



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207896741 U

(45)授权公告日 2018.09.21

(21)申请号 201820078765.0

(22)申请日 2018.01.17

(73)专利权人 国网山东省电力公司曹县供电公司

地址 274400 山东省菏泽市曹县青菏南路
北段路西

(72)发明人 王新文

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 董雪

(51)Int.Cl.

H02J 13/00(2006.01)

H01R 39/40(2006.01)

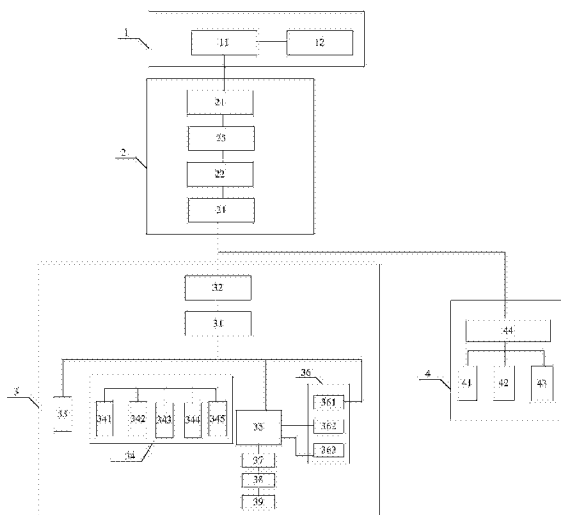
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

一种变电站智能巡检系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种变电站智能巡检系统,该系统包括本地监控主站、数据通讯系统和巡检体移动系统,本地监控主站通过数据通讯系统与巡检体移动系统通信连接;巡检体移动系统包括巡检机器人和辅助设备,巡检机器人包括机器人主体、底盘、机器人控制器、导航定位机构和充电机构;在机器人本体的上方设置有环槽,环槽内设置有弹簧,弹簧上设有平台,平台上设有转盘,转盘上设置有支架,支架上设置有检测组件,在机器人本体内设置有平台收放装置,在机器人本体前、后、左和右侧分别设置有防撞装置;辅助设备包括T型支撑架和设置在支撑架上的传感器模块,传感器模块通过WIFI模块与数据通讯系统通信连接。



1. 一种变电站智能巡检系统,其特征是,包括本地监控主站、数据通讯系统和巡检体移动系统,所述本地监控主站用于向巡检体移动系统下发巡检任务和接收巡检体移动系统采集的信息;所述数据通讯系统负责本地监控主站与巡检体移动系统的信息通信;所述巡检体移动系统包括用于采集变电站设备状态信息的巡检机器人和辅助设备,所述巡检机器人包括机器人主体、与机器人主体底部连接的底盘、设置在机器人主体内的机器人控制器、设置在机器人主体上的导航定位机构和设置在机器人本体侧部的充电机构,所述机器人控制器通过无线传输模块与数据通讯系统通信连接;在机器人本体的上方设置有环槽,所述环槽内设置有弹簧,所述弹簧上设有平台,所述平台上设有转盘,所述转盘上设置有支架,支架上设置有用采集变电站设备状态信息的检测组件,在机器人本体内设置有用控制平台升起和下降的平台收放装置,在机器人本体前、后、左和右侧分别设置有防撞装置;所述辅助设备包括T型支撑架和设置在支撑架上的用于采集环境温度、湿度和风速数据的传感器模块,所述传感器模块通过WIFI模块与数据通讯系统通信连接。

2. 根据权利要求1所述的变电站智能巡检系统,其特征是,所述平台收放装置包括控制拉线、收线轮、电机、上平衡杆、下平衡杆和平衡杆驱动齿轮,所述控制拉线的一端与平台底部固定连接,另一端绕在收线轮上,所述收线轮通过电机连接驱动,在平衡杆驱动齿轮上方设有上平衡杆,在平衡杆驱动齿轮下方设有下平衡杆;所述平衡杆驱动齿轮和收线轮通过轴连接。

3. 根据权利要求1所述的变电站智能巡检系统,其特征是,所述防撞装置包括防撞杆,所述防撞杆外套接有套杆,所述防撞杆的内端连接有压缩弹簧一端,压缩弹簧另一端连接有顶块,所述顶块抵靠在压力传感器上,所述压力传感器安装在套杆底部;所述压力传感器连接到机器人控制器,机器人控制器连接有撞击报警装置。

