(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117840971 A
(43)申请公布日 2024.04.09

(21)申请号 202410149792.2

(22)申请日 2024.02.01

(71)申请人 广东景呈电力设备有限公司
地址 528400 广东省中山市东凤镇吉昌村兴昌西路18号

(72)发明人 黄程章

(74)专利代理机构 北京哌智科创知识产权代理事务所(普通合伙) 11745
专利代理师 刘晓艳

(51)Int.Cl.
B25J 5/02(2006.01)
B25J 11/00(2006.01)
B25J 19/02(2006.01)

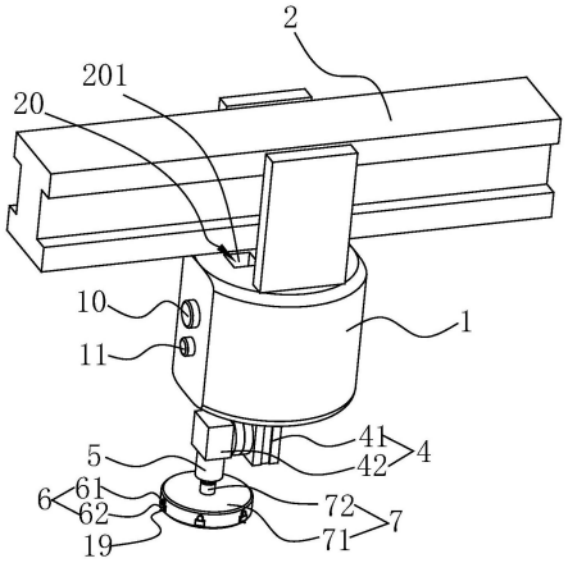
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种电力系统的轨道式智能巡检机器人

(57)摘要

本发明涉及轨道巡检机器人技术领域,公开了一种电力系统的轨道式智能巡检机器人,包括机器人本体、导轨、360°旋转单元、角度摆动机构、多节伸缩单元和巡检摄像单元。若干个巡检摄像单元连接在多节伸缩单元的下端上且绕多节伸缩单元周向均匀布设。本发明提供的电力系统的轨道式智能巡检机器人可以快速调节巡检摄像单元在三维空间上的任意角度、方向和位置,再结合多个巡检摄像单元同时在周向无死角摄像监控,精确定位,更为接近异常地方,高效且清晰精确地巡检摄像监测,节省巡检摄像单元在三维空间上的角度、方向和位置的调节过渡时间,对异常情况快速预警,有效地提高巡检效率、降低人员风险以及改善电力系统的可靠性和安全性。



CN 117840971 A

1.一种电力系统的轨道式智能巡检机器人,包括机器人本体和导轨,所述机器人本体相适配挂装在所述导轨上并沿所述导轨运动;其特征在于;所述电力系统的轨道式智能巡检机器人还包括:

360°旋转单元,其设于所述机器人本体的下端上;

角度摆动机构,其与所述360°旋转单元连接;

多节伸缩单元,其与所述角度摆动机构连接且通过角度摆动机构驱动可相对机器人本的上下方向摆动;

巡检摄像单元,若干个所述巡检摄像单元连接在所述多节伸缩单元的下端上且绕所述多节伸缩单元周向均匀布设。

2.根据权利要求1所述的电力系统的轨道式智能巡检机器人,其特征在于,所述角度摆动机构包括旋转气缸和摆动基座;所述旋转气缸与所述360°旋转单元连接;所述摆动基座连接在所述旋转气缸上;所述摆动基座与所述多节伸缩单元连接。

3.根据权利要求1或2所述的电力系统的轨道式智能巡检机器人,其特征在于,若干个所述巡检摄像单元与所述多节伸缩单元的下端之间通过安装支架连接;所述安装支架包括安装转盘体和连接在所述多节伸缩单元的下端与所述安装转盘体之间的连接轴;若干个所述巡检摄像单元绕所述多节伸缩单元周向均匀布设。

