



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117894647 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 16

(21) 申请号 202410141876.1

(22) 申请日 2024.02.01

(71) 申请人 上海电瓷厂有限公司

地址 200241 上海市闵行区澄建路351号
115幢一层

申请人 上海君研电子有限公司

(72) 发明人 陆培江 孙涛 曹伦权 金微

叶颖 王晓东

(74) 专利代理机构 上海兆丰知识产权代理事务

所(有限合伙) 31241

专利代理师 卢艳民

(51) Int. Cl.

H01H 85/30 (2006.01)

H01H 85/22 (2006.01)

H01H 85/02 (2006.01)

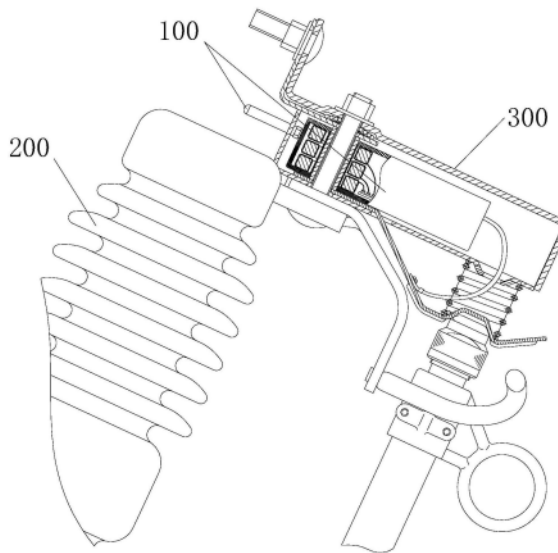
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种智能熔断器

(57) 摘要

本发明公开了一种智能熔断器,包括熔断器本体、钢制防雨罩和传感器,钢制防雨罩设置在熔断器本体的静触头处;传感器固定在钢制防雨罩内;传感器采用组合线圈式无线电流传感器,包括外壳和设置在外壳内的电路板、温度传感器、电池组和三个线圈,熔断器本体的静触头上的一次导电排穿过所述外壳上的导电孔与所述取电线圈相连;组合线圈式无线电流传感器通过无线蓝牙传输模块与采集器进行通讯。本发明的智能熔断器,基于电力物联网将熔断器和传感器进行了无缝结合;大幅度降低了熔断器状态监视的技术难度;大幅度降低配网线路一次设备状态监视的工程造价和运维成本;大幅度降低配网线路一次设备状态监视的运维成本。



1. 一种智能熔断器,其特征在于,包括熔断器本体、钢制防雨罩和传感器,其中:

所述钢制防雨罩设置在所述熔断器本体的静触头处;

所述传感器固定在所述钢制防雨罩内;

所述传感器采用组合线圈式无线电流传感器,包括外壳和设置在外壳内的电路板、温度传感器、电池组和三个线圈,所述外壳上开设有导电孔,所述三个线圈分别为取电线圈、测量线圈和感应线圈;所述电路板上设置有A/D转换器、MCU主控器、蓝牙无线传输模块、稳压电源电路、稳压限压保护电路、电池充电电路、电池放电保护电路和三个信号调制电路;所述温度传感器、测量线圈和感应线圈一一对应地与所述三个信号调制电路的输入端相连;所述三个信号调制电路的输出端分别与所述A/D转换器的输入端相连;所述A/D转换器的输出端与所述MCU主控器相连;所述蓝牙无线传输模块与所述MCU主控器相连;所述取电线圈、稳压限压保护电路、电池充电电路、电池组、电池放电保护电路、稳压电源电路和MCU主控器依次相连;所述稳压限压保护电路与所述稳压电源电路相连;

所述熔断器本体的静触头上的一次导电排穿过所述外壳上的导电孔与所述取电线圈相连;

所述组合线圈式无线电流传感器通过无线蓝牙传输模块与采集器进行通讯;

所述组合线圈式无线电流传感器实时监测熔断器的正常工作电流和触点温度,一旦出现短路故障电流,实时记录短路故障电流数据,并通过采集器传输给监控数据平台发出报警。

2. 根据权利要求1所述的一种智能熔断器,其特征在于,通过采集器进行组网与数据采集,一个采集器同时与多个所述智能熔断器的组合线圈式无线电流传感器进行无线蓝牙通讯,监控数据平台全方位监控多个智能熔断器的状态。

3. 根据权利要求1所述的一种智能熔断器,其特征在于,所述取电线圈采集电缆电流,并依次通过稳压限压保护电路和稳压电源电路为所述MCU主控器供电;同时,所述取电线圈采集电缆电流,并依次通过稳压限压保护电路和电池充电电路为所述电池组充电;

所述测量线圈检测熔断器的正常工作电流,并依次通过相应的信号调制电路进行信号调制和A/D转换器进行转换后传输给所述MCU主控器;

