



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202014061 U

(45) 授权公告日 2011. 10. 19

(21) 申请号 201120056634. 0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 03. 04

(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

(72) 发明人 王洪光 刘爱华 何立波 景凤仁
凌烈

(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.

H02G 1/14 (2006. 01)

H01R 4/18 (2006. 01)

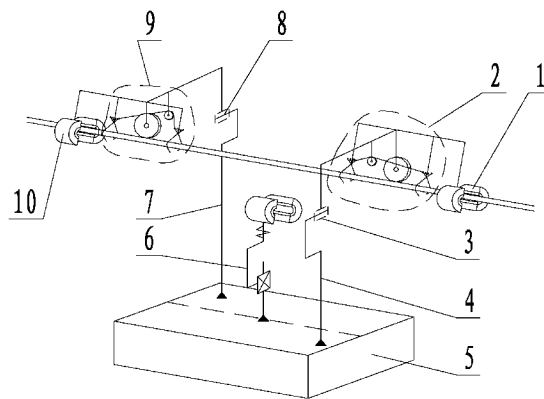
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 11 页

(54) 实用新型名称

超高压输电线路断股压接作业机器人机构

(57) 摘要

本实用新型涉及输电线路修复机器人,具体地说是一种超高压输电线路断股压接作业机器人机构,包括前捋线装置、前行走夹持机构、前臂、电器箱体、压接臂、后臂、后行走夹持机构及后捋线装置,其中前臂及后臂的一端分别固接在电器箱体上,另一端分别与前行走夹持机构和后行走夹持机构铰接,在前行走夹持机构及后行走夹持机构的外侧分别设有前捋线装置和后捋线装置;所述压接臂的一端固接在电器箱体上,另一端为压接端、位于前行走夹持机构及后行走夹持机构之间。本实用新型爬坡角度大,安全保护好,越障时间短且越障过程简单,捋线过程简单、有效,对线路的磨损小,断股压接的效果好,能提高人身安全,减轻人员劳动强度,提高效率。



1. 一种超高压输电线路断股压接作业机器人机构,其特征在于:包括前捋线装置(1)、前行走夹持机构(2)、前臂(4)、电器箱体(5)、压接臂(6)、后臂(7)、后行走夹持机构(9)及后捋线装置(10),其中前臂(4)及后臂(7)的一端分别固接在电器箱体(5)上,另一端分别与前行走夹持机构(2)和后行走夹持机构(9)铰接,在前行走夹持机构(2)及后行走夹持机构(9)的外侧分别设有前捋线装置(1)和后捋线装置(10);所述压接臂(6)的一端固接在电器箱体(5)上,另一端为压接端、位于前行走夹持机构(2)及后行走夹持机构(9)之间。

2. 按权利要求1所述的超高压输电线路断股压接作业机器人机构,其特征在于:所述前捋线装置(1)与后捋线装置(10)的结构相同,包括开合电机(11)、固定板(12)、第一丝杠(14)、第一左丝母(15)、左导套(16)、左导杆(17)、左捋线器(20)、右导杆(22)、右导套(23)、右捋线器(18)及第一右丝母(24),其中开合电机(11)安装在固定板(12)的外侧,在固定板(12)的内侧设有与开合电机(11)的输出轴相连接的第一丝杠(14),该第一丝杠(14)上螺纹连接有第一左丝母(15)、第一右丝母(24),左导套(16)及右导套(23)分别可转动地安装在第一左丝母(15)、第一右丝母(24)上;所述左导杆(17)的一端与左导套(16)相连,另一端连接有左捋线器(20),右导杆(22)的一端与右导套(23)相连,另一端连接有右捋线器(18),所述左捋线器(20)与右捋线器(18)通过转动轴(21)转动连接。

3. 按权利要求2所述的超高压输电线路断股压接作业机器人机构,其特征在于:所述左捋线器(20)与右捋线器(18)的结构相同,包括基座(54)、外套(55)、外圈(56)、内圈(57)、顶柱(61)、第三弹簧(62)、压片(63)、触发片(64)及固定环(19),其中基座(54)与导杆固接,在基座(54)上设有固定环(19),外套(55)固接在基座(54)上,外圈(56)可转动地安装在外套(55)与固定环(19)形成的内孔中,所述内圈(57)与外圈(56)相固接,在内圈(57)与输电线路接触的内表面上沿圆周方向均布有多个捋线导柱(60);所述顶柱(61)可往复移动地容置于基座(54)的孔内,顶柱(61)上套设有第三弹簧(62),该第三弹簧(62)通过安装在基座(54)上的压片(63)固定;所述顶柱(61)的一端由外套(55)穿过、抵接在外圈(56)外表面开设的凹槽内,另一端由压片(63)穿出、设有触发片(64);所述外套(55)、外圈(56)及内圈(57)均为半圆形,在外圈(56)及基座(54)的两个断面上分别设有对接柱(58)及柱套(59)。

4. 按权利要求2所述的超高压输电线路断股压接作业机器人机构,其特征在于:所述第一丝杠(14)两端的螺纹旋向相反,第一左丝母(15)及第一右丝母(24)的旋向与第一丝杠连接端的螺纹旋向相同;所述左导套(16)、右导套(23)及转动轴(21)的端面上均固接有挡片(65)。

5. 按权利要求1所述的超高压输电线路断股压接作业机器人机构,其特征在于:所述压接臂(6)包括支撑架(35)、移动副(36)、连接件(37)、调节弹簧(38)及压接装置(39),其中支撑架(35)的一端固接在电器箱体(5)上,另一端通过移动副(36)与连接件(37)的一端相连,连接件(37)的另一端通过调节弹簧(38)连接有压接装置(39)。

6. 按权利要求5所述的超高压输电线路断股压接作业机器人机构,其特征在于:所述压接装置(39)包括压接电机(40)、托架(41)、第二丝杠(42)、第二右丝母(43)、第二左丝母(50)、移动座(44)、滑块(45)、导轨(46)及C型夹(47),其中托架(41)通过调节弹簧(38)与连接件(37)的另一端连接,在托架(41)的外侧设有压接电机(40),托架(41)内分

别上下设置有第二丝杠(42)及导轨(46);所述第二丝杠(42)的一端与压接电机(40)的输出轴相连,在第二丝杠(42)上螺纹连接第二左丝母(50)及第二右丝母(43),第二左丝母(50)及第二右丝母(43)上分别固接有移动座(44),每个移动座(44)上各固接一滑块(45),在每个移动座(44)上还各安装一C型夹(47),第二左丝母(50)、第二右丝母(43)及各自的移动座(44)随滑块(45)沿导轨(46)上往复移动,带动左右两个C型夹张开或闭合,实现对断股线路的压接。

7. 按权利要求6所述的超高压输电线路断股压接作业机器人机构,其特征在于:所述C型夹(47)为两个,相对安装在两个移动座(44)上,每个C型夹(47)的内壁上均开有槽,槽内设有第二弹簧(52),该第二弹簧(52)的一端固接在C型夹的内壁上,另一端设有推动板(51),该推动板(51)与安装在C型夹上的C型环抵接。

8. 按权利要求6所述的超高压输电线路断股压接作业机器人机构,其特征在于:所述第二丝杠(42)两端的螺纹旋向相反,第二左丝母(50)及第二右丝母(43)的旋向与第二丝杠连接端的螺纹旋向相同。

9. 按权利要求1所述的超高压输电线路断股压接作业机器人机构,其特征在于:所述前行走夹持机构(2)与后行走夹持机构(9)的结构相同,包括右夹子(25)、柔索(26)、卷筒(27)、轮架(28)、左夹子(29)及行走轮(30),前行走夹持机构(2)与后行走夹持机构(9)中的轮架(28)分别通过第一铰链(3)及第二铰链(8)与前臂(4)和后臂(7)铰接,右夹子(25)、卷筒(27)、左夹子(29)及行走轮(30)分别安装在轮架(28)上;所述柔索(26)的一端缠绕在卷筒(27)上,另一端分成两股、分别连接于右夹子(25)和左夹子(29)。

10. 按权利要求9所述的超高压输电线路断股压接作业机器人机构,其特征在于:所述右夹子(25)与左夹子(29)的结构相同,包括第一半夹爪(31)、扇齿轮(32)、第二半夹爪(33)及第一弹簧(34),其中第一半夹爪(31)与第二半夹爪(33)通过扇齿轮(32)连接,在第一半夹爪(31)与第二半夹爪(33)之间设有第一弹簧(34);所述柔索(26)的两端分别接至右夹子(25)及左夹子(29)中的一个夹爪。

超高压输电线路断股压接作业机器人机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及输电线路修复机器人,具体地说是一种超高压输电线路断股压接作业机器人机构。

背景技术

[0002] 输电线路是电力系统极为重要的组成部分。输电线路由于其长期处于野外露天之下,运行的环境很差,受到各种自然条件的影响。输电线路在多种应力的长期作用下会导致材质脆变,而雷击闪络、外力破坏等还会引起导线表面损伤;尤其是在海滨及工业区的输电线路更容易受到腐蚀,致使输电线路产生裂纹、断股等缺陷。架空线路的损伤、断股,轻则降低载流量,重则造成断线事故,影响线路的安全运行。因此,一旦发现导线损伤、断股,应立即处理。

