



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112683911 A

(43) 申请公布日 2021. 04. 20

(21) 申请号 202011285920.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2020.11.17

G01N 21/88 (2006.01)

G01R 31/52 (2020.01)

(71) 申请人 国网山东省电力公司济南供电公司
地址 250012 山东省济南市市中区泺源大街238号

G01R 31/58 (2020.01)

G01B 21/30 (2006.01)

申请人 山东科华电力技术有限公司
国家电网有限公司

(72) 发明人 葛少伟 侯建峰 牟泽刚 任昂
李德泉 刘琦 周金宝 王兴振
闫明蔚 姜哲 杨小童 薛欣科
刘孟伟

(74) 专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有
限公司 37105

代理人 李修杰

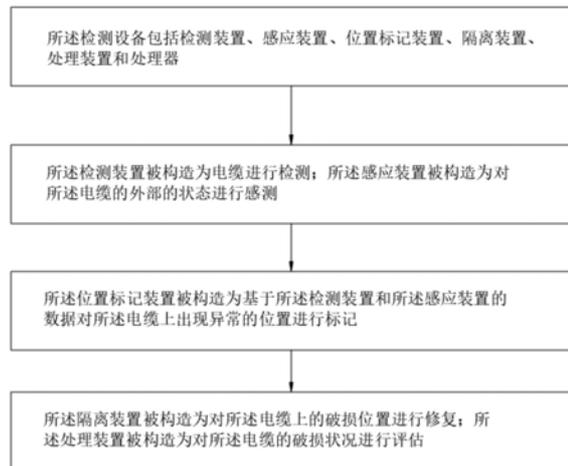
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机
巡查检测设备

(57) 摘要

本发明提供了一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,所述检测设备包括检测装置、感应装置、位置标记装置、隔离装置、处理装置和处理器,所述检测装置被构造为电缆进行检测;所述感应装置被构造为对所述电缆的外部的状态进行感测;所述位置标记装置被构造为基于所述检测装置和所述感应装置的数据对所述电缆上出现异常的位置进行标记;所述隔离装置被构造为对所述电缆上的破损位置进行修复;所述处理装置被构造为对所述电缆的破损状况进行评估。本发明通过采用处理装置还对电缆出现的状况进行评估的操作,并基于异常位置的异常图像进行精准的评估,触发优先处理的操作,确保整个设备能够自动运行、提高电缆的维修的效率。



1. 一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,其特征在于,所述检测设备包括检测装置、感应装置、位置标记装置、隔离装置、处理装置和处理器,所述检测装置被构造为对所述电缆进行检测;所述感应装置被构造为对所述电缆的外部的状态进行感测;所述位置标记装置被构造为基于所述检测装置和所述感应装置的数据对所述电缆上出现异常的位置进行标记;所述隔离装置被构造为对所述电缆上的破损位置进行修复;所述处理装置被构造为对所述电缆的破损状况进行评估。

2. 如权利要求1所述的一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,其特征在于,所述检测装置包括检测单元和数据采集器,所述检测单元被构造为对所述电缆的两端的进行供应量和损耗量进行检测;所述数据采集器被构造为基于所述检测单元检测的数据进行存储,当供应量和损耗量超过设定阈值触发巡检模式。

3. 如前述权利要求之一所述的一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,其特征在于,所述感应装置包括支撑机构、感应件和感应采集器,所述感应件被构造为设置在感应板上,所述感应件被构造为设置在所述支撑机构上,并通过所述感应件的感测操作对所述电缆进行检测;所述感应采集器被构造为对所述感应件的数据进行采集,并基于采集的数据进行分析,并与所述处理器进行传输。

4. 如前述权利要求之一所述的一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,其特征在于,所述位置标记装置包括若干个标记件、标记杆、供应机构和驱动机构,所述供应机构被构造为对所述标记件进行供应,所述标记杆的一端被构造为与所述标记驱动机构驱动连接,所述供应机构包括供应腔和限位槽和推动件,所述推动件被构造为对存储在所述限位槽中所述标记件进行推动,所述限位槽被构造为设置在所述供应腔,所述供应腔靠近所述标记杆的一侧设有推出口,所述标记杆的另一端设置在所述推出口上。

5. 如前述权利要求之一所述的一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,其特征在于,所述隔离装置包括包装板、存储机构和热熔机构,所述存储机构被构造为对所述包装板进行供应;所述热熔机构被构造为对所述包装板进行热熔连接;所述包装板被构造为对所述电缆进行密封或者维护;所述存储机构包括一组牵拉件、存储腔、迁移单元和随动件,所述包装板被构造为设置在所述存储腔中,一组所述牵拉件被构造为与所述包装板的一侧夹持并在所述迁移单元的滑动下包裹所述电缆;所述随动件被构造为对所述包装板的另一侧限位。

6. 如前述权利要求之一所述的一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,其特征在于,所述处理装置包括采集相机、分割机构和评估机构,所述采集相机被构造为对所述电缆的数据进行图像的采集;所述评估机构被构造为对所述采集相机的图像进行评估;所述分割区域被构造为对采集的图像进行区域的划分;所述采集相机被构造为识别异常、识别所述异常的异常类型;所述异常类型包括破损、腐蚀和漏电;所述分割机构被构造为将异常分割成感兴趣区域。

7. 如前述权利要求之一所述的一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,其特征在于,所述支撑机构包括转动单元、转动腔和角度检测件,所述转动单元被构造为对所述转动腔进行转动;所述角度检测件被构造为对所述转动腔的转动的角度进行检测;所述转动单元包括转动轮、副动轮和转动驱动机构,所述转动轮被构造为与所述转动驱动机构驱动连接,所述副动轮被构造为与所述转动腔同轴固定连接,所述转动轮被构造为

与所述副动轮啮合。

8. 如前述权利要求之一所述的一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,其特征在於,所述热熔机构包括热熔件、热熔腔和动作构件,所述热熔件被构造为设置在所述热熔腔内形成热熔部,所述动作构件被构造为带动所述热熔件在所述电缆的长度方向滑动。

9. 如前述权利要求之一所述的一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,其特征在於,所述评估机构被构造为对所述采集相机采集的图像,并经切割机构切割的图像区域触发评估操作。

一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电缆检修技术领域,尤其涉及一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备。

背景技术

[0002] 由于多种原因会出现电缆损坏、脱落等故障,例如车辆高速行驶在隧道内造成的压力波和微气压波动及冲击,或渗水、冻融等自然灾害的影响而导致的电缆出现损坏,一旦线路出现问题就会对行车造成严重影响。

[0003] 如CN207360315U现有技术公开了一种高铁隧道检修作业装置,电缆冗长,容易发生缠绕,维修工人难以解开,不便于维修工人收装,同时影响维修工人的检修工作,另外维修工人推动装置在隧道中移动,道路颠簸,箱体容易摔落,检修效率低下。另一种典型的如W02016015520A1的现有技术公开的一种隧道专用检修、消防窄轨牵引机车,以及如W02019001589A1的现有技术公开的一种变幅装置及隧道检修车辆,为了防止电缆故障对车辆运行的影响,铁路人员需要定时对隧道内的电缆进行巡检,及时发现故障电缆,并对其进行维护,保证行车安全。现有的巡检方法为工作人员进入到隧道内部对相关电缆路径进行查看,并对隐患点进行排查。然而,由于电缆固定设于隧道壁上,并架设高于地面3到4米的位置处,且隧道内地面坑洼不平,没有照明工具,造成人工巡检非常困难,巡检效率极低,延长了提前预警的时间,并增加了行车的安全风险。

