



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102655315 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201110052893. 0

(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  
专利权人 东北电网有限公司

(72) 发明人 凌烈 刘爱华 王城钢 彭晓洁  
杨树权 张宏志

(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)

(56) 对比文件

CN 202014060 U, 2011. 10. 19, 权利要求  
1-10.

CN 201122811 Y, 2008. 09. 24, 全文.

CN 101698298 A, 2010. 04. 28, 全文.

审查员 郑丽芬

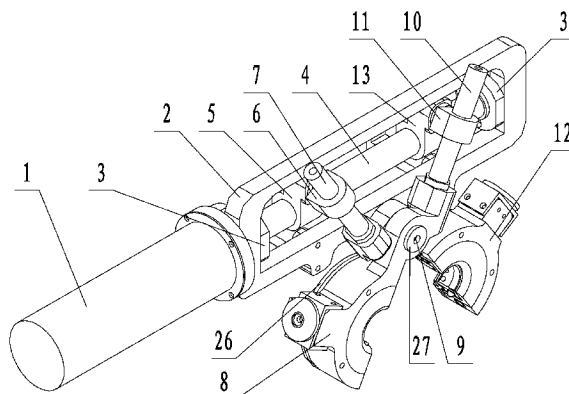
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种超高压输电线路断股修复作业的捋线装置

(57) 摘要

本发明涉及超高压输电线路作业的装置, 具体地说是一种超高压输电线路断股修复作业的捋线装置, 包括开合电机、固定板、丝杠、左丝母、左导套、左导杆、左捋线器、右导杆、右导套、右捋线器及右丝母, 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丝杠, 该丝杠上螺纹连接有左丝母、右丝母, 左导套及右导套分别可转动地安装在左丝母、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动轴转动连接。本发明捋线过程简单、有效, 对线路的磨损小, 结构小, 重量轻, 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修复作业的捋线装置,其特征在于:包括开合电机(1)、固定板(2)、丝杠(4)、左丝母(5)、左导套(6)、左导杆(7)、左捋线器(8)、右导杆(10)、右导套(11)、右捋线器(12)及右丝母(13),其中开合电机(1)安装在固定板(2)的外侧,在固定板(2)的内侧设有与开合电机(1)的输出轴相连接的丝杠(4),该丝杠(4)上螺纹连接有左丝母(5)、右丝母(13),左导套(6)及右导套(11)分别可转动地安装在左丝母(5)、右丝母(13)上;所述左导杆(7)的一端与左导套(6)相连,另一端连接有左捋线器(8),右导杆(10)的一端与右导套(11)相连,另一端连接有右捋线器(12),所述左捋线器(8)与右捋线器(12)通过转动轴(9)转动连接。

2. 按权利要求1所述超高压输电线路断股修复作业的捋线装置,其特征在于:所述左捋线器(8)与右捋线器(12)的结构相同,包括基座(15)、外套(16)、外圈(17)及内圈(18),其中基座(15)与导杆固接,在基座(15)上设有固定环(26),外套(16)固接在基座(15)上,外圈(17)可转动地安装在外套(16)与固定环(26)形成的内孔中,所述内圈(18)与外圈(17)相固接,在内圈(18)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(21)。

3. 按权利要求2所述超高压输电线路断股修复作业的捋线装置,其特征在于:所述捋线器还包括顶柱(22)、弹簧(23)、压片(24)、触发片(25)及固定环(26),其中顶柱(22)可往复移动地容置于基座(15)的孔内,顶柱(22)上套设有弹簧(23),该弹簧(23)通过安装在基座(15)上的压片(24)固定;所述顶柱(22)的一端由外套(16)穿过、抵接在外圈(17)外表面开设的凹槽内,另一端由压片(24)穿出、设有触发片(25)。

4. 按权利要求2所述超高压输电线路断股修复作业的捋线装置,其特征在于:所述外套(16)、外圈(17)及内圈(18)均为半圆形,在外圈(17)及基座(15)的两个断面上分别设有对接柱(19)及柱套(20)。

5. 按权利要求1所述超高压输电线路断股修复作业的捋线装置,其特征在于:所述固定板(2)为矩形框结构,固定板(2)内壁上固接有铜套(3),丝杠(4)的两端通过两个铜套(3)支撑。

