹爪上的扇齿轮组成齿轮副连接;所述右夹爪及左夹爪上的扇齿轮均为包裹导线的半圆弧面;所述右夹爪的内半圆弧面与左夹爪的内半圆弧面夹紧于输电线的四周;所述摇臂机构包括结构相同的前摇臂机构、下摇臂机构及后摇臂机构,俯仰机构包括结构相同的前俯仰机构、下俯仰机构及后俯仰机构,摆臂包括前摆臂、下摆臂及后摆臂,回转机构包括结构相同的前回转机构、下回转机构及后回转机构,轮爪机构包括结构相同的前轮爪机构、下轮爪机构及后轮爪机构,其中前摇臂机构的一端与中心轮通过转动机构转动连接,另一端与前摆臂的一端通过前俯仰机构转动连接,前摆臂的另一端与前轮爪机构通过前回转机构转动连接;下摇臂机构的一端与中心轮通过转动机构转动连接,另一端与下摆臂的一端通过下俯仰机构转动连接,下摆臂的另一端与下轮爪机构通过下回转机构转动连接;后摇臂机构的一端与中心轮通过转动机构转动连接,另一端与后摆臂的一端通过后俯仰机构转动连接,后摆臂的另一端与后轮爪机构通过后回转机构转动连接;所述转动机构为被动转动关节,前摇臂机构、下摇臂机构及后摇臂机构通过转动机构与中心轮转动连接。

[0007] 本发明的优点与积极效果为:

[0008] 1. 越障能力强,能够跨越输电线路引流线等障碍物。本发明充分利用行走轮和夹爪的分离设计,行走轮和夹爪的配合运动,可以使机器人跨越引流线等较复杂的线路障碍。

[0009] 2. 线路适应能力强。当线路较平缓时,行走轮驱动机器人以连续移动方式快速行走,当线路坡度较大时,机器人可以通过夹爪夹紧输电线,迈步式前行。

[0010] 3. 越障过程简单,越障速度快。本发明采用三臂环形机构,通过两臂挂线,另一臂环绕移动使轮爪机构支架跨越障碍物,越障动作简单臂,越障速度快。

[0011] 4. 运动稳定性强。本发明采用三臂环形机构,三臂都具有可调性,所以机器人调质心能力强,在不同工况下可根据线路环境的不同轻松调节机器人姿态,提高机器人的稳定性。

[0012] 5. 应用范围较广。机器人采用轮爪分离式复合机构,使机器人能够在导线和地线等不同线路环境上行走。

## 附图说明

[0013] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0014] 图2为图1中轮爪机构的结构示意图;

[0015] 图3为图1中摇臂机构的结构示意图;

[0016] 图4为障碍环境示意图;

[0017] 图5a为本发明迈步式越障动作的描述示意图之一;

[0018] 图5b为本发明迈步式越障动作的描述示意图之二;

[0019] 图5c为本发明迈步式越障动作的描述示意图之三;

[0020] 图 5d 为本发明迈步式越障动作的描述示意图之四；

[0021] 图 6a 为本发明行走式越障动作的描述示意图之一；

[0022] 图 6b 为本发明行走式越障动作的描述示意图之二；

[0023] 图 6c 为本发明行走式越障动作的描述示意图之三；

[0024] 图 6d 为本发明行走式越障动作的描述示意图之四；

[0025] 其中：1 为前轮爪机构，2 为前摆臂，3 为前摇臂机构，4 为中心轮，5 为下摇臂机构，6 为下摆臂，7 为下轮爪机构，8 为后摇臂机构，9 为后摆臂，10 为后轮爪机构，11 为前回转机构，12 为前俯仰机构，13 为下回转机构，14 为下俯仰机构，15 为转动机构，16 为后俯仰机构，17 为后回转机构，18 为轮架，19 为行走轮，20 为右夹爪，21 为左夹爪，22 为摇臂驱动齿轮，23 为摇臂支架，24 为输电线，25 为并沟线夹，26 为耐张线夹，27 为防震锤，28 为悬垂线夹，29 为引流线，30 为耐张塔，31 为直线塔。

### 具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0027] 本发明包括中心轮 4、摇臂机构、俯仰机构、摆臂、回转机构及轮爪机构，其中摇臂机构至少为三个、沿中心轮 4 的圆周方向均布，各摇臂机构的一端分别与所述中心轮 4 转动连接，各摇臂机构的另一端与摆臂的一端通过俯仰机构转动连接，所述摆臂的另一端与轮爪机构通过回转机构转动连接；所述轮爪机构包括在输电线 24 上行走的行走机构及夹紧输电线 24 的夹紧机构。

[0028] 如图 1 所示，本实施例的摇臂机构、俯仰机构、摆臂、回转机构及轮爪机构各为三个，摇臂机构包括结构相同的前摇臂机构 3、下摇臂机构 5 及后摇臂机构 8，俯仰机构包括结构相同的前俯仰机构 12、下俯仰机构 14 及后俯仰机构 16，摆臂包括前摆臂 2、下摆臂 6 及后摆臂 9，回转机构包括结构相同的前回转机构 11、下回转机构 13 及后回转机构 17，轮爪机构包括结构相同的前轮爪机构 1、下轮爪机构 7 及后轮爪机构 10。

