



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204027723 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201420414233. 1

(22) 申请日 2014. 07. 25

(73) 专利权人 南京普天通信股份有限公司

地址 210012 江苏省南京市雨花门外普天路
1 号

(72) 发明人 李想 张磊 朱小锋 顾慧

曹旭荣 胡定宁 耿巍

(74) 专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限

公司 32215

代理人 沈根水

(51) Int. Cl.

G01K 11/22(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

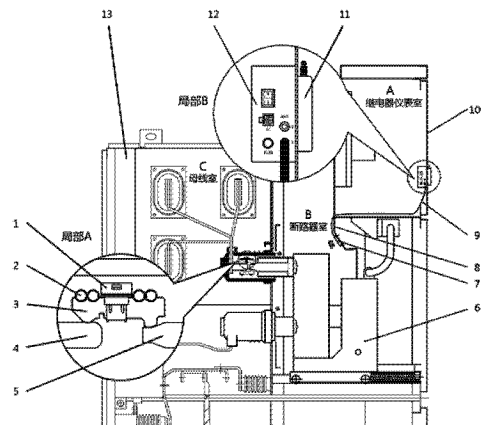
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

开关柜声表面波 SAW 测温系统

(57) 摘要

本实用新型是开关柜声表面波 SAW 测温系统,其结构包括声表面波温度传感器 1、声表面波收发天线 7、馈线 9、控制器。优点:1)解决了高压隔离、传感器供电和布线隔离等问题;2)小型声表面波温度传感器,直接置于发热点,在控制器上直接显示各触头的实时温度,并可以进行多种参数设置及查询,安全性极高,性能稳定可靠,体积小,直接安装在开关柜中的梅花触头上,实现发热点温度的实时监测,且与控制器之间数据无线传输,安装方便灵活不受开关柜结构和空间影响。夹具采用直接紧贴梅花触头的触指,可以工作在高压、高电流、高磁场、易燃易爆、有腐蚀、粉尘等各种恶劣的运用场合进行温度测量;3)支持开放的通讯接口,易于实现的系统集成。



1. 开关柜声表面波 SAW 测温系统,其特征是包括声表面波温度传感器、声表面波收发天线、馈线、控制器;其中声表面波温度传感器、与声表面波收发天线对应设置,控制器中的 SAW 采集器通过射频天线连接器、馈线连接声表面波收发天线,声表面波温度传感器安装在开关柜中的触指上,所述触指与断路器手车上的动触头接触。

2. 根据权利要求 1 所述的开关柜声表面波 SAW 测温系统,其特征是所述声表面波温度传感器的数量为 1-6 个。

3. 根据权利要求 1 所述的开关柜声表面波 SAW 测温系统,其特征是所述控制器分为显示控制、采集和电源二部分,其中显示控制部分中的微处理器的第一信号输出/输入端通过复位管理模块、扁平电缆与采集和电源部分中的 SAW 采集器的第一信号输入/输出端对应相接,微处理器的第二信号输出/输入端通过扁平电缆与采集和电源部分中的 SAW 采集器的第二信号输入/输出端对应相接。

4. 根据权利要求 1 所述的开关柜声表面波 SAW 测温系统,其特征是所述采集和电源部分与显示控制部分是分别安装在继电器仪表室的仪表室门的内外两侧。

5. 根据权利要求 1 所述的开关柜声表面波 SAW 测温系统,其特征是所述显示控制部分,其结构包括 A 外壳、天线、薄膜面板、数码管、运行指示灯、告警指示灯、薄膜按键、A 扁平电缆接口、蜂鸣器、系统升级接口;其中天线安装在 A 外壳的顶部,A 外壳的前表面上覆盖有薄膜面板,A 外壳内装有 6 组数码管,薄膜面板上设有 5 个薄膜按键,A 外壳的后表面上设 A 扁平电缆接口,该 A 扁平电缆接口与采集和电源部分中的 B 扁平电缆接口连接,A 外壳的底部设有蜂鸣器和系统升级接口;显示控制部分还包括一个微处理器,该微处理器的一个信号输出端与 Zigbee 无线模块的信号输入端相接,Zigbee 无线模块的信号输出端连接 2.4GHz 天线。