6. 按权利要求1或5所述超高压输电线路断股修复作业的捋线装置,其特征在于:所述丝杠(4)两端的螺纹旋向相反,左丝母(5)及右丝母(13)的旋向与丝杠连接端的螺纹旋向相同。

7. 按权利要求1所述超高压输电线路断股修复作业的捋线装置,其特征在于:所述左导套(6)与右导套(11)的结构相同,左导套(6)及右导套(11)的一端分别与左丝母(5)和右丝母(13)连接,导套自身可转动,左导套(6)及右导套(11)的另一端分别与左导杆(7)和右导杆(10)相连,左导杆(7)和右导杆(10)可分别在左导套(6)及右导套(11)内滑动。

8. 按权利要求1所述超高压输电线路断股修复作业的捋线装置,其特征在于:所述左捋线器(8)与右捋线器(12)前后安装在转动轴(9)上,分别绕转动轴(9)转动。

9. 按权利要求1所述超高压输电线路断股修复作业的捋线装置,其特征在于:所述左导套(6)、右导套(11)及转动轴(9)的端面上均固接有挡片(27)。

10. 按权利要求1所述超高压输电线路断股修复作业的捋线装置,其特征在于:所述固定板(2)上固接有支架(14),捋线装置通过支架(14)安装在修复作业机器人的前、后手爪的外侧。

## 一种超高压输电线路断股修复作业的捋线装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超高压输电线路作业的装置,具体地说是一种超高压输电线路断股修复作业的捋线装置。

### 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。补修前由人将伸出的断股捋回到原来的线槽位置里,然后再用细铁丝或者预绞丝将该处线路缠绕,或者用补修管来补修线路断股处。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,并且捋线、缠绕作业的时间长,劳动强度大,危险性高,因此,需要研制能够快速捋线的装置来代替人工对输电线路断股进行自动捋线,提高效率,减轻人员劳动强度,确保输电线路的安全运行。

### 发明内容

[0004] 为了解决人工捋线存在的效率低、劳动强度大、危险性高的问题,本发明的目的在于提供一种超高压输电线路断股修复作业的捋线装置。该捋线装置使输电线路的断股回到原来的线槽位置,提高效率,减轻人员劳动强度,提高人身安全。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 本发明包括开合电机、固定板、丝杠、左丝母、左导套、左导杆、左捋线器、右导杆、右导套、右捋线器及右丝母,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丝杠,该丝杠上螺纹连接有左丝母、右丝母,左导套及右导套分别可转动地安装在左丝母、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动轴转动连接。

[0007] 其中:所述左捋线器与右捋线器的结构相同,包括基座、外套、外圈及内圈,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;所述捋线器还包括顶柱、弹簧、压片、触发片及固定环,其中顶柱可往复移动地容置于基座的孔内,顶柱上套设有弹簧,该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。

[0008] 所述固定板为矩形框结构,固定板内壁上固接有铜套,丝杠的两端通过两个铜套支撑;所述丝杠两端的螺纹旋向相反,左丝母及右丝母的旋向与丝杠连接端的螺纹旋向相同。

[0009] 所述左导套与右导套的结构相同,左导套及右导套的一端分别与左丝母和右丝母连接,导套自身可转动,左导套及右导套的另一端分别与左导杆和右导杆相连,左导杆和右导杆可分别在左导套及右导套内滑动;所述左捋线器与右捋线器前后安装在转动轴上,分别绕转动轴转动;所述左导套、右导套及转动轴的端面上均固接有挡片;所述固定板上固接有支架,捋线装置通过支架安装在修复作业机器人的前、后手爪的外侧。

[0010] 本发明的优点与积极效果为:

[0011] 本发明针对输电线股为螺旋线缠绕方式,采用捋线装置随着输电线股螺旋缠绕方向连续转动的工作方式,具有将输电线路上的断股捋回到原来线槽位置的功能。具体为:

[0012] 1. 捋线过程简单、有效。本发明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。

[0013] 2. 对线路的磨损小。本发明的捋线导柱采用尼龙材料,具有疲劳强度较高,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,对线路的损伤小。