所述感应线圈检测并记录熔断器的短路故障电流,并依次通过相应的信号调制电路进行信号调制和A/D转换器进行转换后传输给所述MCU主控器;

所述温度传感器检测熔断器的触点温度信号,并依次通过相应的信号调制电路进行信号调制和A/D转换器进行转换后传输给所述MCU主控器;

所述MCU主控器对接收到的熔断器的正常工作电流信号、短路故障电流信号和触点温度信号进行计算保存,并通过所述蓝牙无线传输模块传输到采集器,再由采集器传送到监控数据平台,实现对熔断器状态的检测与预警。

4. 根据权利要求1或3所述的一种智能熔断器,其特征在于,在电缆线路没有电流或电流很小的时候,所述电池组依次通过所述电池放电保护电路和稳压电源电路为所述MCU主控器供电,保障组合线圈式无线电流传感器的电路工作。

5. 根据权利要求1或3所述的一种智能熔断器,其特征在于,所述采集器采用蓝牙数据采集器,所述蓝牙数据采集器将接收的来自所述MCU主控器的各信号转换成Modbus485信号,传送到监控数据平台。

6. 根据权利要求3所述的一种智能熔断器,其特征在于,所述正常工作电流为0~300A;所述短路故障电流为300~16000A。

7. 根据权利要求1所述的一种智能熔断器,其特征在于,所述外壳的外侧壁上设置有天线,该天线与所述蓝牙无线传输模块相连。

8. 根据权利要求1所述的一种智能熔断器,其特征在于,所述电池充电电路具有过充保护功能。

9. 根据权利要求1所述的一种智能熔断器,其特征在于,所述测量线圈采用铁芯互感器;所述感应线圈采用空心互感器。

一种智能熔断器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能熔断器。

背景技术

[0002] 10kV等级配网线路的一次设备状态监视作为最后一公里的线路状态,由于设备价值低,线路安全等级相对较低,造成大多数受市场规律支配的企业无法投入大量的人力、物力使用昂贵的无线技术进行状态监视。

[0003] 10kV等级配网线路的一次设备状态监视由于过去一直处于状态监视的空白和盲区,没有大量完整实用的在线监视系统支撑相关标准的建立、实施和推广。

[0004] 配电网不仅设备多、分布广、运行环境复杂,而且其安全稳定运行状况往往直接为用户感知,因此实际的对一次设备如避雷器、熔断器和绝缘子的状态监视需求及高,但在电网的状态监视体系中基本是空白和盲区,但是随着电力事业的发展和技术的进步,其状态监视的需求却日益增强,形成了技术现状和使用需求上及其强烈的不匹配。

[0005] 国内由于物联网技术的普及已经开始有一定的实际应用也出现一些技术理论文章,受限于产品成本、研发投入和市场导向,没有能完全彻底的解决功能、成本以及使用的技术瓶颈。

[0006] 国外由于没有大量资金支撑物联网技术,加上缺乏大规模配网供电需求,这一方面未必有国内对这个技术和产品的空白点有更深入的了解。

[0007] 10kV等级配网一次设备的在线监视的技术瓶颈主要有以下几条:

[0008] (1) 如何在极少的成本空间内完成必要的状态监视电路,降低设备成本;

[0009] (2) 如何在极低的能源容量内完成必要的状态信息的组网,降低组网成本;

[0010] (3) 如何在极小的空间容积内完成必要的一二次设备融合,降低安装成本,有厂家将传感器装于载熔件处,线路一旦短路,载熔件内熔丝熔断,产生大量电弧,引起烧灼甚至爆炸,极易损毁互感器,造成巨大的经济损失。

发明内容

[0011] 本发明的目的是克服现有技术的缺陷,提供一种智能熔断器,基于电力物联网将熔断器和传感器进行了无缝结合;大幅度降低了熔断器状态监视的技术难度;大幅度降低配网线路一次设备状态监视的工程造价和运维成本;大幅度降低配网线路一次设备状态监视的运维成本。

[0012] 实现上述目的的技术方案是:一种智能熔断器,包括熔断器本体、钢制防雨罩和传感器,其中:

[0013] 所述钢制防雨罩设置在所述熔断器本体的静触头处;

[0014] 所述传感器固定在所述钢制防雨罩内;

[0015] 所述传感器采用组合线圈式无线电流传感器,包括外壳和设置在外壳内的电路板、温度传感器、电池组和三个线圈,所述外壳上开设有导电孔,所述三个线圈分别为取电