6. 根据权利要求 1 所述的开关柜声表面波 SAW 测温系统,其特征是所述采集和电源部分,其结构包括后盖、B 扁平电缆接口、保险丝、交流电输入口、电源开关、射频天线接口、B 外壳;其中 B 外壳的后部装有后盖,该后盖上设 B 扁平电缆接口,B 外壳的一侧面上设有保险丝、交流电输入口、电源开关和射频天线接口;B 扁平电缆接口与控制器显示控制部分中的 A 扁平电缆接口连接,射频天线接口与馈线连接,采集和电源部分还包括一个 SAW 采集器,SAW 采集器连接声表面波收发天线。

7. 根据权利要求 1 所述的开关柜声表面波 SAW 测温系统,其特征是所述声表面波温度传感器,其结构包括标签、FPC 天线、上盖、电路组件、支座、A 弹片、B 弹片、卡箍;其中卡箍与支座相接,该支座上内装有电路组件,电路组件上装有 A 弹片和 B 弹片,该 A 弹片与 FPC 天线相接,上盖盖在支座上,在上盖的上表面上设有标签;声表面波温度传感器中的声表面波温度转换芯片通过匹配网络连接 FPC 天线。

8. 根据权利要求 7 所述的开关柜声表面波 SAW 测温系统,其特征是所述声表面波温度传感器的长为 20mm、宽为 18mm、高为 25mm,直接安装在触指上,声表面波温度传感器与触指的接触面积为长 13.2mm、宽 6mm。

9. 根据权利要求 8 所述的开关柜声表面波 SAW 测温系统,其特征是所述声表面波温度传感器内置 FPC 天线。

开关柜声表面波 SAW 测温系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是一种用于开关柜测温的声表面波 SAW 测温系统,属于声表面波监测技术领域。

背景技术

[0002] 电力系统的开关柜在长期运行过程中,断路器手车的梅花触头常出现表面氧化、触电点老化等问题,造成设备过热甚至严重事故。而开关柜为密闭设备,空间狭小,一般的人工巡查较为麻烦,也做不到实时测温。触头测温的解决尤其重要。现有的解决方案主要有以下两种:

[0003] 1、无线测温解决方案

[0004] a) 感应取电方式 感应取电方式因为其结构的原因,其体积都比较大,无法安装在触头上,甚至在一些类型的开关柜中无法安装,安装方式比较繁琐,开关柜后期的升级改造基本上不太可能实现。感应取电测温受感应线上电流影响很大,感应取电测温受其内部电容或者电池使用寿命的影响,在开关柜中的运行也只能有 5 年左右。

[0005] b) 电池供电方式 电池一直无法解决体积与容量的关系。由于电池体积偏大的原因,无法安装在触头上。电池在高温环境下寿命大大缩短,1—2 年后必须更换电池才可继续使用。电力维护规程中 2 年检修时间不可能仅仅因为电池耗尽而将电力开关柜停用来更换电池。电池取电方式,后期维护成本很高。

[0006] 2、光纤测温解决方案

[0007] 光纤“本质安全”解决了光纤在开关柜测温中的无源难题。但是光纤必须在开关柜中布放大量的光纤,并引出开关柜外部进行测量。开关柜中的粉尘在长期工作中将会吸附在光纤表面,容易产生光纤表面污染,并导致光纤沿表面放电。安全系数大大降低。

[0008] 声表面波 SAW 测温技术是温度、压力和位移等有效的探测手段。应用了晶体材料的物理特性。晶体的物理特性的改变通过压电感应原理被自动转化成了电信号。其探测原理工作原理是将射频信号发射到压电材料的表面,然后将受到温度影响了的反射波再转回电信号而获取温度数据。表面波技术的最大好处是利用了传感器的被动工作原理在非常规的运行环境下(高电压,高电流)实现无线温度数据采集。目前市场有无线温度监测和红外线温度监测,它们的缺点是易受电磁干扰,需要供电。如热电偶带电和红外线直接照射等,在开关柜上不能采用。