[0014] 3. 结构小,重量轻。本发明结构紧凑,机器人为本发明装置提供了朝前运动的驱动力,减少了电机数量。

[0015] 4. 提高人身安全。本发明安装在机器人载体上,代替工人出线实施捋线,减少了危险,提高了人身安全。

[0016] 5. 减轻人员劳动强度。本发明安装在机器人载体上,在线路发生断股后,机器人搭载捋线装置上线,代替工人出线实施捋线,能够减轻人员的劳动强度,提高效率。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明的立体结构示意图;

[0018] 图2为本发明的主视图;

[0019] 图3为图2的俯视图;

[0020] 图4为图2的左视图;

[0021] 图5为图2中右捋线器的内部剖视图;

[0022] 其中:1为开合电机,2为固定板,3为铜套,4为丝杠,5为左丝母,6为左导套,7为左导杆,8为左捋线器,9为转动轴,10为右导杆,11为右导套,12为右捋线器,13为右丝母,14为支架,15为基座,16为外套,17为外圈,18为内圈,19为对接柱,20为柱套,21为捋线导柱,22为顶柱,23为弹簧,24为压片,25为触发片,26为固定环,27为挡片。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0024] 如图1~5所示,本发明包括开合电机1、固定板2、铜套3、丝杠4、左丝母5、左导

套 6、左导杆 7、左捋线器 8、转动轴 9、右导杆 10、右导套 11、右捋线器 12、右丝母 13 及支架 14,其中固定板 2 为矩形框结构,固定板 2 高度方向的两个内壁上固接有铜套 3,丝杠 4 的两端通过两个铜套 3 支撑,其中一端由固定板 2 穿出,与固接在固定板 2 上的开合电机 1 的输出轴相连接,由开合电机 1 驱动,随开合电机 1 的输出轴转动。在丝杠 4 上螺纹连接有左丝母 5、右丝母 13,分别位于丝杠 4 的两端;所述丝杠 4 两端的螺纹旋向相反,一端为左旋,另一端为右旋,左丝母 5 及右丝母 13 的旋向与丝杠 4 连接端的螺纹旋向相同;当丝杠 4 转动时,可以同时向里或同时向外地移动。左导套 6 及右导套 11 分别可转动地安装在左丝母 5、右丝母 13 上,左导套 6 与右导套 11 的结构相同,左导套 6 及右导套 11 的一端分别与左丝母 5 和右丝母 13 连接,导套自身可转动,左导套 6 及右导套 11 的另一端分别与左导杆 7 和右导杆 10 相连。左导杆 7 的一端与左导套 6 相连、可在左导套 6 内滑动,另一端固接有左捋线器 8;右导杆 10 的一端与右导套 11 相连、可在右导套 11 内滑动,另一端固接有右捋线器 12。左捋线器 8 与右捋线器 12 一前一后地安装在转动轴 9 上,可分别绕转动轴 9 转动。

[0025] 左捋线器 8 包括基座 15、外套 16、外圈 17、内圈 18、顶柱 22、弹簧 23、压片 24、触发片 25 及固定环 26,其中基座 15 的一端与左导杆 7 固接、并与右捋线器 12 中的基座通过转动轴 9 相连,基座 15 的另一端为自由端;在基座 15 的一面固接有固定环 26,外套 16 固接在基座 15 上,外圈 17 可转动地安装在外套 16 与固定环 26 形成的内孔中,所述内圈 18 与外圈 17 相固接,在内圈 18 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 21。顶柱 22 可往复移动地容置于基座 15 的孔内,顶柱 22 上套设有弹簧 23,该弹簧 23 的一端抵接在顶柱 22 上的径向延伸部,另一端通过安装在基座 15 上的压片 24 固定;所述顶柱 22 的一端由外套 16 穿过、抵接在外圈 17 外表面开设的凹槽内,另一端由压片 24 穿出、设有触发片 25。外套 16、外圈 17 及内圈 18 均为半圆形,在外圈 17 及基座 15 的两个断面上分别设有对接柱 19 及柱套 20,即左捋线器 8 的基座断面上,一侧设有对接柱 19,另一侧设有柱套 20;对应地,右捋线器 12 的基座断面上,一侧设有柱套 20,另一侧设有对接柱 19,对接柱 19 在两个捋线器关闭时插入柱套 20 内。同理,左捋线器 8 的外圈断面上,一侧设有对接柱 19,另一侧设有柱套 20;对应地,右捋线器 12 的外圈断面上,一侧设有柱套 20,另一侧设有对接柱 19,对接柱 19 在两个捋线器关闭时插入柱套 20 内。