4.根据权利要求1或2所述的电力系统的轨道式智能巡检机器人,其特征在于,所述巡检摄像单元的数量具有6个;相邻的两个所述巡检摄像单元所成的夹角为60°。

5.根据权利要求3所述的电力系统的轨道式智能巡检机器人,其特征在于,所述巡检摄像单元包括并排连接的红外摄像模块和可见光摄像模块。

6.根据权利要求3所述的电力系统的轨道式智能巡检机器人,其特征在于,所述电力系统的轨道式智能巡检机器人还包括巡检控制单元、无线通信模块、温湿度传感器、气体检测单元、声光检测单元、明火探测单元、烟雾报警单元、自动导航模块、双向通话单元、报警单元和指示灯;所述巡检控制单元分别与360°旋转单元、角度摆动机构、多节伸缩单元、巡检摄像单元、温湿度传感器、气体检测单元、声光检测单元、明火探测单元、烟雾报警单元、自动导航模块、双向通话单元、报警单元和指示灯电连接;

所述巡检控制单元与所述无线通信模块通信连接;巡检控制单元、无线通信模块、温湿度传感器、气体检测单元、声光检测单元、明火探测单元、烟雾报警单元、自动导航模块、双向通话单元、报警单元和指示灯均设在所述机器人本体上。

7.根据权利要求6所述的电力系统的轨道式智能巡检机器人,其特征在于,还包括与所述巡检控制单元电连接的红外测温单元;所述红外测温单元安装在所述安装支架上。

8.根据权利要求6所述的电力系统的轨道式智能巡检机器人,其特征在于,所述无线通信模块为蓝牙模块、wifi模块、4G/5G模块和GPRS模块中的一种或多种。

9.根据权利要求6所述的电力系统的轨道式智能巡检机器人,其特征在于,所述机器人本体内设有散热通道;所述散热通道包括第一散热道和第二散热道;所述第一散热道安装在所述机器人本体的上端;两条第二散热道分别于所述第一散热道相连通且沿所述机器人本体的下端方向朝下开设;两条所述第二散热道的下端开口位于所述360°旋转单元的两侧。

10.根据权利要求9所述的电力系统的轨道式智能巡检机器人,其特征在于,所述第一

散热道的上端开口处设有排气扇;所述第二散热道的下端开口处设有导流板。

一种电力系统的轨道式智能巡检机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及轨道巡检机器人技术领域,特别是涉及一种电力系统的轨道式智能巡检机器人。

背景技术

[0002] 目前,轨道巡检机器人通常应用于配电站房、机房、工厂等室内设备场所。轨道巡检机器人通过搭载高清摄像机及红外热成像仪,实现综合管廊实时监控与红外热成像智能诊断,并根据检测结果对被测设备状态进行诊断、预警和报警,从而替代作业人员完成多种巡视、检测和监测等工作,使工作人员可以实时掌控管廊内部的环境信息,进而改善人工巡检工作量较大、危险性较高的问题。在配电站房中,现有的轨道巡检机器人一般包括机器人本体、导轨、旋转模块、升降模块和摄像模块,但是这类型的轨道巡检机器人在配电站房或电力系统的电设备出现异常时,易出现盲角,需要旋转调节摄像模块转向出现异常的位置才可以对异常情况进行摄像监控,摄像模块在三维空间上的角度、方向和位置的调节过渡时间过长,达不到对异常情况快速预警的效果,影响工作人员对配电站房等环境快速排查和抢修。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服了现有技术的问题,提供了一种电力系统的轨道式智能巡检机器人。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用以下方案:

[0005] 一种电力系统的轨道式智能巡检机器人,包括机器人本体和导轨,所述机器人本体相适配挂装在所述导轨上并沿所述导轨运动;所述电力系统的轨道式智能巡检机器人还包括:

[0006] 360°旋转单元,其设于所述机器人本体的下端上;

[0007] 角度摆动机构,其与所述360°旋转单元连接;

[0008] 多节伸缩单元,其与所述角度摆动机构连接且通过所述角度摆动机构驱动可相对所述机器人本的上下方向摆动;