[0029] 前摇臂机构 3 的一端（下端）与中心轮 4 通过转动机构 15 转动连接，另一端（上端）与前摆臂 2 的一端（下端）通过前俯仰机构 12 转动连接，前摆臂 2 的另一端（上端）与前轮爪机构 1 的一端通过回转机构转动连接，前轮爪机构的另一端设有在输电线 24 上行走的行走机构及夹紧输电线 24 的夹紧机构；下摇臂机构 5 的一端（上端）与中心轮 4 通过转动机构 15 转动连接，另一端（下端）与下摆臂 6 的一端（上端）通过下俯仰机构 14 转动连接，下摆臂 6 的另一端（下端）与下轮爪机构 7 的一端通过下回转机构 13 转动连接，下轮爪机构 10 的另一端设有在输电线 24 上行走的行走机构及夹紧输电线 24 的夹紧机构；后摇臂机构 8 的一端（下端）与中心轮 4 通过转动机构 15 转动连接，另一端（上端）与后摆臂 9 的一端（下端）通过后俯仰机构 16 转动连接，后摆臂 9 的另一端（上端）与后轮爪机构 10 的一端通过后回转机构 17 转动连接，后轮爪机构 10 的另一端设有在输电线 24 上行走的行走机构及夹紧输电线 24 的夹紧机构。

[0030] 如图 2 所示，本发明的前轮爪机构 1、下轮爪机构 7 与后轮爪机构 10 结构相同，包括轮架 18、行走轮 19、行走电机、右夹爪 20、左夹爪 21 及夹紧电机，其中轮架 18 的一端与回转机构的输出端相连，行走轮 19 通过行走轮轴可转动地安装在轮架 18 上，并通过同样固接在轮架 18 上的行走电机驱动在输电线 24 上行走；在行走轮 19 的上方设有分别通过

齿轮轴转动安装在轮架 18 另一端的右夹爪 20 及左夹爪 21, 右夹爪 20 及左夹爪 21 上分别设有扇齿轮, 两个夹爪上的扇齿轮相互啮合, 任一夹爪通过固接在轮架 18 上的夹紧电机驱动, 本实施是右夹爪 20 通过夹紧电机驱动夹爪加紧与松开, 两个夹爪上的扇齿轮组成齿轮副连接。夹紧电机驱动右夹爪 20 转动, 带动左夹爪 21 反向转动, 使夹子夹紧或松开输电线 24, 起到夹紧或松开的作用。右夹爪 20 及左夹爪 21 上的扇齿轮均为包裹导线的半圆弧面, 右夹爪 20 的内半圆弧面与左夹爪 21 的内半圆弧面夹紧于输电线 24 的四周。

[0031] 如图 3 所示, 本发明的前、下、后摇臂机构 3、5、8 结构相同, 包括摇臂驱动齿轮 22、摇臂支架 23 及摇臂电机, 前摇臂机构 3 中的摇臂支架 23 的一端与中心轮 4 通过转动机构 15 转动连接, 摇臂驱动齿轮 22 通过齿轮轴可转动地安装在摇臂支架 23 的另一端, 该摇臂驱动齿轮 22 通过安装在摇臂支架 23 上的摇臂电机驱动旋转; 中心轮 4 的外圆周表面制有齿, 摇臂驱动齿轮 22 与中心轮 4 外啮合, 摇臂驱动齿轮 24 与中心轮 4 通过摇臂支架 23 形成行星轮系, 通过摇臂驱动齿轮 22 的转动, 可以带动摇臂支架 23 绕转动机构 15 转动。下摇臂机构 5 中的摇臂支架 23 的一端与中心轮 4 通过转动机构 15 转动连接, 摇臂驱动齿轮 22 通过齿轮轴可转动地安装在摇臂支架 23 的另一端, 该摇臂驱动齿轮 22 通过安装在摇臂支架 23 上的摇臂电机驱动旋转; 中心轮 4 的外圆周表面制有齿, 摇臂驱动齿轮 22 与中心轮 4 外啮合, 摇臂驱动齿轮 24 与中心轮 4 通过摇臂支架 23 形成行星轮系, 通过摇臂驱动齿轮 22 的转动, 可以带动摇臂支架 23 绕转动机构 15 转动。后摇臂机构 8 中的摇臂支架 23 的一端与中心轮 4 通过转动机构 15 转动连接, 摇臂驱动齿轮 22 通过齿轮轴可转动地安装在摇臂支架 23 的另一端, 该摇臂驱动齿轮 22 通过安装在摇臂支架 23 上的摇臂电机驱动旋转; 中心轮 4 的外圆周表面制有齿, 摇臂驱动齿轮 22 与中心轮 4 外啮合, 摇臂驱动齿轮 24 与中心轮 4 通过摇臂支架 23 形成行星轮系, 通过摇臂驱动齿轮 22 的转动, 可以带动摇臂支架 23 绕转动机构 15 转动。本发明的转动机构 15 为被动转动关节, 无电机驱动。

[0032] 如图 4 所示, 为超高压输电线路障碍环境, 线路环境中杆塔的主要类型为耐张塔 30 和直线塔 31, 耐张塔 30 上的主要障碍物为耐张线夹 26、引流线 29 及并沟线夹 25, 直线塔 31 上的主要障碍物为悬垂线夹 28 及防震锤 27。由于引流线 29 没有预加张紧力, 所以引流线 29 呈悬链状。本发明的移动机器人由行走轮电机驱动, 由行走轮 11 直接带动移动机器人沿线行进并跨越障碍物。

[0033] 本发明的工作原理为:

[0034] 如图 5a ~ 5d 所示, 为机器人迈步式越障:

[0035] 巡检机器人机构在输电线 24 上行走, 当前轮爪机构 1 中的行走轮 19 遇到耐火线夹 26、引流线 29、并沟线夹 25 等障碍时, 下摇臂机构 5 的摇臂驱动齿轮 22 在摇臂电机的驱动下逆时针转动, 因中心轮 4 是固定不动的, 因此带动下摇臂机构 5 通过转动机构 15 逆时针转动, 下摇臂机构 5 通过下俯仰机构 14 带动下轮爪机构 7 逆时针转动, 使机器人重心前移, 后轮爪机构 1 从输电线 24 上抬起, 呈单臂挂线状态; 下回转机构 13 转动, 驱动下轮爪机构 7 转动, 同时前回转机构 11 回转, 因只有前轮爪机构 1 中的行走轮 19 挂线, 使下轮爪机构 7 中的行走轮 19 的轮轴中心线与引流线 29 在一个平面内, 下俯仰机构 14 转动, 驱动下轮爪机构 7 中的右夹爪 20 和左夹爪 21 靠近引流线 29, 夹紧电机驱动右夹爪 20 和左夹爪 21 夹紧引流线 29。

[0036] 后回转机构 17 转动, 使后轮爪机构 10 中的行走轮 19 的轮轴中心线与输电线 24

垂直,后摇臂机构 8 中的摇臂驱动齿轮 22 逆时针转动,驱动后摇臂机构 8 通过转动机构 15 绕中心轮 4 的中心逆时针转动,后回转机构 17 转动,驱动后轮爪机构 10 转动,前回转机构 11 回转,使后轮爪机构 10 中的行走轮 19 的轮轴中心线与引流线 29 在一个平面内,后俯仰机构 16 转动,驱动后轮爪机构 10 中的右夹爪 20 和左夹爪 21 靠近引流线 29,夹紧电机驱动右夹爪 20 和左夹爪 21 夹紧引流线 29。

[0037] 前摇臂机构 3 中的摇臂驱动齿轮 22 逆时针转动,驱动前摇臂机构 3 通过转动机构 15 绕中心轮 4 的中心逆时针转动,使前轮爪机构 1 脱线,前回转机构 11 转动,使前轮爪机构 1 中的行走轮 19 的轮轴中心线与输电线 24 垂直,前摇臂机构 3 中的摇臂驱动齿轮 22 逆时针转动,驱动前摇臂机构 3 通过转动机构 15 绕中心轮 4 的中心逆时针转动,使前轮爪机构 1 位于引流线 29 的下方,前回转机构 11 回转,使前轮爪机构 1 中的行走轮 19 的轮轴中心线与引流线 29 在一个平面内,前俯仰机构 12 转动,驱动前轮爪机构 1 中的右夹爪 20 和左夹爪 21 靠近引流线 29,夹紧电机驱动右夹爪 20 和左夹爪 21 夹紧引流线 29。

[0038] 当前、下、后轮爪机构 1、7、10 三个轮爪机构中的右夹爪 20 与左夹爪 21 均夹紧引流线 29 后,便可通过各自摇臂机构中的摇臂电机驱动摇臂驱动齿轮 22 旋转,进而带动摇臂机构在引流线 29 上一步步地行走,直至跨越耐张线夹 26 顺利完成,再将前轮爪机构 1 和后轮爪机构 10 移回输电线 24 上。

[0039] 如图 6a ~ 6d 所示,为机器人行走式越障:

[0040] 当巡检机器人机构前轮爪机构 1 中的行走轮 19 遇到防振锤 27、悬垂线夹 28 等障碍时,下摇臂机构 5 的摇臂驱动齿轮 22 顺时针转动,带动下摇臂机构 5 通过转动机构 15 顺时针转动,下摇臂机构 5 通过下俯仰机构 14 带动下轮爪机构 7 顺时针转动,使机器人重心后移,前轮爪机构 1 抬起;后轮爪机构 10 中的行走轮 19 通过行走电机驱动转动,驱动巡检机器人机构整体前行,当巡检机器人机构后轮爪机构 10 中的行走轮 19 遇到防震锤 27 等障碍时,下摇臂机构 5 中的摇臂驱动齿轮 22 逆时针转动,带动下摇臂机构 5 通过转动机构 15 逆时针转动,下摇臂机构 5 通过下俯仰机构 14 带动下轮爪机构 7 逆时针转动,使机器人重心前移,前轮爪机构 1 落线,并使后轮爪机构 10 的行走轮 19 高于防震锤 27;前轮爪机构 1 中的行走轮 19 通过行走电机的驱动转动,进而驱动巡检机器人机构整体前行,使后轮爪机构 10 跨越防震锤,下摇臂机构 5 中的摇臂驱动齿轮 22 顺时针转动,带动下摇臂机构 5 通过转动机构 15 顺时针转动,使机器人重心后移到中心位置,后轮爪机构 10 落线。

[0041] 巡检机器人机构跨越引流线 29、并沟线夹 25 的过程与跨越耐张线夹 26 的过程相似。

[0042] 本发明的前回转机构 11、下回转机构 13 及后回转机构 17 均为现有技术,可采用如专利号为 ZL200910187853. X、发明名称为一种双臂四轮式巡检机器人机构中公开的回转机构;本发明的前俯仰机构 12、下俯仰机构 14 及后俯仰机构 16 均为现有技术,可采用如专利号为 ZL200910187853. X、发明名称为一种双臂四轮式巡检机器人机构中公开的俯仰机构。