[0026] 右捋线器 12 与左捋线器 8 的结构相同。

[0027] 左导套 6、右导套 11 及转动轴 9 的端面上均固接有挡片 27。

[0028] 固定板 2 上固接有支架 14,捋线装置整体通过支架 14 安装在修复作业机器人的前、后手爪的外侧。

[0029] 本发明的工作原理为:

[0030] 实际应用时,需将两组结构相同的本发明机构通过支架 14 分别安装于机器人的前、后手爪的外侧。机器人上线之后,朝线路断股的位置行走,当机器人到达断股处时,机器人停止前进。此后,开合电机 1 工作,使丝杠 4 转动,带动其上的左、右丝母 5、13 同时向里移动,分别通过与左、右丝母 5、13 连接的左、右导套 6、11 作用,带动左、右导杆 7、10 和左、右捋线器 8、12 绕转动轴 9 向里转动,通过两边的对接柱 19 与柱套 20 的对接,实现左、右捋线器 8、12 的闭合。左、右捋线器 8、12 闭合后,捋线导柱 21 位于两股线之间的槽内,每个槽内都有一个捋线导柱 21。捋线装置闭合后,机器人继续朝前行走,捋线导柱 21 会沿着螺旋型的线槽移动,并促使与之固接的内圈 18 和外圈 17 一起做螺旋转动,断股在两侧捋线导柱

21 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。在内圈 18 和外圈 17 做螺旋运动的同时,将顶柱 22 向上顶起,顶柱 22 由外圈 17 的凹槽中离开。

[0031] 将一侧断股捋好后,机器人停止前进。此时读取触发片 25 是否传回信号,如果触发片 25 没有传回信号,则控制机器人移动一段距离,当顶柱 22 再次进入外圈 17 上的凹槽时,使弹簧 23 将顶柱 22 顶入外圈 17 的凹槽内,触发片 25 触发,向地面基站传回信号,说明左、右捋线器 8、12 处于可分离的状态。此时,开合电机 1 工作,使丝杠 4 转动,带动其上的左、右丝母 5、13 同时向外移动,分别通过与左、右丝母 5、13 连接的左、右导套 6、11 作用,带动左、右导杆 7、10 和左、右捋线器 8、12 绕旋转轴 9 向外转动,实现左、右捋线器 8、12 的打开。