[0009] 业内有用声表面波技术实现的开关柜测温的方案,但都是实现开关柜中母排、连接头的测温,均没有实现断路器手车上梅花触头的直接测量,主要原因是温度传感器均采用杆状、弹簧类天线,体积大,无法安装在梅花触头上,则无法实现开关柜中梅花触头温度的直接测量。国内外均没有专门用于开关柜梅花触头测温的声表面波温度传感器的先例。

发明内容

[0010] 本实用新型提出的是一种开关柜声表面波 SAW 测温系统,其目的旨在克服现有技

术所存在的上述缺陷。解决了测温系统的无源无线、断路器手车上梅花触头发热点直接测量和开关柜后期升级改造难度大问题,将大大提高本系统在高压大电流环境中运行的安全性,采用声表面波和数据传输技术,可在高压、高电流、高磁场、易燃易爆的环境下进行温度测量,能被应用于电力、化工和隧道等领域。

[0011] 本实用新型的技术解决方案:开关柜声表面波 SAW 测温系统,其特征是包括声表面波温度传感器、声表面波收发天线、馈线、控制器;其中声表面波温度传感器、与声表面波收发天线对应设置,控制器中的 SAW 采集器通过射频天线连接器、馈线连接声表面波收发天线,声表面波温度传感器安装在开关柜中的触指上,所述触指与断路器手车上的动触头接触。

[0012] 本实用新型的优点:

[0013] 1) 解决高压隔离、传感器供电和布线隔离等问题,声表面波本身就是采用无线技术,设计独有的小型声表面波温度传感器,直接置于发热点,在控制器上直接显示各触头的实时温度,并可以进行多种参数设置及查询,安全性极高,性能稳定可靠。

[0014] 2) 声表面波温度传感器体积小,直接安装在开关柜中的梅花触头上,实现发热点温度的实时监测,且与控制器之间数据无线传输,安装方便灵活不受开关柜结构和空间影响。夹具采用直接紧贴梅花触头的触指,同时不影响梅花片的正常使用,效果几乎到达与触点同温度。

[0015] 3) 声表面波温度传感器实现无源方式工作,体积小、安装方便、抗干扰能力强、不使用电池,安全可靠,符合电力系统的绝缘要求;安装成功后基本无需维护,实现较高的频率进行温度信息的采集,数据实时性高。

[0016] 4) 利用声表面波的原理进行监测电力开关柜触点的温度,它采用了声表面波技术、和数据传输技术,声表面波温度传感器可以工作在高压、高电流、高磁场、易燃易爆、有腐蚀、粉尘等各种恶劣的运用场合进行温度测量。