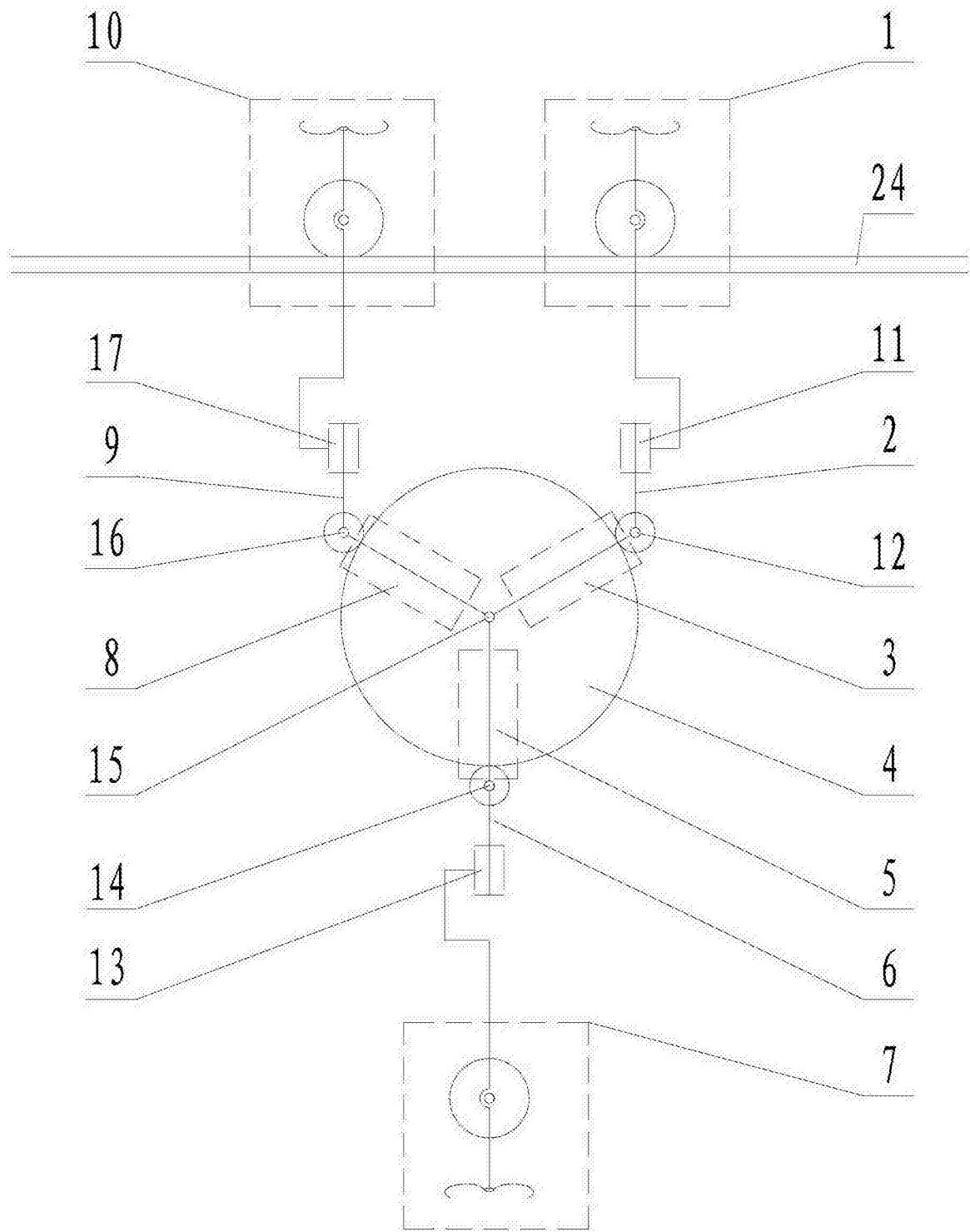


图 1



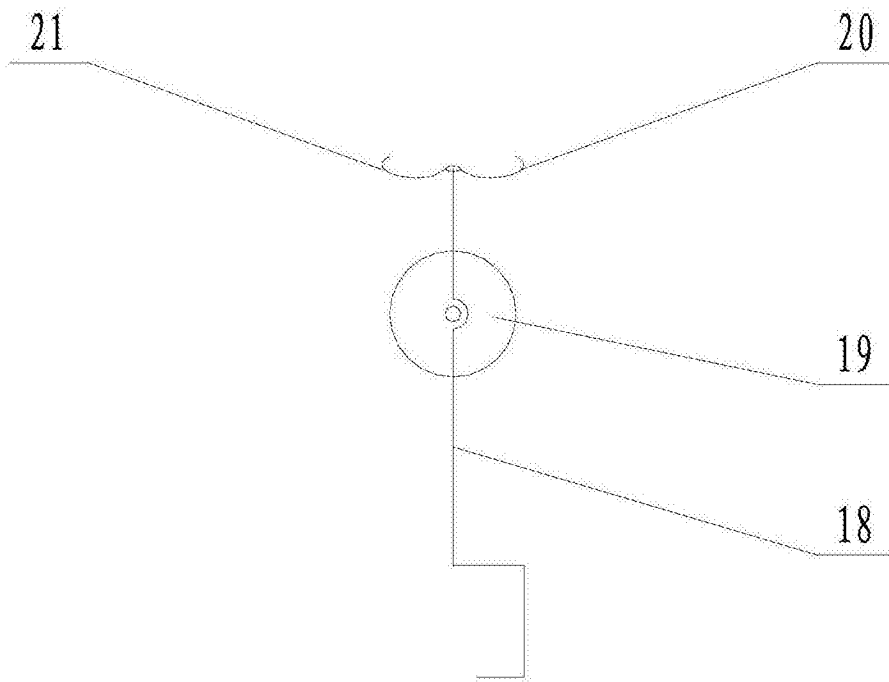


图 2