[0032] 此后,机器人行走走到对面一侧的断股,利用后爪外侧的捋线装置对另一次断股进行捋线作业,捋线过程与第一次捋线的过程相似。

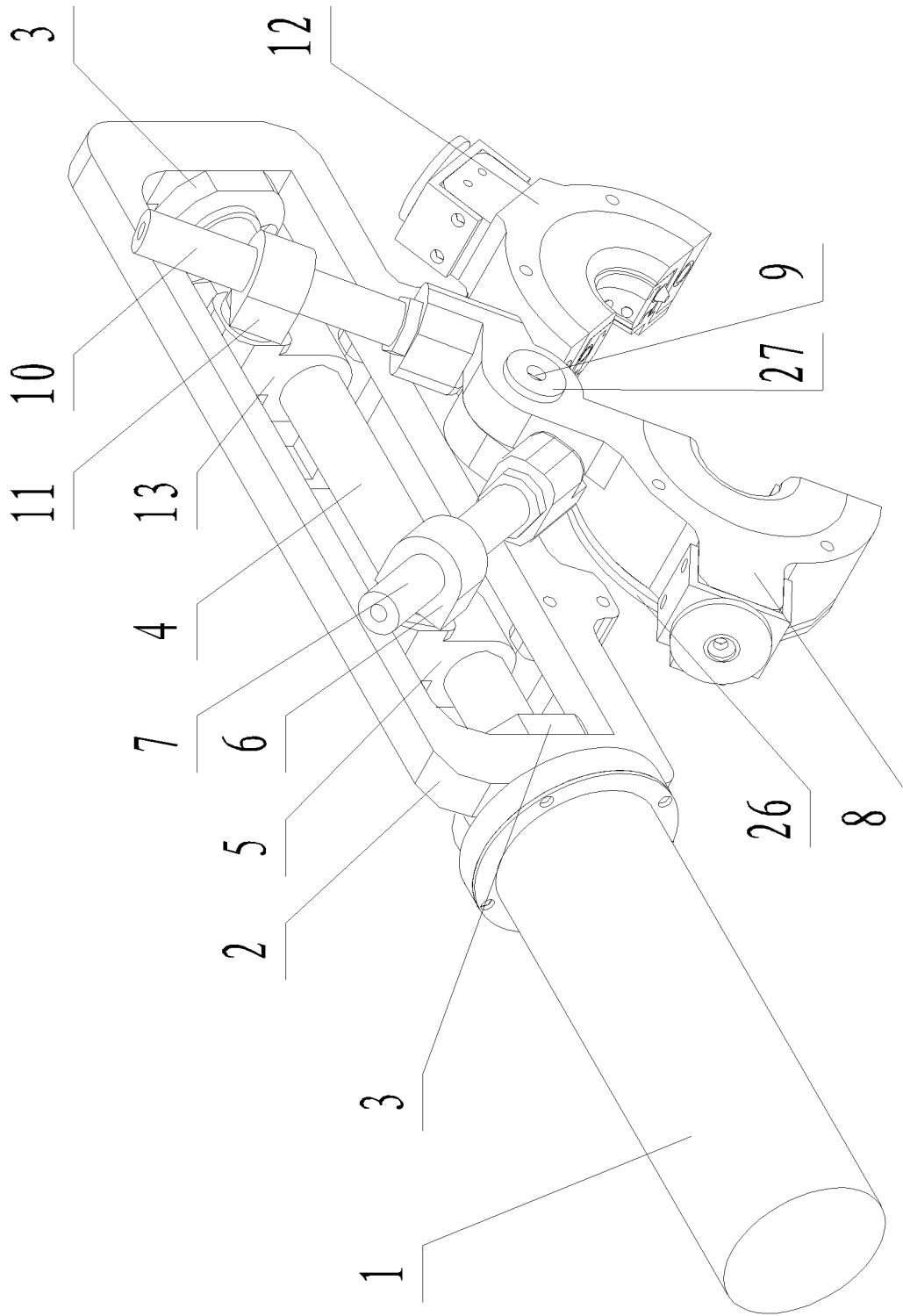


图 1

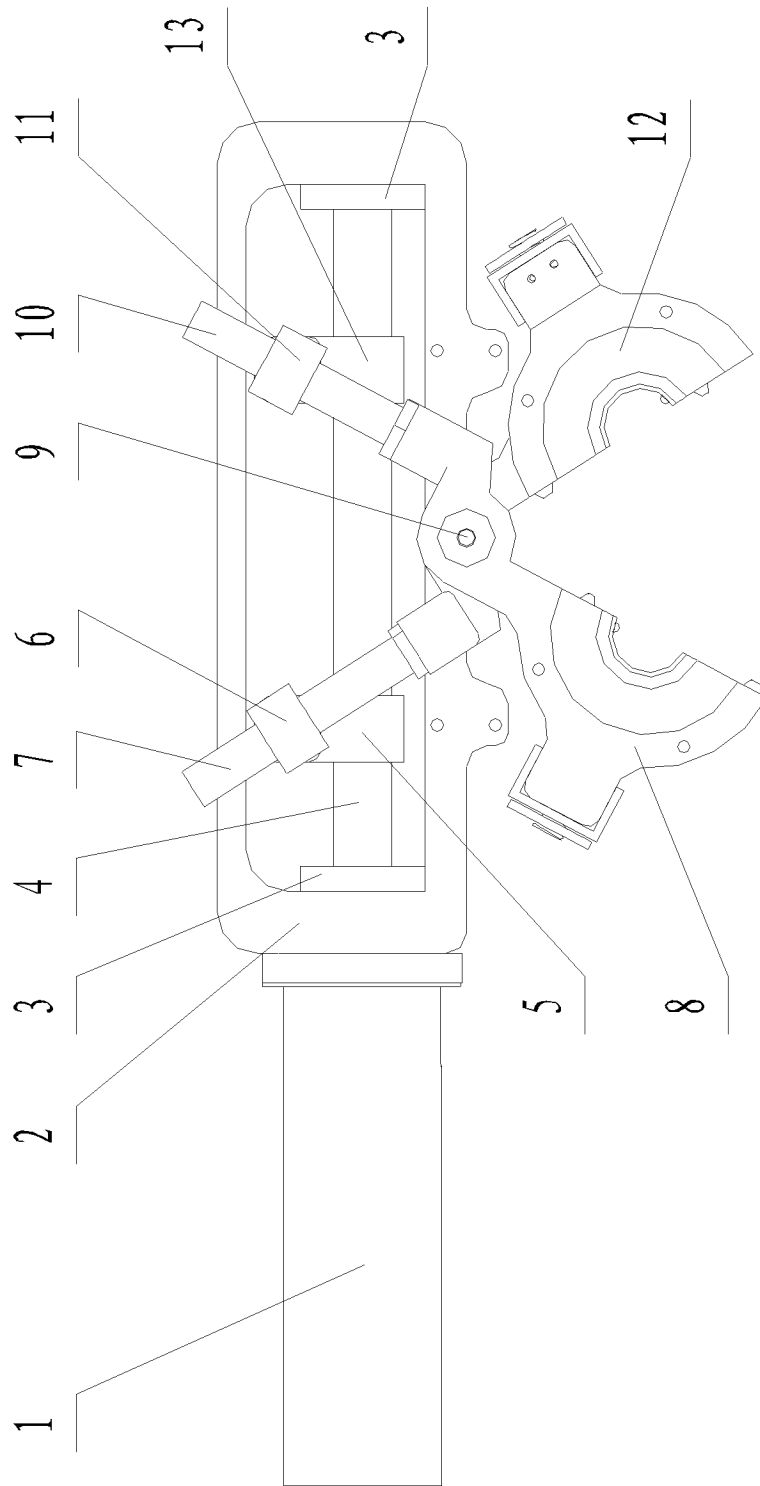