4. 根据权利要求1所述的变电站智能巡检系统,其特征是,所述检测组件包括高清摄像头、红外热成像仪、拾音器、扬声器和红外测温模块,所述高清摄像头、红外热成像仪、拾音器、扬声器和红外测温模块分别与机器人控制器连接。

5. 根据权利要求1所述的变电站智能巡检系统,其特征是,所述充电机构包括传动电机、丝杠、丝杠滑块、传动杆、挡板和充电电刷,所述丝杠的一端与所述传动电机的输出轴连接,另一端与所述挡板连接,且所述丝杠能够相对所述挡板转动,所述丝杠滑块套设在所述丝杠上;所述传动杆与所述丝杠平行设置,且所述传动杆的一端与所述丝杠滑块连接,另一端穿过所述挡板与所述充电电刷连接;所述丝杠转动时,所述丝杠滑块沿所述丝杠轴向移动,并通过所述传动杆推动所述充电电刷移动;所述充电电刷包括电刷正极、电刷负极和连接板,所述电刷正极和电刷负极通过压缩弹簧平行间隔设置在所述连接板一侧;所述连接板的另一侧与所述传动杆连接。

6. 根据权利要求1所述的变电站智能巡检系统,其特征是,所述机器人本体的内腔中还设置有散热风扇,所述底盘上设置有进风口,且进风口与机器人本体的内腔贯通,在所述机器人主体的内腔中与所述散热风扇相对的部位设有出风口。

7. 根据权利要求1所述的变电站智能巡检系统,其特征是,所述机器人主体下端设置有四个轮子,前侧两个轮子为驱动轮,每个驱动轮独立连接一个驱动电机,所述驱动电机通过电机驱动器连接电机控制器,所述电机控制器与机器人控制器连接。

8. 根据权利要求1所述的变电站智能巡检系统,其特征是,所述导航定位机构包括设置

在机器人本体上的磁传感器组、RFID传感器和超声传感器,所述磁传感器组用于采集对应的轨迹信息,并传送至电机控制器;所述RFID传感器用于采集ID标签信息,并传送至机器人控制器;超声传感器用于采集机器人运动路径中的障碍物情况,并传输至电机控制器。

9. 根据权利要求1所述的变电站智能巡检系统,其特征是,所述本地监控主站由本地监控主机和数据库服务器组成,所述本地监控主机用于接收和存储巡检机器人采集的信息,同时调用数据库服务器中信息与接收到的巡检机器人采集的信息进行比较,判断变电站的运行状态。

10. 根据权利要求1所述的变电站智能巡检系统,其特征是,所述数据通讯系统包括网络交换机、无线网桥基站和无线网桥移动站,所述无线网桥移动站通过网络交换机与巡检机器人和辅助设备通信连接,所述无线网桥基站与无线网桥移动站通过无线网络连接,所述无线网桥基站通过网络交换机与本地监控主机通信连接。

一种变电站智能巡检系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于变电站巡检领域,具体涉及一种变电站智能巡检系统。

背景技术

[0002] 变电站作为整个电网的核心,保证电力设备的安全运行成为电力管理的重中之重。随着国家电网公司“三集五大”体制改革的不断深入,在大检修背景下,变电站无人值守模式深入推广,运维一体化对变电站运维工作提出了更高的要求。日常运维工作中,设备巡视是基础工作。设备巡视主要任务是对变电一、二次设备运行状态、压力、温度、外观等方面进行查看,以便及时发现设备缺陷,防止设备出现“亚健康”状态。传统的就地人工巡视方式主要依靠值班人员进入变电站设备区,利用经验、感官和相关检测设备对运行中的设备情况进行判断,受人员经验多少,对设备的熟悉程度等主观因素影响,同时也受天气情况、观察记录方式等客观因素影响,已不能满足“三集五大”改革后,站多人少的现状和社会对供电质量更高的要求了。

[0003] 近年来随着电力检测技术的发展,变电站设备巡视作业方式得到了不断的扩充,以常见的手持红外测温技术和视频监控技术为例,红外测温技术作为一种快速、容易并且十分有效的确定电气设备故障的方法,由于其具有较强的专业性,对操作人员的要求很高,无法做到常态化、规范化和标准化,并且在用电高峰,尤其在高温季节,红外测温任务非常繁重,工作环境差且工作量大。而视频监控系统,由于受到种种条件限制,存在很大的监控盲区,很难真正满足视频监控全方位覆盖的要求,同时由于系统复杂、摄像头数量多、安装布线工作量大,因此故障率较高,维护困难。综上所述,如何设计一种基于巡检机器人的变电站设备系统,仍是待解决的技术问题。