[0009] 巡检摄像单元,若干个所述巡检摄像单元连接在所述多节伸缩单元的下端上且绕所述多节伸缩单元周向均匀布设。

[0010] 进一步地,所述角度摆动机构包括旋转气缸和摆动基座;所述旋转气缸与所述360°旋转单元连接;所述摆动基座连接在所述旋转气缸上;所述摆动基座与所述多节伸缩单元连接。

[0011] 进一步地,若干个所述巡检摄像单元与所述多节伸缩单元的下端之间通过安装支架连接;所述安装支架包括安装转盘体和连接在所述多节伸缩单元的下端与所述安装转盘体之间的连接轴;若干个所述巡检摄像单元绕所述多节伸缩单元周向均匀布设。

[0012] 进一步地,所述巡检摄像单元的数量具有6个;相邻的两个所述巡检摄像单元所成

的夹角为60°。

[0013] 进一步地,所述巡检摄像单元包括并排连接的红外摄像模块和可见光摄像模块。

[0014] 进一步地,所述电力系统的轨道式智能巡检机器人还包括巡检控制单元、无线通信模块、温湿度传感器、气体检测单元、声光检测单元、明火探测单元、烟雾报警单元、自动导航模块、双向通话单元、报警单元和指示灯;所述巡检控制单元分别与360°旋转单元、角度摆动机构、多节伸缩单元、巡检摄像单元、温湿度传感器、气体检测单元、声光检测单元、明火探测单元、烟雾报警单元、自动导航模块、双向通话单元、报警单元和指示灯电连接;

[0015] 所述巡检控制单元与所述无线通信模块通信连接;巡检控制单元、无线通信模块、温湿度传感器、气体检测单元、声光检测单元、明火探测单元、烟雾报警单元、自动导航模块、双向通话单元、报警单元和指示灯均设在所述机器人本体上。

[0016] 进一步地,还包括与所述巡检控制单元电连接的红外测温单元;所述红外测温单元安装在所述安装支架上。

[0017] 进一步地,所述无线通信模块为蓝牙模块、wifi模块、4G/5G模块和GPRS模块中的一种或多种。

[0018] 进一步地,所述机器人本体内设有散热通道;所述散热通道包括第一散热道和第二散热道;所述第一散热道安装在所述机器人本体的上端;两条第二散热道分别于所述第一散热道相连通且沿所述机器人本体的下端方向朝下开设;两条所述第二散热道的下端开口位于所述360°旋转单元的两侧;所述第一散热道的上端开口处设有排气扇;所述第二散热道的下端开口处设有导流板。

[0019] 进一步地,所述机器人本体的表面上涂覆防腐蚀涂层;所述导轨采用铝合金型材制成;所述导轨的表面具有阳极氧化处理层。

[0020] 与现有的技术相比,本发明具有如下优点:

[0021] 本发明在机器人本体和导轨的基础上,增设了360°旋转单元、角度摆动机构、多节伸缩单元和巡检摄像单元,在360°旋转单元、角度摆动机构、多节伸缩单元的作用下,快速调节巡检摄像单元在三维空间上的任意角度、方向和位置,再结合多个巡检摄像单元同时在周向无死角摄像监控,精确定位,更为接近异常地方,高效且清晰精确地巡检摄像监测,节省巡检摄像单元在三维空间上的角度、方向和位置的调节过渡时间,对异常情况快速预警,以便于工作人员对配电站房等环境快速排查和抢修,节省人力、物力和时间,有效地提高巡检效率、降低人员风险以及改善电力系统的可靠性和安全性。

附图说明

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步详细的说明。

[0023] 图1是本发明的电力系统的轨道式智能巡检机器人的立体结构示意图之一。

[0024] 图2是本发明的电力系统的轨道式智能巡检机器人的立体结构示意图之二。

[0025] 图3是本发明的电力系统的轨道式智能巡检机器人的各个结构之间的电连接框图。

[0026] 图中包括:

[0027] 机器人本体1、导轨2、360°旋转单元3、角度摆动机构4、旋转气缸41、摆动基座42、多节伸缩单元5、巡检摄像单元6、红外摄像模块61、可见光摄像模块62、安装支架7、安装转

盘体71、连接轴72、巡检控制单元8、无线通信模块9、温湿度传感器10、气体检测单元11、声光检测单元12、明火探测单元13、烟雾报警单元14、自动导航模块15、双向通话单元16、报警单元17、指示灯18、红外测温单元19、散热通道20、第一散热道201、第二散热道202、排气扇21、导流板22。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0029] 如图1至图3所示,一种电力系统的轨道式智能巡检机器人,包括机器人本体1、导轨2、360°旋转单元3、角度摆动机构4、多节伸缩单元5和巡检摄像单元6,所述机器人本体1相适配挂装在所述导轨2上并沿所述导轨2运动;360°旋转单元3设于所述机器人本体1的下端上,用于调节角度摆动机构4、多节伸缩单元5和巡检摄像单元6在水平方向上360°旋转,方便巡检摄像单元6在水平方向的角度、方向和位置。角度摆动机构4与所述360°旋转单元3连接;多节伸缩单元5与所述角度摆动机构4连接且通过所述角度摆动机构4驱动可相对所述机器人本的上下方向摆动。多节伸缩单元5用于调节巡检摄像单元6在机器人本的上下方向上的位置。角度摆动机构4与360°旋转单元3和多节伸缩单元5相结合,用于调节巡检摄像单元6在三维空间上的任意角度、方向和位置,方便巡检摄像单元6在任何环境条件下时刻保持正向摄像监测,避免拍出倾斜的视频或图片,如导轨2与配电站房的地面所成的夹角存在角度差的环境状况,同时,也可以更靠近异常地方或电力系统,更为清晰精确地巡检摄像监测。若干个所述巡检摄像单元6连接在所述多节伸缩单元5的下端上且绕所述多节伸缩单元5周向均匀布设,用于在环境的周向无死角摄像监控,高效且清晰精确地巡检摄像监测,减少360°旋转单元3、角度摆动机构4、多节伸缩单元5的调节,从而节省巡检摄像单元6在三维空间上的角度、方向和位置的调节过渡时间。巡检摄像单元6对异常地方实时监控外,还具有对电力系统上的指示灯18的状态颜色识别、旋转开关状态识别、刀闸识别、指针仪表识别、OCR识别和压板开关状态识别,起到良好的实时巡检监控效果。

[0030] 在机器人本体1和导轨2的基础上,增设了360°旋转单元3、角度摆动机构4、多节伸缩单元5和巡检摄像单元6,在360°旋转单元3、角度摆动机构4、多节伸缩单元5的作用下,快速调节巡检摄像单元6在三维空间上的任意角度、方向和位置,再结合多个巡检摄像单元6同时在周向无死角摄像监控,精确定位,更为接近异常地方,高效且清晰精确地巡检摄像监测,节省巡检摄像单元6在三维空间上的角度、方向和位置的调节过渡时间,对异常情况快速预警,以便于工作人员对配电站房等环境快速排查和抢修,节省人力、物力和时间,有效地提高巡检效率、降低人员风险以及改善电力系统的可靠性和安全性。

[0031] 其中,角度摆动机构4包括旋转气缸41和摆动基座42;所述旋转气缸41与所述360°旋转单元3连接;所述摆动基座42连接在所述旋转气缸41上;所述摆动基座42与所述多节伸缩单元5连接。利用旋转气缸41调节摆动基座42旋转,达到驱动调节多节伸缩单元5和巡检摄像单元6同时可相对所述机器人本的上下方向摆动,与360°旋转单元3和多节伸缩单元5相结合,用于调节巡检摄像单元6在三维空间上的任意角度、方向和位置,方便巡检摄像单元6在任何环境条件下时刻保持正向摄像监测,避免拍出倾斜的视频或图片,如导轨2与配电站房的地面所成的夹角存在角度差的环境状况,同时,在利用旋转气缸41调节了巡检摄