图 2



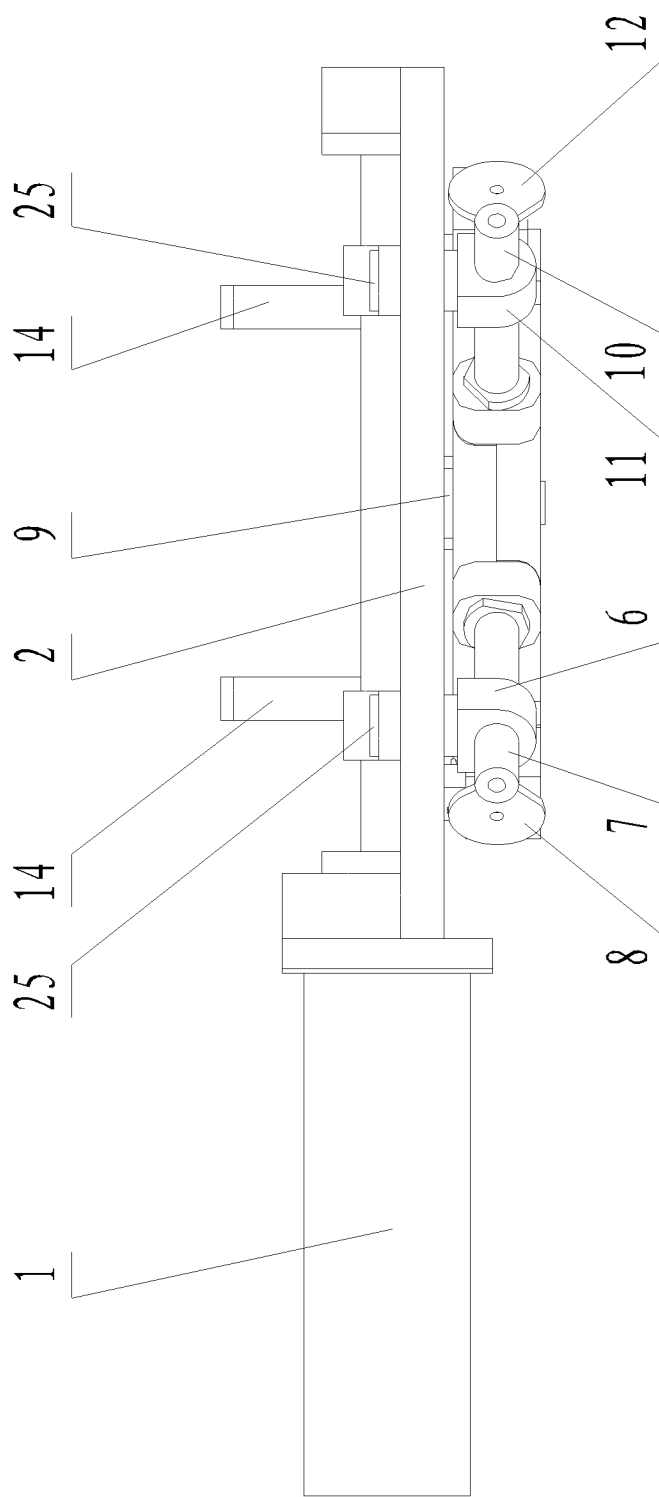


图 3