实用新型内容

[0004] 为了克服上述现有技术的不足,本实用新型提供了一种变电站智能巡检系统,采用巡检机器人对变电站设备进行自动化无人巡检,将变电站电力设备的图像实时传输到本地监控主机,避免了巡视过程中查看信息不快捷、漏检、错检的情况,提高了巡检的效率和质量,降低电力企业的运维成本,减轻一线运行人员的劳动力,促进智能化变电站和无人值守变电站建设。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是:

[0006] 一种变电站智能巡检系统,包括本地监控主站、数据通讯系统和巡检体移动系统,所述本地监控主站用于向巡检体移动系统下发巡检任务和接收巡检体移动系统采集的信息;所述数据通讯系统负责本地监控主站与巡检体移动系统的信息通信;所述巡检体移动系统包括用于采集变电站设备状态信息的巡检机器人和辅助设备,所述巡检机器人包括机器人主体、与机器人主体底部连接的底盘、设置在机器人主体内的机器人控制器、设置在机器人主体上的导航定位机构和设置在机器人本体侧部的充电机构,所述机器人控制器通过无线传输模块与数据通讯系统通信连接;在机器人本体的上方设置有环槽,所述环槽内设

置有弹簧,所述弹簧上设有平台,所述平台上设有转盘,所述转盘上设置有支架,支架上设置有用于采集变电站设备状态信息的检测组件,在机器人本体内设置有用于控制平台升起和下降的平台收放装置,在机器人本体前、后、左和右侧分别设置有防撞装置;所述辅助设备包括T型支撑架和设置在支撑架上的用于采集环境温度、湿度和风速数据的传感器模块,所述传感器模块通过WIFI模块与数据通讯系统通信连接。

[0007] 进一步的,所述平台收放装置包括控制拉线、收线轮、电机、上平衡杆、下平衡杆和平衡杆驱动齿轮,所述控制拉线的一端与平台底部固定连接,另一端绕在收线轮上,所述收线轮通过电机连接驱动,在平衡杆驱动齿轮上方设有上平衡杆,在平衡杆驱动齿轮下方设有下平衡杆;所述平衡杆驱动齿轮和收线轮通过轴连接。

[0008] 进一步的,所述防撞装置包括防撞杆,所述防撞杆外套接有套杆,所述防撞杆的内端连接有压缩弹簧一端,压缩弹簧另一端连接有顶块,所述顶块抵靠在压力传感器上,所述压力传感器安装在套杆底部;所述压力传感器连接到机器人控制器,机器人控制器连接有撞击报警装置。

[0009] 进一步的,所述检测组件包括高清摄像头、红外热成像仪、拾音器、扬声器和红外测温模块,所述高清摄像头、红外热成像仪、拾音器、扬声器和红外测温模块分别与机器人控制器连接。

[0010] 进一步的,所述充电机构包括传动电机、丝杠、丝杠滑块、传动杆、挡板和充电电刷,所述丝杠的一端与所述传动电机的输出轴连接,另一端与所述挡板连接,且所述丝杠能够相对所述挡板转动,所述丝杠滑块套设在所述丝杠上;所述传动杆与所述丝杠平行设置,且所述传动杆的一端与所述丝杠滑块连接,另一端穿过所述挡板与所述充电电刷连接;所述丝杠转动时,所述丝杠滑块沿所述丝杠轴向移动,并通过所述传动杆推动所述充电电刷移动;所述充电电刷包括电刷正极、电刷负极和连接板,所述电刷正极和电刷负极通过压缩弹簧平行间隔设置在所述连接板一侧;所述连接板的另一侧与所述传动杆连接。

[0011] 进一步的,所述机器人本体的内腔中还设置有散热风扇,所述底盘上设置有进风口,且进风口与机器人本体的内腔贯通,在所述机器人主体的内腔中与所述散热风扇相对的部位设有出风口。

[0012] 进一步的,所述机器人主体下端设置有四个轮子,前侧两个轮子为驱动轮,每个驱动轮独立连接一个驱动电机,所述驱动电机通过电机驱动器连接电机控制器,所述电机控制器与机器人控制器连接。