[0004] 为了解决本领域普遍存在检修难度大、检修自动化程度低、检修效率低和无法查看电缆的实质性变化等等问题,作出了本发明。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,针对目前隧道电缆检修所存在的不足,提出了一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备。

[0006] 为了克服现有技术的不足,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,所述检测设备包括检测装置、感应装置、位置标记装置、隔离装置、处理装置和处理器,所述检测装置被构造为电缆进行检测;所述感应装置被构造为对所述电缆的外部的状态进行感测;所述位置标记装置被构造为基于所述检测装置和所述感应装置的数据对所述电缆上出现异常的位置进行标记;所述隔离装置被构造为对所述电缆上的破损位置进行修复;所述处理装置被构造为对所述电缆的破损状况进行评估。

[0008] 可选的,所述检测装置包括检测单元和数据采集器,所述检测单元被构造为对所述电缆的两端的进行供应量和损耗量进行检测;所述数据采集器被构造为基于所述检测单元检测的数据进行存储,当供应量和损耗量超过设定阈值触发巡检模式。

[0009] 可选的,所述感应装置包括支撑机构、感应件和感应采集器,所述感应件被构造为设置在感应板上,所述感应件被构造为设置在所述支撑机构上,并通过所述感应件的感测

操作对所述电缆进行检测；所述感应采集器被构造为对所述感应件的数据进行采集，并基于采集的数据进行分析，并与所述处理器进行传输。

[0010] 可选的，所述位置标记装置包括若干个标记件、标记杆、供应机构和驱动机构，所述供应机构被构造为对所述标记件进行供应，所述标记杆的一端被构造为与所述标记驱动机构驱动连接，所述供应机构包括供应腔和限位槽和推动件，所述推动件被构造为对存储在所述限位槽中所述标记件进行推动，所述限位槽被构造为设置在所述供应腔，所述供应腔靠近所述标记杆的一侧设有推出口，所述标记杆的另一端设置在所述推出口上。

[0011] 可选的，所述隔离装置包括包装板、存储机构和热熔机构，所述存储机构被构造为对所述包装板进行供应；所述热熔机构被构造为对所述包装板进行热熔连接；所述包装板被构造为对所述电缆进行密封或者维护；所述存储机构包括一组牵拉件、存储腔、迁移单元和随动件，所述包装板被构造为设置在所述存储腔中，一组所述牵拉件被构造为与所述包装板的一侧夹持并在所述迁移单元的滑动下包裹所述电缆；所述随动件被构造为对所述包装板的另一侧限位。

[0012] 可选的，所述处理装置包括采集相机、分割机构和评估机构，所述采集相机被构造为对所述电缆的数据进行图像的采集；所述评估机构被构造为对所述采集相机的图像进行评估；所述分割区域被构造为对采集的图像进行区域的划分；所述采集相机被构造为识别异常、识别所述异常的异常类型；所述异常类型包括破损、腐蚀和漏电；所述分割机构被构造为将异常分割成感兴趣区域。

[0013] 可选的，所述支撑机构包括转动单元、转动腔和角度检测件，所述转动单元被构造为对所述转动腔进行转动；所述角度检测件被构造为对所述转动腔的转动的角度进行检测；所述转动单元包括转动轮、副动轮和转动驱动机构，所述转动轮被构造为与所述转动驱动机构驱动连接，所述副动轮被构造为与所述转动腔同轴固定连接，所述转动轮被构造为与所述副动轮啮合。

[0014] 可选的，所述热熔机构包括热熔件、热熔腔和动作构件，所述热熔件被构造为设置在所述热熔腔内形成热熔部，所述动作构件被构造为带动所述热熔件在所述电缆的长度方向滑动。

[0015] 可选的，所述评估机构被构造为对所述采集相机采集的图像，并经切割机构切割的图像区域触发评估操作。

[0016] 本发明所取得的有益效果是：

[0017] 1. 通过采用处理装置还对电缆出现的状况进行评估的操作，并基于异常位置的异常图像进行精准的评估，触发优先处理的操作，确保整个设备能够自动运行、提高电缆的维修的效率；

[0018] 2. 通过采用转动机构的转动使得设置在转动腔内的感应件能够对电缆的不同的角度进行检测，使得整个感应装置能够对电缆进行精准的感测；

[0019] 3. 通过采用隔离装置度异常位置进行隔离或者包装操作，使得存在异常的位置能够进行隔离，防止异常位置产生更大的损害；

[0020] 4. 通过采用分割机构在对图像进行分割后，利用设定的响应策略对不同的异常类型的图像进行评估，使得针对不同的位置，不同的等级的异常进行处理，并基异常信号对整个设备的自动处理的能力得到检测，同时兼顾智能识别、智能处理、自动收集参数，提高整

个巡查检测设备的处理能力；

[0021] 5.通过采用减速单元被构造为驱动部的速度进行控制,使得检测装置、感应装置或者处理装置在进行数据的采集的过程中,能够对电缆进行检测的过程中能够精准的对电缆的异常进行采集;

[0022] 6.通过采用位置标记装置对电缆上出现异常的位置进行标记,并触发对标记位置的评估,使得整个设备具备智能处理的能力。

附图说明

[0023] 从以下结合附图的描述可以进一步理解本发明。图中的部件不一定按比例绘制,而是将重点放在示出实施例的原理上。在不同的视图中,相同的附图标记指定对应的部分。

[0024] 图1为本发明的控制流程示意图。

[0025] 图2为所述巡检车的结构示意图。

[0026] 图3为所述减振机构的结构示意图。

[0027] 图4为所述转动腔与所述电缆的剖视示意图。

[0028] 图5为所述转动单元的结构示意图。

[0029] 图6为所述位置标记装置的结构示意图。

[0030] 图7为所述存储机构的结构示意图。

[0031] 附图标号说明:1-巡检车;2-减振机构;3-移动轮;4-检测凸起;5-减振弹簧;6-电缆;7-感应件;8-转动腔;9-副动轮;10-转动轮;11-转动驱动机构;12-标记杆;13-标记件;14-供应腔;15-推动件;16-移动轨道;17-牵拉件;18-随动件;19-包装板;20-存储腔;21-限位槽。

具体实施方式

[0032] 为了使得本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合其实施例,对本发明进行进一步详细说明;应当理解,此处所描述的具体实施例仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。对于本领域技术人员而言,在查阅以下详细描述之后,本实施例的其它系统、方法和/或特征将变得显而易见。旨在所有此类附加的系统、方法、特征和优点都包括在本说明书内,包括在本发明的范围内,并且受所附权利要求书的保护。在以下详细描述描述了所公开的实施例的另外的特征,并且这些特征根据以下将详细描述将是显而易见的。

