



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105846544 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(21)申请号 201610163930.8

(22)申请日 2016.03.22

(71)申请人 国网山东省电力公司章丘市供电公司

地址 250200 山东省济南市章丘市新政务区政富街603号

申请人 国家电网公司

(72)发明人 孙茂森 田振友 姜峰 张宏鸣 高向 刘蕾 高波 李悦军

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务有限公司 37105

代理人 王汝银

(51)Int.Cl.

H02J 13/00(2006.01)

H02G 1/02(2006.01)

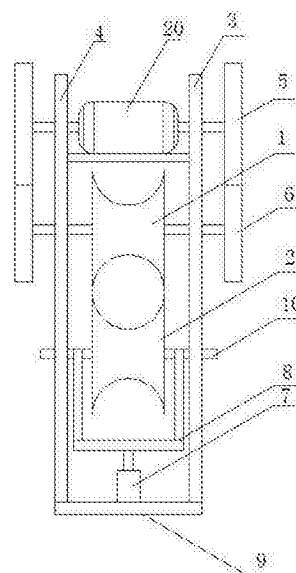
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

高压电线远程监控系统

(57)摘要

本发明公开一种高压电线表面缺陷探测装置,包括行走机构和探测设备,该探测设备安装在所述行走机构上,所述行走机构包括基座、滚轮组和第一动力装置,所述基座包括第一侧板、第二侧板和底板,第一侧板和第二侧板安装在底板上,所述滚轮组包括第一滚轮和第二滚轮,第一滚轮和第二滚轮之间形成夹持高压电线的间隙,第一滚轮安装在第一侧板和第二侧板之间,第二滚轮安装在控制其升降的升降机构上,该升降机构安装在基座上,第一动力装置驱动第一滚轮转动、并安装在基座上,检测人员可以直观的远程观察高压电线每个位置的状况,并准确确定缺陷点在高压电线上的具体位置。



1. 一种高压电线远程监控系统,其特征在于,包括行走机构和探测高压电线表面缺陷的探测设备,该探测设备安装在所述行走机构上,所述行走机构包括基座、滚轮组和第一动力装置,所述基座包括第一侧板、第二侧板和底板,第一侧板和第二侧板安装在底板上,所述滚轮组包括第一滚轮和第二滚轮,第一滚轮和第二滚轮之间形成夹持高压电线的间隙,第一滚轮安装在第一侧板和第二侧板之间,第二滚轮安装在控制其升降的升降机构上,该升降机构安装在基座上,第一动力装置驱动第一滚轮转动、并安装在基座上,基座上还安装有中央控制装置,第一动力装置和探测设备均与中央控制装置连接,中央控制装置上设置无线数据传输组件,该无线数据传输组件与远程监控中心无线通讯连接。

2. 根据权利要求1所述高压电线远程监控系统,其特征在于:所述第一动力装置是双轴电机,该第一动力装置位于第一滚轮的上方,安装在第一侧板、第二侧板之间的支撑板上,双轴电机的两个输出轴上分别安装主传动轮,第一滚轮的两个侧面上分别安装支撑在第一侧板、第二侧板上的转轴,两个转轴伸出第一侧板、第二侧板的端部上均安装从传动轮,位于第一侧板、第二侧板外侧的主传动轮和从传动轮均通过齿轮啮合传动配合或履带传动配合。

3. 根据权利要求1或2所述高压电线远程监控系统,其特征在于:所述中央控制装置和远程监控中心采用GSM或CDMA模式通信连接。

4. 根据权利要求1或2所述高压电线远程监控系统,其特征在于:所述升降机构包括升降支架和底部固定在主体部上的气缸,升降支架整体安装在气缸的活塞杆端部上,第二滚轮安装在升降支架上,升降支架上设置两个导向轴,该两个导向轴分别嵌装在位于第一侧板、第二侧板上的导向轨道内。

5. 根据权利要求1或2所述高压电线远程监控系统,其特征在于:所述第一滚轮和第二滚轮的周面上均设置贴合卡扣高压电线的弧形凹槽。

6. 根据权利要求1或2所述高压电线远程监控系统,其特征在于:所述底板包括安装第一侧板、第二侧板的主体部,以及主体部沿高压电线走向延伸形成的辅助部,该辅助部上安装辅助支架,该辅助支架上设置套装高压电线的辅助套筒。

7. 根据权利要求6所述高压电线远程监控系统,其特征在于:所述辅助套筒包括同中心轴的内套筒和外套筒,内套筒嵌装在外套筒内,且内套筒两端分别伸出外套筒端面形成一对套筒突出部,辅助支架支撑在套筒突出部上,探测设备安装在外套筒上,辅助部上还安装驱动外套筒沿中心轴正反转动的第二动力装置。

8. 根据权利要求7所述高压电线远程监控系统,其特征在于:所述第二动力装置是伺服电机,该伺服电机的输出端安装转轮,该转轮与外套筒之间通过齿轮啮合结构配合或履带传动结构配合。