线圈、测量线圈和感应线圈；所述电路板上设置有A/D转换器、MCU主控器、蓝牙无线传输模块、稳压电源电路、稳压限压保护电路、电池充电电路、电池放电保护电路和三个信号调制电路；所述温度传感器、测量线圈和感应线圈一一对应地与所述三个信号调制电路的输入端相连；所述三个信号调制电路的输出端分别与所述A/D转换器的输入端相连；所述A/D转换器的输出端与所述MCU主控器相连；所述蓝牙无线传输模块与所述MCU主控器相连；所述取电线圈、稳压限压保护电路、电池充电电路、电池组、电池放电保护电路、稳压电源电路和MCU主控器依次相连；所述稳压限压保护电路与所述稳压电源电路相连；

[0016] 所述熔断器本体的静触头上的一次导电排穿过所述外壳上的导电孔与所述取电线圈相连；

[0017] 所述组合线圈式无线电流传感器通过无线蓝牙传输模块与采集器进行通讯；

[0018] 所述组合线圈式无线电流传感器实时监测熔断器的正常工作电流和触点温度，一旦出现短路故障电流，实时记录短路故障电流数据，并通过采集器传输给监控数据平台发出报警。

[0019] 上述的一种智能熔断器，其中，通过采集器进行组网与数据采集，一个采集器同时与多个所述智能熔断器的组合线圈式无线电流传感器进行无线蓝牙通讯，监控数据平台全方位监控多个智能熔断器的状态。

[0020] 上述的一种智能熔断器，其中，所述取电线圈采集电缆电流，并依次通过稳压限压保护电路和稳压电源电路为所述MCU主控器供电；同时，所述取电线圈采集电缆电流，并依次通过稳压限压保护电路和电池充电电路为所述电池组充电；

[0021] 所述测量线圈检测熔断器的正常工作电流，并依次通过相应的信号调制电路进行信号调制和A/D转换器进行转换后传输给所述MCU主控器；

[0022] 所述感应线圈检测并记录熔断器的短路故障电流，并依次通过相应的信号调制电路进行信号调制和A/D转换器进行转换后传输给所述MCU主控器；

[0023] 所述温度传感器检测熔断器的触点温度信号，并依次通过相应的信号调制电路进行信号调制和A/D转换器进行转换后传输给所述MCU主控器；

[0024] 所述MCU主控器对接收到的熔断器的正常工作电流信号、短路故障电流信号和触点温度信号进行计算保存，并通过所述蓝牙无线传输模块传输到采集器，再由采集器传送到监控数据平台，实现对熔断器状态的检测与预警。

[0025] 上述的一种智能熔断器，其中，在电缆线路没有电流或电流很小的时候，所述电池组依次通过所述电池放电保护电路和稳压电源电路为所述MCU主控器供电，保障组合线圈式无线电流传感器的电路工作。

[0026] 上述的一种智能熔断器，其中，所述采集器采用蓝牙数据采集器，所述蓝牙数据采集器将接收的来自所述MCU主控器的各信号转换成Modbus485信号，传送到监控数据平台。

[0027] 上述的一种智能熔断器，其中，所述正常工作电流为0~300A；所述短路故障电流为300~16000A。

[0028] 上述的一种智能熔断器，其中，所述外壳的外侧壁上设置有天线，该天线与所述蓝牙无线传输模块相连。

[0029] 上述的一种智能熔断器，其中，所述电池充电电路具有过充保护功能。

[0030] 上述的一种智能熔断器，其中，所述测量线圈采用铁芯互感器；所述感应线圈采用

空心互感器。

[0031] 本发明的智能熔断器,基于电力物联网将熔断器和传感器进行了无缝结合;大幅度降低了熔断器状态监视的技术难度;大幅度降低配网线路一次设备状态监视的工程造价和运维成本;大幅度降低配网线路一次设备状态监视的运维成本,具体体现在:

[0032] (1) 电网状态检测与熔断器功能一体化:传感器与熔断器实现“一二次设备的有机融合”,即在熔断器中嵌入了在线监测传感器,实现现场安装快捷方便,避免辅助工程施工和复杂的电缆布线连接;传感器与熔断器组合在一起,集一次线路保护和状态检测功能于一体,同时在结构上与熔断器融为一体,电气上完全隔离;

[0033] (2) 一次安装,低功耗,免维护,长期监测:传统技术中是将传感器装于载熔件处,线路一旦短路,载熔件内熔丝熔断,产生大量电弧,引起烧灼甚至爆炸,极易损毁互感器,造成巨大的经济损失;但是本发明的传感器装入由高强度钢冲制的防雨罩中,避免了日常的紫外线照射、冰雪雨水的侵蚀及因短路受到电弧烧灼而损坏的风险,安全牢固,一次安装,终身免维护;

[0034] (3) 实时数据信息处理与传输,可以对熔断器状态进行检测与预警:正常工作状态下,可实时监测熔断器工作电流、触点温度,一旦出现故障电流,可实时记录数据,并传输给后台发出报警;