[0017] 5) 具有监测点温度异常自动报警功能,并实现声光报警。

[0018] 6) 支持开放的通讯接口,易于实现的系统集成。

附图说明

[0019] 图 1 是开关柜声表面波 SAW 测温系统结构安装示意图。

[0020] 图 2-1 是控制器显示、控制部分的主视结构示意图。

[0021] 图 2-2 是图 2-1 的后视图。

[0022] 图 2-3 是图 2-1 的仰视图。

[0023] 图 3-1 是控制器采集、电源部分的主视结构示意图。

[0024] 图 3-2 是图 3-1 的后视图。

[0025] 图 3-3 是图 3-1 的侧视图。

[0026] 图 3-4 是图 3-1 的俯视图。

[0027] 图 4-1 是声表面波温度传感器的主视结构示意图。

[0028] 图 4-2 是图 4-1 的侧视图。

[0029] 图 4-3 是图 4-1 的剖视图。

[0030] 图 5 是开关柜声表面波 SAW 测温系统的功能示意图。

[0031] 图 6 是控制器的功能示意图。

[0032] 图 7 是声表面波温度传感器的功能示意图。

[0033] 图中的 1 是声表面波温度传感器、2 是弹簧、3 是触指、4 是静触头、5 是动触头、6 是断路器手车、7 是声表面波收发天线、8 是挡板、9 是馈线、10 是仪表室门、11 是显示控制部分、12 是采集和电源部分、13 是开关柜、14 是 A 外壳、15 是天线、16 是薄膜面板、17 是数码管、18 是运行指示灯、19 是告警指示灯、20 是薄膜按键、21 是 A 扁平电缆接口、22 是蜂鸣器、23 是系统升级接口、24 是后盖、25 是 B 扁平电缆接口、26 保险丝、27 是交流输入口、28 是电源开关、29 是射频天线连接器、30 是 B 外壳、31 是标签、32 是 FPC 天线、33 是上盖、34 是 A 弹片、35 是电路组件、36 是支座、37 是 B 弹片、38 是卡箍、A 是继电器仪表室、B 是断路器室、C 是母线室。

具体实施方式

[0034] 对照附图,开关柜声表面波 SAW 测温系统,其结构包括声表面波温度传感器 1、声表面波收发天线 7、馈线 9、控制器;其中声表面波温度传感器 1、与声表面波收发天线 7 对应设置,控制器中的 SAW 采集器通过射频天线连接器 29、馈线 9 连接声表面波收发天线 7,声表面波温度传感器 1 安装在开关柜 13 中的触指 3 上,所述触指 3 与断路器手车 6 上的动触头 5 接触,工作时,声表面波温度传感器 1 把表示开关柜 13 中触指 3 的温度转换成无线信号,通过声表面波收发天线 7 送至控制器进行采集分析并显示,其到达整个信号传输路径都实现无线,实现高压隔离。

[0035] 所述声表面波温度传感器 1 的数量为 1-6 个,具体使用数量按需要安装,声表面波收发天线 7 安装在断路器室 B 中的挡板 8 上。

[0036] 所述控制器分为显示控制 11、采集和电源 12 二部分,其中显示控制部分 11 中的微处理器第一信号输出/输入端通过复位管理模块、扁平电缆与采集和电源部分 12 中的 SAW 采集器的第一信号输入/输出端对应相接,微处理器的第二信号输出/输入端通过扁平电缆与采集和电源部分 12 中的 SAW 采集器的第二信号输入/输出端对应相接。

[0037] 微处理器的第一信号输出/输入端通过复位管理模块、扁平电缆与采集和电源部分 12 中的 SAW 采集器的第一信号输入/输出端对应相接。

[0038] 采集和电源部分 12 与显示控制部分 11 是分别安装在继电器仪表室 A 的仪表室门 10 的内外两侧。

[0039] 对照图 2-1、2-2、2-3,图 6,显示控制部分 11,其结构包括 A 外壳 14、天线 15、薄膜面板 16、数码管 17、运行指示灯 18、告警指示灯 19、薄膜按键 20、A 扁平电缆接口 21、蜂鸣器 22、系统升级接口 23;其中天线 15 安装在 A 外壳 14 的顶部,在该 A 外壳 14 的前表面上覆盖有薄膜面板 16,在 A 外壳 14 内装有 6 组数码管 17,该数码管 17 用于显示温度值等参数,在薄膜面板 16 上设有 5 个薄膜按键 20,该薄膜按键 20 用于查询设置参数,在薄膜按键 20 旁设运行指示灯 18 和告警指示灯 19,在 A 外壳 14 的后表面上设 A 扁平电缆接口 21,该 A 扁平电缆接口 21 用于与控制器采集和电源部分 12 中的 B 扁平电缆接口 25 连接,在 A 外壳 14 的底部设有蜂鸣器 22 和系统升级接口 23;显示控制部分 11 还包括一个微处理器,该微处理器的一个信号输出端与 Zigbee 无线模块的信号输入端相接,Zigbee 无线模块的信号输出端连接 2.4GHz 天线。