[0003] 目前,电力部门在输电线路断股后采用的措施主要是人工对断股进行补修。由于断股的位置处于一档内线路的中央,需要人出线去作业,捋线、缠绕作业的时间长,劳动强度大,危险性高,因此,需要研制能够快速进行断股修复的装备来代替人工对输电线路断股进行修复,提高效率,减轻人员劳动强度,确保输电线路的安全运行。

实用新型内容

[0004] 为了解决人工修复断股存在的效率低、劳动强度大、危险性高的问题,本实用新型的目的在于提供一种超高压输电线路断股压接作业机器人机构。该机器人机构对断股进行自动修复,提高效率,减轻人员劳动强度,提高人身安全。

[0005] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案来实现的:

[0006] 本实用新型包括前捋线装置、前行走夹持机构、前臂、电器箱体、压接臂、后臂、后行走夹持机构及后捋线装置,其中前臂及后臂的一端分别固接在电器箱体上,另一端分别与前行走夹持机构和后行走夹持机构铰接,在前行走夹持机构及后行走夹持机构的外侧分别设有前捋线装置和后捋线装置;所述压接臂的一端固接在电器箱体上,另一端为压接端、位于前行走夹持机构及后行走夹持机构之间。

[0007] 其中:所述前捋线装置与后捋线装置的结构相同,包括开合电机、固定板、第一丝杠、第一左丝母、左导套、左导杆、左捋线器、右导杆、右导套、右捋线器及第一右丝母,其中开合电机安装在固定板的外侧,在固定板的内侧设有与开合电机的输出轴相连接的第一丝杠,该第一丝杠上螺纹连接有第一左丝母、第一右丝母,左导套及右导套分别可转动地安装在第一左丝母、第一右丝母上;所述左导杆的一端与左导套相连,另一端连接有左捋线器,右导杆的一端与右导套相连,另一端连接有右捋线器,所述左捋线器与右捋线器通过转轴转动连接;所述左捋线器与右捋线器的结构相同,包括基座、外套、外圈、内圈、顶柱、第三弹簧、压片、触发片及固定环,其中基座与导杆固接,在基座上设有固定环,外套固接在基座上,外圈可转动地安装在外套与固定环形成的内孔中,所述内圈与外圈相固接,在内圈与输电线路接触的内表面上沿圆周方向均布有多个捋线导柱;所述顶柱可往复移动地容置于基

座的孔内,顶柱上套设有第三弹簧,该第三弹簧通过安装在基座上的压片固定;所述顶柱的一端由外套穿过、抵接在外圈外表面开设的凹槽内,另一端由压片穿出、设有触发片;所述外套、外圈及内圈均为半圆形,在外圈及基座的两个断面上分别设有对接柱及柱套;所述第一丝杠两端的螺纹旋向相反,第一左丝母及第一右丝母的旋向与第一丝杠连接端的螺纹旋向相同;所述左导套、右导套及转动轴的端面上均固接有挡片。

[0008] 所述压接臂包括支撑架、移动副、连接件、调节弹簧及压接装置,其中支撑架的一端固接在电器箱体上,另一端通过移动副与连接件的一端相连,连接件的另一端通过调节弹簧连接有压接装置;所述压接装置包括压接电机、托架、第二丝杠、第二右丝母、第二左丝母、移动座、滑块、导轨及C型夹,其中托架通过调节弹簧与连接件的另一端连接,在托架的外侧设有压接电机,托架内分别上下设置有第二丝杠及导轨;所述第二丝杠的一端与压接电机的输出轴相连,在第二丝杠上螺纹连接第二左丝母及第二右丝母,第二左丝母及第二右丝母上分别固接有移动座,每个移动座上各固接一滑块,在每个移动座上还各安装一C型夹,第二左丝母、第二右丝母及各自的移动座随滑块沿导轨上往复移动,带动左右两个C型夹张开或闭合,实现对断股线路的压接;所述C型夹为两个,相对安装在两个移动座上,每个C型夹的内壁上均开有槽,槽内设有第二弹簧,该第二弹簧的一端固接在C型夹的内壁上,另一端设有推动板,该推动板与安装在C型夹上的C型环抵接;所述第二丝杠两端的螺纹旋向相反,第二左丝母及第二右丝母的旋向与第二丝杠连接端的螺纹旋向相同。

[0009] 所述前行走夹持机构与后行走夹持机构的结构相同,包括右夹子、柔索、卷筒、轮架、左夹子及行走轮,前行走夹持机构与后行走夹持机构中的轮架分别通过第一铰链及第二铰链与前臂和后臂铰接,右夹子、卷筒、左夹子及行走轮分别安装在轮架上;所述柔索的一端缠绕在卷筒上,另一端分成两股、分别连接于右夹子和左夹子;所述右夹子与左夹子的结构相同,包括第一半夹爪、扇齿轮、第二半夹爪及第一弹簧,其中第一半夹爪与第二半夹爪通过扇齿轮连接,在第一半夹爪与第二半夹爪之间设有第一弹簧;所述柔索的两端分别接至右夹子及左夹子中的一个夹爪。

[0010] 本实用新型的优点与积极效果为:

[0011] 1. 捋线过程简单、有效。本实用新型充分利用输电线股为螺旋线缠绕方式,随着输电线股螺旋缠绕方向连续转动,捋线导柱沿线槽转动,能有效的将脱出线槽的断股挤进原来的线槽位置,达到捋线的目的。

[0012] 2. 对线路的磨损小。本实用新型的捋线导柱采用尼龙材料,具有摩擦系数低,耐磨性好的特点。在工作过程中,捋线导柱与断股接触,沿线槽呈螺旋转动,将断股挤进原位置,摩擦小,对线路的损伤小。

[0013] 3. 断股压接的效果好。本实用新型上的压接装置对断股进行压接后,不仅增加了压接强度,保证断股不再散开,而且还能够保证导电的电流强度,避免电能损耗。

[0014] 4. 提高人身安全。本实用新型代替工人出线实施捋线压接作业,减少了危险,提高了人身安全。

[0015] 5. 减轻人员劳动强度。本实用新型在线路发生断股后,代替工人出线对断股实施捋线和压接,能够减轻人员的劳动强度,提高效率。

[0016] 6. 爬坡角度大。本实用新型充分利用行走轮前后夹子的夹持力来增加行走轮与输电线的正压力,从而增大摩擦力,易于爬更大角度的坡度,最大爬坡线路角度 45° 。

[0017] 7. 防脱线,安全保护性好。本实用新型在行走过程中,前、后臂的四个夹子从输电线的下方夹住线,越障时也有两个夹子夹住输电线,夹子的夹爪与行走轮形成封闭结构,使机器人机构在行走和越障过程中防止机器人行走轮从输电线上脱出,起到安全保护作用。

[0018] 8. 越障时间短且越障过程简单。本实用新型采用行走轮直接开过障碍物的方式来跨越障碍,越障动作简单,无需另外调整车体的姿态,能够直接跨越超高压输电线路上的防振锤、压接管。

附图说明

[0019] 图 1 为本实用新型的立体结构示意图;

[0020] 图 2 为图 1 中前(后)捋线装置的立体结构示意图;

[0021] 图 3 为图 1 中前(后)捋线装置的主视图;

[0022] 图 4 为图 3 中右捋线器的内部剖视图;

[0023] 图 5 为图 1 中前(后)行走夹持机构的结构示意图;

[0024] 图 6 为图 1 中压接臂的结构示意图;

[0025] 图 7a 为图 6 中压接装置的结构主视图;

[0026] 图 7b 为图 7a 的俯视图;

[0027] 图 8a 为图 7b 中 C 型夹的主视图;

[0028] 图 8b 为图 8a 的左视图;

[0029] 图 9 为超高压输电线路环境示意图;

[0030] 图 10a 为本实用新型机器人捋线和压接的流程图之一;

[0031] 图 10b 为本实用新型机器人捋线和压接的流程图之二;

[0032] 图 10c 为本实用新型机器人捋线和压接的流程图之三;

[0033] 图 10d 为本实用新型机器人捋线和压接的流程图之四;

[0034] 图 10e 为本实用新型机器人捋线和压接的流程图之五;

[0035] 图 10f 为本实用新型机器人捋线和压接的流程图之六;

[0036] 其中:1 为前捋线装置,2 为前行走夹持机构,3 为第一铰链,4 为前臂,5 为电器箱体,6 为压接臂,7 为后臂,8 为第二铰链,9 为后行走夹持机构,10 为后捋线装置,11 为开合电机,12 为固定板,13 为铜套,14 为第一丝杠,15 为第一左丝母,16 为左导套,17 为左导杆,18 为右捋线器,19 为固定环,20 为左捋线器,21 为转动轴,22 为右导杆,23 为右导套,24 为第二右丝母,25 为右夹子,26 为柔索,27 为卷筒,28 为轮架,29 为左夹子,30 为行走轮,31 为第一半夹爪,32 为扇齿轮,33 为第二半夹爪,34 为第一弹簧,35 为支撑架,36 为移动副,37 为连接件,38 为调节弹簧,39 为压接装置,40 为压接电机,41 为托架,42 为第二丝杠,43 为第二右丝母,44 为移动座,45 为滑块,46 为导轨,47 为 C 型夹,48 为左 C 型环,49 为右 C 型环,50 为第二左丝母,51 为推动板,52 为第二弹簧,53 为支架,54 为基座,55 为外套,56 为外圈,57 为内圈,58 为对接柱,59 为柱套,60 为捋线导柱,61 为顶柱,62 为第三弹簧,63 为压片,64 为触发片,65 为挡片,66 为输电线,67 为第一防振锤,68 为压接管,69 为第二防振锤。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本实用新型作进一步详述。