[0033] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或组件必须具有特定的方位,以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0034] 实施例一:一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,所述检测设备包括检测装置、感应装置、位置标记装置、隔离装置、处理装置和处理器,所述检测装置被构造为对电缆进行检测;所述感应装置被构造为对所述电缆的外部的状态进行感测;所述位置标记装置被构造为基于所述检测装置和所述感应装置的数据对所述电缆上出现异常的

位置进行标记;所述隔离装置被构造为对所述电缆上的破损位置进行修复;所述处理装置被构造为对所述电缆的破损状况进行评估;所述检测装置包括检测单元和数据采集器,所述检测单元被构造为对所述电缆的两端的进行供应量和损耗量进行检测;所述数据采集器被构造为基于所述检测单元检测的数据进行存储,当供应量和损耗量超过设定阈值触发巡检模式;所述感应装置包括支撑机构、感应件和感应采集器,所述感应件被构造为设置在感应板上,所述感应件被构造为设置在所述支撑机构上,并通过所述感应件的感测操作对所述电缆进行检测;所述感应采集器被构造为对所述感应件的数据进行采集,并基于采集的数据进行分析,并与所述处理器进行传输;所述位置标记装置包括若干个标记件、标记杆、供应机构和驱动机构,所述供应机构被构造为对所述标记件进行供应,所述标记杆的一端被构造为与所述标记驱动机构驱动连接,所述供应机构包括供应腔和限位槽和推动件,所述推动件被构造为对存储在所述限位槽中所述标记件进行推动,所述限位槽被构造为设置在所述供应腔,所述供应腔靠近所述标记杆的一侧设有推出口,所述标记杆的另一端设置在所述推出口上;所述隔离装置包括包装板、存储机构和热熔机构,所述存储机构被构造为对所述包装板进行供应;所述热熔机构被构造为对所述包装板进行热熔连接;所述包装板被构造为对所述电缆进行密封或者维护;所述存储机构包括一组牵拉件、存储腔、迁移单元和随动件,所述包装板被构造为设置在所述存储腔中,一组所述牵拉件被构造为与所述包装板的一侧夹持并在所述迁移单元的滑动下包裹所述电缆;所述随动件被构造为对所述包装板的另一侧限位;所述处理装置包括采集相机、分割机构和评估机构,所述采集相机被构造为对所述电缆的数据进行图像的采集;所述评估机构被构造为对所述采集相机的图像进行评估;所述分割区域被构造为对采集的图像进行区域的划分;所述采集相机被构造为识别异常、识别所述异常的异常类型;所述异常类型包括破损、腐蚀和漏电;所述分割机构被构造为将异常分割成感兴趣区域;所述支撑机构包括转动单元、转动腔和角度检测件,所述转动单元被构造为对所述转动腔进行转动;所述角度检测件被构造为对所述转动腔的转动的角度进行检测;所述转动单元包括转动轮、副动轮和转动驱动机构,所述转动轮被构造为与所述转动驱动机构驱动连接,所述副动轮被构造为与所述转动腔同轴固定连接,所述转动轮被构造为与所述副动轮啮合;所述热熔机构包括热熔件、热熔腔和动作构件,所述热熔件被构造为设置在所述热熔腔内形成热熔部,所述动作构件被构造为带动所述热熔件在所述电缆的长度方向滑动;所述评估机构被构造为对所述采集相机采集的图像,并经切割机构切割的图像区域触发评估操作。

[0035] 实施例二:本实施例应当理解为至少包含前述任一个实施例的全部特征,并在其基础上进一步改进,具体的,提供一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,所述检测设备包括检测装置、感应装置、位置标记装置、隔离装置、处理装置和处理器,所述检测装置被构造为对所述电缆进行检测;所述感应装置被构造为对所述电缆的外部的状态进行感测;所述位置标记装置被构造为基于所述检测装置和所述感应装置的数据对所述电缆上出现异常的位置进行标记;所述隔离装置被构造为对所述电缆上的破损位置进行修复;所述处理装置被构造为对所述电缆的破损状况进行评估;具体的,所述检测装置与所述感应装置相互配合,对所述电缆的外观进行检测,并检测的结果存储于存储器中,供各个装置或者所述处理器进行调用,在本实施例中,所述感应装置或者所述检测装置在检测的过程中检测到所述电缆存在异常时,通过所述位置标记装置的标记的操作,使得出现异常的位

置能够被标记出来,并在后期对所述电缆进行维护的过程中能够针对出现的异常信号,触发所述隔离装置的隔离的操作;在本实施例中,所述处理器分别与所述感应装置、所述检测装置、所述位置标记装置、所述隔离装置和所述处理装置之间分别控制连接,并基于所述处理器的集中控制下,对各个装置进行调控,保证整个系统能够高效的对所述电缆进行维护的效果;在本实施例中,所述处理装置还对所述电缆出现的状况进行评估的操作,并基于所述异常位置的异常图像进行精准的评估,触发优先处理的操作,确保整个设备能够自动运行、提高电缆的维修的效率;

[0036] 所述检测装置包括检测单元和数据采集器,所述检测单元被构造为对所述电缆的两端的进行供应量和损耗量进行检测;所述数据采集器被构造为基于所述检测单元检测的数据进行存储,当供应量和损耗量超过设定阈值触发巡检模式;具体的,在本实施例中,所述检测单元被构造为对所述电缆的外部的损伤进行采集;并把所述检测单元的检测数据与所述数据采集器进行传输的操作;在本实施例中,所述检测单元包括但是不局限于以下列举的几种:霍尔传感器、电场传感器、磁场传感器、温度传感器等常用于对所述电缆进行检测的传感器;另外,在本实施例中,所述检测单元还能对所述电缆的平整度或者光滑度进行检测,使得所述电缆的状态能够被精细的采集出来;

[0037] 所述感应装置包括支撑机构、感应件和感应采集器,所述感应件被构造为设置在感应板上,所述感应件被构造为设置在所述支撑机构上,并通过所述感应件的感测操作对所述电缆进行检测;所述感应采集器被构造为对所述感应件的数据进行采集,并基于采集的数据进行分析,并与所述处理器进行传输;具体的,所述支撑机构包括转动单元、转动腔和角度检测件,所述转动单元被构造为对所述转动腔进行转动;所述角度检测件被构造为对所述转动腔的转动的角度进行检测;所述转动单元包括转动轮、副动轮和转动驱动机构,所述转动轮被构造为与所述转动驱动机构驱动连接,所述副动轮被构造为与所述转动腔同轴固定连接,所述转动轮被构造为与所述副动轮啮合;具体的,所述感应件被构造为设置在所述转动腔中,并通过所述转动机构的转动使得设置在所述转动腔内的所述感应件能够对所述电缆的不同的角度进行检测,使得整个所述感应装置能够对所述电缆进行精准的感测;在本实施例中,所述感应件包括但是不局限于以下列举的几种:磁通检测仪、漏磁检测仪、磁感线圈或者互感器等用于检测电缆的设置;在本实施例中,所述转动单元在对所述转动腔进行驱动的过程中能够通过所述角度检测件的检测,对所述感应件转动的角度进行检测出来,最大限度的保证所述转动机构在转动的过程中能够根据实际的需要对所述电缆的各个角度进行检测,用以保证所述电缆能够完全无死角的检测出来;在本实施例中,所述角度检测件、转动单元、所述转动腔和处理器之间形成一个闭环反馈,当所述角度检测件检测到所述转动腔转动的角度与初始的位置不符时,把该信号与所述处理器进行传输,所述处理器通过控制所述转动单元对所述转动腔的转动,使得所述转动腔能够完全的转动一个检测周为止;