[0040] 工作时, A 扁平电缆接口 21 接收控制器采集和电源部分 12 传来的各声表面波温度传感器的温度信息, 经过微处理器分析转换, 在数码管 17 上进行显示; 可通过薄膜进行参数设置查询, 当温度超过设定的阈值, 告警指示灯 19 将会闪烁, 蜂鸣器 22 鸣叫提示用户。

[0041] 对照图 3-1、3-2、3-3、3-4, 图 6, 采集和电源部分 12, 其结构包括后盖 24、B 扁平电缆接口 25、保险丝 26、交流电输入口 27、电源开关 28、射频天线接口 29、B 外壳 30; 其中在 B 外壳 30 的后部装有后盖 24, 在该后盖 24 上设 B 扁平电缆接口 25, 在 B 外壳 30 的一侧面上设有保险丝 26、交流电输入口 27、电源开关 28 和射频天线接口 29; B 扁平电缆接口 25 用于与控制器显示和控制部分 11 的 A 扁平电缆接口 21 连接, 射频天线接口 29 用于与馈线 9 连接。采集和电源部分 12 还包括一个 SAW 采集器, SAW 采集器连接声表面波收发天线 7。

[0042] 工作时, 通过交流电输入口 27 提供本设备的工作电源, 并通过 B 扁平电缆接口 25 为控制器显示和控制部分 11 提供工作电源, 射频天线接口 29 通过馈线 9 与天线 15 相连, 实现与声表面波温度传感器 1 的无线连接。将采集到的温度信息通过扁平电缆接口送至显示控制部分 11。

[0043] 对照图 4-1-4-3、图 7, 声表面波温度传感器 1, 其结构包括标签 31、FPC 天线 32、上盖 33、电路组件 35、支座 36、A 弹片 34、B 弹片 37、卡箍 38; 其中卡箍 38 与支座 36 相接, 该支座 36 上内装有电路组件 35, 电路组件 35 上装有 A 弹片 34 和 B 弹片 37, 该 A 弹片 34 与 FPC 天线 32 相接, 上盖 33 盖在支座 36 上, 在上盖 33 的上表面上设有标签 31; 声表面波温度传感器 1 中的声表面波温度转换芯片通过匹配网络连接 FPC 天线 32。

[0044] 表面波温度传感器的长为 20mm、宽为 18mm、高为 25mm, 小型的声表面波温度传感器直接安装在触指上, 本声表面波温度传感器与触指的接触面积的尺寸是长为 13.2mm、宽为 6mm, 通过导热性优良的镀金弹片与触指接触。实现了触指实时温度的监测。同时不影响梅花触头的动作。

[0045] 本声表面波温度传感器中的采用了内置的 FPC 天线技术, 体积小, 可靠稳定。

[0046] 本声表面波温度传感器的外壳材料选用聚酰亚胺材料, 具备优异的耐热性, 满足电力开关柜的工作环境要求。

[0047] 工作时, 电路组件 35 通过 B 弹片 37 实时测量断路器手车 6 中触指 3 的温度, 并通过与 A 弹片 34 相连的 FPC 天线 32 将温度信息传输到天线 15。