[0038] 如图 1 所示,本实用新型包括前捋线装置 1、前行走夹持机构 2、前臂 4、电器箱体 5、压接臂 6、后臂 7、后行走夹持机构 9 及后捋线装置 10,其中前臂 4 及后臂 7 的一端分别固接在电器箱体 5 上,前臂 4 的另一端通过第一铰链 3 与前行走夹持机构 2 相连,后臂 7 的另一端通过第二铰链 8 与后行走夹持机构 9 相接,在前行走夹持机构 2 及后行走夹持机构 7 的外侧分别设有前捋线装置 1 和后捋线装置 10;所述压接臂 6 的一端固接在电器箱体 5 上,另一端为压接端、位于前行走夹持机构 2 及后行走夹持机构 7 之间。

[0039] 如图 2~4 所示,前捋线装置 1 与后捋线装置 10 的结构相同,包括开合电机 11、固定板 12、铜套 13、第一丝杠 14、第一左丝母 15、左导套 16、左导杆 17、左捋线器 20、转动轴 21、右导杆 22、右导套 23、右捋线器 18、第一右丝母 24 及支架 53,其中固定板 12 为矩形框结构,固定板 12 高度方向的两个内壁上固接有铜套 13,第一丝杠 14 的两端通过两个铜套 13 支撑,其中一端由固定板 12 穿出,与固接在固定板 12 上的开合电机 11 的输出轴相连接,由开合电机 11 驱动,随开合电机 11 的输出轴转动。在第一丝杠 14 上螺纹连接有第一左丝母 15、第一右丝母 24,分别位于第一丝杠 14 的两端;所述第一丝杠 14 两端的螺纹旋向相反,一端为左旋,另一端为右旋,第一左丝母 15 及第一右丝母 24 的旋向与第一丝杠 14 连接端的螺纹旋向相同;当第一丝杠 14 转动时,可以同时向里或同时向外地移动。左导套 16 及右导套 23 分别可转动地安装在第一左丝母 15、第一右丝母 24 上,左导套 16 与右导套 23 的结构相同,左导套 16 及右导套 23 的一端分别与第一左丝母 15 和第一右丝母 24 连接,导套自身可转动,左导套 16 及右导套 23 的另一端分别与左导杆 17 和右导杆 22 相连。左导杆 17 的一端与左导套 16 相连、可在左导套 16 内滑动,另一端固接有左捋线器 20;右导杆 22 的一端与右导套 23 相连、可在右导套 23 内滑动,另一端固接有右捋线器 18。左捋线器 20 与右捋线器 18 一前一后地安装在转动轴 21 上,可分别绕转动轴 21 转动。

[0040] 左捋线器 20 包括基座 54、外套 55、外圈 56、内圈 57、顶柱 61、第三弹簧 62、压片 63、触发片 64 及固定环 19,其中基座 54 的一端与左导杆 17 固接、并与右捋线器 18 中的基座通过转动轴 21 相连,基座 54 的另一端为自由端;在基座 54 的一面固接有固定环 19,外套 55 固接在基座 54 上,外圈 56 可转动地安装在外套 55 与固定环 19 形成的内孔中,所述内圈 57 与外圈 56 相固接,在内圈 57 与输电线路接触的内表面上沿圆周方向均布有多个捋线导柱 60。顶柱 61 可往复移动地容置于基座 54 的孔内,顶柱 61 上套设有第三弹簧 62,该第三弹簧 62 的一端抵接在顶柱 61 上的径向延伸部,另一端通过安装在基座 54 上的压片 63 固定;所述顶柱 61 的一端由外套 55 穿过、抵接在外圈 56 外表面开设的凹槽内,另一端由压片 63 穿出、设有触发片 64。外套 55、外圈 56 及内圈 57 均为半圆形,在外圈 56 及基座 54 的两个断面上分别设有对接柱 58 及柱套 59,即左捋线器 20 的基座断面上,一侧设有对接柱 58,另一侧设有柱套 59;对应地,右捋线器 18 的基座断面上,一侧设有柱套 59,另一侧设有对接柱 58,对接柱 58 在两个捋线器关闭时插入柱套 59 内。同理,左捋线器 20 的外圈断面上,一侧设有对接柱 58,另一侧设有柱套 59;对应地,右捋线器 18 的外圈断面上,一侧设有柱套 59,另一侧设有对接柱 58,对接柱 58 在两个捋线器关闭时插入柱套 59 内。右捋线器 18 与左捋线器 20 的结构相同。

[0041] 左导套 16、右导套 23 及转动轴 21 的端面上均固接有挡片 65。固定板 12 上固接有支架 53,前捋线装置 1 与后捋线装置 10 分别通过各自的支架 53 安装在前行走夹持机构 2 及后行走夹持机构 7 的外侧。

[0042] 如图 6 所示,压接臂 6 包括支撑架 35、移动副 36、连接件 37、调节弹簧 38 及压接装置 39,其中支撑架 35 的一端(下端)固接在电器箱体 5 上,另一端(上端)通过移动副 36 与连接件 37 的一端(下端)相连,连接件 37 的另一端(上端)通过调节弹簧 38 连接有压接装置 39。

[0043] 如图 7a ~ 7b 所示,压接装置 39 包括压接电机 40、托架 41、第二丝杠 42、第二右丝母 43、第二左丝母 50、移动座 44、滑块 45、导轨 46 及两个 C 型夹 47,其中托架 41 通过调节弹簧 38 与连接件 37 的另一端连接,在托架 41 的外侧固接有压接电机 40,托架 41 内分别上下设置有第二丝杠 42 及导轨 46;所述第二丝杠 42 的一端由托架 41 穿出、与压接电机 40 的输出轴相连,由压接电机 40 驱动,随压接电机 40 的输出轴转动。在第二丝杠 42 上螺纹连接有第二左丝母 50 及第二右丝母 43,第二丝杠 42 两端的螺纹旋向相反,第二左丝母 50 及第二右丝母 43 的旋向与第二丝杠连接端的螺纹旋向相同,;当第二丝杠 42 转动时,可以同时向里或同时向外地移动。第二左丝母 50 及第二右丝母 43 上分别固接有移动座 44,每个移动座 44 上各固接一滑块 45,在每个移动座 44 上还各安装一 C 型夹 47,第二左丝母 50、第二右丝母 43 及各自的移动座 44 随滑块 45 沿导轨 46 上往复移动,带动左右两个 C 型夹张开或闭合,实现对断股线路的压接。两个 C 型夹 47 相对地安装在两个移动座 44 上,如图 8a ~ 8b 所示,每个 C 型夹 47 的内壁上均开有槽,槽内设有第二弹簧 52,该第二弹簧 52 的一端固接在 C 型夹的内壁上,另一端设有推动板 51;位于左侧的 C 型夹上安装有左 C 型环 48,位于右侧的 C 型夹上安装有右 C 型环 49,两个 C 型夹上的推动板 51 分别与左 C 型环 48 和右 C 型环 49 抵接。

[0044] 如图 5 所示,前行走夹持机构 2 与后行走夹持机构 9 的结构相同,包括右夹子 25、柔索 26、卷筒 27、轮架 28、左夹子 29 及行走轮 30,前行走夹持机构 2 与后行走夹持机构 9 中的轮架 28 分别通过第一铰链 3 及第二铰链 8 与前臂 4 和后臂 7 铰接,右夹子 25、卷筒 27、左夹子 29 及行走轮 30 分别安装在轮架 28 上;卷筒 27 由安装在轮架 28 上的卷筒电机驱动,行走轮 30 由安装在轮架 28 上的行走电机驱动。所述右夹子 25 与左夹子 29 的结构相同,包括第一半夹爪 31、扇齿轮 32、第二半夹爪 33 及第一弹簧 34,其中第一半夹爪 31 与第二半夹爪 33 通过一对扇齿轮 32 连接,在第一半夹爪 31 与第二半夹爪 33 之间设有第一弹簧 34。所述柔索 26 的一端缠绕在卷筒 27 上,另一端分成两股、分别接至右夹子 25 及左夹子 29 中的一个夹爪。

[0045] 本实用新型的工作原理为:

[0046] 在输电线 66 上行走:行走电机工作,驱动行走轮 30 转动,实现行走轮 30 在输电线 66 上行走。

[0047] 夹紧/松开:卷筒电机工作,使卷筒 27 转动,带动其上的柔索 26 拉紧,拉动右夹子 25 的第一半夹爪 31 和左夹子 29 的第二半夹爪 33 的一端分别向外,使得夹爪的另一端绕扇齿轮 32 的齿轮轴向内转动,从而夹紧输电线 66;卷筒电机反转,带动卷筒 27 反向转动,将其上的柔索 26 松开,夹爪在其一端的第一弹簧 34 的作用下,绕扇齿轮 32 转动,回到初始打开的位置,从而实现对输电线的松开。