[0038] 所述位置标记装置包括若干个标记件、标记杆、供应机构和驱动机构,所述供应机构被构造为对所述标记件进行供应,所述标记杆的一端被构造为与所述标记驱动机构驱动连接,所述供应机构包括供应腔和限位槽和推动件,所述推动件被构造为对存储在所述限位槽中所述标记件进行推动,所述限位槽被构造为设置在所述供应腔,所述供应腔靠近所述标记杆的一侧设有推出口,所述标记杆的另一端设置在所述推出口上;具体的,所述位置

标记装置基于所述检测装置或者感应装置对出现异常的位置进行标记,同时,在本实施例中,各个所述标记件设置为绝缘材质,并能够被其他装置能够识别;另外,在本实施例中,各个所述标记杆的一端放置在所述供应腔的所述推出口的一侧,并在设置在所述限位槽中的所述推动件的推动操作下实现对所述标记件的推动操作,使得所述标记件落入所述推出口,并在所述标记杆的作用下粘贴在所述电缆的外壁;在本实施例中,所述标记件设置为可粘贴式;在本实施例中,所述供应机构的所述限位槽中设有的各个所述标记件,且各个沿所述限位槽的次序依次排放,并在推动件的推动下沿着所述推出口的一侧挤压;在本实施例中,所述供应机构还包括推挤单元,所述推挤单元被构造为对所述推挤杆进行推挤的操作,在本实施例中,所述推挤单元包括推挤轨道和推挤驱动机构,所述推挤驱动机构被构造为对所述推动件进行驱动形成推动部,所述推动部被构造为与所述推挤轨道滑动卡接,并沿着所述推挤轨道的朝向进行滑动;在本实施例中,所述限位槽中还设有用于检测各个所述标记件的检测构件,所述检测构件被构造为对所述限位槽中的各个标记检测数目进行检测,同时,所述检测件被构造为设置在所述推动部上,并根据所述推动部的最大的量程与所述限位槽的容量进行标定;在本实施例中,对于所述检测构件的标定是本领域的技术人员所熟知的手段,本领域的技术人员可以查询相关的技术手册获知该技术,因而,在本实施例中,不再一一赘述;

[0039] 所述隔离装置包括包装板、存储机构和热熔机构,所述存储机构被构造为对所述包装板进行供应;所述热熔机构被构造为对所述包装板进行热熔连接;所述包装板被构造为对所述电缆进行密封或者维护;所述存储机构包括一组牵拉件、存储腔、迁移单元和随动件,所述包装板被构造为设置在所述存储腔中,一组所述牵拉件被构造为与所述包装板的一侧夹持并在所述迁移单元的滑动下包裹所述电缆;所述随动件被构造为对所述包装板的另一侧限位;具体的,所述热熔机构包括热熔件、热熔腔和动作构件,所述热熔件被构造为设置在所述热熔腔内形成热熔部,所述动作构件被构造为带动所述热熔件在所述电缆的长度方向滑动;具体的,所述隔离装置基于所述检测装置和所述感应装置的标记后,通过对所述电缆上的数据进行采集,并对出现异常的位置进行隔离的操作;在本实施例中,所述异常信号包括但是不局限于以下列举的几种:漏电、电缆外皮破损、磁场异常等;所述存储机构用于对所述包装板进行存储,使得所述牵拉件对所述包装板进行牵拉的动作,使得存在异常的位置能够进行隔离,防止异常位置产生更大的损害;在本实施例中,所述随动件与所述一组牵拉件对所述包装件进行辅助牵拉的动作,使得所述包装板能够对电缆上出现异常的位置进行包装;另外,在本实施例中,所述迁移单元包括移动轨道和移动驱动机构,一组所述牵拉件与所述移动轨道滑动连接,所述移动驱动机构被构造为对所述牵拉件驱动连接形成牵拉部,所述牵拉部被构造为沿着所述移动轨道的槽向进行滑动;所述移动轨道设置为与所述电缆的相匹配,使得所述牵拉件在对所述包装板进行牵拉的过程中能够对所述电缆进行嵌套或者包裹;所述移动轨道设置在所述包装件的两侧,且一组牵拉件在工作的过程中能够与所述包装板的边沿进行夹持,并在所述移动驱动机构的带动下实现对所述电缆的隔离或者包裹的操作;另外,所述随动件与所述包装板的另一侧进行夹持,在一组所述牵拉件进行夹持的过程中,使得所述随动件跟随所述包装件的移动而移动;在本实施例中,所述存储腔被构造为对所述包装板进行存储,且所述包装板在重力的作用下依次朝着所述迁移单元的一侧移动;当所述包装板对所述电缆进行包裹或者隔离上后,通过所述热熔机构的

热熔操作,对所述包装板进行热熔的操作;所述热熔件设置在所述热熔腔中形成热熔部,所述热熔部在所述动作构件的作用下沿着所述电缆的长度方向进行移动;在本实施例中,所述动作构件包括热熔轨道、热熔驱动机构,所述热熔驱动机构被构造为与所述热熔部驱动连接,并沿着所述热熔轨道的朝向滑动;

[0040] 所述处理装置包括采集相机、分割机构和评估机构,所述采集相机被构造为对所述电缆的数据进行图像的采集;所述评估机构被构造为对所述采集相机的图像进行评估;所述分割区域被构造为对采集的图像进行区域的划分;所述采集相机被构造为识别异常、识别所述异常的异常类型;所述异常类型包括破损、腐蚀和漏电;所述分割机构被构造为将异常分割成感兴趣区域;具体的,所述评估机构被构造为对所述采集相机采集的图像,并经切割机构切割的图像区域触发评估操作;具体的,所述采集相机被构造为对所述电缆进行检测,同时配合所述分割机构和所述评估机构之间对所述异常位置进行图像的采集;同时,通过所述采集相机的采集的图像进行滑图像的分割操作,有效的保证整个设备自动处理的能力;在本实施例中,所述分割机构在对所述图像进行分割后,利用设定的响应策略对不同的异常类型的图像进行评估,使得针对不同的位置,不同的等级的异常进行处理,并基所述异常信号对整个设备的自动处理的能力得到保证;同时兼顾智能识别、智能处理、自动收集参数,提高整个巡查检测设备的处理能力。