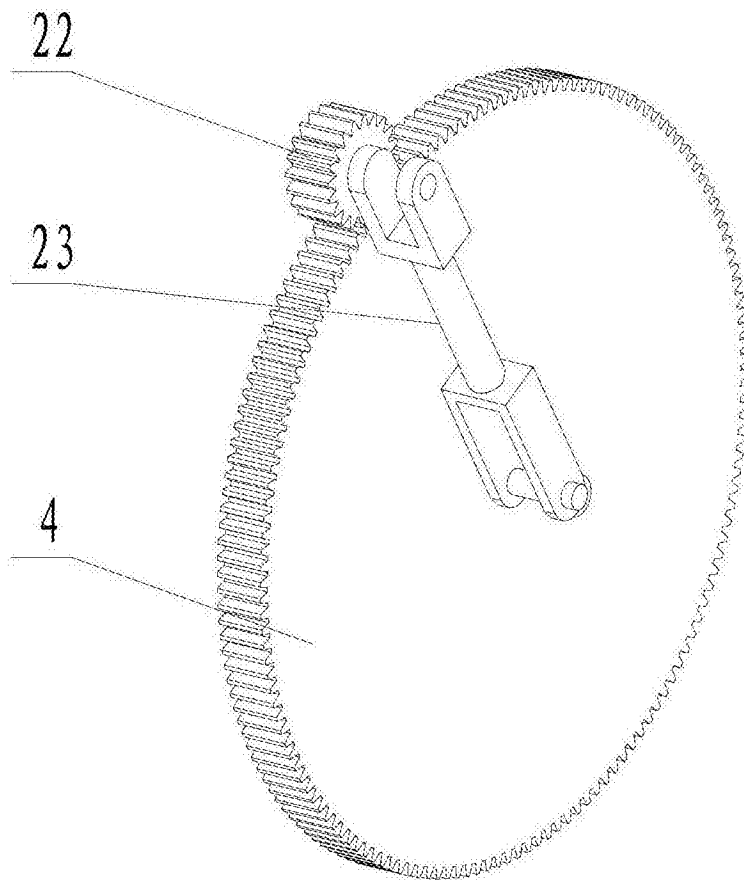


图 3

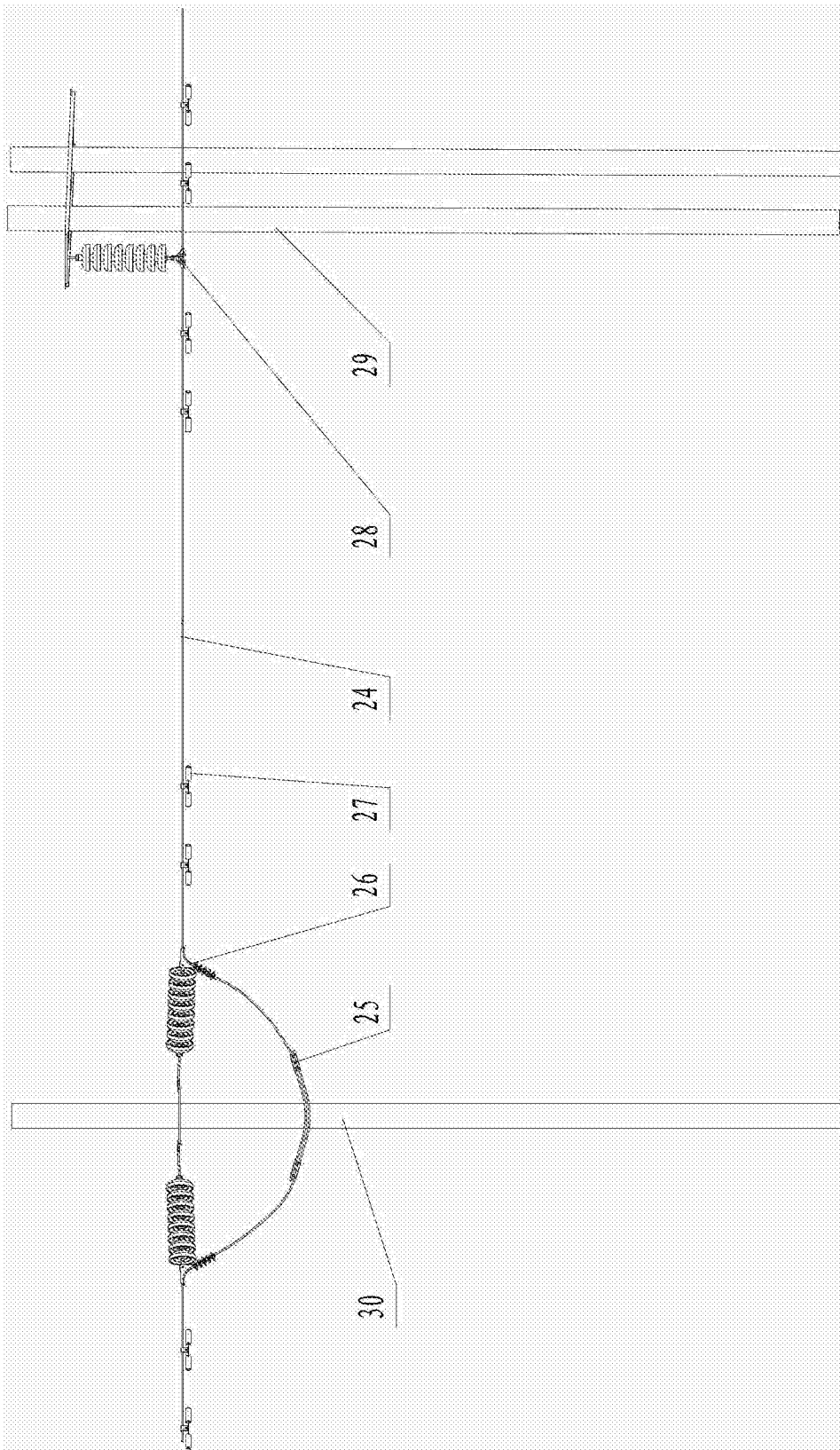


图 4

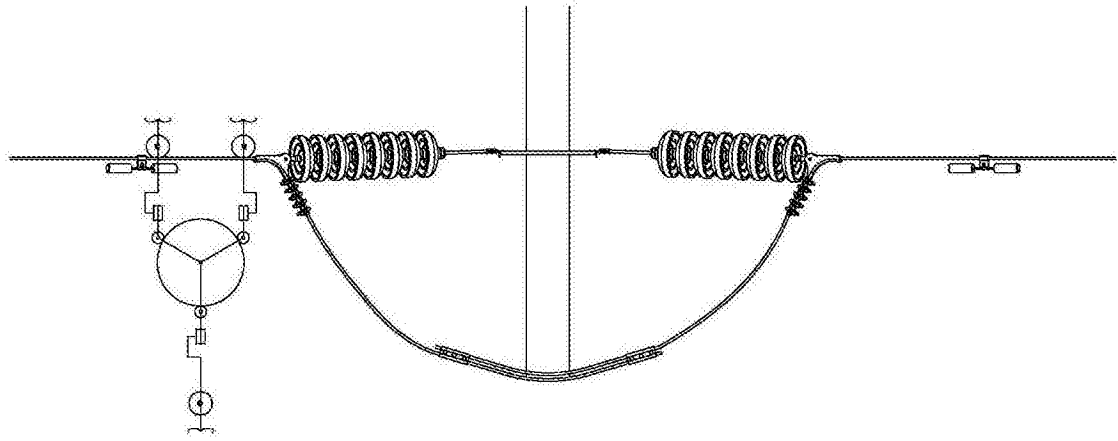