[0048] 越障:当机器人前臂 4 中的行走轮 30 遇到防振锤、压接管 68 等障碍时,前臂的右夹子 25 及左夹子 29 松开,前臂 4 与后臂 7 中的两个行走轮 30 共同由各自的行走电机驱动,使前臂 4 中的行走轮 30 直接开上障碍物;前臂 4 中的行走轮 30 跨越障碍时,前臂 4 绕第一

铰链 3 转动,使前臂 4 中的行走轮 30 容易越到障碍物的上方;从障碍物上方通过,到达障碍物前方后,前臂 4 的右夹子 25 及左夹子 29 重新夹紧;前臂的行走轮越过障碍后,前臂 4 与后臂 7 中的两个行走轮 30 继续行走,后臂 7 中的行走轮 30 以同样的方式直接通过障碍物。

[0049] 捋线:机器人行走至断股处时,机器人停止前进,此后,开合电机 11 工作,使第一丝杠 14 转动,带动其上的第一左丝母 15、第一右丝母 24 同时向里移动,分别通过与第一左、右丝母 15、24 连接的左、右导套 16、23 作用,带动左、右导杆 17、22 和左、右捋线器 20、18 绕转动轴 21 向里转动,实现左、右捋线器 20、18 的闭合。左、右捋线器 20、18 闭合后,内圈 57 及外圈 56 闭合,内圈 57 位于两股线之间的槽内都有一个捋线导柱 60。捋线装置闭合后,机器人继续朝前行走,捋线导柱会沿着螺旋型的线槽移动,并促使内圈 57 及外圈 56 做螺旋转动,断股在两侧捋线导柱的挤压作用下,回到原来的线槽位置,这样实现了对断股的捋线作业。

[0050] 压接:机器人捋好线后,压接臂 6 的移动副 36 上升,带动连接件 37、调节弹簧 38、压接装置 39 上升到输电线处,压接电机 40 工作,带动第二丝杠 42 转动,使第二左丝母 50、第二右丝母 43 向里移动,同时带动与第二左、右丝母 50、43 固接的移动座 44、滑块 45 沿导轨 46 向里移动,最后使安装在移动座 44 内的左、右 C 型环 48、49 闭合,实现对断股线路的压接。

[0051] 断股压接作业机器人上线后,机器人的前、后臂 4、7 中的两个行走轮 30 都在输电线 66 上,行走电机上电后,驱动行走轮 30 转动,使机器人在输电线 66 上前进或后退;当输电线 66 角度较大时,卷筒电机带动卷筒 27 转动,拉紧柔索 26,使前臂 4 及后臂 7 中的两对右夹子 25、左夹子 29 夹紧输电线 66,增大正压力,便于爬行大角度的输电线。

[0052] 断股压接作业机器人前臂 4 中的行走轮 30 在第一防振锤 67 的锤体右边沿处停下,前臂 4 的右夹子 25、左夹子 29 打开,前臂 4 中的行走轮 30 和后臂 7 中的行走轮 30 再带动机器人前进;当前臂 4 中的行走轮 30 碰上第一防振锤 67 后,前臂 4 绕第一铰链 3 转动,旋转一定角度,同时在前臂 4 中的行走轮 30 和后臂 7 中的行走轮 30 的共同带动下,前臂 4 中的行走轮 30 从第一防振锤 67 上边通过,到达第一防振锤 67 的另一边后,前臂 4 的右夹子 25、左夹子 29 重新夹线。前臂 4 中的行走轮 30 和后臂 7 中的行走轮 30 继续带动机器人在线行走,直到后臂 7 中的行走轮 30 遇到第一防振锤 67 的锤体右边沿处后停止,后臂的右夹子 25、左夹子 29 松开;此后,后臂 7 中的行走轮 30 跨越第一防振锤 67,跨越过程与前臂 4 中的行走轮 30 跨越过程相同。

[0053] 机器人前后行走轮都跨越第一防振锤 67 后,继续行走,到达断股处时,机器人停止前进。此后,开合电机 11 工作,使第一丝杠 14 转动,带动其上的第一左、右丝母 15、24 同时向里移动,分别通过与第一左、右丝母 15、24 连接的左、右导套 16、23 作用,带动左、右导杆 17、22 和左、右捋线器 20、18 绕转动轴 21 向里转动,实现左、右捋线器 20、18 的闭合。左、右捋线器 20、18 闭合后,内圈 57 与外圈 56 闭合,内圈 57 位于两股线之间的槽内都有一个捋线导柱 60。捋线装置闭合后,机器人继续朝前行走,捋线导柱会沿着螺旋型的线槽移动,并促使内圈 57 与外圈 56 做螺旋转动,断股在两侧捋线导柱的挤压作用下,回到原来的线槽位置,这样实现了对一侧断股的捋线作业。

[0054] 此后,机器人开合电机 11 工作,使第一丝杠 14 转动,带动其上的第一左、右丝母 15、24 同时向外移动,分别通过与第一左、右丝母 15、24 连接的左、右导套 16、23 作用,带动

左、右导杆 17、22 和左、右捋线器 20、18 绕转动轴 21 向外转动,实现左、右捋线器 20、18 打开。机器人继续向前行走,前后轮都通过对面另一侧的断股后停止前进。然后,后轮外侧的捋线装置闭合,机器人后退进行另一侧断股的捋线,捋线装置闭合及捋线过程与前臂的捋线装置捋线闭合及捋线过程相同。

[0055] 机器人捋好两段断股后,通过多传感器的信息,找到两断股的断头位置,机器人行走,使压接臂 6 处于断头位置的正下方。此后,压接臂 6 的移动副 36 上升,带动连接件 37、调节弹簧 38、压接装置 39 上升到输电线处,压接电机 40 工作,带动第二丝杠 42 转动,使第二左、右丝母 50、43 向里移动,同时带动与第二左右丝母 50、43 固接的移动座 44、滑块 45 沿导轨 46 向里移动,最后使安装在移动座 44 内的左、右 C 型环 48、49 闭合,实现对断股线路的压接。

[0056] 压接完毕后,压接臂 6 的压接电机 40 工作,带动第二丝杠 42 转动,使第二左、右丝母 50、43 向外移动,同时带动与第二左右丝母 50、43 固接的移动座 44、滑块 45 沿导轨 46 向外移动,实现打开。此后,移动副 36 下降,带动连接件 37、调节弹簧 38、压接装置 39 下降到机器人箱体处,机器人返回到杆塔处,整个压接过程结束。

[0057] 压接完毕后,压接臂 6 的压接电机 40 工作,带动第二丝杠 42 转动,使第二左、右丝母 50、43 向外移动,同时带动安装 C 型环的移动座 44 打开到一定位置,在第二弹簧 52 弹力的作用下,推动 C 型夹 47 内的一个 C 型环进入到移动座 44 内,以备下一次压接使用。