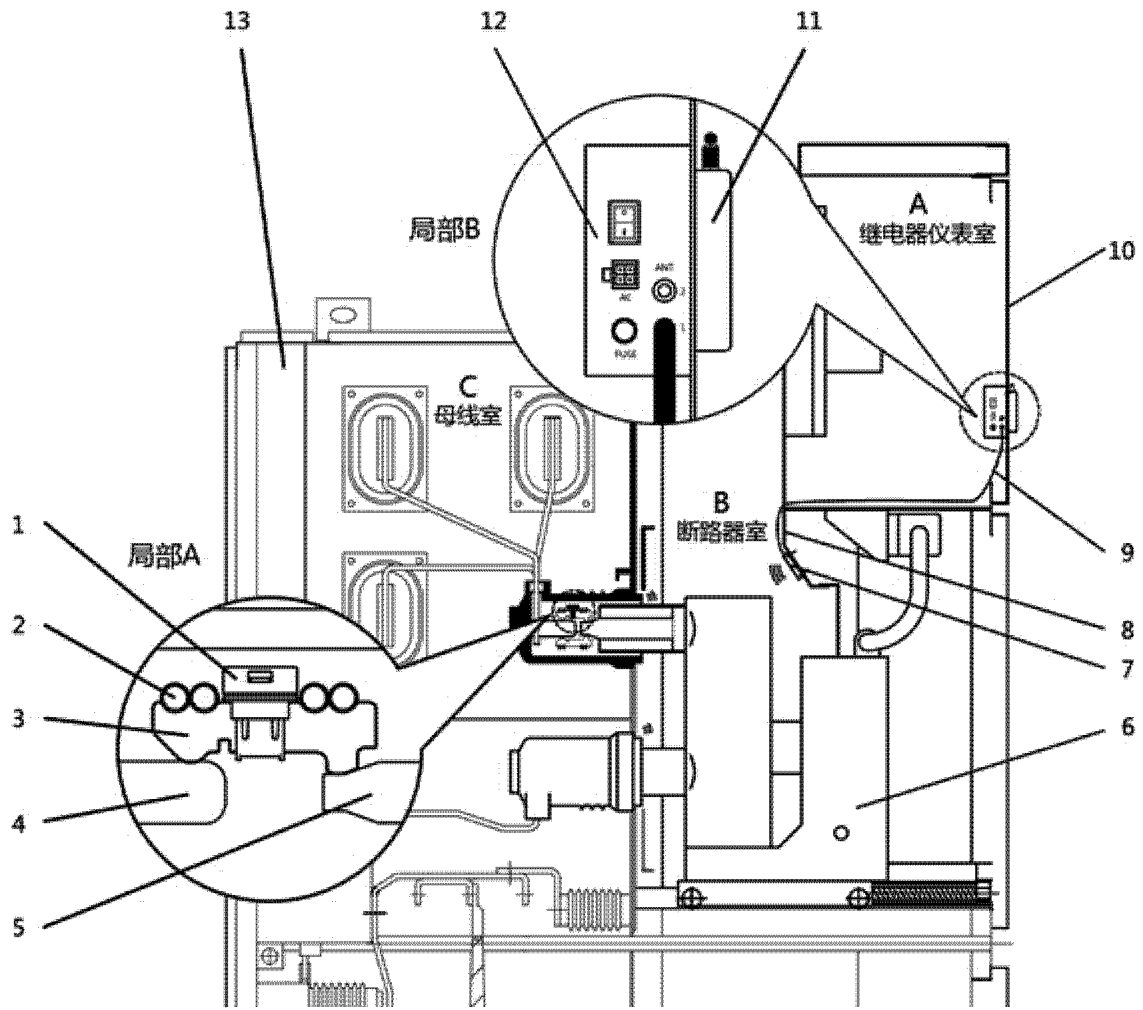


图 1

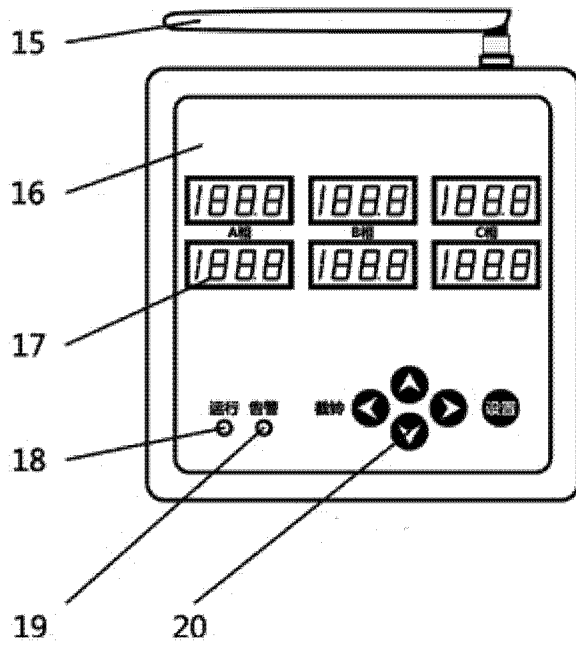


图 2-1

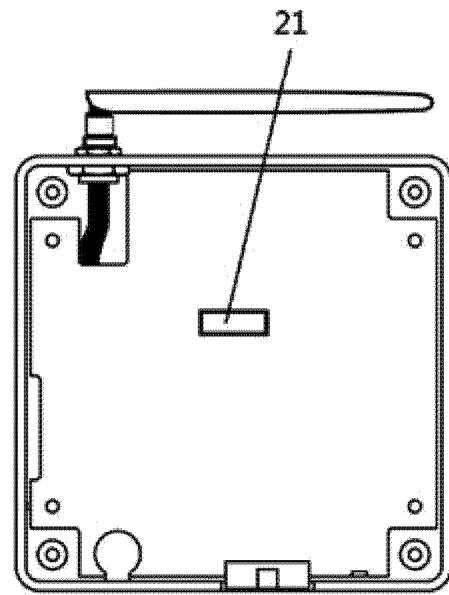


图 2-2

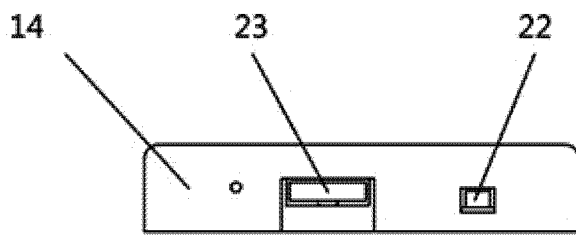