[0013] 进一步的,所述导航定位机构包括设置在机器人本体上的磁传感器组、RFID传感器和超声传感器,所述磁传感器组用于采集对应的轨迹信息,并传送至电机控制器;所述RFID传感器用于采集ID标签信息,并传送至机器人控制器;超声传感器用于采集机器人运动路径中的障碍物情况,并传输至电机控制器。

[0014] 进一步的,所述本地监控主站由本地监控主机和数据库服务器组成,所述本地监控主机用于接收和存储巡检机器人采集的信息,同时调用数据库服务器中信息与接收到的巡检机器人采集的信息进行比较,判断变电站的运行状态。

[0015] 进一步的,所述数据通讯系统包括网络交换机、无线网桥基站和无线网桥移动站,所述无线网桥移动站通过网络交换机与巡检机器人和辅助设备通信连接,所述无线网桥基站与无线网桥移动站通过无线网络连接,所述无线网桥基站通过网络交换机与本地监控主

机通信连接。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0017] (1) 本实用新型采用巡检机器人对变电站设备进行自动化无人巡检,将变电站电力设备的图像实时传输到本地监控主机,避免了巡视过程中查看信息不快捷、漏检、错检的情况,避免了恶劣环境对工作人员的伤害,提高了巡检的效率和质量,降低电力企业的运维成本,减轻一线运行人员的劳动力,促进智能化变电站和无人值守变电站建设;

[0018] (2) 本实用新型通过平台收放装置使检测组件的位置得到有效提升,从而实现了一定高度的拍摄,解决了视觉死角、监控盲区的问题,提高了巡检效果,在巡检机器人不工作时,将检测组件的位置下降,便于存储和运输;

[0019] (3) 本实用新型提出的导航定位机构利用磁传感器组采集机器人的导航信息,成为机器人自动模式下导航的依据,通过RFID传感器采集ID标签信息,作为机器人停靠检测点定位的依据,利用超声传感信息获取机器人运动路径之中的障碍物情况,为机器人躲避障碍物带来相应的根据;

[0020] (4) 本实用新型提出的机器人充电机构结构简单,装配方便,安全可靠且传动性能稳定;使得充电电刷移动过程中可以保持稳定,充电接头伸出机器人本体充电时不会发生晃动。

附图说明

[0021] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0022] 图1是本实用新型实施例公开的变电站智能巡检系统整体结构框图;

[0023] 图2是本实用新型实施例公开的平台收放装置结构示意图;

[0024] 图3是本实用新型实施例公开的防撞装置结构示意图;

[0025] 图4是本实用新型实施例公开的充电机构结构示意图;

[0026] 其中,1、本地监控主站,11、本地监控主机,12、数据库服务器,2、数据通讯系统,21、网络交换机,22、无线网桥移动站,23、无线网桥基站,3、巡检机器人,31、机器人控制器,32、无线通信模块,33、充电机构,331、传动电机,332、丝杠,333、丝杠滑块,334、挡板,335、传动杆,336、电刷正极,337、电刷负极,338、连接板,34、检测组件,341、高清摄像头,342、红外热成像仪,343、拾音器,344、扬声器,345、红外测温模块,35、电机控制器,36、导航定位机构,361、RFID传感器,362、磁传感器组,363、超声传感器,37、电机驱动器,38、驱动电机,39、驱动轮,4、辅助设备,41、温度传感器,42、湿度传感器,43、风速传感器,44、WIFI模块,5、机器人主体,51、环槽,52、弹簧,53、平台,54、转盘,55、支架,56、平衡杆驱动齿轮,57、上平衡杆,58、下平衡杆,59、收线轮,60、电机,61、控制拉线,62、防撞杆,63、套杆,64、压缩弹簧,65、顶块。

具体实施方式

[0027] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0028] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0029] 本申请的一种典型的实施方式中,如图1所示,提供了一种变电站智能巡检系统,该系统包括本地监控主站1、数据通讯系统2和巡检体移动系统。

[0030] 所述本地监控主站1由本地监控主机11和数据库服务器12组成,用于向巡检体移动系统下发巡检任务和接收巡检体移动系统采集的信息;所述本地监控主机11与数据库服务器12连接;所述本地监控主机11用于接收和存储巡检体移动系统采集的信息,同时实时调用数据库服务器中信息与接收到的巡检体移动系统采集的信息进行比较,判断变电站的运行状态;

[0031] 所述数据通讯系统1包括网络交换机21、无线网桥基站23和无线网桥移动站22,用于负责本地监控主站与巡检体移动系统的信息通信;所述无线网桥移动站22通过网络交换机21与巡检机器人3和辅助设备4通信连接,所述无线网桥基站23与无线网桥移动站22通过无线网络连接,所述无线网桥基站23通过网络交换机21与本地监控主机11通信连接。