像单元6的位置后,再利用多节伸缩单元5伸缩调节巡检摄像单元6的位置,可以更靠近异常地方或电力系统,精确定位,更为清晰精确地巡检摄像监测。对于多节伸缩单元5,多节伸缩单元5包括伸缩气缸和伸缩杆,伸缩气缸安装在摆动基座42上,伸缩气缸与伸缩杆连接,伸缩杆与巡检摄像单元6连接,在伸缩气缸的作用下,实现巡检摄像单元6的伸缩移动,可以调节巡检摄像单元6的位置,方便巡检摄像单元6的摄像监控。当然,多节伸缩单元5也可以为其他类型的伸缩机构。

[0032] 为了安装多个巡检摄像单元6更为方便,且巡检摄像单元6安装得更为稳定可靠,若干个所述巡检摄像单元6与所述多节伸缩单元5的下端之间通过安装支架7连接;所述安装支架7包括安装转盘体71和连接在所述多节伸缩单元5的下端与所述安装转盘体71之间的连接轴72;若干个所述巡检摄像单元6绕所述多节伸缩单元5周向均匀布设。优选的,巡检摄像单元6包括并排连接的红外摄像模块61和可见光摄像模块62。利用红外摄像模块61和可见光摄像模块62相辅相成,达到良好的摄像、拍照效果,使该电力系统的轨道式智能巡检机器人对配电站房起到良好的巡检监控效果。

[0033] 在本实施例中,巡检摄像单元6的数量具有6个;相邻的两个所述巡检摄像单元6所成的夹角为60°。通过设置6个巡检摄像单元6,可以在周向无死角摄像监控,精确定位,更为接近异常地方,高效且清晰精确地巡检摄像监测,节省巡检摄像单元6在三维空间上的角度、方向和位置的调节过渡时间,对异常情况快速预警,以便于工作人员对配电站房等环境快速排查和抢修,节省人力、物力和时间,有效地提高巡检效率、降低人员风险以及改善电力系统的可靠性和安全性,对电力系统的起到良好的巡检效果。当然,巡检摄像单元6的数量可以根据需求进行合理设置,如巡检摄像单元6的数量为4个、5个、7个、8个等。

[0034] 所述电力系统的轨道式智能巡检机器人还包括巡检控制单元8、无线通信模块9、温湿度传感器10、气体检测单元11、声光检测单元12、明火探测单元13、烟雾报警单元14、自动导航模块15、双向通话单元16、报警单元17和指示灯18;所述巡检控制单元8分别与360°旋转单元3、角度摆动机构4、多节伸缩单元5、巡检摄像单元6、温湿度传感器10、气体检测单元11、声光检测单元12、明火探测单元13、烟雾报警单元14、自动导航模块15、双向通话单元16、报警单元17和指示灯18电连接;所述巡检控制单元8与所述无线通信模块9通信连接;巡检控制单元8、无线通信模块9、温湿度传感器10、气体检测单元11、声光检测单元12、明火探测单元13、烟雾报警单元14、自动导航模块15、双向通话单元16、报警单元17和指示灯18均设在所述机器人本体1上。无线通信模块9为蓝牙模块、wifi模块、4G/5G模块和GPRS模块中的一种或多种。其中,温湿度传感器10安装在配电站房重点区域,实时采集并展示温湿度数据,温湿度传感器10可与空调、风机、除湿机等环控设备进行联动,远程调控配电站房环境的温湿度。气体检测单元11实时采集并展示各类气体的监测数据,可与风机、空调类设备联动。声光检测单元12实时采集并展示配电站房内的光线和噪声情况,以及。明火探测单元13和烟雾报警单元14对配电站房的明火和烟雾情况进行在线监测。通过设置温湿度传感器10、气体检测单元11、声光检测单元12、明火探测单元13、烟雾报警单元14形成环境监控系,对配电站房的温湿度、气体、新风、噪声、明火和烟雾等进行集中监控,通过预设配电运行可靠性、安全性指标阈值及告警规则,实现配电站房"集中监控、故障精确定位、高效管理"的管理新模式。通过这样设置该电力系统的轨道式智能巡检机器人,用于检测、监测和维护电力系统。具体功能表现在,