图 2-3

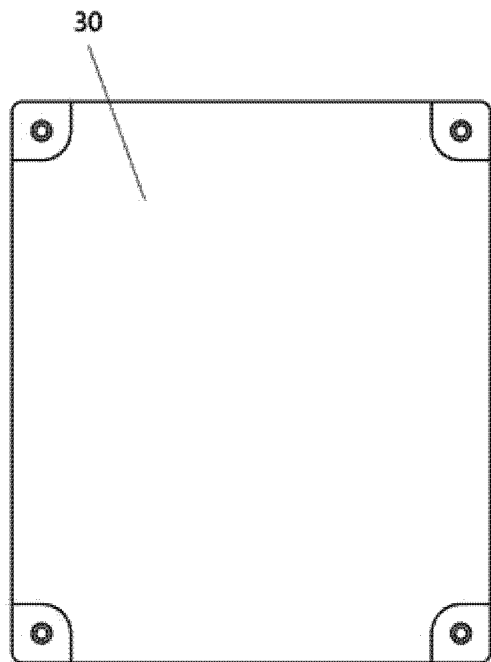


图 3-1

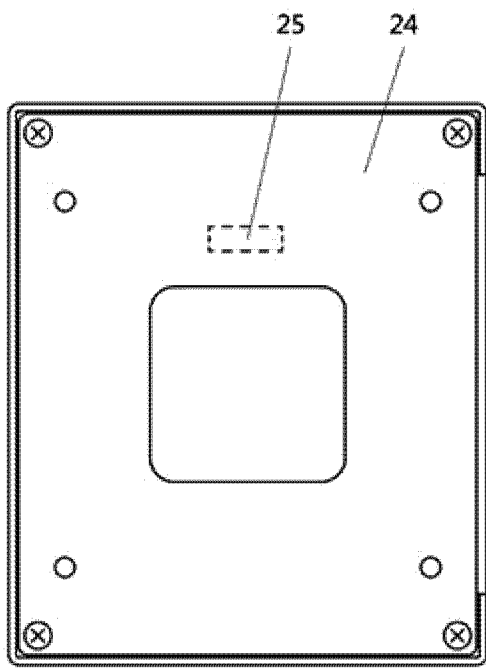


图 3-2

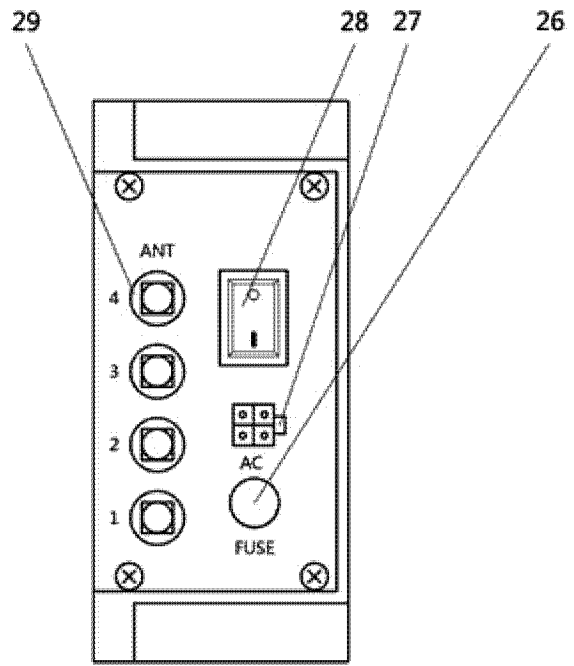


图 3-3