9. 根据权利要求7所述高压电线远程监控系统,其特征在于:所述探测设备包括第一探头和第二探头,第一探头和第二探头均经悬臂沿外套筒的周向均匀安装在外套筒上。

10. 根据权利要求7所述高压电线远程监控系统,其特征在于:所述外套筒和内套筒之间设置滚珠。

## 高压电线远程监控系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于高压电线表面检测机械领域,具体来说涉及一种高压电线远程监控系统。

### 背景技术

[0002] 野外远距离输送高压电能要使用到高压电线,该高压电线通过铁塔悬挂。因为铁塔之间的距离较远,所以在野外恶劣的作业情况下,铁塔之间大跨度的高压电线容易发生反复牵拉拉扯,导致高压电线的表面造成局部撕裂,如果不及时发现和修复,最终造成高压电线意外断裂,发生供电事故,影响居民和工业用电,并对局部地面动植物,甚至行人造成伤害。

[0003] 目前,对高压电线的缺陷预警工作,主要是通过巡检人员现场检查,具体是通过目测,有时借助望远镜等设备观察。由于人的视力观察能力有限,即使在使用类似望远镜等辅助设备的情况下,对于悬挂高度大的高压电线,仍无法获得准确观察数据。

[0004] 另外,在中国已公开的专利文献中,检索到一篇名为一种高压输电线故障检测装置,公开号是CN204330946U的发明专利,其包括箱体、太阳能电池板、集成电路、无线信号发射装置、导线、霍尔电流传感器、扎带,箱体上部安装太阳能电池板,箱体内部设置集成电路,集成电路上设置无线信号发射装置,霍尔电流传感器通过导线与箱体内的集成电路连接,霍尔电流传感器设置扎带。本发明采用霍尔传感器感应高压电线周围的磁场变化,并根据磁场变化情况,准确的判断故障点,具有结构简单合理,安全性高的优点。该现有技术可以检测到哪根高压电线故障,以及在哪个两个邻近的铁塔之间的高压电线发生故障,但是无法确认邻近铁塔之间的高压电线具体故障点。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种高压电线远程监控系统,解决了在邻近铁塔之间远程精确定位故障点的技术问题,这样在掌握故障点精确位置后,可以提供具体的供电和维修方案,提高供电质量和高压电线维修效率。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种高压电线远程监控系统,包括行走机构和探测高压电线表面缺陷的探测设备,该探测设备安装在所述行走机构上,所述行走机构包括基座、滚轮组和第一动力装置,所述基座包括第一侧板、第二侧板和底板,第一侧板和第二侧板安装在底板上,所述滚轮组包括第一滚轮和第二滚轮,第一滚轮和第二滚轮之间形成夹持高压电线的间隙,第一滚轮安装在第一侧板和第二侧板之间,第二滚轮安装在控制其升降的升降机构上,该升降机构安装在基座上,第一动力装置驱动第一滚轮转动、并安装在基座上,基座上还安装有中央控制装置,第一动力装置和探测设备均与中央控制装置连接,中央控制装置上设置无线数据传输组件,该无线数据传输组件与远程监控中心无线通讯连接。

[0008] 和现有技术相比,本方案利用探测设备和行走机构的组合设计,实现对高压电线

的缺陷点准确检测的目的,其中行走装置包括一个滚轮组,该滚轮组包括第一滚轮和第二滚轮,第一滚轮和第二滚轮将高压电线夹持在第一滚轮和第二滚轮之间形成的间隙内,并对高压电线形成足够的压力,保证行走机构能够稳定的固定于高压电线上,同时第一驱动装置可以驱动滚轮组转动,使滚轮组在高压电线上移动,实现行走机构在高压电线上的行走功能,探测设备能够获得高压电线上的局部影像,探测设备安装在行走机构上后,就能够沿高压电线移动,获取相邻铁塔之间高压电线每个具体位置的影像,通过这些影响,检测人员可以直观的观察高压电线每个位置的状况,并准确确定缺陷点在高压电线上的具体位置,通过远程监控中心无线控制,使得本监控系统更加便捷高效。

[0009] 在上述方案的基础上,本发明还做如下改进:

[0010] 进一步改进,所述中央控制装置和远程监控中心采用GSM或CDMA模式通信连接。

[0011] 本方案采用GSM或CDMA模式通信,实现偏远地区全覆盖,保障良好通信效果。

[0012] 进一步改进,所述第一动力装置是双轴电机,该第一动力装置位于第一滚轮的上方,安装在第一侧板、第二侧板之间的支撑板上,双轴电机的两个输出轴上分别安装主动传动轮,第一滚轮的两个侧面上分别安装支撑在第一侧板、第二侧板上的转轴,两个转轴伸出第一侧板、第二侧板的端部上均安装从传动轮,位于第一侧板、第二侧板外侧的主传动轮和从传动轮均通过齿轮啮合传动配合或履带传动配合。