[0035] 设备巡检:该电力系统的轨道式智能巡检机器人可以自动巡检电力设备,如变压器、开关柜、断路器等,检查其外观、温度、声音以及其他重要参数,以确保设备正常工作。

[0036] 检测缺陷和故障:该电力系统的轨道式智能巡检机器人配备了各种传感器和摄像头,可以检测到潜在的缺陷和故障迹象,如漏电、异常振动、异常放热等,帮助避免设备损坏和停电事故。

[0037] 环境监测:该电力系统的轨道式智能巡检机器人可以监测电力系统周围的环境条件,如温度、湿度、气体浓度等,为安全管理和预防火灾等意外事件提供实时数据。

[0038] 数据采集与分析:该电力系统的轨道式智能巡检机器人可以收集大量电力系统的数据,并将其传输到后台系统进行分析和处理。这些数据可以用于设备状态评估、预测维护、优化运行等方面,提高电力系统的效率和可靠性。

[0039] 巡视和巡检报告:该电力系统的轨道式智能巡检机器人可以根据巡视路径自主导航,实时拍摄或录像记录电力设备的运行情况,并生成巡检报告。这些报告有助于监测设备状态变化、制定维护计划和优化系统运营。

[0040] 总之,该电力系统的轨道式智能巡检机器人在电力系统中发挥着重要作用,用于配电房室内设备及环境状态巡检,可代替人工完成多种巡视、监测、检验等工作,并且通过智能分析能力对采集的数据进行智能分析,实现对配电设备、环境的自动诊断和预警。在无线通信模块9的通信作用下,与超维机器人管理后台相结合,实现远程管控,以及可实现联动巡检、集中分析、远程控制、双向通话等多种功能,能够提高巡检效率、降低人员风险以及改善电力系统的可靠性和安全性。

[0041] 该电力系统的轨道式智能巡检机器人还包括与所述巡检控制单元8电连接的红外测温单元19;所述红外测温单元19安装在所述安装支架7上。优选的,安装支架7上对应每个巡检摄像单元6的位置设有一个红外测温单元19。这样设置红外测温单元19,可以在巡检摄像单元6检测监控的同时,红外测温单元19也可以实时检测电力系统的各类电设备的温度,作为检测和诊断电子设备故障的有效工具。

[0042] 为了对该电力系统的轨道式智能巡检机器人上的电气元件起到良好散热作用。机器人本体1内设有散热通道20;所述散热通道20包括第一散热道201和第二散热道202;所述第一散热道201安装在所述机器人本体1的上端;两条第二散热道202分别于所述第一散热道201相连通且沿所述机器人本体1的下端方向朝下开设;两条所述第二散热道202的下端开口位于所述360°旋转单元3的两侧;所述第一散热道201的上端开口处设有排气扇21;其中,排气扇21与巡检控制单元8电连接。所述第二散热道202的下端开口处设有导流板22。通过这样设置第一散热道201和第二散热道202形成散热通道20,以及与排气扇21和导流板22相结合,不仅对机器人本体1上的各个电气元件起到良好的散热作用,而且可以对360°旋转单元3、角度摆动机构4、多节伸缩单元5、巡检摄像单元6和红外测温单元19起到良好的散热作用。

[0043] 在本实施例中,机器人本体1的表面上涂覆防腐蚀涂层,起到良好的防护作用。所述导轨2采用铝合金型材制成,结构质轻,防氧化,使用寿命长;所述导轨2的表面具有阳极氧化处理层,对导轨2起到良好的保护作用。

[0044] 需要说明的是,巡检控制单元8、无线通信模块9、温湿度传感器10、气体检测单元11、声光检测单元12、明火探测单元13、烟雾报警单元14、自动导航模块15、双向通话单元