[0041] 实施例三:本实施例应当理解为至少包含前述任一个实施例的全部特征,并在其基础上进一步改进,具体的,提供一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,所述检测设备包括检测装置、感应装置、位置标记装置、隔离装置、处理装置和处理器,所述检测装置被构造为对电缆进行检测;所述感应装置被构造为对所述电缆的外部的状态进行感测;所述位置标记装置被构造为基于所述检测装置和所述感应装置的数据对所述电缆上出现异常的位置进行标记;所述隔离装置被构造为对所述电缆上的破损位置进行修复;所述处理装置被构造为对所述电缆的破损状况进行评估;具体的,所述检测装置与所述感应装置相互配合,对所述电缆的外观进行检测,并检测的结果存储采存储器中,供各个装置或者所述处理器进行调用,在本实施例中,所述感应装置或者所述检测装置在检测的过程中检测到所述电缆存在异常时,通过所述位置标记装置的标记的操作,使得出现异常的位置能够被标记出来,并在后期对所述电缆进行维护的过程中能够针对出现的异常信号,触发所述隔离装置的隔离的操作;在本实施例中,所述处理器分别与所述感应装置、所述检测装置、所述位置标记装置、所述隔离装置和所述处理装置之间分别控制连接,并基于所述处理器的集中控制下,对各个装置进行调控,保证整个系统能够高效的对所述电缆进行维护的效果;在本实施例中,所述处理装置还对所述电缆出现的状况进行评估的操作,并基于所述异常位置的异常图像进行精准的评估,触发优先处理的操作,确保整个设备能够自动运行、提高电缆的维修的效率;

[0042] 所述巡查设备还包括巡检装置,所述巡查装置包括巡检车、减振机构和移动机构,所述移动机构被构造为对所述巡检车和所述减振机构进行支撑并带动所述巡检车以及所述检测机构在所述电缆隧道进行移动;在本实施例中,所述处理器所述感应装置、所述检测装置、所述位置标记装置、所述隔离装置和所述处理装置均设置在所述巡检车上,且所述巡检车本体的中部设有供所述电缆通行的空腔,另外,所述空腔被构造为与所述电缆进行嵌套,且所述空腔的孔径与所述电缆的周径适配;

[0043] 所述减振机构包括检测凸起、减振弹簧和连接构件,所述检测弹簧被构造为与所述检测凸起嵌套形成减振部,所述减振部被构造为与所述连接构件进行连接;在本实施例中,所述连接构件被构造为连接在所述巡检车上,另外,所述减振机构分别连接在所述巡检车的前进方向和后退方向两个方向上;所述巡检车包括移动机构和减速单元,所述移动机构包括移动轮和移动驱动机构,所述移动轮被构造为与所述移动驱动机构驱动连接形成驱动部,所述驱动部被构造为设置在所述巡检车上,所述巡检车在所述驱动部的作用下实现在所述隧道中的移动;另外,本实施例中,所述减速单元被构造为所述驱动部的速度进行控制,使得所述检测装置、所述感应装置或者所述处理装置在进行数据的采集的过程中,能够对所述电缆进行检测的过程中能够精准的对所述电缆的异常进行采集;另外,所述巡查车能够正向移动和反向移动;

[0044] 实施例四:本实施例应当理解为至少包含前述任一个实施例的全部特征,并在其基础上进一步改进,具体的,提供一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,所述检测设备包括检测装置、感应装置、位置标记装置、隔离装置、处理装置和处理器,所述检测装置被构造为对电缆进行检测;所述感应装置被构造为对所述电缆的外部的状态进行感测;所述位置标记装置被构造为基于所述检测装置和所述感应装置的数据对所述电缆上出现异常的位置进行标记;所述隔离装置被构造为对所述电缆上的破损位置进行修复;所述处理装置被构造为对所述电缆的破损状况进行评估;具体的,所述检测装置与所述感应装置相互配合,对所述电缆的外观进行检测,并检测的结果存储于存储器中,供各个装置或者所述处理器进行调用,在本实施例中,所述感应装置或者所述检测装置在检测的过程中检测到所述电缆存在异常时,通过所述位置标记装置的标记的操作,使得出现异常的位置能够被标记出来,并在后期对所述电缆进行维护的过程中能够针对出现的异常信号,触发所述隔离装置的隔离的操作;在本实施例中,所述处理器分别与所述感应装置、所述检测装置、所述位置标记装置、所述隔离装置和所述处理装置之间分别控制连接,并基于所述处理器的集中控制下,对各个装置进行调控,保证整个系统能够高效的对所述电缆进行维护的效果;在本实施例中,所述处理装置还对所述电缆出现的状况进行评估的操作,并基于所述异常位置的异常图像进行精准的评估,触发优先处理的操作,确保整个设备能够自动运行、提高电缆的维修的效率;

[0045] 所述处理装置包括采集相机、分割机构和评估机构,所述采集相机被构造为对所述电缆的数据进行图像的采集;所述评估机构被构造为对所述采集相机的图像进行评估;所述分割区域被构造为对采集的图像进行区域的划分;所述采集相机被构造为识别异常、识别所述异常的异常类型;所述异常类型包括破损、腐蚀和漏电;所述分割机构被构造为将异常分割成感兴趣区域;具体的,所述评估机构被构造为对所述采集相机采集的图像,并经切割机构切割的图像区域触发评估操作;具体的,所述采集相机被构造为对所述电缆进行检测,同时配合所述分割机构和所述评估机构之间对所述异常位置进行图像的采集;同时,通过所述采集相机的采集的图像进行滑图像的分割操作,有效的保证整个设备自动处理的能力;在本实施例中,所述分割机构在对所述图像进行分割后,利用设定的响应策略对不同的异常类型的图像进行评估,使得针对不同的位置,不同的等级的异常进行处理,并基于所述异常信号对整个设备的自动处理的能力得到保证;同时兼顾智能识别、智能处理、自动收集参数,提高整个巡查检测设备的处理能力;

[0046] 通过所述评估机构进行评估的过程还利用评估算法进行评估,

[0047] 从所述检测相机和分割机构分割的图像集合Q中,其中,抽取集合Q中的感兴趣区域P中的两组图像向量参数, $n(x_1, y_1)$; $m(x_2, y_2)$, 带入以下公式(1)中,

$$[0048] \quad \Delta = \frac{\sum_{P \in Q} (w_{n,p} - w_n) (w_{m,p} - w_m)}{\sqrt{\sum_{P \in Q} (w_{n,p} - w_n)^2} \sqrt{\sum_{P \in Q} (w_{m,p} - w_m)^2}} \quad (1)$$

[0049] 其中,在公式(1)中, $w_{n,p}$ 为p中除了n的感兴趣区域, $w_{m,p}$ 为p中除了m的感兴趣区域; w_n 为p区域中的n区域值; w_m 为p区域中的m区域值;另外,在 $n(x_1, y_1)$ 和 $m(x_2, y_2)$ 中抽取与异常信号相关的区域,并用-1, 0, +1, 在相关区域中标注,若取值为-1表示强负相关,若取值为+1表示强正相关,若取值为0表示不相关;通过所述评估机构遍历异常图像信号中有正相关(标注为+1)的区域代入公式(1)中,求出异常参数值 Δ ;

[0050] 通过上述的式子验证所述图像中的异常位置相关程度,并对所述异常的检测区域进行非相关区域进行过滤;

[0051] 对选用的向量参数的N组近邻区域进行预估值优先级排序,用于检测所述异常参数的坐标;

[0052] 在本实施例中还需要对正相关区域中的异常图像信号优先排序,在N组参数中,抽取k个图像进行排序,由公式(2),

$$[0053] \quad S(n, p) = r_n + \frac{\sum_{k \in N} \Delta^* (r_{k,p} - r_k)}{\sum_{k \in N} \Delta} * l'_{d,f} \quad (2)$$