[0032] 所述巡检体移动系统包括用于对变电站设备进行巡检的巡检机器人3和辅助设备4。

[0033] 所述巡检机器人3包括机器人主体5,所述机器人本体5内部呈空腔结构,在机器人主体的内部设置有机器人控制器31,所述机器人控制器31通过无线通信模块32与数据通讯系统2通信连接;如图2所示,在机器人本体5的上方设置有环槽51,所述环槽内设置有弹簧52,所述弹簧上设有平台53,所述平台上设有转盘54,所述转盘上设置有支架55,支架中设置有用采集变电站设备状态信息的检测组件34,在机器人本体内设置有用控制平台升起和下降的平台收放装置,所述平台收放装置包括控制拉线61、收线轮59、电机60、上平衡杆57、下平衡杆58和平衡杆驱动齿轮56,所述控制拉线61的一端与平台53底部固定连接,另一端绕在收线轮59上,所述收线轮59通过电机60连接驱动,在平衡杆驱动齿轮56上方设有上平衡杆57,在平衡杆驱动齿轮56下方设有下平衡杆58;所述平衡杆驱动齿轮56和收线轮59通过轴连接;所述电机60与机器人控制器31连接。

[0034] 所述检测组件34包括高清摄像头341、红外热成像仪342、拾音器343、扬声器344和红外测温模块345,所述高清摄像头341、红外热成像仪342、拾音器343、扬声器344和红外测温模块345分别与机器人控制器31连接。

[0035] 在机器人本体前、后、左和右侧分别设置有防撞装置,如图3所示,所述防撞装置包括防撞杆62,所述防撞杆外套接有套杆63,所述防撞杆62的内端连接有压缩弹簧64一端,压缩弹簧64另一端连接有顶块65,所述顶块65抵靠在压力传感器上,所述压力传感器安装在套杆63底部;所述压力传感器连接到机器人控制器31,机器人控制器连接有撞击报警装置,所述撞击报警装置采用声光报警器。

[0036] 所述机器人本体底部连接有底盘,所述底盘上设置有进风口,且进风口与机器人本体的内腔贯通,所述机器人本体的内腔中还设置有散热风扇,在所述机器人主体的内腔中与所述散热风扇相对的部位设有出风口。所述机器人本体的内腔中还设置有用给机器人提供电力的电池组。

[0037] 所述机器人主体下端设置有四个轮子,前侧两个轮子为驱动轮39,每个驱动轮39独立连接一个驱动电机38,所述驱动电机38通过电机驱动器37连接电机控制器35,所述电机控制器35与机器人控制器31连接;电机控制器35接收机器人控制器的控制命令,控制电机驱动器37驱动驱动电机38,从而带动驱动轮39转动,后轮跟随运动。

[0038] 在机器人本体上还设置有导航定位机构36,所述导航定位机构包括设置在机器人本体上的磁传感器组362、RFID传感器361和超声传感器363,磁传感器组362、RFID传感器361和超声传感器363分别与机器人控制器连接;所述磁传感器组362用于采集对应的轨迹信息,从而实现对机器人的导航信息的采集,并传送至电机控制器35;所述磁传感器组包括设置在机器人本体前侧的八个磁传感器,通过八个磁传感器检测对应的轨迹信息,并传输至电机控制器;所述RFID传感器361用于采集ID标签信息,并传送至机器人控制器31,由机器人控制器下发停车命令,作为机器人停靠检测点定位的依据;超声传感器363用于采集机器人运动路径中的障碍物情况,并传输至电机控制器35,从而达到停障的目的。

[0039] 如图4所示,在机器人本体上侧部还设置有充电机构33,所述充电机构包括传动电机331、丝杠332、丝杠滑块333、传动杆335、挡板334和充电电刷,所述传动电机331与机器人控制器连接,所述丝杠332的一端与所述传动电机331的输出轴连接,另一端与所述挡板334连接,且所述丝杠能够相对所述挡板转动,所述丝杠滑块333套设在所述丝杠332上;所述传动杆335与所述丝杠332平行设置,且所述传动杆335的一端与所述丝杠滑块333连接,另一端穿过所述挡板334与所述充电电刷连接;所述丝杠332转动时,所述丝杠滑块333沿所述丝杠轴向移动,并通过所述传动杆335推动所述充电电刷移动,传动杆使得充电电刷移动过程中可以保持稳定,充电接头伸出机器人本体充电时不会发生晃动;所述充电电刷包括电刷正极336、电刷负极337和连接板338,所述电刷正极336和电刷负极337通过压缩弹簧平行间隔设置在所述连接板338一侧;所述连接板338的另一侧与所述传动杆335连接;所述电刷正极、电刷负极分别与电池组连接。