[0035] (4) 通过采集器进行大规模组网与数据采集,实现智能电网的全方位监控。

附图说明

[0036] 图1为本发明的智能熔断器的立体结构图;

[0037] 图2为本发明的智能熔断器的传感器的安装示意图;

[0038] 图3为本发明的智能熔断器的传感器的结构示意图;

[0039] 图4为本发明的智能熔断器的传感器的成品示意图;

[0040] 图5为本发明的智能熔断器与集中器的组网示意图;

[0041] 图6为集中器的结构示意图。

具体实施方式

[0042] 为了使本技术领域的技术人员能更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对其具体实施方式进行详细地说明:

[0043] 请参阅图1至图6,本发明的最佳实施例,一种智能熔断器,包括熔断器本体200、钢制防雨罩300和传感器100。

[0044] 钢制防雨罩300设置在熔断器本体200的静触头201处;传感器100固定在钢制防雨罩300内。在熔断器中嵌入了在线监测用的传感器,实现现场安装快捷方便,避免辅助工程施工和复杂的电缆布线连接;传感器与熔断器组合在一起,集一次线路保护和状态检测功能于一体,同时在结构上与熔断器融为一体,电气上完全隔离。而且传感器装入由高强度钢冲制的防雨罩中,避免了日常的紫外线照射、冰雪雨水的侵蚀及因短路受到电弧烧灼而损坏的风险,安全牢固,一次安装,终身免维护。

[0045] 传感器100采用组合线圈式无线电流传感器,包括外壳1和设置在外壳1内的电路板、温度传感器3、电池组4和三个线圈,三个线圈分别为取电线圈5、测量线圈6和感应线圈

7。外壳1上开设有导电孔12,外壳1的外侧壁上设置有天线11,电路板上设置有A/D转换器22、MCU主控器21、蓝牙无线传输模块23、稳压电源电路24、稳压限压保护电路25、电池充电电路26、电池放电保护电路27和三个信号调制电路28。

[0046] 温度传感器3、测量线圈6和感应线圈7一一对应地与三个信号调制电路28的输入端相连;三个信号调制电路28的输出端分别与A/D转换器22的输入端相连;A/D转换器22的输出端与MCU主控器21相连;蓝牙无线传输模块23与MCU主控器21相连;取电线圈5、稳压限压保护电路25、电池充电电路26、电池组4、电池放电保护电路27、稳压电源电路24和MCU主控器21依次相连;稳压限压保护电路25与稳压电源电路24相连。天线11与蓝牙无线传输模块23相连。电池充电电路26具有过充保护功能。测量线圈6可以采用铁芯互感器;感应线圈7可以采用空心互感器。

[0047] 熔断器本体200的静触头201上的一次导电排穿过外壳1上的导电孔12与取电线圈5相连;组合线圈式无线电流传感器200通过无线蓝牙传输模块23与采集器9进行通讯;组合线圈式无线电流传感器100实时监测熔断器的正常工作电流和触点温度,一旦出现短路故障电流,实时记录短路故障电流数据,并通过采集器9传输给监控数据平台8发出报警。

[0048] 本发明的智能熔断器,在使用时,取电线圈5采集电缆电流,并依次通过稳压限压保护电路25和稳压电源电路24为MCU主控器21供电;同时,取电线圈5采集电缆电流,并依次通过稳压限压保护电路25和电池充电26为电池组4充电;在电缆线路没有电流或电流很小的时候,电池组4依次通过电池放电保护电路27和稳压电源电路24为MCU主控器21供电,保障该组合线圈式无线电流传感器的电路工作。

[0049] 测量线圈6检测熔断器的0~300A的正常工作电流(一次电路正常负荷电流),并依次通过相应的信号调制电路28进行信号调制和A/D转换器22进行转换后传输给MCU主控器21;感应线圈7检测并记录熔断器的300~16000A的短路故障电流(一次电路短路电流),并依次通过相应的信号调制电路28进行信号调制和A/D转换器22进行转换后传输给MCU主控器21;温度传感器3检测熔断器的触点温度信号,并依次通过相应的信号调制电路28进行信号调制和A/D转换器22进行转换后传输给MCU主控器21。

[0050] MCU主控器21对接收到的熔断器的正常工作电流信号、短路故障电流信号和触点温度信号进行计算保存,并通过蓝牙无线传输模块23传输到采集器9,再由采集器9传送到监控数据平台8,实现对熔断器状态的检测与预警。