[0054] 式子中, $S(n, p)$ 为排序函数,其中, $k \in N$,由于 $P \in Q_{n,m}$,因而在N到p中进行取值,即:在p的范围中取N组参数进行排序; $r_{k,p}$ 为N组参数中除了k之外的数值; r_k 为对k个图像进行加权运算; $(r_{k,p} - r_k)$ 为两个数值进行递归计算;

[0055] 同时,通过所述检测相机进行检测的过程中,存在缩放,因而还需要对所述相似度 $l'_{d,f}$ 进行计算,任取两个数值D(x3, y3)、F(x4, y4),

$$[0056] \quad l'_{d,f} = \frac{\min\{P_{a,b} | * \alpha\}}{\alpha} * l_{d,f} \quad (3)$$

[0057] 式子中, α 为相机的像素的最小值; $l_{d,f}$ 为D和F的叉积; $P_{a,b}$ 为检测相机从a参考点到b参考点的检测面积值;

[0058] 另外,所述检测相机对所述异常位置的面积进行计算,并对所述异常位置的边沿 $S_{edge}(i)$ 进行显示,具体的,依据下述的算法进行处理;

$$[0059] \quad S_{edge}(i) = \frac{A(i) - B(i)}{\max\{A(i), B(i)\}} \quad (4)$$

[0060] 其中, $A(i)$ 为正常线缆的面积, $B(i)$ 为所述异常位置的面积;

[0061] 对于 $A(i)$ 和 $B(i)$ 分别由公式(10)、(11),任取检测相机中采集的任意两组参数, $X(x_1, y_1, z_1)$, $Y(x_2, y_2, z_2)$,

$$[0062] \quad \rho_x = \sum_x^n (x - \overline{x}) \quad (5)$$

$$[0063] \quad \rho_y = \sum_y^n (y - \overline{y}) \quad (6)$$

$$[0064] \quad \rho_z = \sum_z^n (z - \overline{z}) \quad (7)$$

[0065] 在对所述聚焦坐标进行确定后,依据公式(8)对范围函数进行测定,以获得最大的检测范围U(i);

$$[0066] \quad U(i) = \log \rho_n - \log [D(x, y) * \rho_n] \quad (8)$$

[0067] D(x, y)为检测相机的聚焦坐标,可根据实际的检测位置得出, $D(x, y) * \rho_n$ 为卷积运算, ρ_n 为调整参数值,其值 ρ_n 由公式(5)、(6)、(7)得出,即: $\rho_n (\rho_x, \rho_y, \rho_z)$; U(i)为参考目标的位置,其值由系统定义;

$$[0068] \quad D(x, y) = \varepsilon e^{\frac{-(x^2 + y^2)}{c^2}} \quad (9)$$

[0069] 其中,C为当前标柱参考位置, ε 为矫正参数,所述矫正参数满足以下条件: $\iint D(x, y) dx dy = 1$;

$$[0070] \quad A(i) = n_0 U(i) + G \sum_{1=0} (U(i)) + n_n [U(i) - U(i-1)] \quad (10)$$

$$[0071] \quad B(i) = n_0 U(i) + G \sum_{1=0} (U(i)) + n_n [U(i) - U(i-1)] \quad (11)$$

[0072] G为位置转换系数,取值范围为0.2~1之间,本实施例取值为0.5, n_0 为异常位置的初始点; n_n 为异常位置的终点, n取值为任意整数, n_n 的划分由系统所述分割机构自动进行划分。

[0073] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0074] 综上所述,本发明的一种具有高稳定性的电缆隧道智能无人机巡查检测设备,通过采用处理装置还对电缆出现的状况进行评估的操作,并基于异常位置的异常图像进行精准的评估,触发优先处理的操作,确保整个设备能够自动运行、提高电缆的维修的效率;通过采用转动机构的转动使得设置在转动腔内的感应件能够对电缆的不同的角度进行检测,使得整个感应装置能够对电缆进行精准的感测;通过采用隔离装置度异常位置进行隔离或者包装操作,使得存在异常的位置能够进行隔离,防止异常位置产生更大的损害;通过采用分割机构在对图像进行分割后,利用设定的响应策略对不同的异常类型的图像进行评估,使得针对不同的位置,不同的等级的异常进行处理,并基异常信号对整个设备的自动处理的能力得到检测,同时兼顾智能识别、智能处理、自动收集参数,提高整个巡查检测设备的处理能力;通过采用减速单元被构造为驱动部的速度进行控制,使得检测装置、感应装置或者处理装置在进行数据的采集的过程中,能够对电缆进行检测的过程中能够精准的对电缆的异常进行采集;通过采用位置标记装置对电缆上出现异常的位置进行标记,并触发对标记位置的评估,使得整个设备具备智能处理的能力。

[0075] 虽然上面已经参考各种实施例描述了本发明,但是应当理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可以进行许多改变和修改。也就是说上面讨论的方法,系统和设备是示例。各种配置可以适当地省略,替换或添加各种过程或组件。例如,在替代配置中,可以以与所

描述的顺序不同的顺序执行方法,和/或可以添加,省略和/或组合各种部件。而且,关于某些配置描述的特征可以以各种其他配置组合,如可以以类似的方式组合配置的不同方面和元素。此外,随着技术发展其中的元素可以更新,即许多元素是示例,并不限制本公开或权利要求的范围。

[0076] 在说明书中给出了具体细节以提供对包括实现的示例性配置的透彻理解。然而,可以在没有这些具体细节的情况下实践配置例如,已经示出了众所周知的电路,过程,算法,结构和技术而没有不必要的细节,以避免模糊配置。该描述仅提供示例配置,并且不限制权利要求的范围,适用性或配置。相反,前面对配置的描述将为本领域技术人员提供用于实现所描述的技术的使能描述。在不脱离本公开的精神或范围的情况下,可以对元件的功能和布置进行各种改变。

[0077] 综上,其旨在上述详细描述被认为是例示性的而非限制性的,并且应当理解,以上这些实施例应理解为仅用于说明本发明而不用于限制本发明的保护范围。在阅读了本发明的记载的内容之后,技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等效变化和修饰同样落入本发明权利要求所限定的范围。