[0040] 所述辅助设备4包括T型支撑架和设置在支撑架上的用于采集环境温度、湿度和风速数据的传感器模块,所述传感器模块包括温度传感器41、湿度传感器42和风速传感器43,所述传感器模块通过WIFI模块44与数据通讯系统通信连接,将采集的环境数据通过数据通讯系统传送至本地监控主机11。

[0041] 如图1所示,本实用新型实施例提出的变电站智能巡检系统使用时,巡检机器人沿铺设的磁轨道巡检线路行走,当RFID传感器采集到设置在变电站设备上的ID标签信息后,表明机器人抵达对应的位置,机器人控制器向电机控制器发送控制指令,通过电机控制器控制机器人停靠在对应的位置,平台升起,利用可见光摄像头和红外摄影仪采集变电站设备的可见光和红外图像,利用红外测温模块测量设备温度,机器人控制器通过无线通信模块和数据通讯系统将采集的图像、温度信息传送至本地监控主机,本地监控主机调用数据库服务器中信息与接收到的巡检机器人采集的信息进行比较,判断变电站的运行状态;巡检机器人检测完毕后,平台下降,巡检机器人沿铺设的磁轨道巡检线路移动至下一个待检测的变电站设备。

[0042] 上述虽然结合附图对本实用新型的具体实施方式进行了描述,但并非对本实用新型保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本实用新型的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本实用新型的保护范