[0051] 采集器9采用蓝牙数据采集器,蓝牙数据采集器将接收的来自MCU主控器21的各信号转换成Modbus485信号,传送到监控数据平台8。

[0052] 再请参阅图5和图6,本实施例中采用的采集器9包括MCU主控器91、蓝牙无线传输模块92、9~36V直流电源93、抗干扰保护电路94、稳压电源电路95、RS485电路96、报警数据存储器97和时钟电路98,9~36V直流电源93依次通过抗干扰保护电路94和稳压电源电路95为MCU主控器91供电,蓝牙无线传输模块92和RS485电路96分别与MCU主控器91相连,采集器9与本发明的组合线圈式无线电流传感器100之间通过蓝牙无线通讯,采集器9和监控数据平台8之间通过RS485通讯,报警数据存储器97可对报警数据进行存储,时钟电路98用于计时,赋予每个数据的时间值。

[0053] 本发明的智能熔断器的组合线圈式无线电流传感器,结构紧凑小巧,可以直接安装在待测熔断器的静触头处,具有温度传感器和三个线圈,取电线圈可以采集电能为传感

器电池充电并为传感器供电,测量线圈检测正常工作电流,感应线圈检测并记录短路故障电流,温度传感器检测熔断器的触点温度信号,以上信号经过MCU主控器计算保存并传输到采集器,再由采集器传送到监控数据平台,实现对熔断器状态的检测与预警。

[0054] 通过采集器9可以进行大规模组网与数据采集,一个采集器9可以连接多个本发明的智能熔断器,一个采集器同时与多个所述智能熔断器的组合线圈式无线电流传感器进行无线蓝牙通讯,监控数据平台全方位监控多个智能熔断器的状态。基于电力物联网将熔断器和传感器进行了无缝结合。大幅度降低了熔断器状态监视的技术难度;大幅度降低配网线路一次设备状态监视的工程造价和运维成本。大幅度降低配网线路一次设备状态监视的运维成本。

[0055] 综上所述,本发明的智能熔断器,基于电力物联网将熔断器和传感器进行了无缝结合;大幅度降低了熔断器状态监视的技术难度;大幅度降低配网线路一次设备状态监视的工程造价和运维成本;大幅度降低配网线路一次设备状态监视的运维成本。

[0056] 本技术领域中的普通技术人员应当认识到,以上的实施例仅是用来说明本发明,而并非用作为对本发明的限定,只要在本发明的实质精神范围内,对以上所述实施例的变化、变型都将落在本发明的权利要求书范围内。