[0013] 本方案将第一动力装置安装在第一滚轮的上方,使整个行走机构的重心位于高压电线的上方,有利于行走机构稳固的安装于高压电线上,该第一动力装置是一个双轴电机,双轴电机等转矩向两端输出动力,使第一侧板、第二侧板两侧的主传动轮向从传动轮传输的动力均衡,进一步保证行走机构在高压电线上移动的稳定性的。

[0014] 进一步改进,所述升降机构包括升降支架和底部固定在主体部上的气缸,升降支架整体安装在气缸的活塞杆端部上,第二滚轮安装在升降支架上,升降支架上设置两个导向轴,该两个导向轴分别嵌装在位于第一侧板、第二侧板上的导向轨道内。

[0015] 本方案核心技术要点是对升降支架做进一步改进,该升降支架通过气缸控制,升降支架的两个导向轴分别安装在第一侧板、第二侧板的导向轨道内,这样当升降支架上下移动时,在导向轨道的约束下,实现第二滚轮稳定牢固上下移动,解决了根据高压电线尺寸调整间隙大小的问题,使行走机构不仅能够稳定牢固安装在高压电线上,而且还可以根据高压电线尺寸调整间隙大小,保证行走机构流畅的在高压电线上移动。

[0016] 进一步改进,所述第一滚轮和第二滚轮的周面上均设置贴合卡扣高压电线的弧形凹槽。

[0017] 本方案能够防止高压电线在第一滚轮和第二滚轮之间失衡,提高第一滚轮和第二滚轮挤压高压电线的稳定性,具体是将高压电线置于第一滚轮和第二滚轮上的弧形凹槽内,第一滚轮和第二滚轮的弧形凹槽协同配合,扩大了第一滚轮和第二滚轮与高压电线贴合挤压面积,形成充分的面接触,提高接触面之间的摩擦力,有效提高行走机构在高压电线上的稳定性。

[0018] 进一步改进,所述底板包括安装第一侧板、第二侧板的主体部,以及主体部沿高压电线走向延伸形成的辅助部,该辅助部上安装辅助支架,该辅助支架上设置套装高压电线的辅助套筒。

[0019] 本方案进一步提高了行走机构悬挂于高压电线上的稳定性,具体是延伸主体部形

成辅助部,在辅助部上安装辅助支架,辅助支架端部的辅助套筒贯穿高压电线,这样,辅助支撑部与滚轮组配合,形成两个局部支撑在高压电线上,行走机构静止状态下,提高行走机构的稳定性,在行走机构在高压电线移动时,该辅助支架具备导向作用,使行走机构整体与高压电线之间的受力均匀,提高移动过程中行走机构的稳定性。

[0020] 进一步改进,所述辅助套筒包括同中心轴的内套筒和外套筒,内套筒嵌装在外套筒内,且内套筒两端分别伸出外套筒端面形成一对套筒突出部,辅助支架支撑在套筒突出部上,探测设备安装在外套筒上,辅助部上还安装驱动外套筒沿中心轴正反转动的第二动力装置。

[0021] 本方案提高探测设备探测高压电线的探测面积,因为高压电线通常截面呈圆形,所以探测设备通常只能探测到朝向探测设备的局部位置,为了扩大探测设备探测面积,具体是在内套筒的外部套装外套筒,外套筒在第二动力装置的作用下可以转动,探测设备安装在外套筒上,当外套筒转动时,探测设备也随之转动,这样探测设备在高压电线上的探测点也就相应的变动,扩大了探测范围。

[0022] 进一步改进,所述第二动力装置是伺服电机,该伺服电机的输出端安装转轮,该转轮与外套筒之间通过齿轮啮合结构配合或履带传动结构配合。

[0023] 本方案中采用伺服电机作为第二动力装置,灵活控制外套筒的往复转动,采用齿轮啮合结构保证传动稳定,避免传动机构相对滑动;另外采用履带传动结构安装维修便捷、成本低。

[0024] 进一步改进,所述探测设备包括第一探头和第二探头,第一探头和第二探头均经悬臂沿外套筒的周向均匀安装在外套筒上。

[0025] 本方案采用两个探头的技术方案,均匀布置于外套筒上,分别探测高压电线的相对位置,进一步扩大了探测设备的探测面积。

[0026] 进一步改进,所述外套筒和内套筒之间设置滚珠。

[0027] 本方案在外套筒和内套筒之间设置滚珠,使该辅助套筒类似轴承结构,内套筒和外套筒相对转动更加灵敏,便于控制外套筒的转动,提高控制精度。

## 附图说明

[0028] 图1是本发明行走机构的一个方向的平面结构示意图。

[0029] 图2是本发明行走机构的另一个方向的平面结构示意图。

[0030] 图3是在图2的基础上增加辅助支架和第二动力装置的平面结构示意图。

[0031] 图4是本发明辅助支架的平面结构示意图。

[0032] 图5是本发明辅助套筒的平面结构示意图。

[0033] 图6是本发明辅助套筒的另一个视角的平面结构示意图。

[0034] 图7是本发明检测设备在辅助套筒上安装的平面结构示意图。

[0035] 图8是本发明的远程控制原理图。

[0036] 附图标记:

[0037] 1第一滚轮;2第二滚轮;3第一侧板;4第二侧板;5主传动轮;6从传动轮;7气缸;8升降支架;9底板;901主体部;902辅助部;10导向轴;11导向轨道;12外套筒;13内套筒;14探测设备;1401悬臂;1402探头;15高压电线;16辅助支架侧板;17转轮;18伺服电机;19电机支

架;20第一动力装置;21滚珠;22电机输出轴。

### 具体实施方式

[0038] 下面结合附图和实施例对本发明做详细说明。

[0039] 本发明的构思是设计一个能在高压电线上移动的行走机构,并在行走机构上安装获取高压电线影像数据的探测设备,这样就可以精确定位高压电线上的缺陷点的位置。本发明的核心技术要点就是对行走机构的设计,要求行走机构能够在高压电线上稳定的往复移动。

[0040] 在如下实施例中,考虑到部分结构呈对称布置,实施例中为避免繁琐,尽可能以其中一部分为例进行说明。

[0041] 实施例1:

[0042] 本实施例1中,如图1,本发明的行走机构左右呈对称布置,着重以右侧为例进行说明。该行走机构包括一个滚轮组,该滚轮组由第一滚轮1和第二滚轮2组成,它们之间形成一个间隙,该间隙用于贯穿高压电线,目的是用第一滚轮1和第二滚轮2挤压高压电线,将行走机构整体悬挂和固定在高压电线上。

[0043] 本实施例中,为进一步优化第一滚轮1和第二滚轮2对高压电线的挤压和固定效果,参见图1,在第一滚轮1和第二滚轮2的挤压周面上设置弧形凹槽,这样高压电线就可以局部嵌装在弧形凹槽内,实现第一滚轮1和第二滚轮2与高压电线的贴合面积明显扩大的效果,实际上提高了第一滚轮1和第二滚轮2共同挤压高压电线,使行走机构更牢固稳定的安装在高压电线上。

[0044] 如图1,第一滚轮1通过安装在其两侧的转轴支撑在第一侧板3和第二侧板4上,第一侧板3和第二侧板4安装在底板9上,第一侧板3、第二侧板4和底板9共同组成本发明的基座。

[0045] 如图1,本实施例中第一动力装置20是双轴电机,可以向两侧同时输出动力,该双轴电机位于第一滚轮1的上方,并且双轴电机的两侧动力输出轴上分别安装主传动轮,如其中一侧的主传动轮5,与双轴电机的两个主传动轮对应的是安装在第一管轮1两端传动的从传动滚轮,如其中一侧的从传动轮6,并以主传动轮5和从传动轮6为例,它们之间通过齿轮啮合结构传动。在双轴电机转动时,借助两个主传动轮同步带动第一滚轮1的两个从传动轮转动,最终实现滚轮组控制行走机构在高压电线上移动。

[0046] 如图1,本实施例中,第二滚轮2安装在一个升降支架8上,该升降支架8安装在气缸7上,气缸7控制升降支架8上下移动。这样,该升降支架8可以根据高压电线的尺寸调整第二滚轮2的高度,目的是调节第二滚轮2和第一滚轮1之间的间隙大小,使第一滚轮1和第二滚轮2以合适的压力挤压在高压电线上,保证行走机构流畅的在高压电线上移动。由于气缸7控制升降支架8上下移动时,整体稳定性很难满足本发明的需求,为了提高升降支架8的稳定性,结合附图1和附图2,本实施例中,在第一侧板3和第二侧板4上分别开设导向轨道,这里仅以第一侧板3为例,如图2,在其上开设第一导向轨道11,升降支架8与第一侧板3对应侧设置导向轴10,该导向轴10嵌装在导向轨道11内。第二侧板4上也设置同样的导向轨道。这样,就能保证升降支架8准确平稳的上下移动。

[0047] 为实现远程监控的目的,本发明在基座上安装中央控制装置,该中央控制装置分

别与第一动力装置20和气缸7连接,控制第一动力装置和气缸的工作状态。同时该中央控制装置上还安装GSM模式的无线数据传输组件,与远程监控中心实现无线数据传输,该远程数据中心根据接收数据,完成对本发明的实时和远程监控。