图 5a

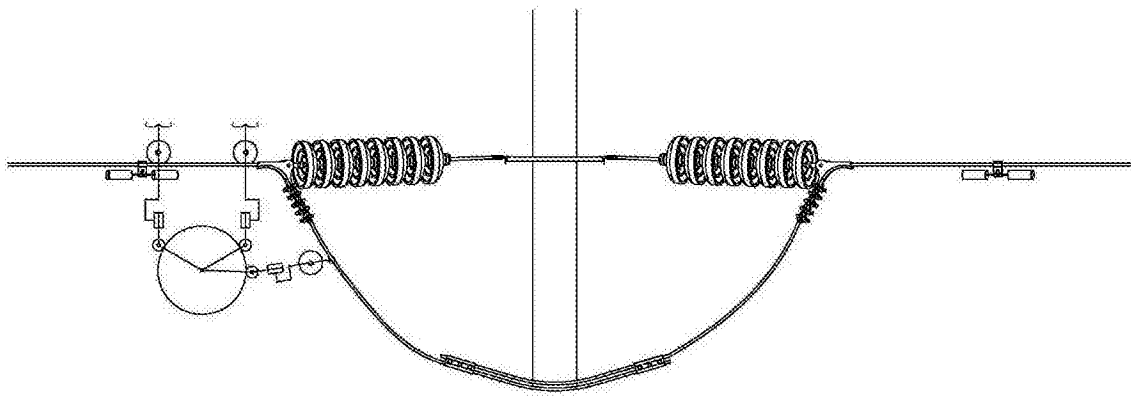


图 5b

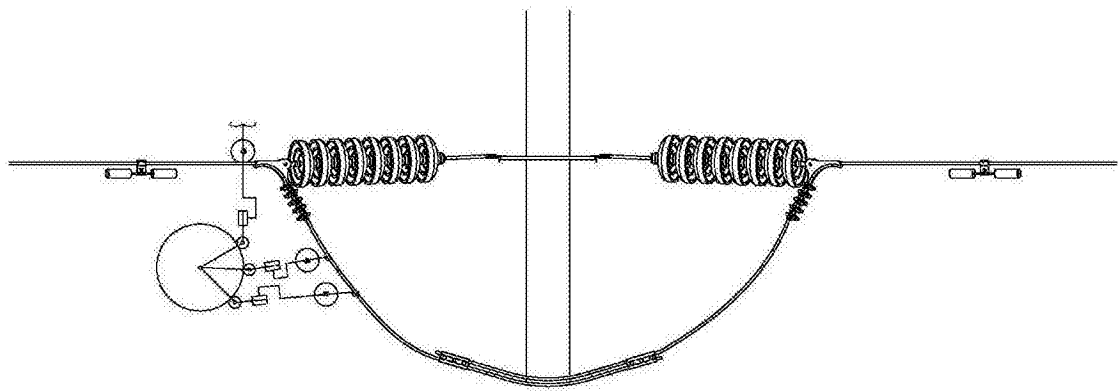


图 5c