围以内。

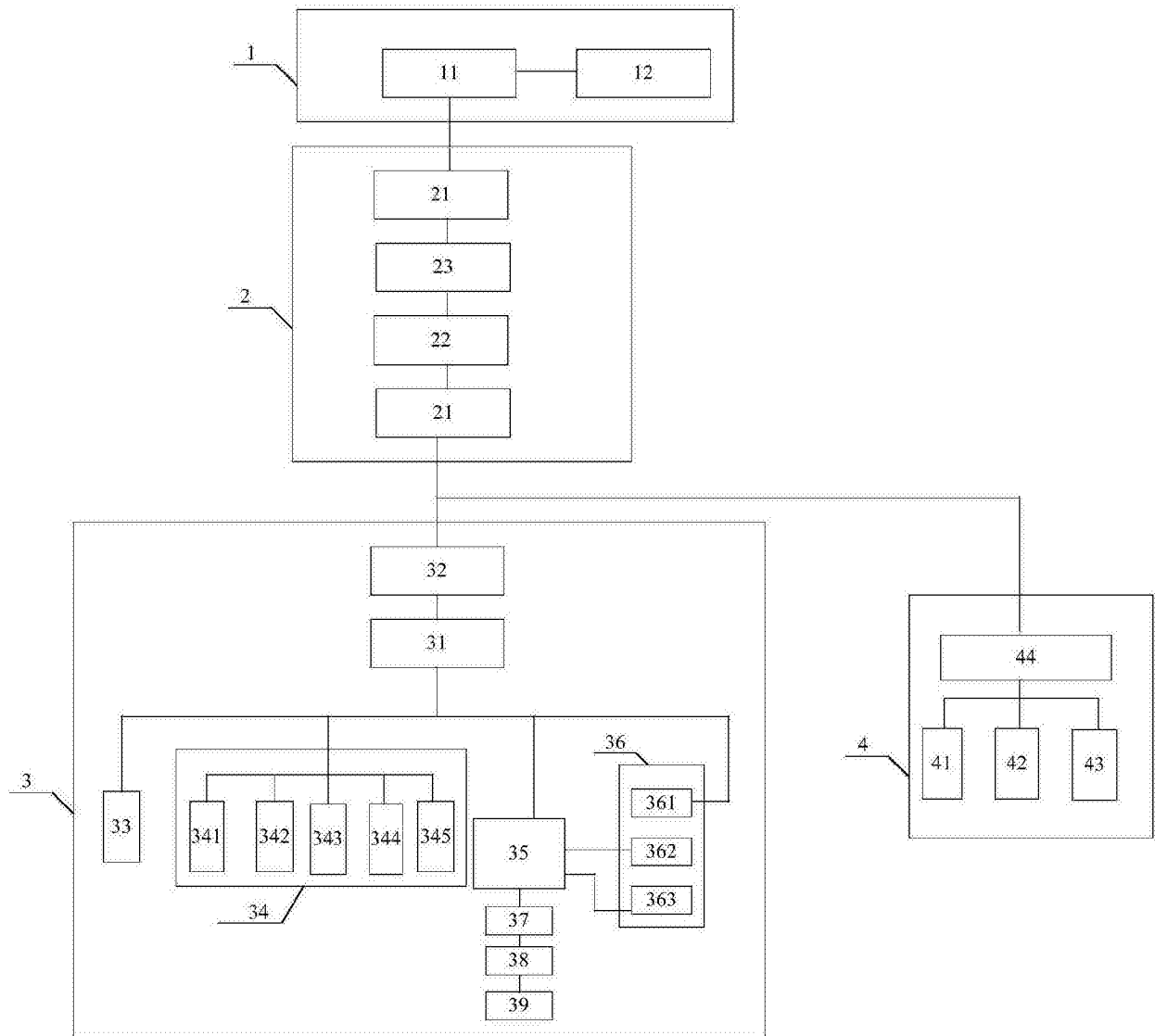


图1

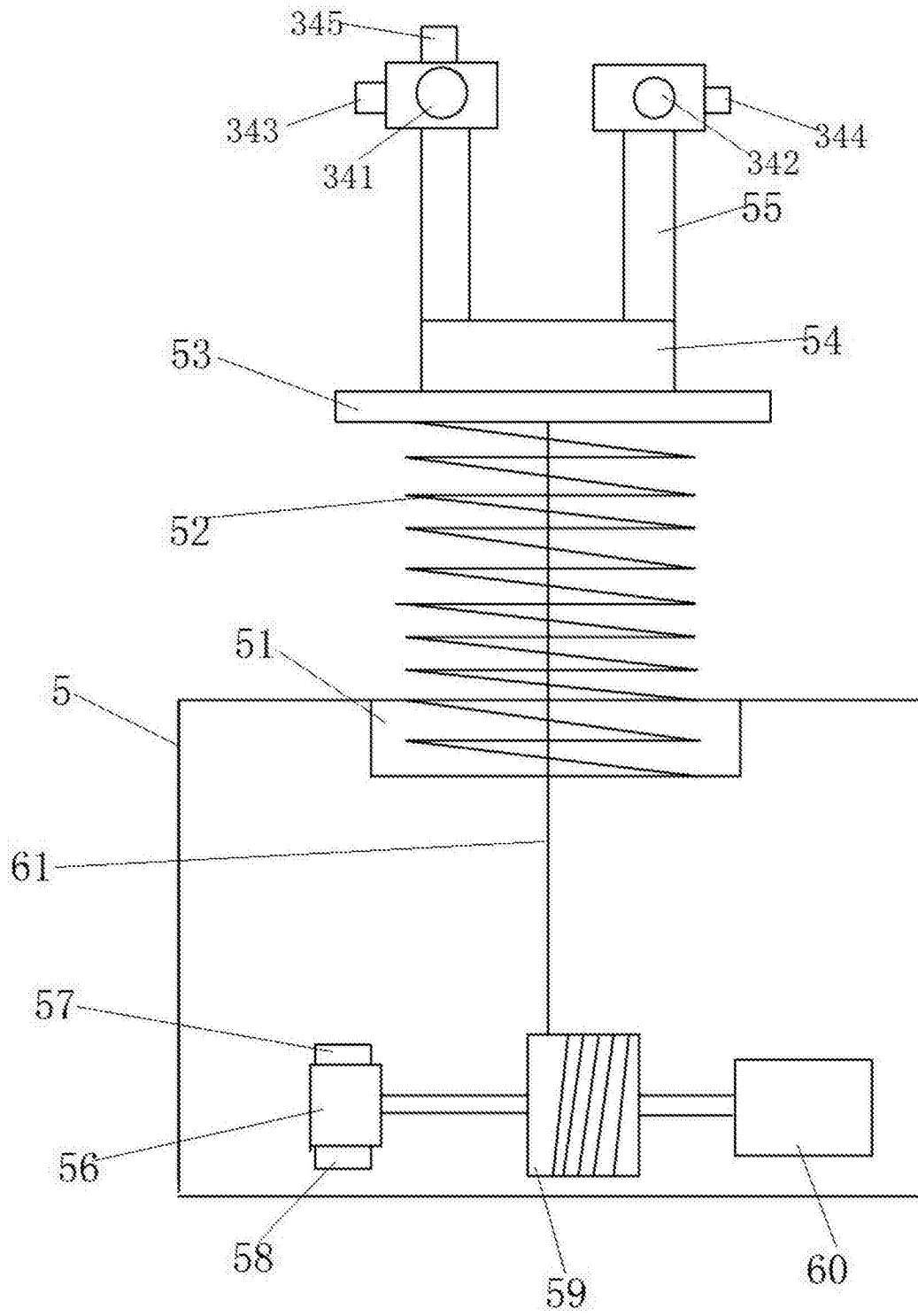