[0048] 为了进一步提高行走机构的稳定性,结合图2和图3,本实施例中,底板9包括主体部901和辅助部902,主体部901用于安装第一侧板3和第二侧板4,辅助部902用于安装辅助支架,该辅助支架主要作用是悬挂于高压电线15上,作为稳定行走机构的第二支撑部(稳定行走机构的第一支撑部是滚轮组)。如图3、图4和图5,该辅助支架端部安装辅助套筒,该辅助套筒包括同中心轴线的内套筒13和外套筒12,外套筒12套装在内套筒13外部,本实施例中,还进一步在外套筒12和内套筒13之间安装滚珠21,该辅助套筒的动作原理和结构与滚珠轴承类似。

[0049] 为了解决辅助支架和辅助套筒良好支撑的问题,结合图3和图6,本实施例中,以外套筒12两个开口端部为参照,将内套筒13的两端向外延伸,相对外套筒12形成两个凸缘,如图3,辅助支架包括两个辅助支架侧板,其中一个如辅助支架侧板16,以其为例,该辅助支架侧板16支撑在上述外套筒12对应侧的凸缘上,另外一个辅助支架侧板也以相同的结构支撑在外套筒12的另一个凸缘上。这样,实现辅助支架实现对辅助套筒的良好支撑目的,同时保证外套筒12可以沿内套筒13的外周面转动。再结合图3、图4和图7,在外套筒12的端面上安装两个探测设备,该两个探测设备均匀的布置在外套筒12的端面上,以其中一个如探测设备14为例,该探测设备14包括悬臂1401和探头1402,探头1402安装在悬臂1401端部,悬臂1401的另一个端部安装在外套筒12上。因此,本实施例,驱动外套筒12转动的第二动力装置是伺服电机18,该伺服电机18固定在电机支架19上,且该伺服电机18的电机输出轴22的端部安装转轮17,转轮17和外套筒12齿轮啮合传动,电机输出轴22端部支撑在辅助之间的两个辅助支架侧板上。外套筒12在旋转时,存在一个临界位置,这个临界位置是探测设备的悬臂抵达辅助支架侧板16的位置,伺服电机18可以灵活精准控制外套筒12在临界位置反复转动,并在一对探测设备的均匀布局的情况下,完成对高压电线15的全周向面的探测。

[0050] 本发明的安装和操作过程:在铺设高压电线时,将本发明安装杂每根需检测的高压电线上,调试本发明,使其稳定固定于高压电线上。

[0051] 远程监控中心通过无线通讯模式与中央控制装置建立数据交互,远程控制本发明在高压电线上的工作状态,并监控高压电线表面缺陷。

[0052] 实施例2:

[0053] 本实施例与实施例1相比,不同之处在于:本实施例中,中央控制装置和远程监控中心采用CDMA模式实现数据交互。另外,双轴电机的两个主传动轮和第一滚轮的两个对应从传动轮之间通过履带结构传动;第二动力装置的转轮17和外套筒12之间也是通过履带结构传动。