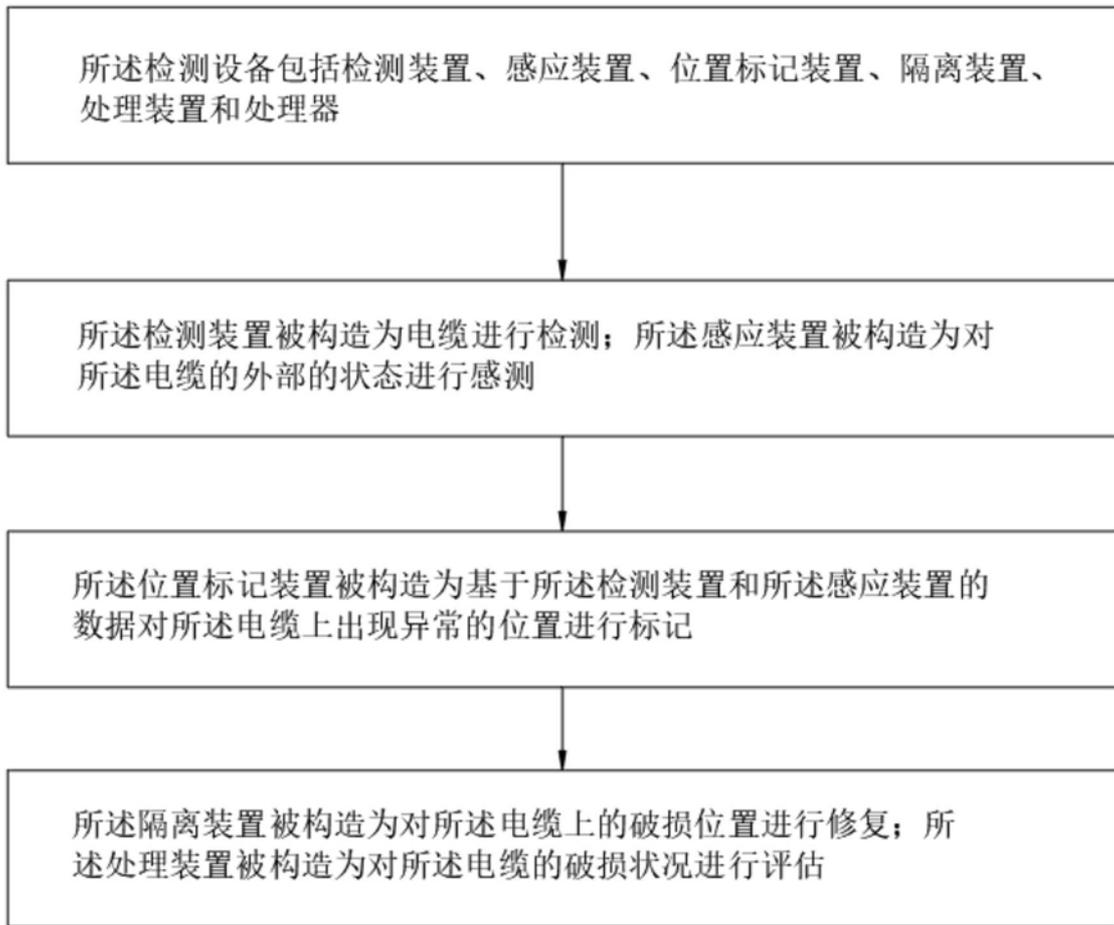


图1

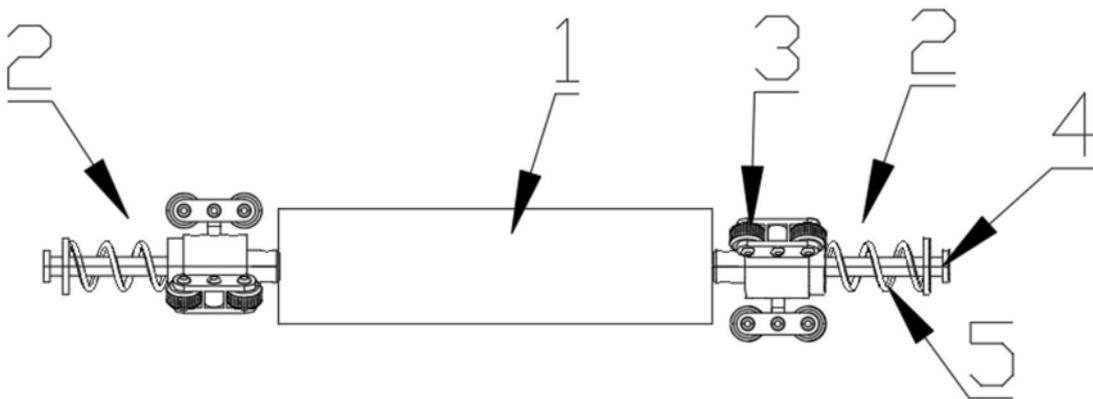


图2

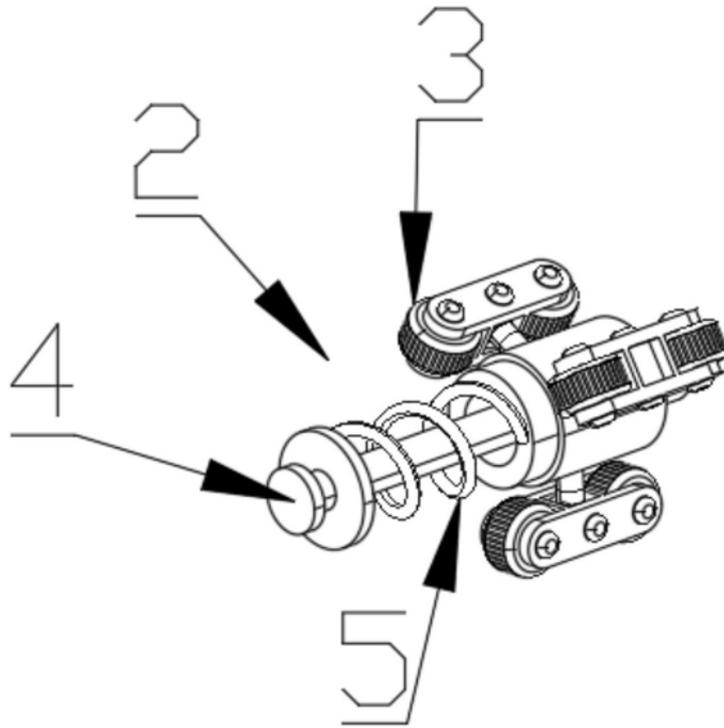


图3

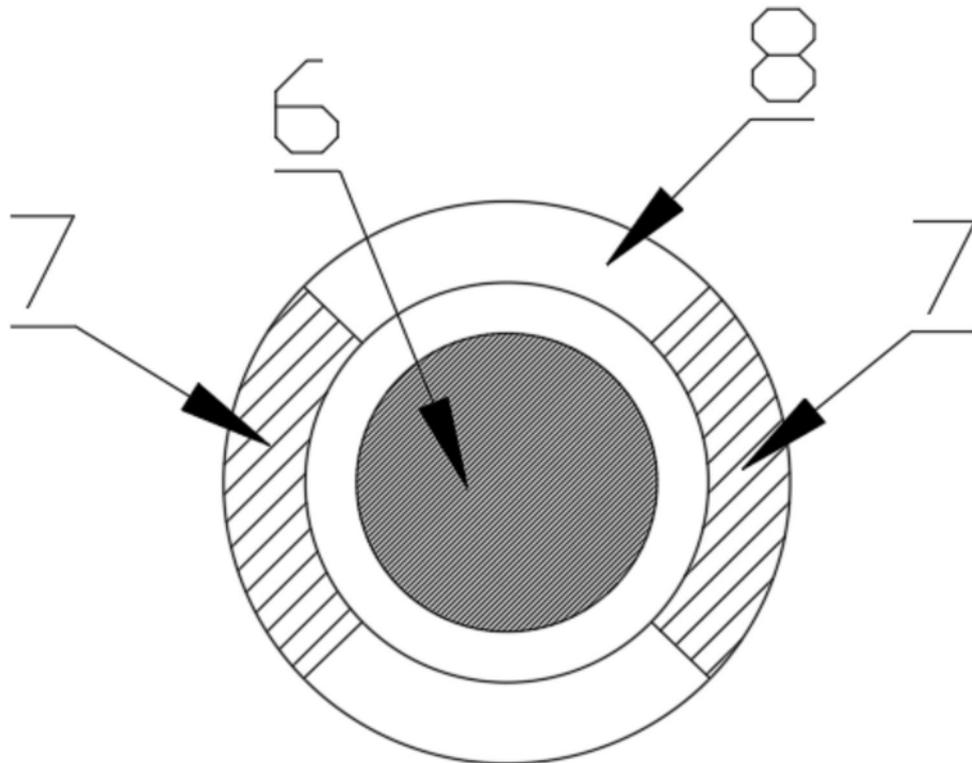