图2

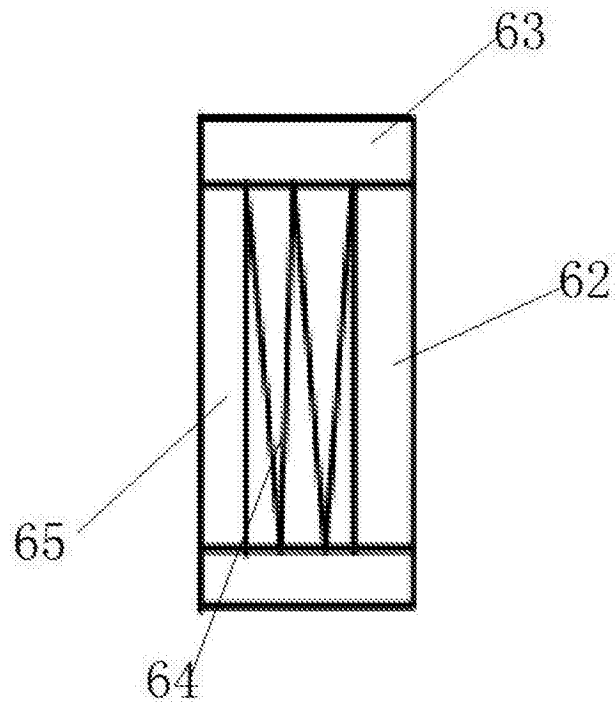


图3

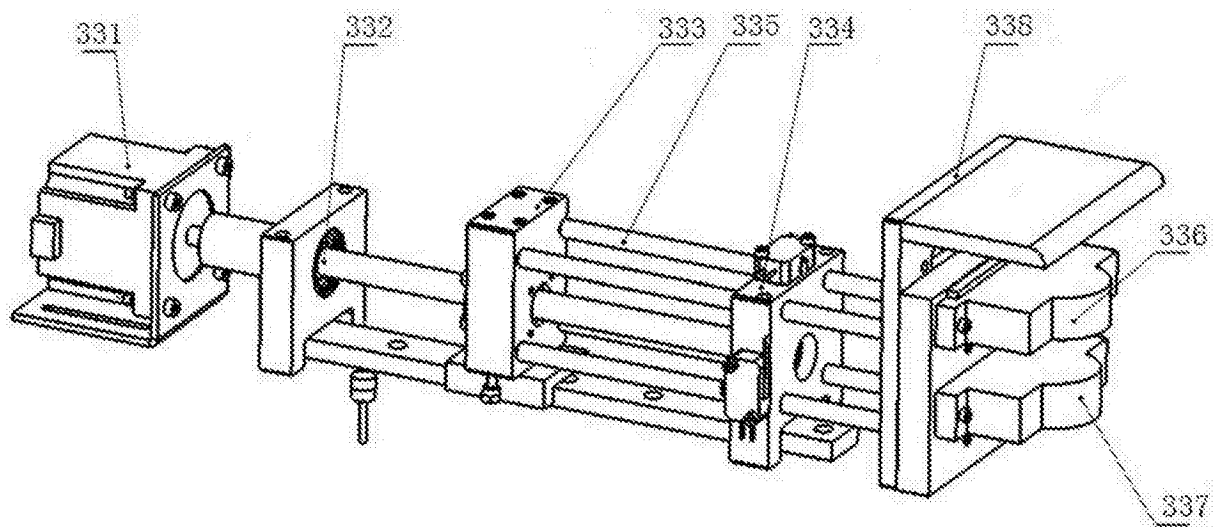


图4