[0058] 压接后,断股压接作业机器人再按上述操作越过输电线 66 上的压接管 68 及第二防振锤 69。

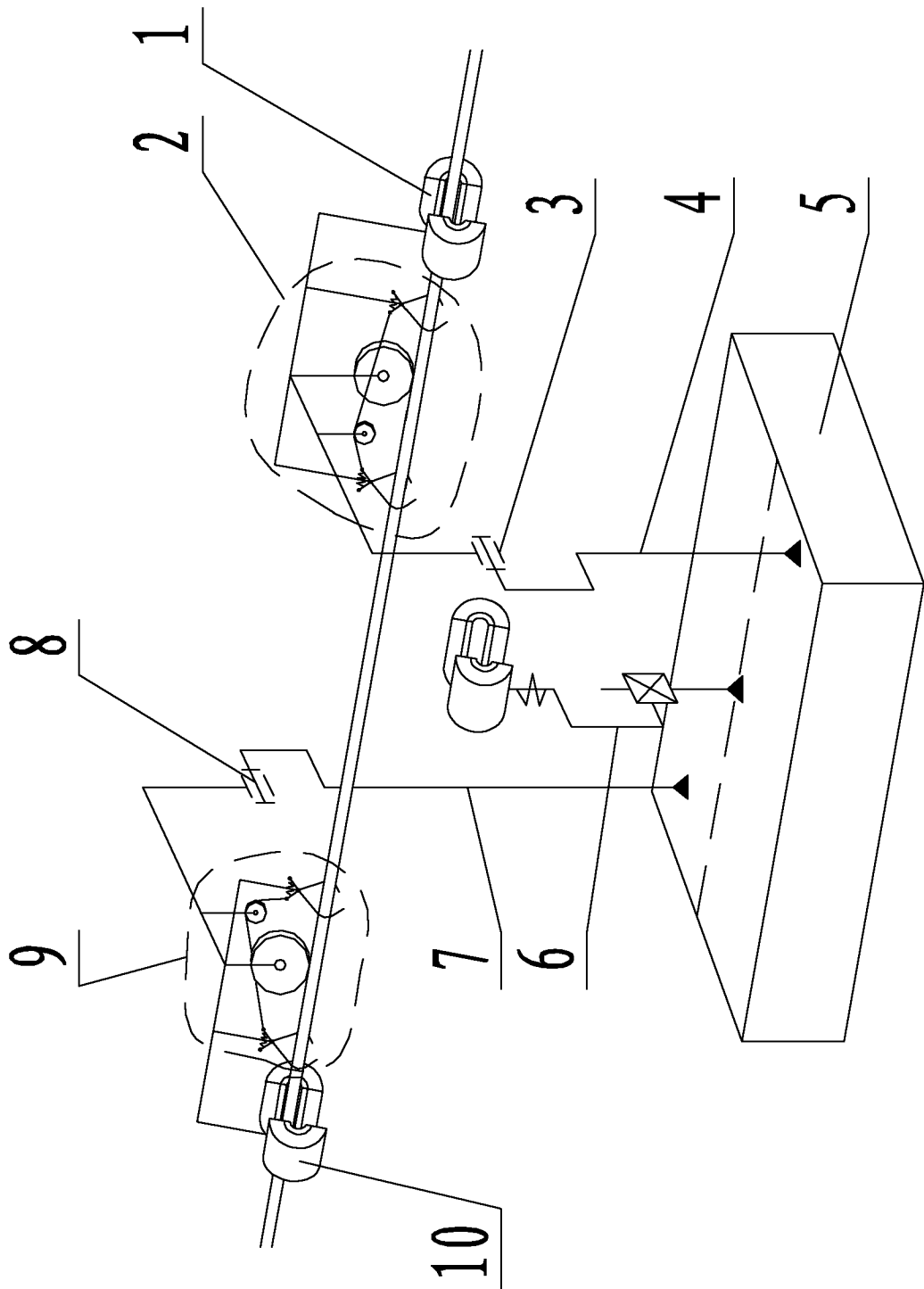


图 1

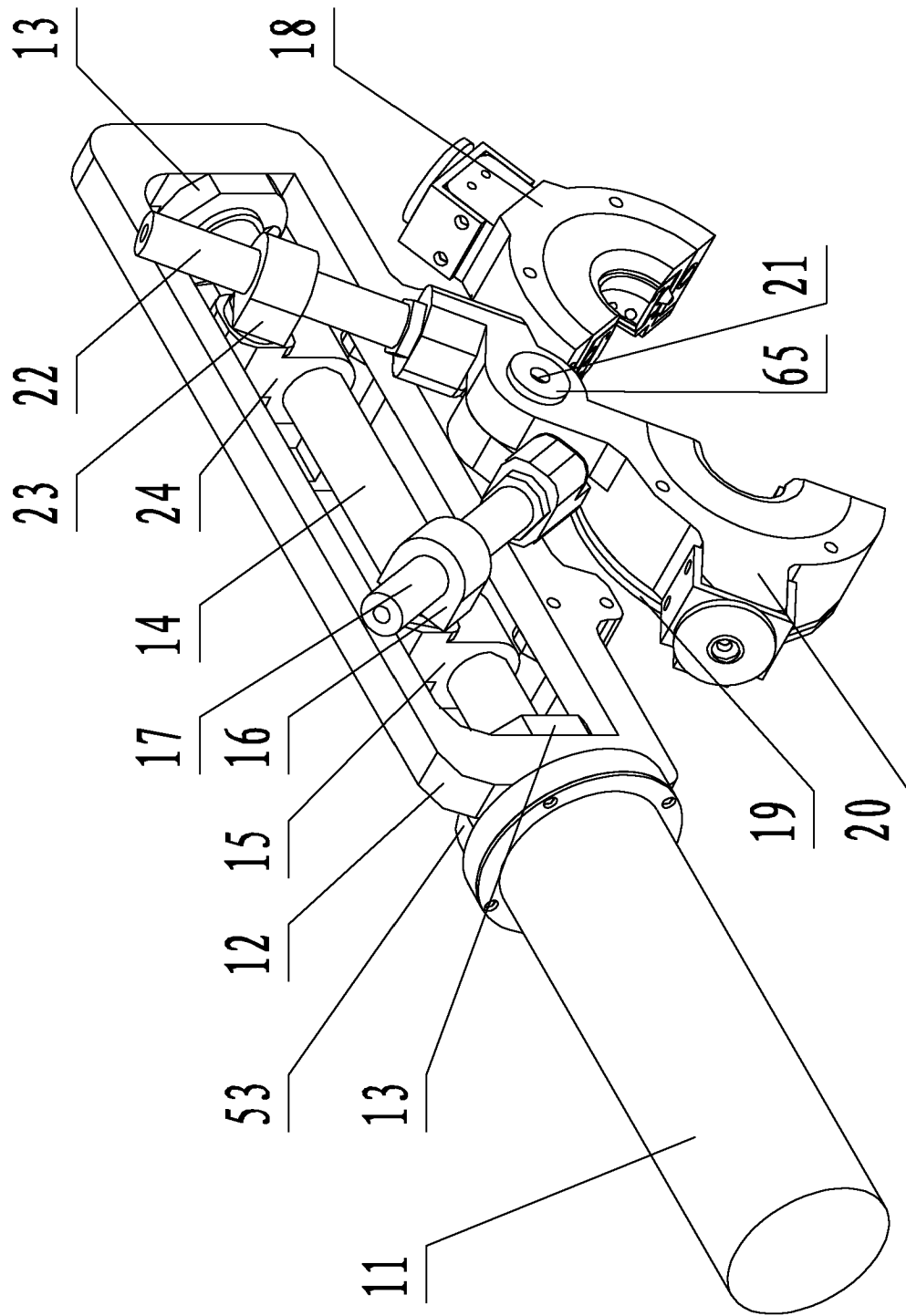


图 2

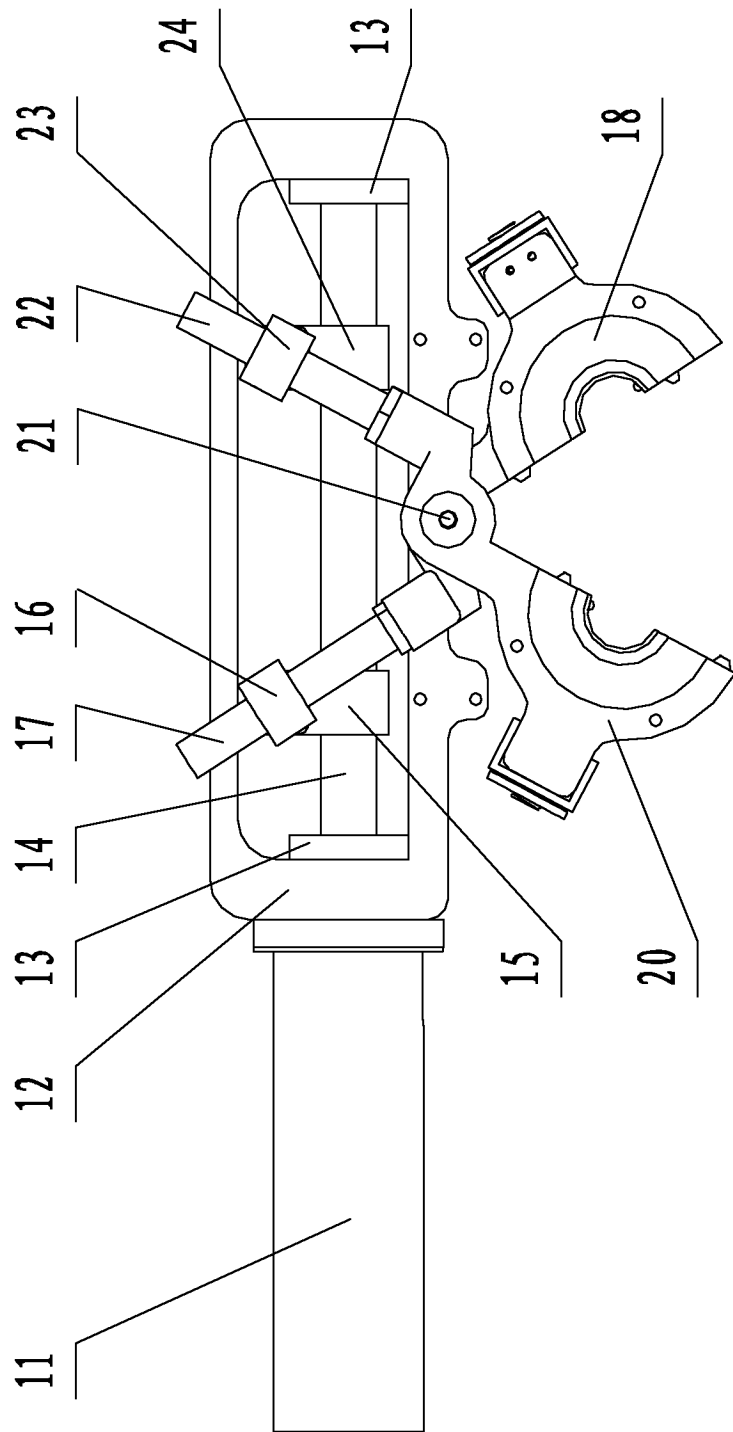


图 3