图4

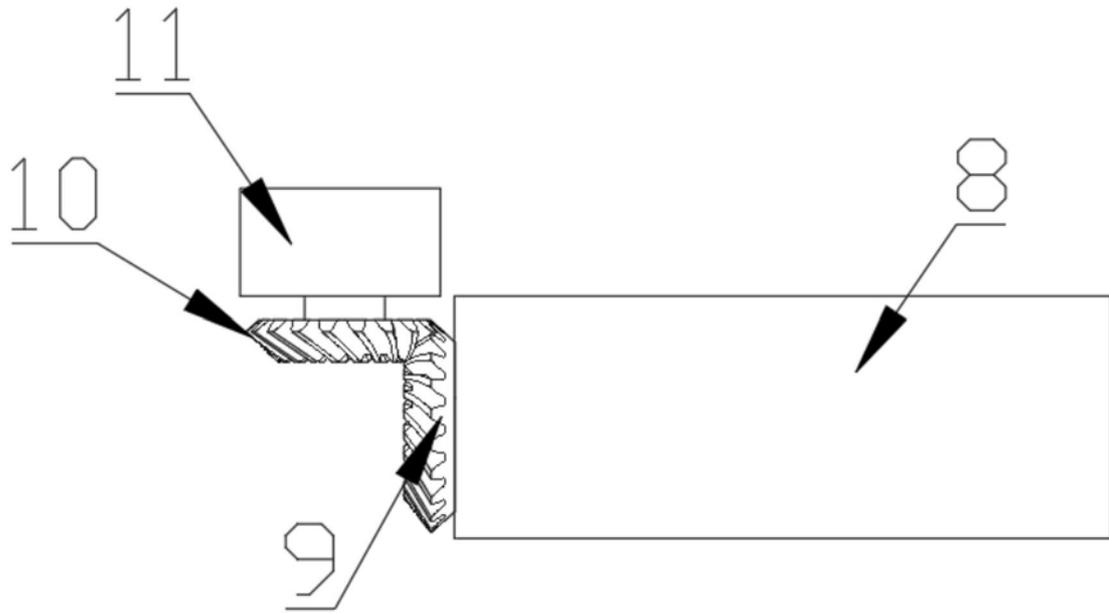


图5

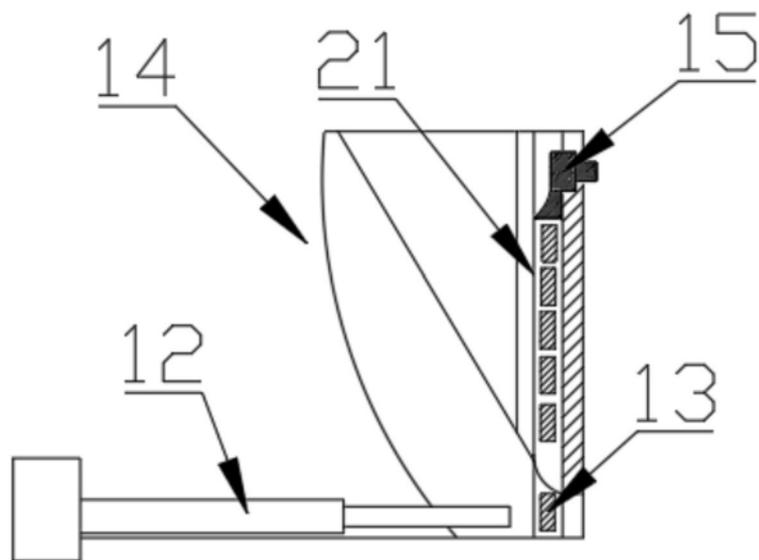


图6

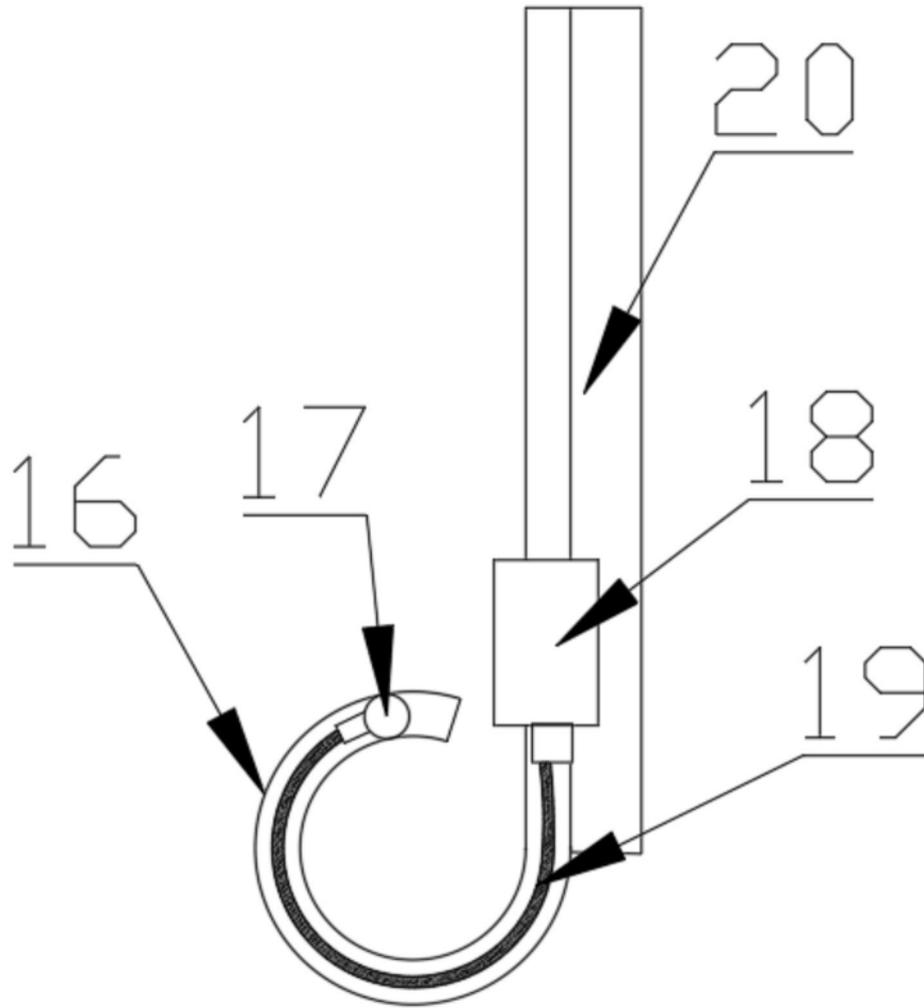


图7