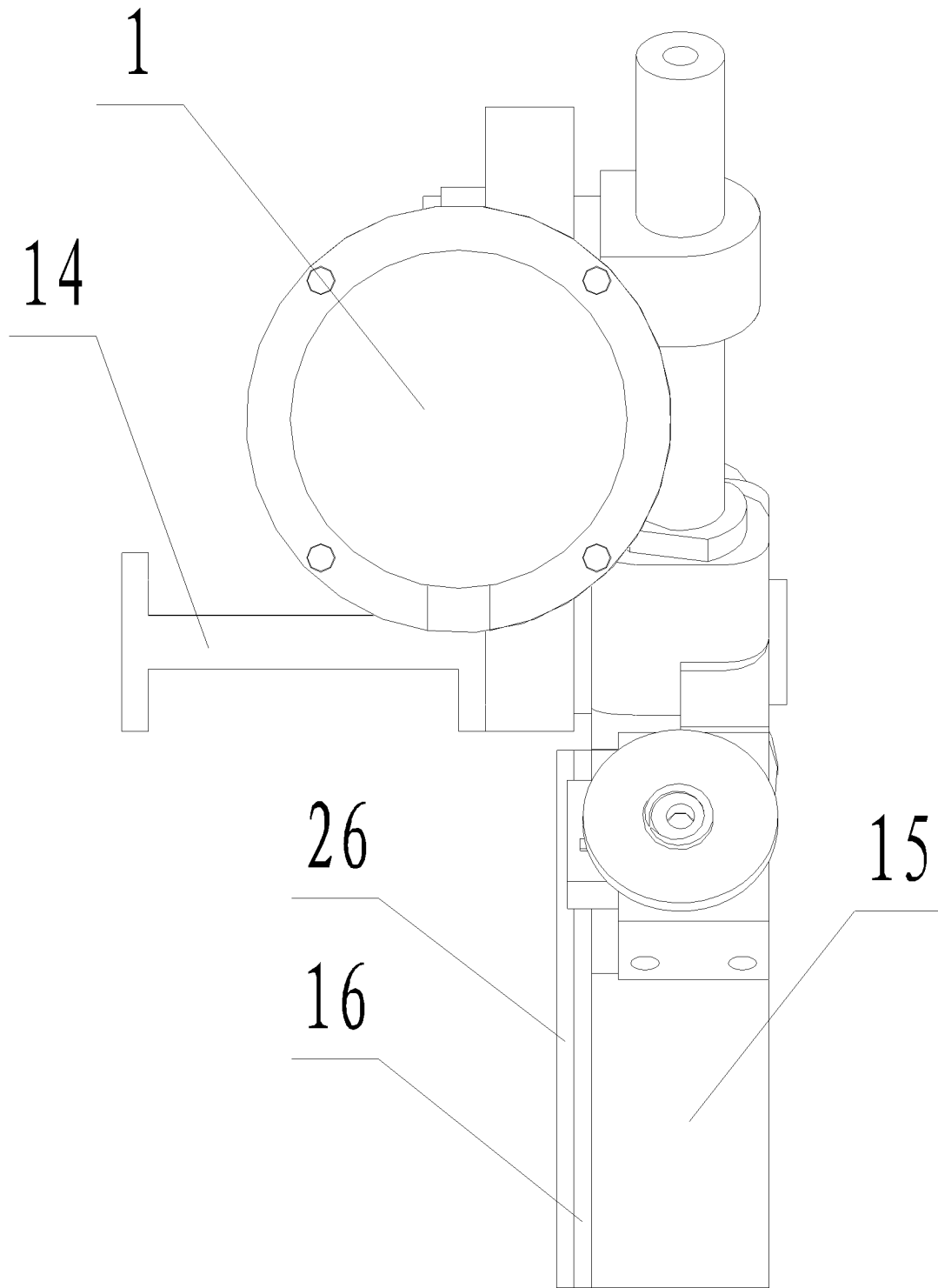


图 4

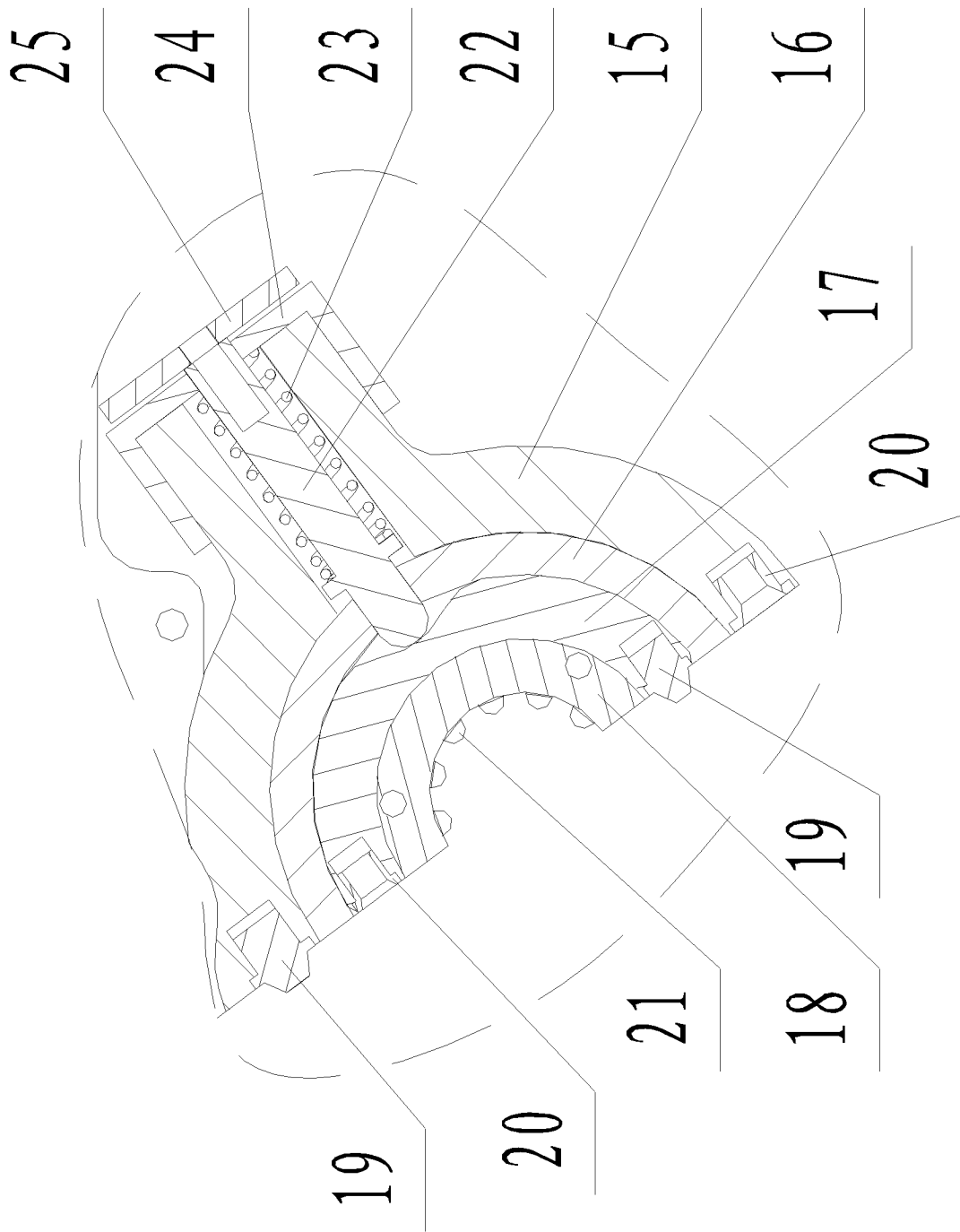


图 5