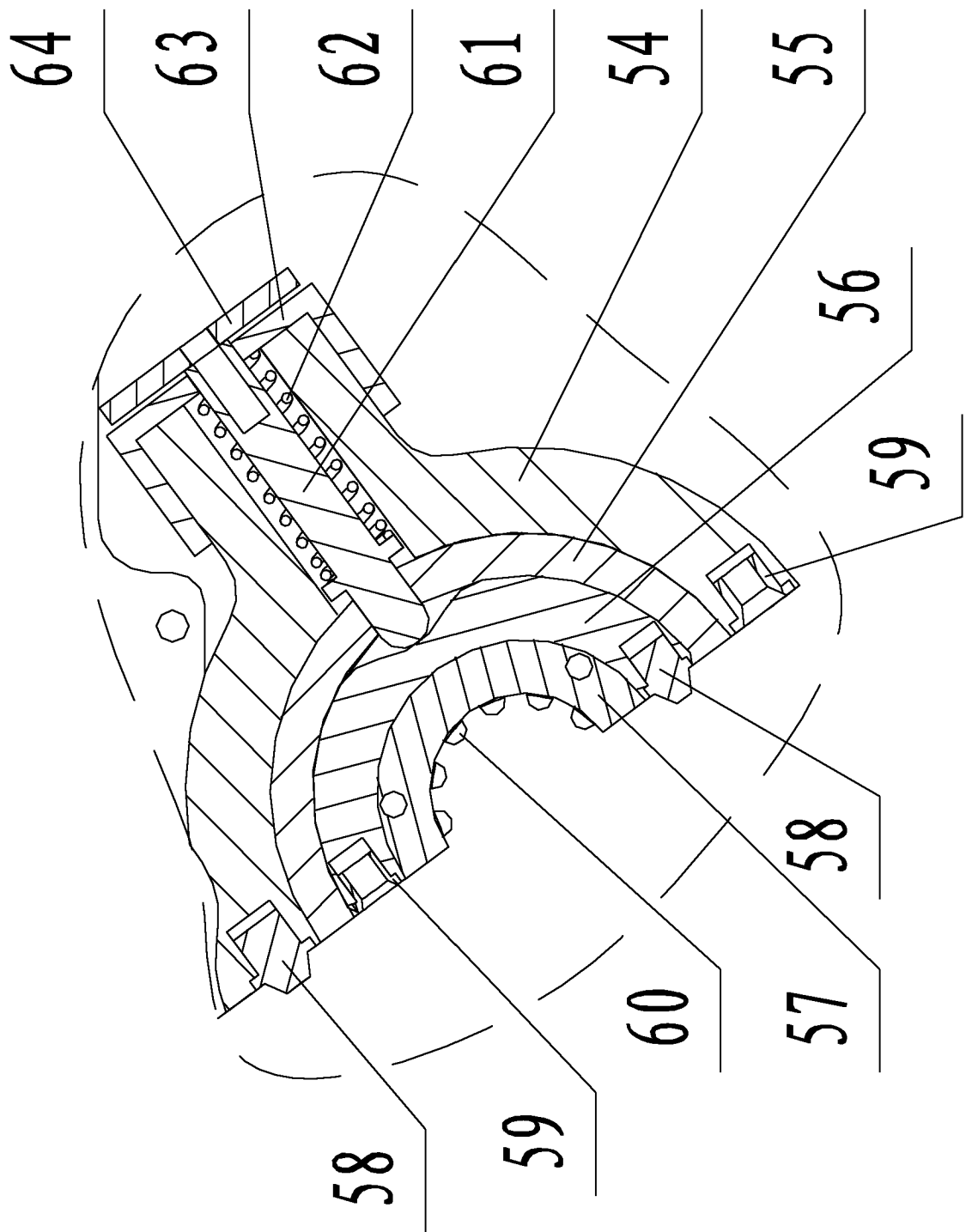


图 4

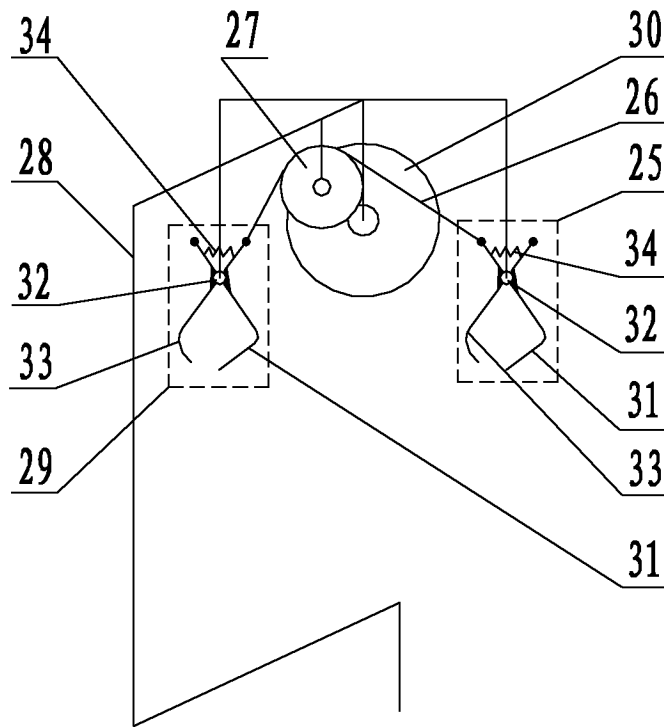


图 5

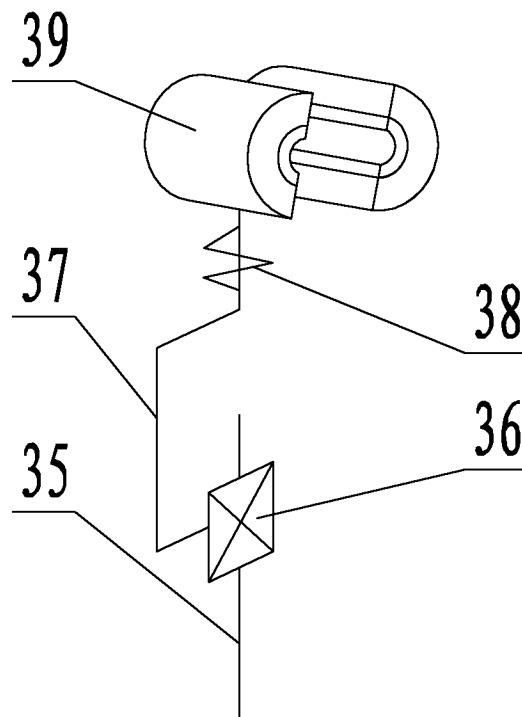


图 6

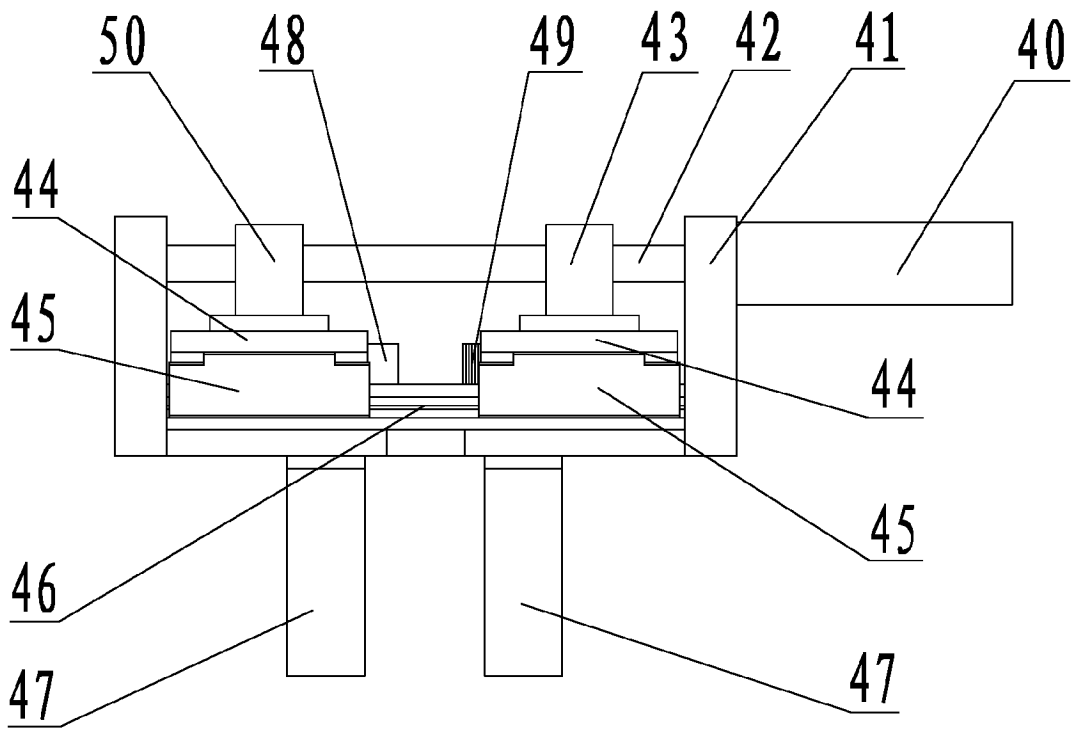


图 7a

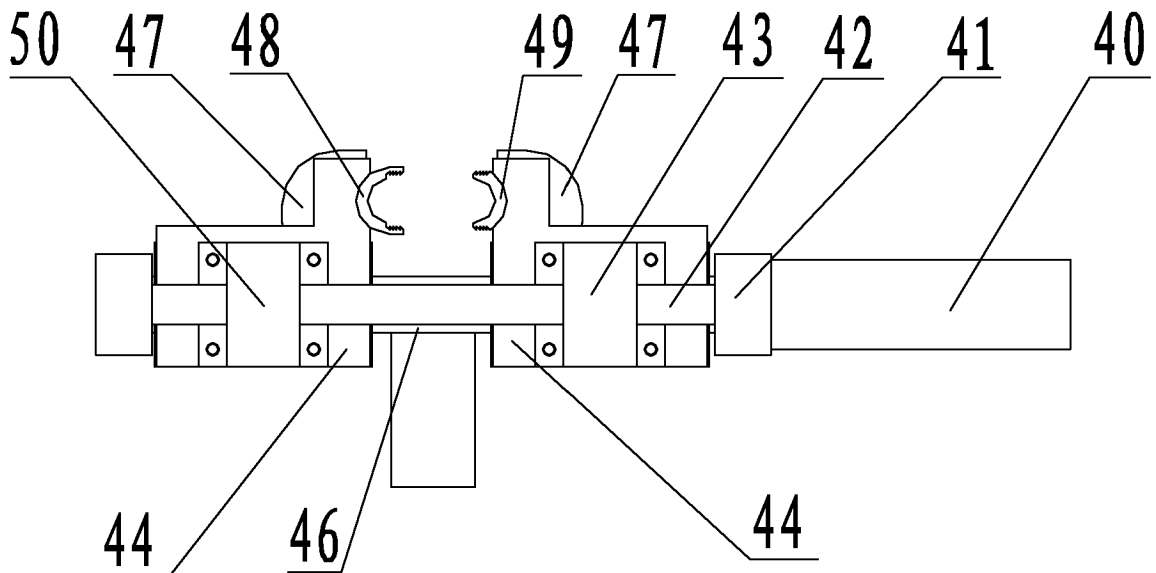


图 7b