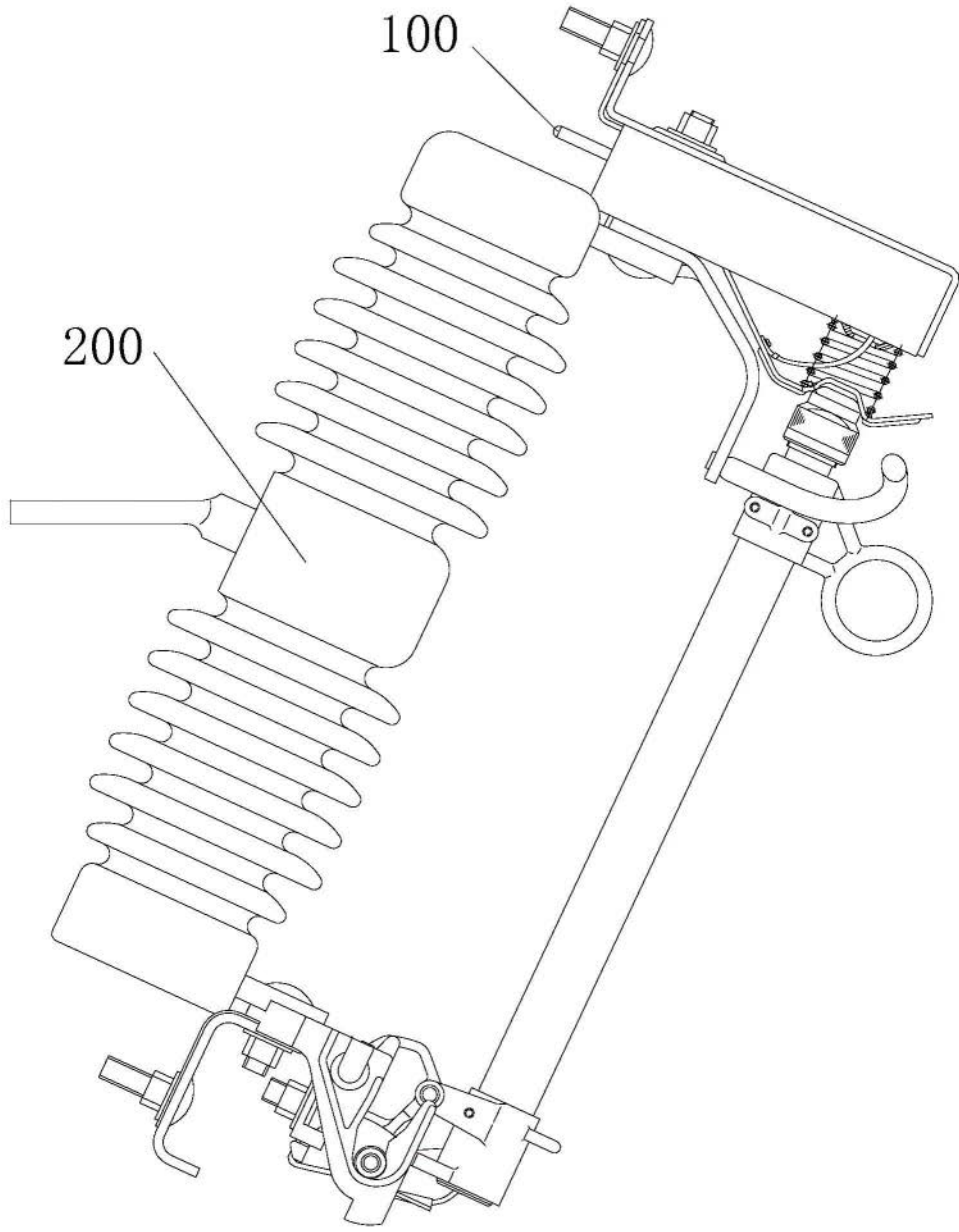


图1

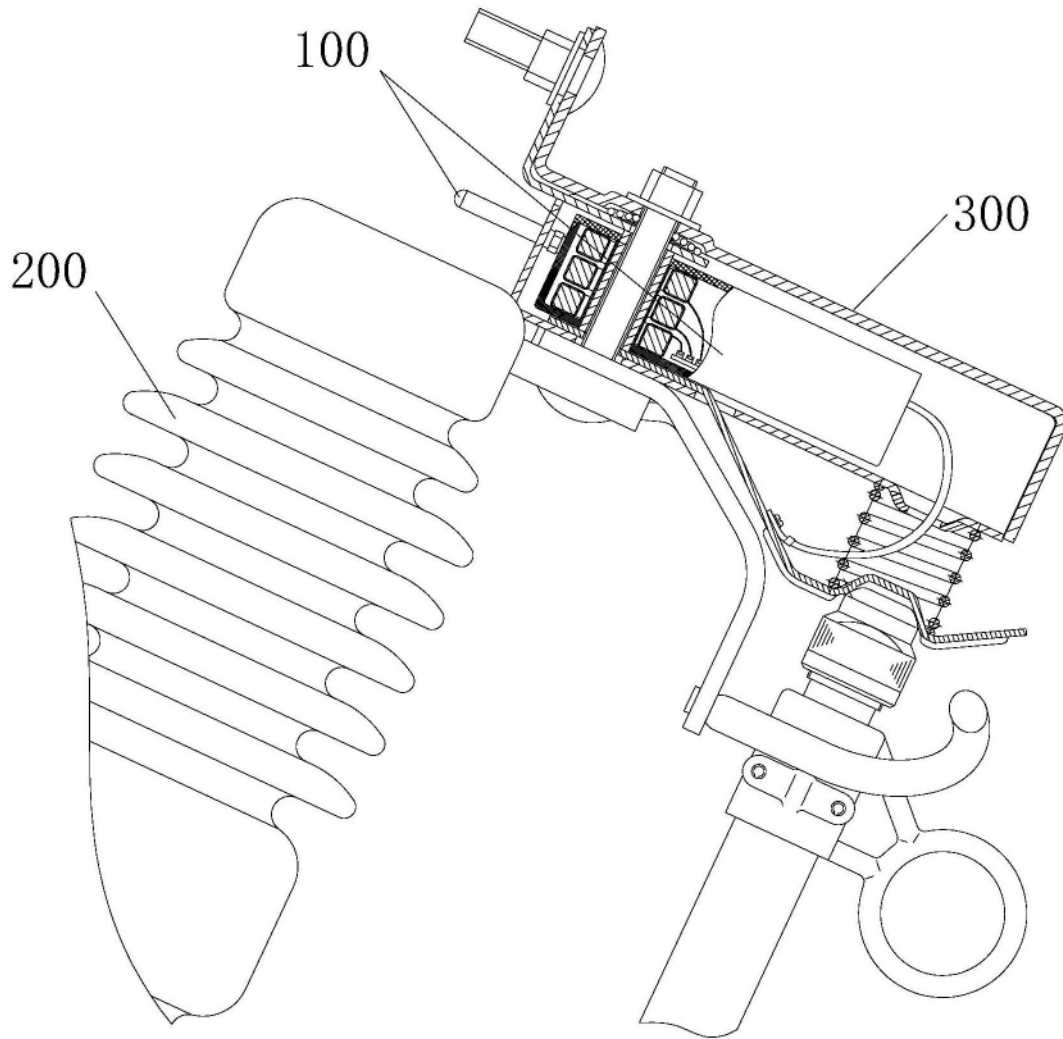


图2