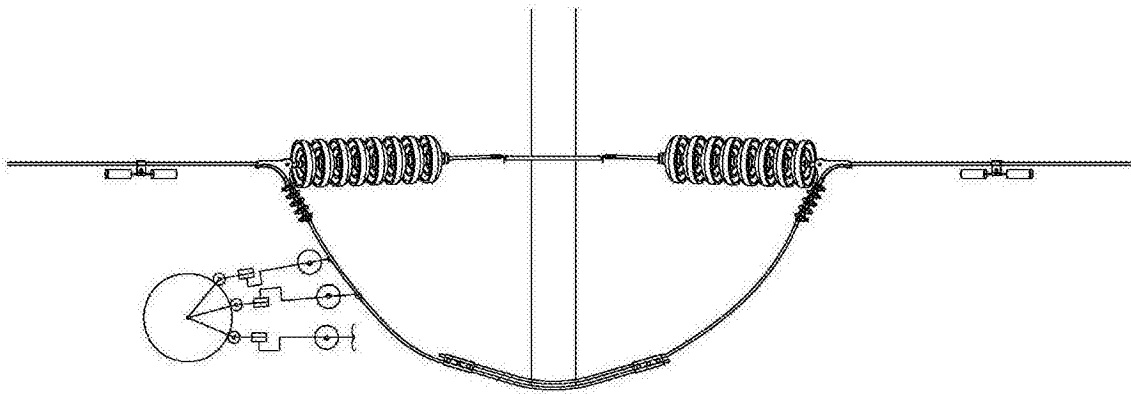


图 5d

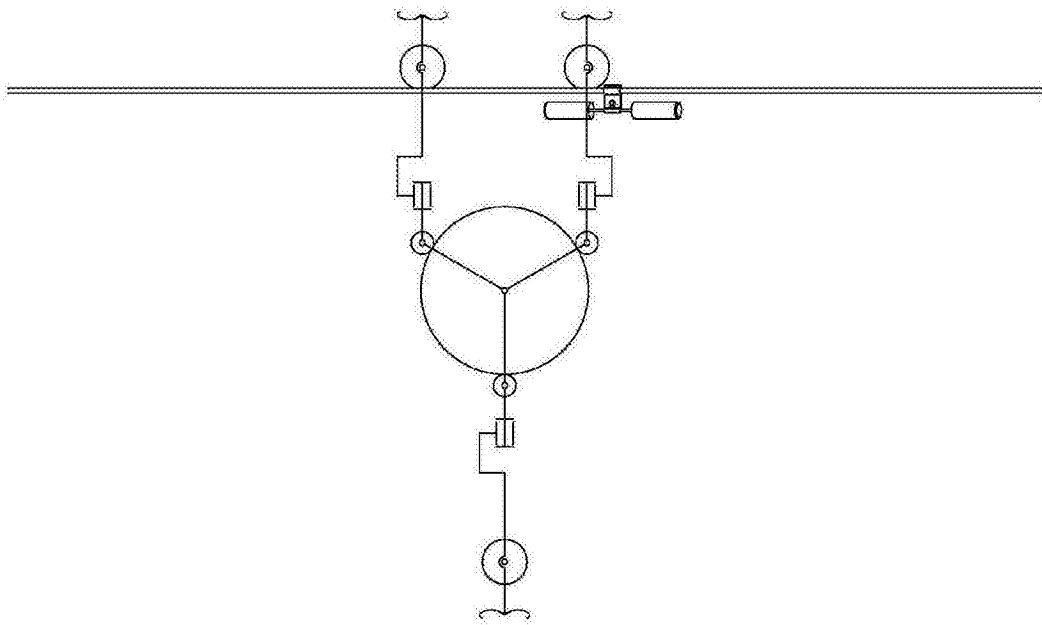


图 6a

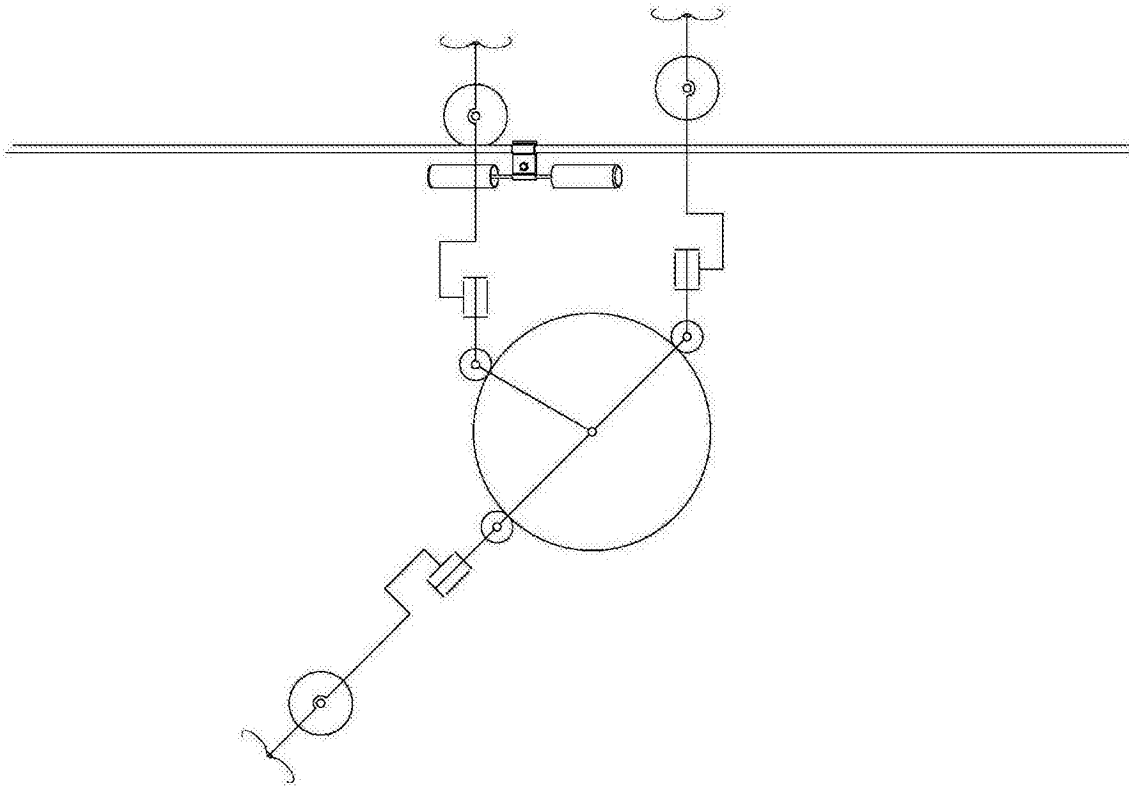