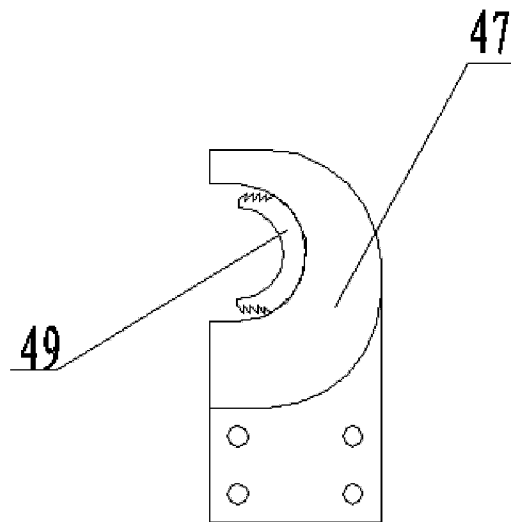


图 8a

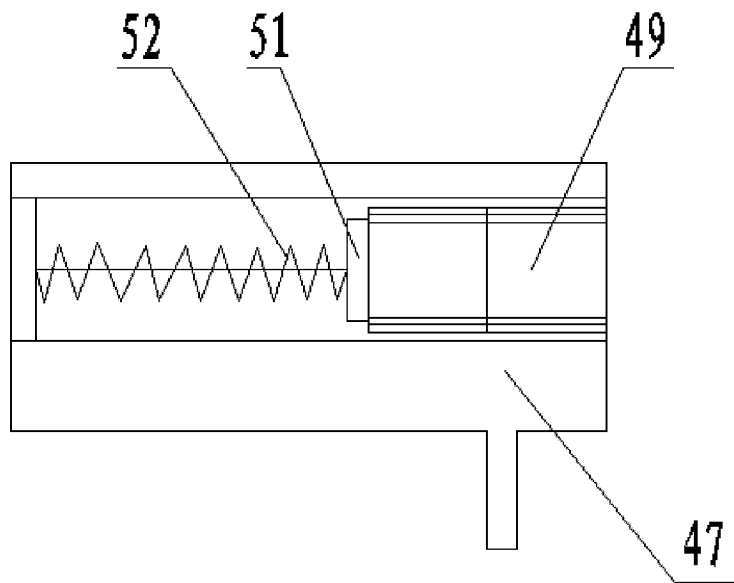


图 8b

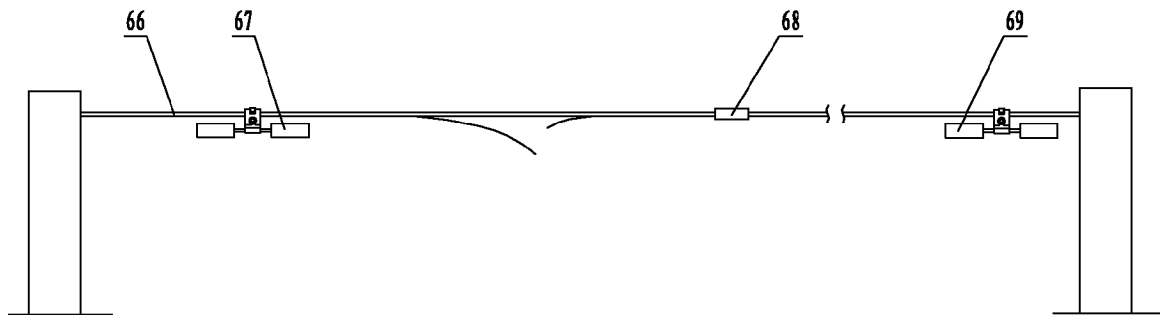


图 9

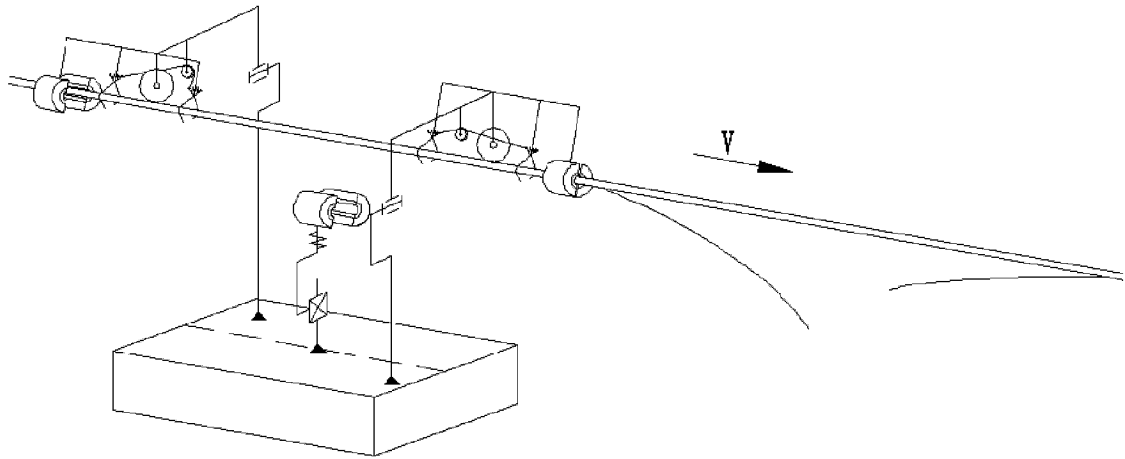


图 10a

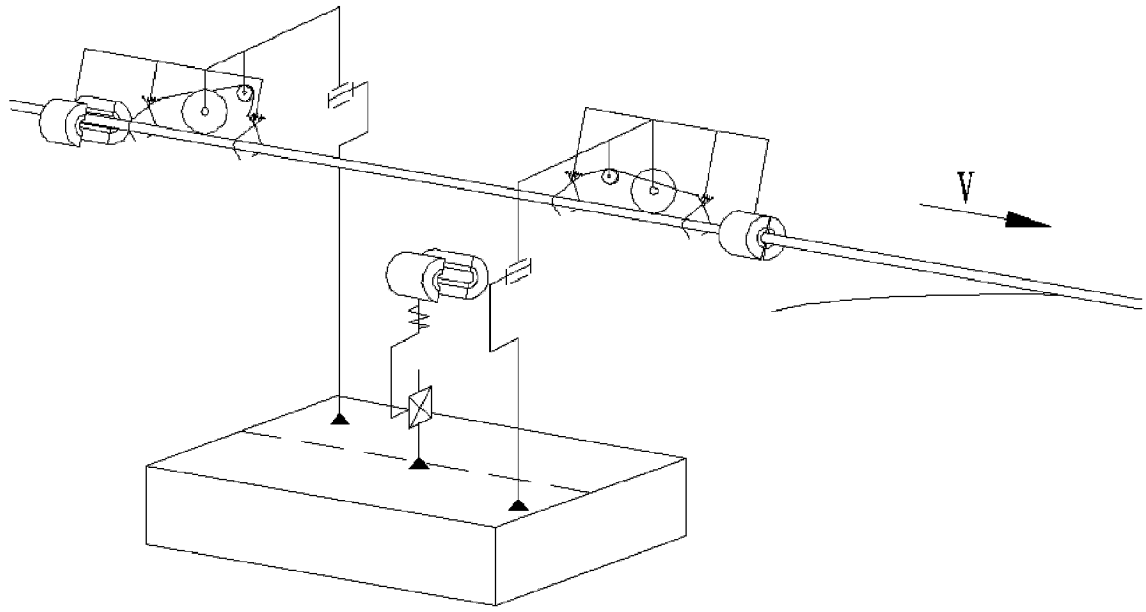