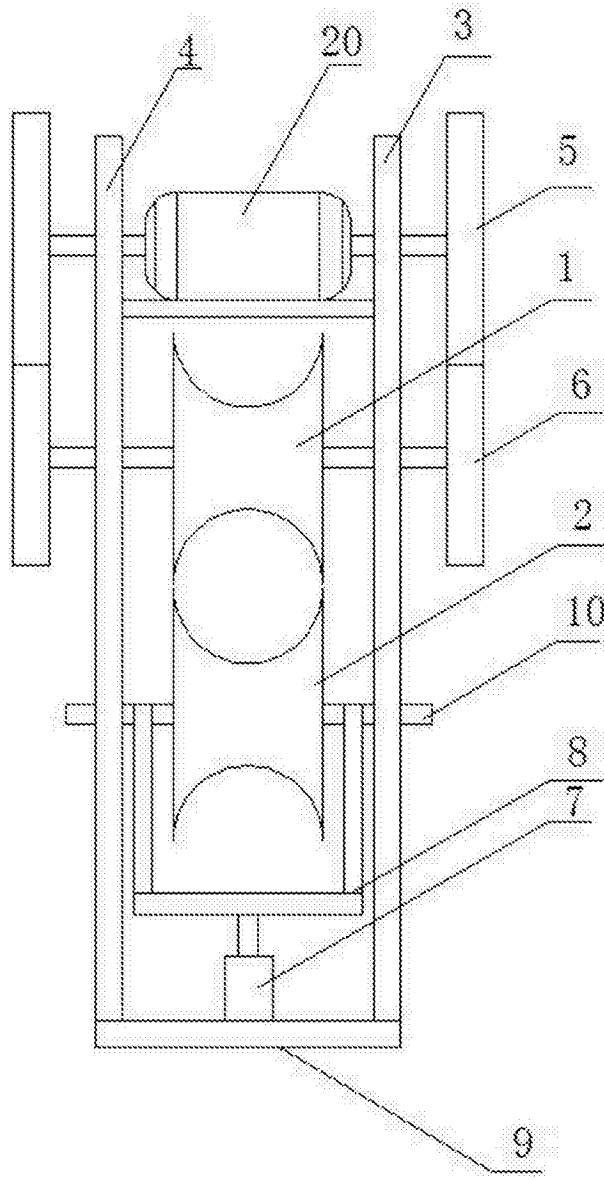


图1



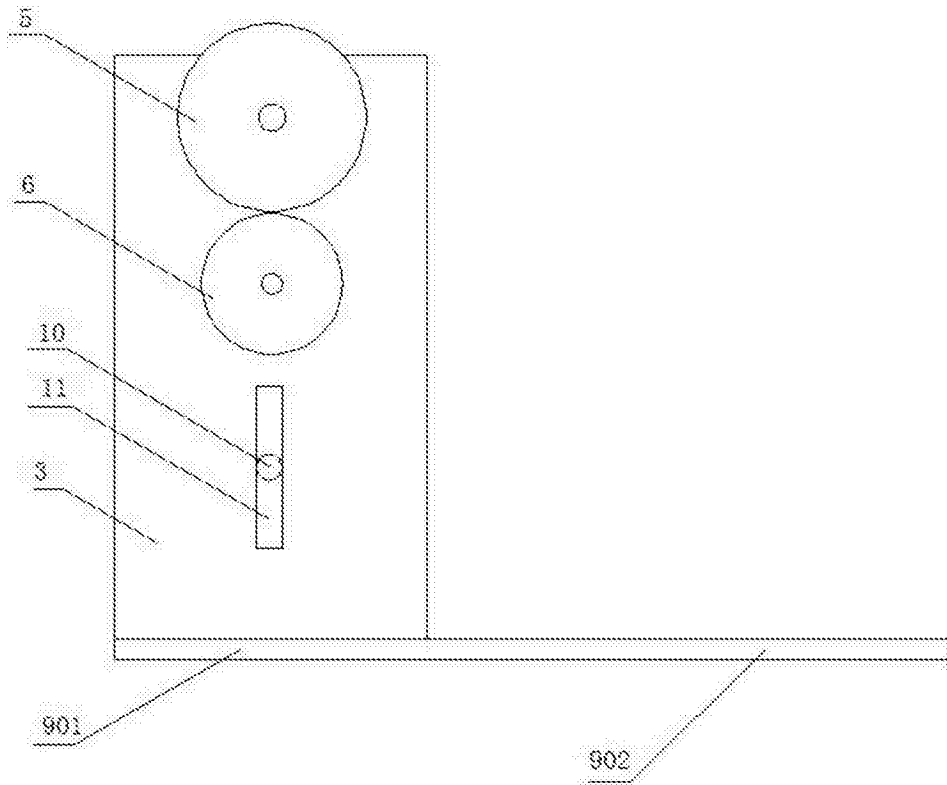


图2