16、报警单元17和指示灯18均为通用标准件或本领域技术人员知晓的部件,其结构和原理都为本技术人员均可通过技术手册得知或通过常规实验方法获知。

[0045] 综上,本发明实施例提供一种电力系统的轨道式智能巡检机器人,其中,该电力系统的轨道式智能巡检机器人重点体现在可以快速调节巡检摄像单元6在三维空间上的任意角度、方向和位置,再结合多个巡检摄像单元6同时在周向无死角摄像监控,精确定位,更为接近异常地方,高效且清晰精确地巡检摄像监测,节省巡检摄像单元6在三维空间上的角度、方向和位置的调节过渡时间,对异常情况快速预警,以便于工作人员对配电站房等环境快速排查和抢修,节省人力、物力和时间,有效地提高巡检效率、降低人员风险以及改善电力系统的可靠性和安全性。

[0046] 以上所述仅是本申请的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本申请的保护范围。

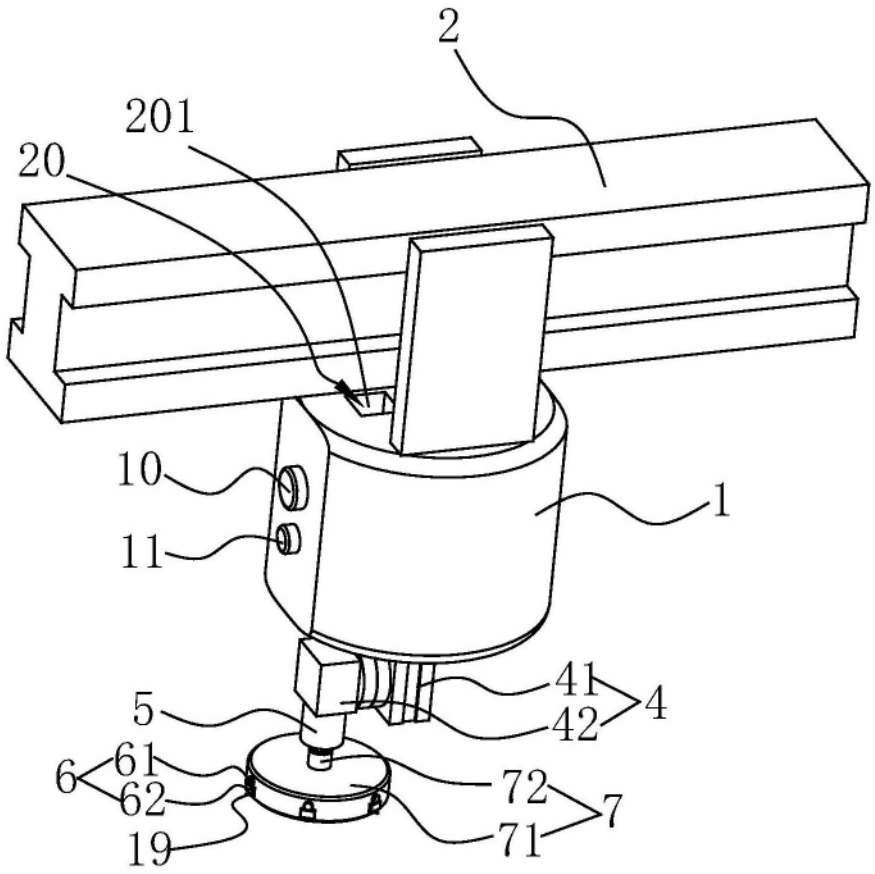

2
201
20
10
11
1
41
42
4
5
6
61
62
19
72
71
7

图1

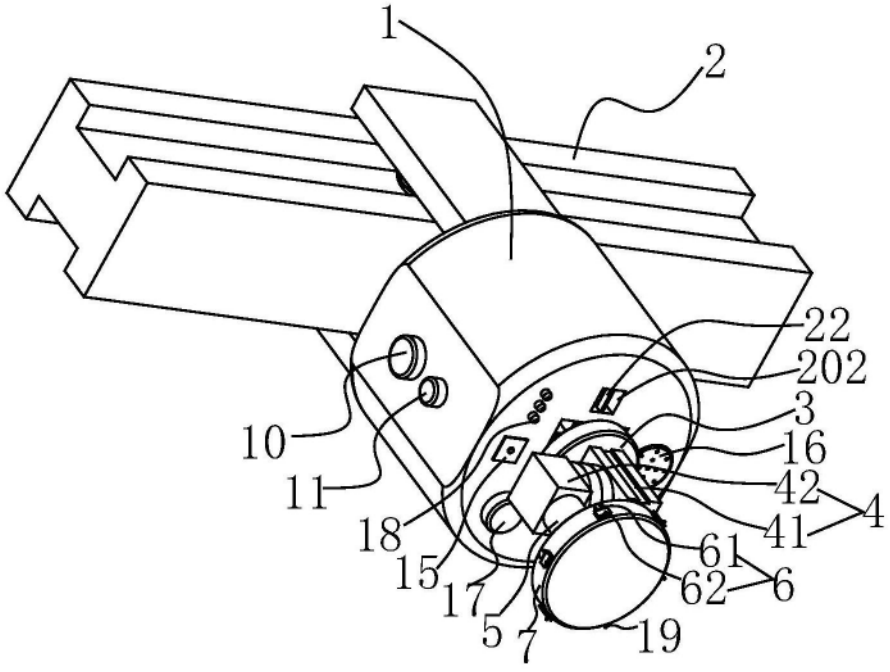

1
2
22
202
3
16
42
41
4
10
11
18
15
17
5
7
61
62
6
19

图2

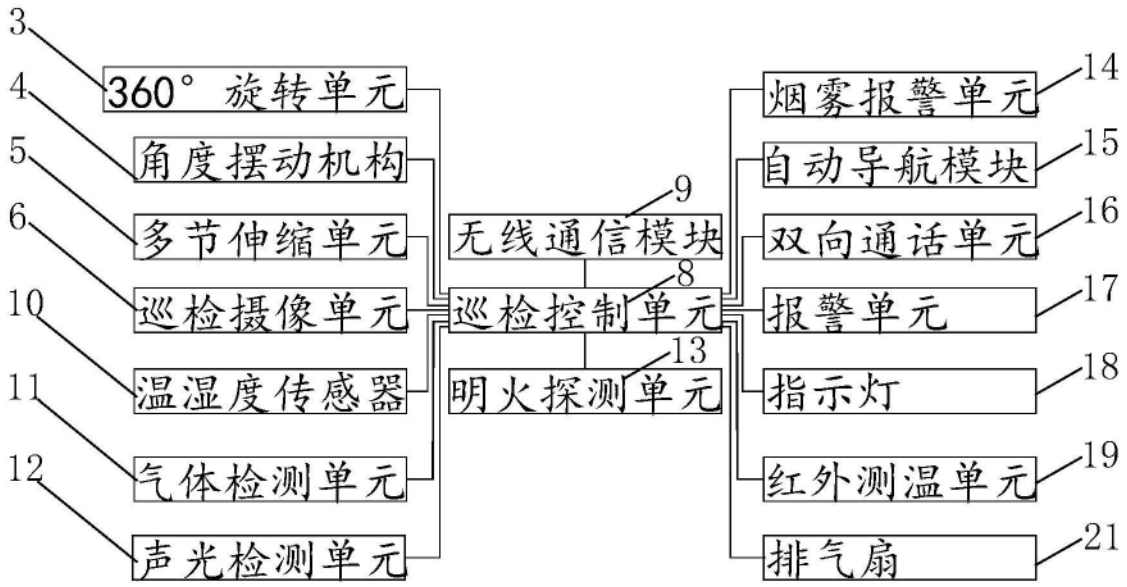

3
360° 旋转单元
4
角度摆动机构
5
多节伸缩单元
6
巡检摄像单元
10
温湿度传感器
11
气体检测单元
12
声光检测单元
9
无线通信模块
8
巡检控制单元
13
明火探测单元
14
烟雾报警单元
15
自动导航模块
16
双向通话单元
17
报警单元
18
指示灯
19
红外测温单元
21
排气扇

图3