图 10b

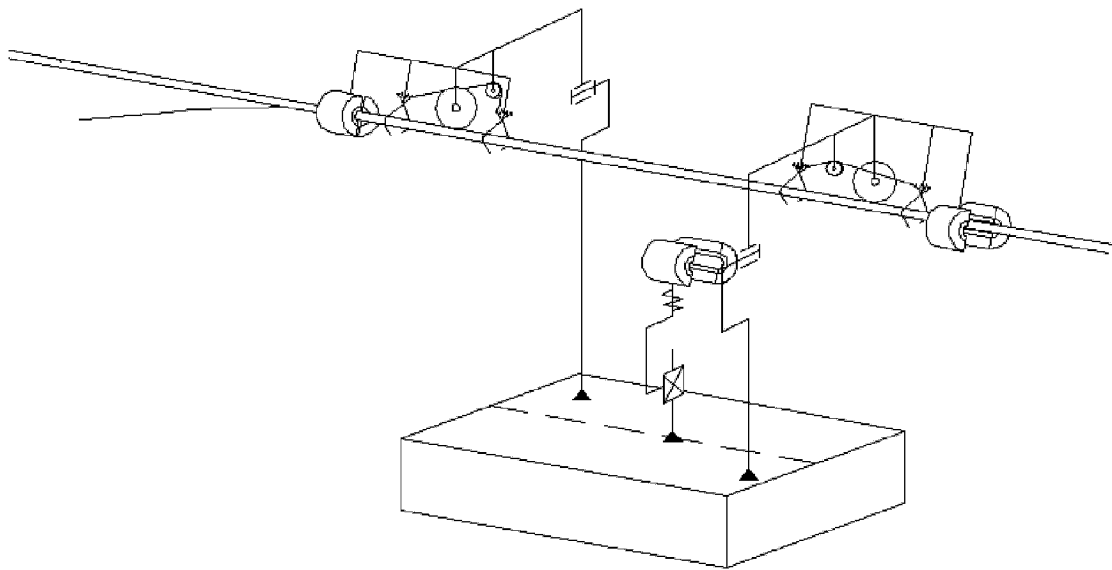


图 10c

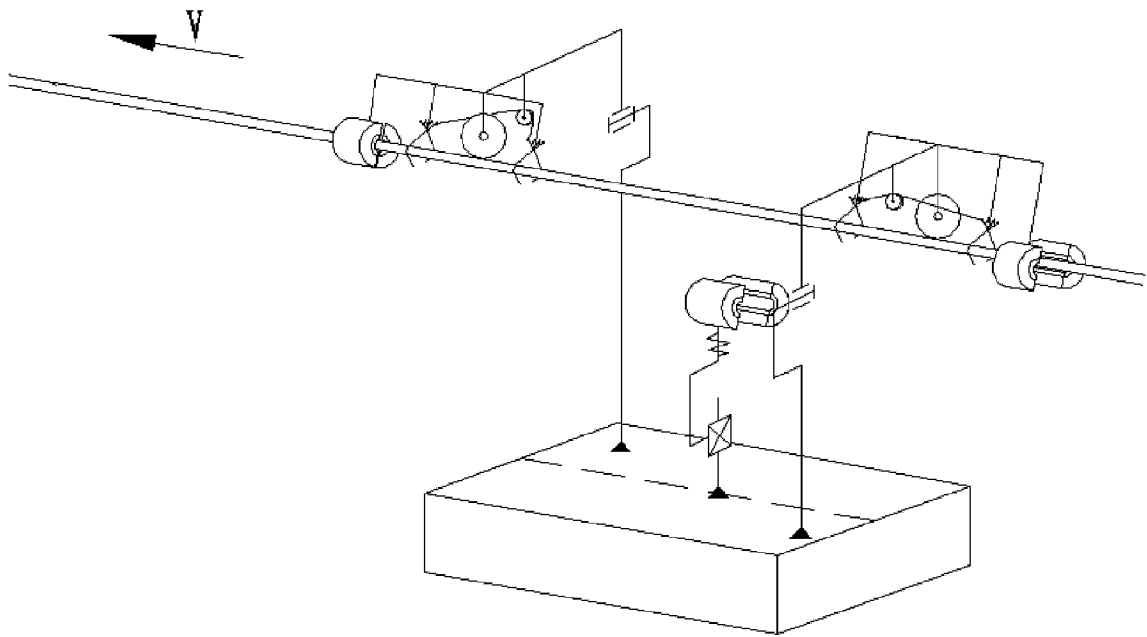


图 10d

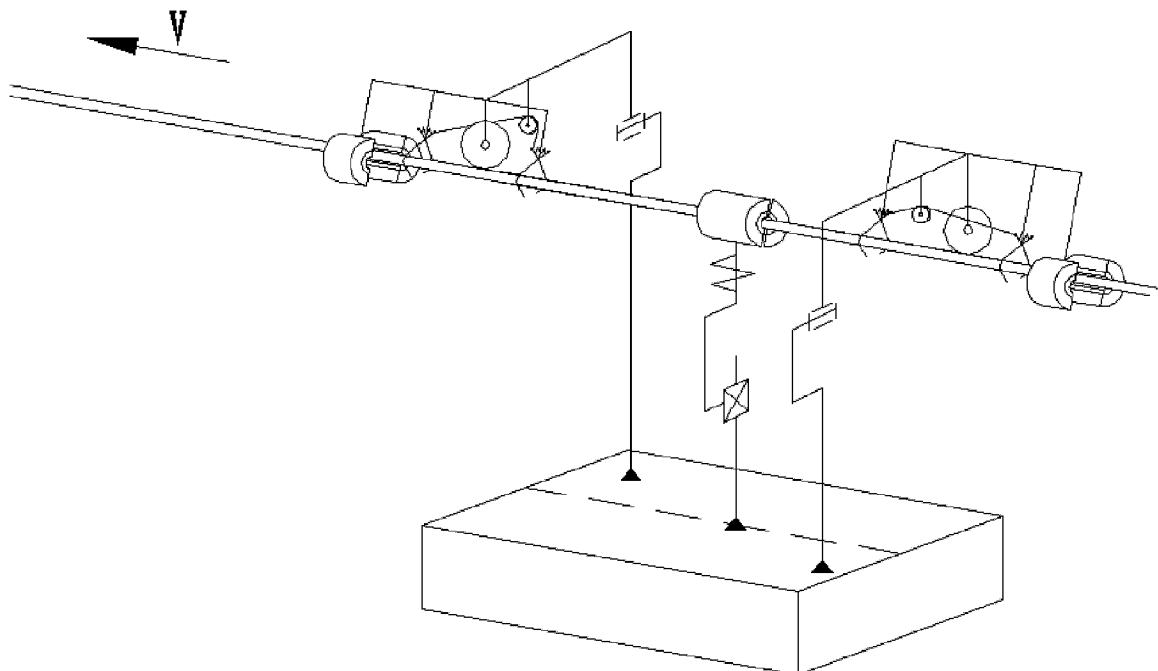


图 10e

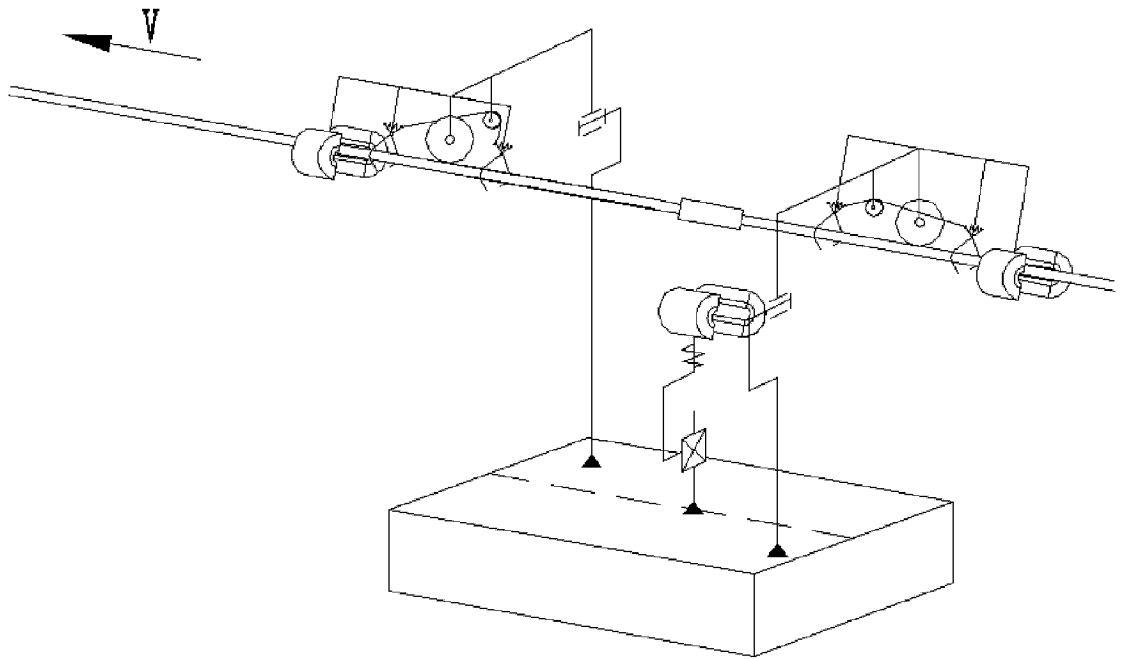


图 10f