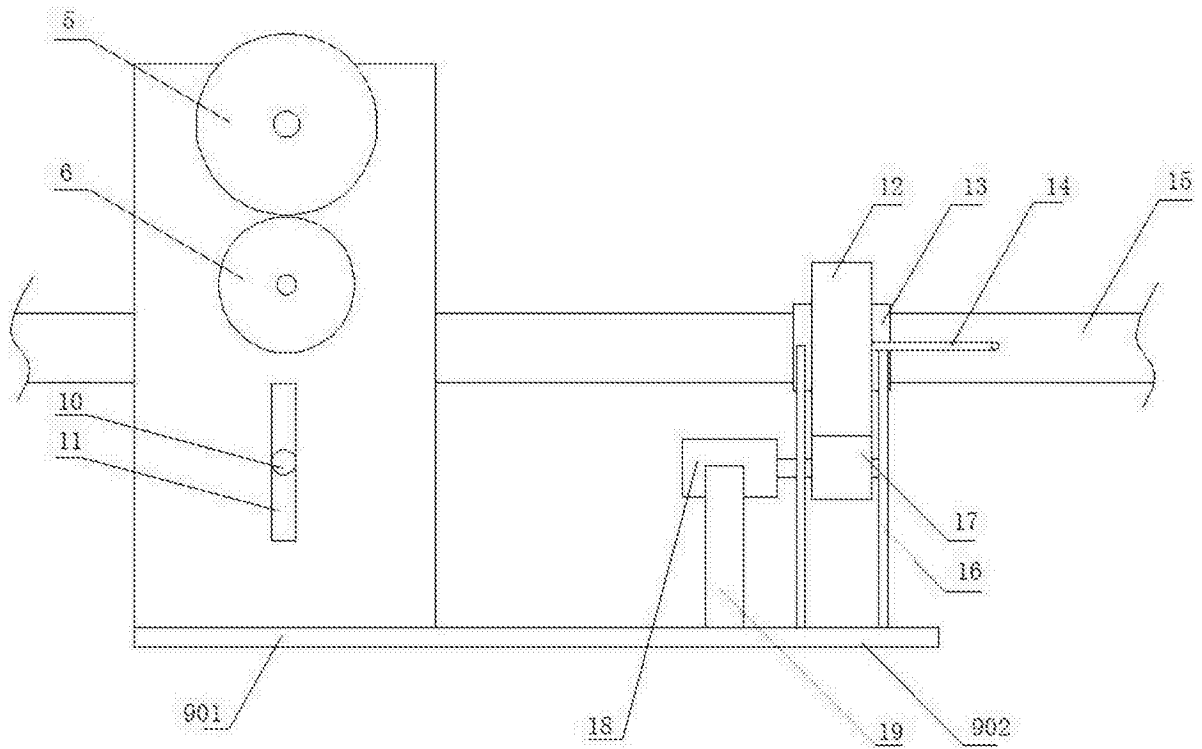


图3

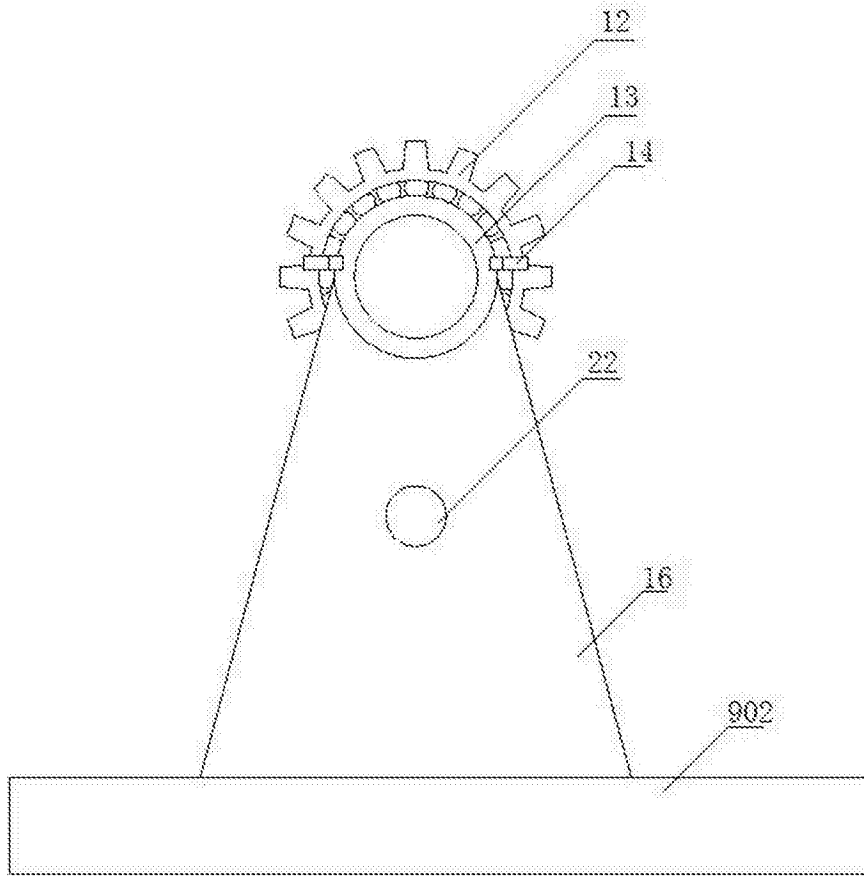


图4

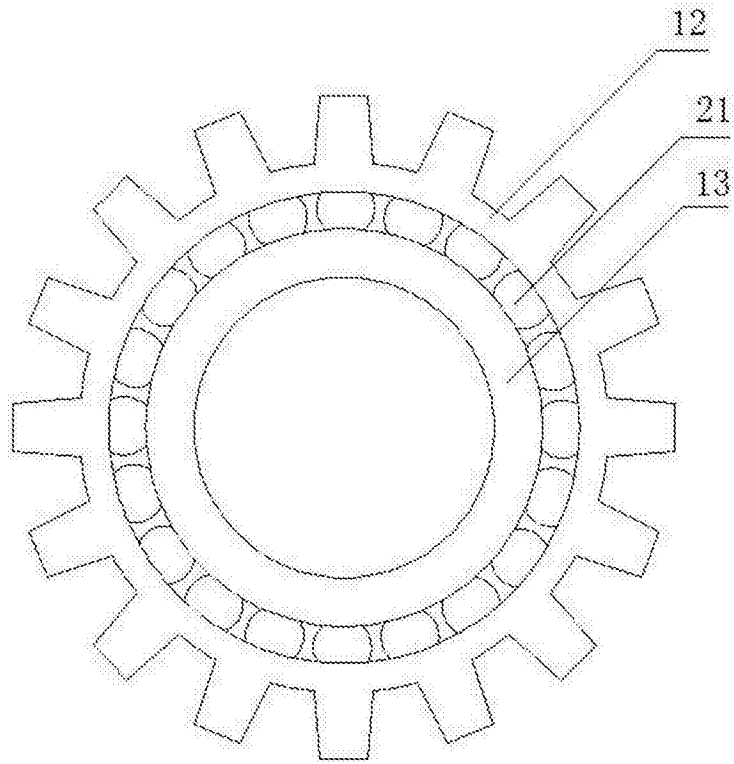