图 6b

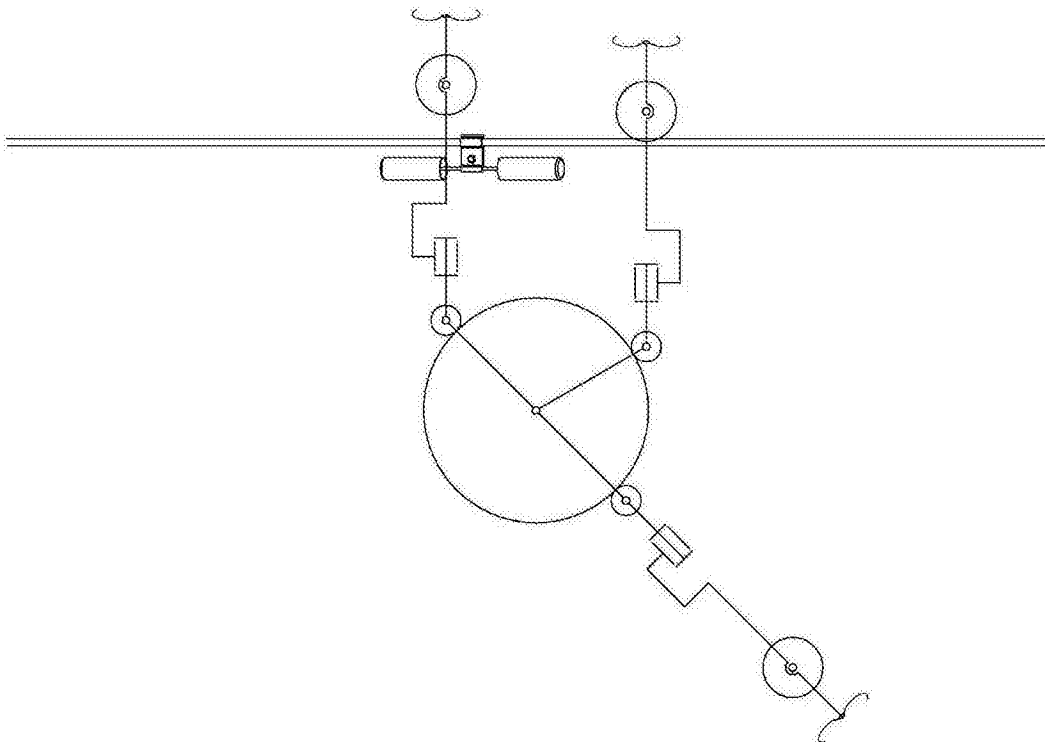


图 6c

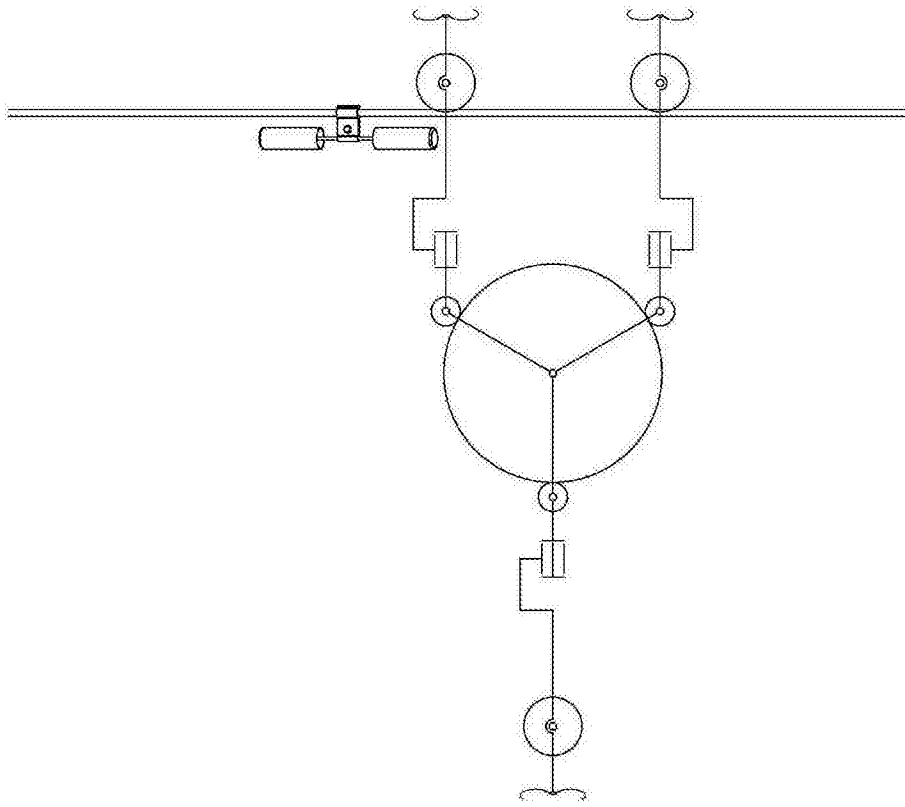


图 6d