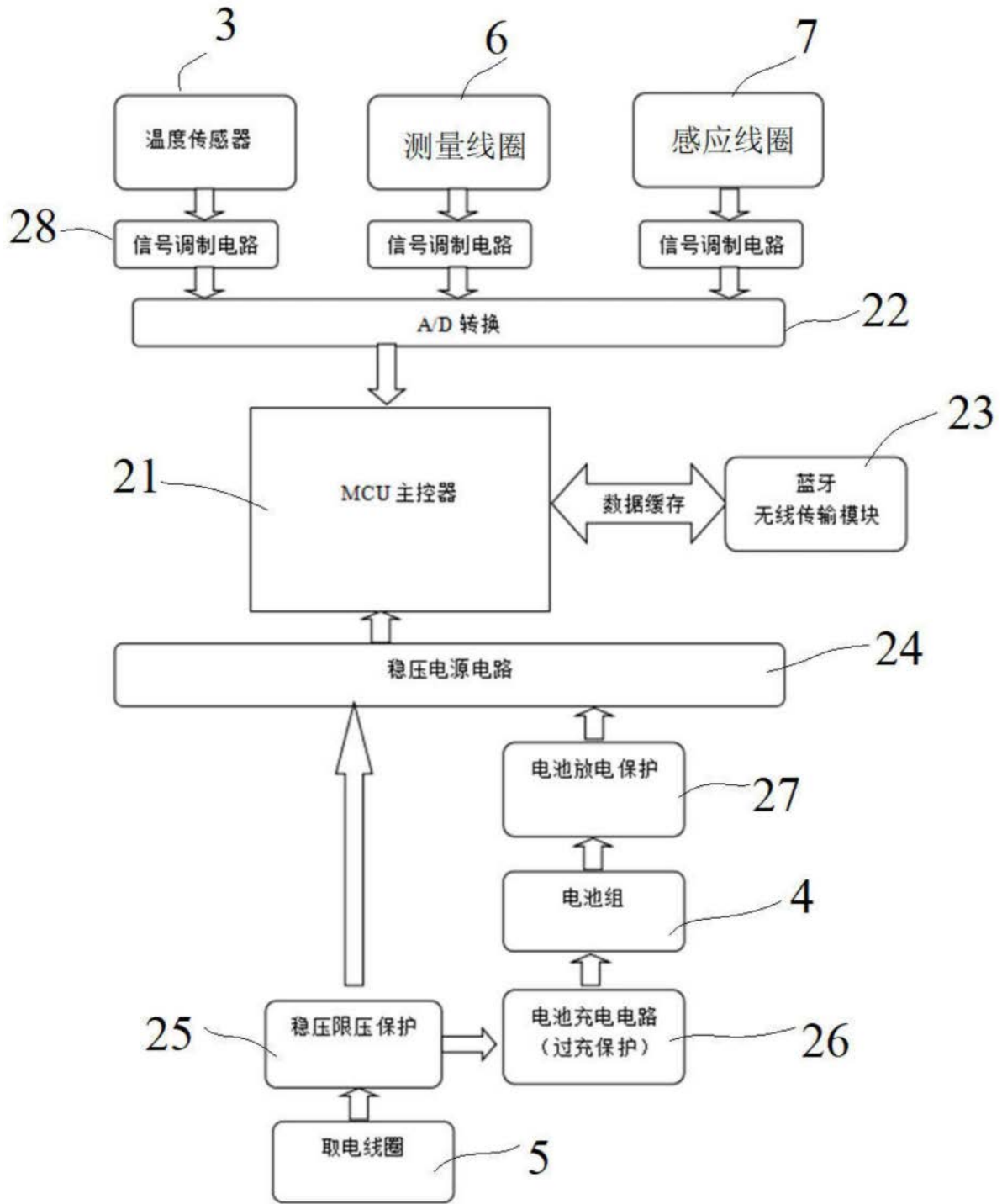


图3

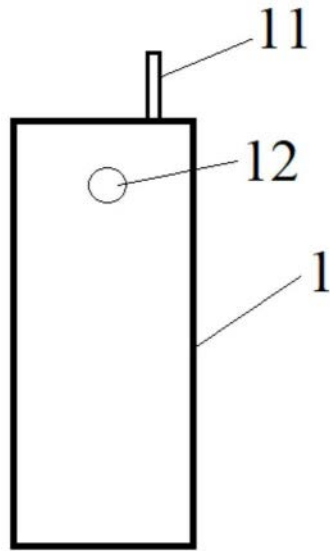


图4