图5

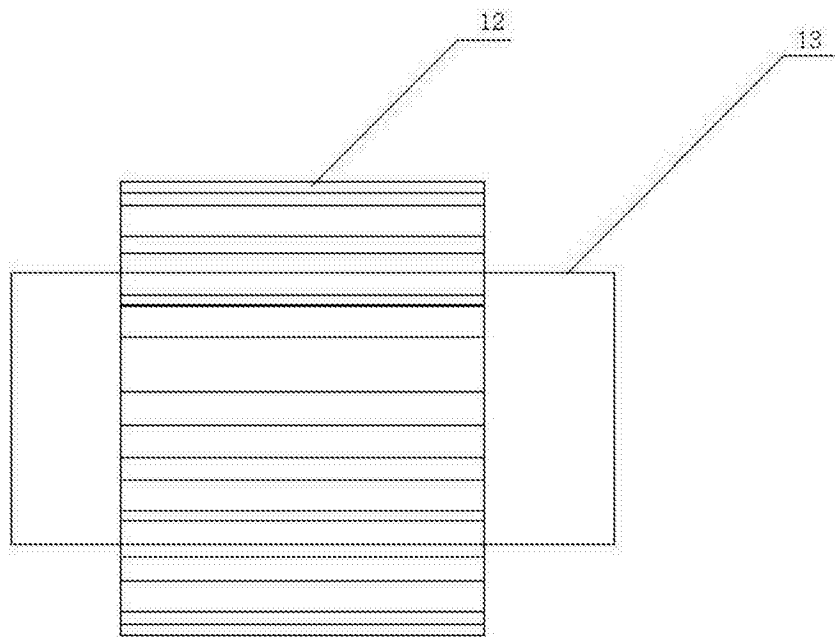


图6

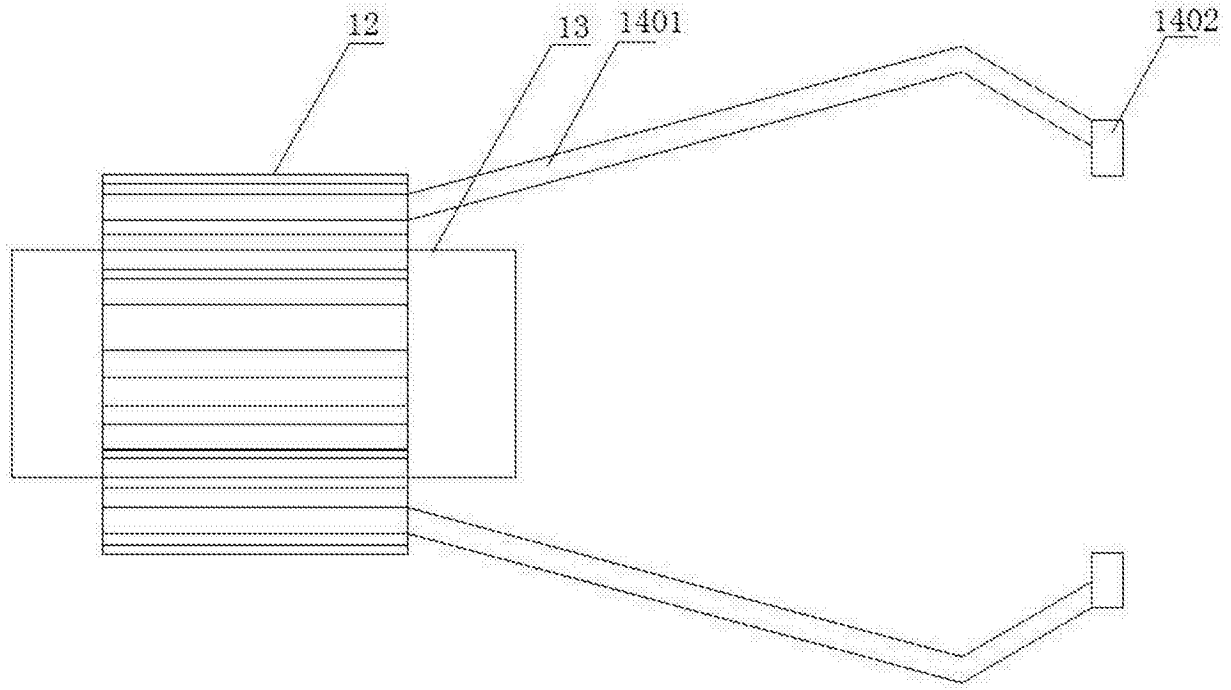


图7



图8