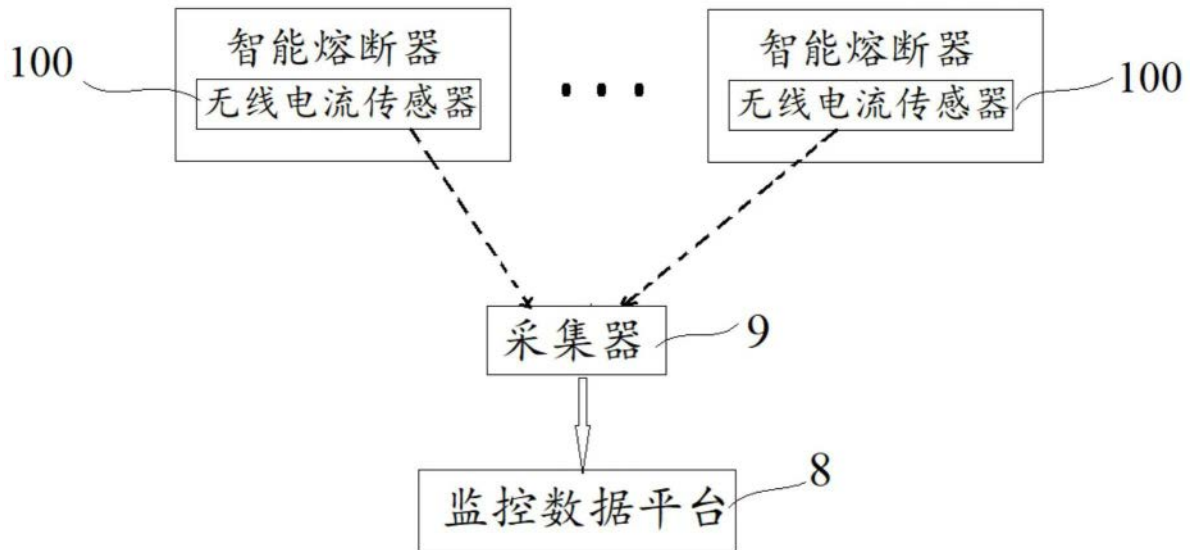


图5

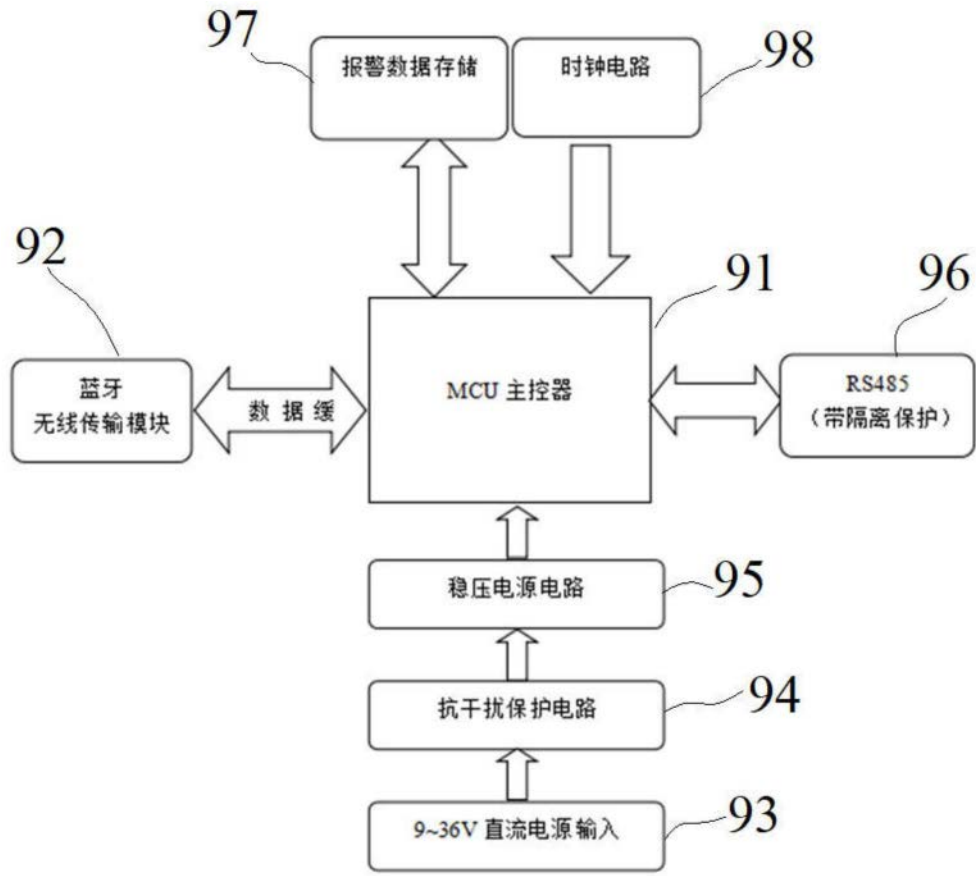


图6