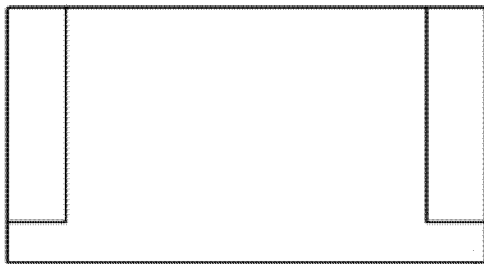


图 3-4

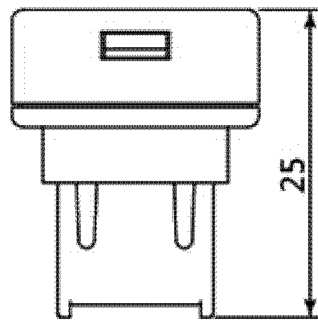


图 4-1

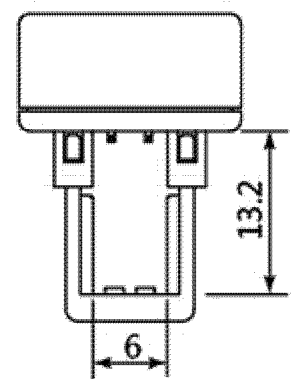


图 4-2

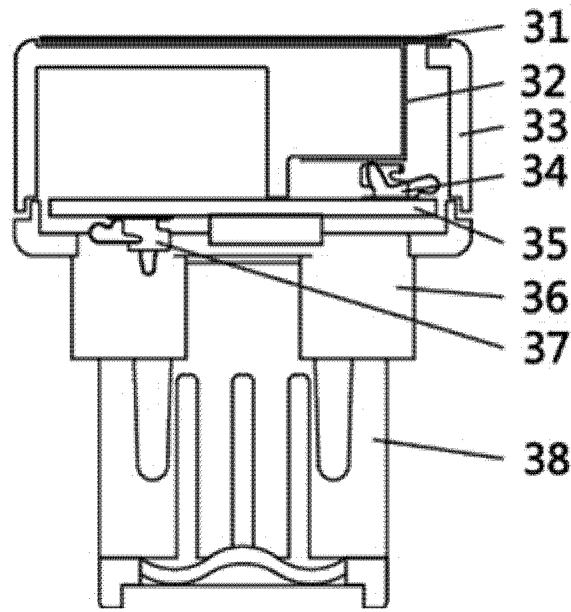


图 4-3

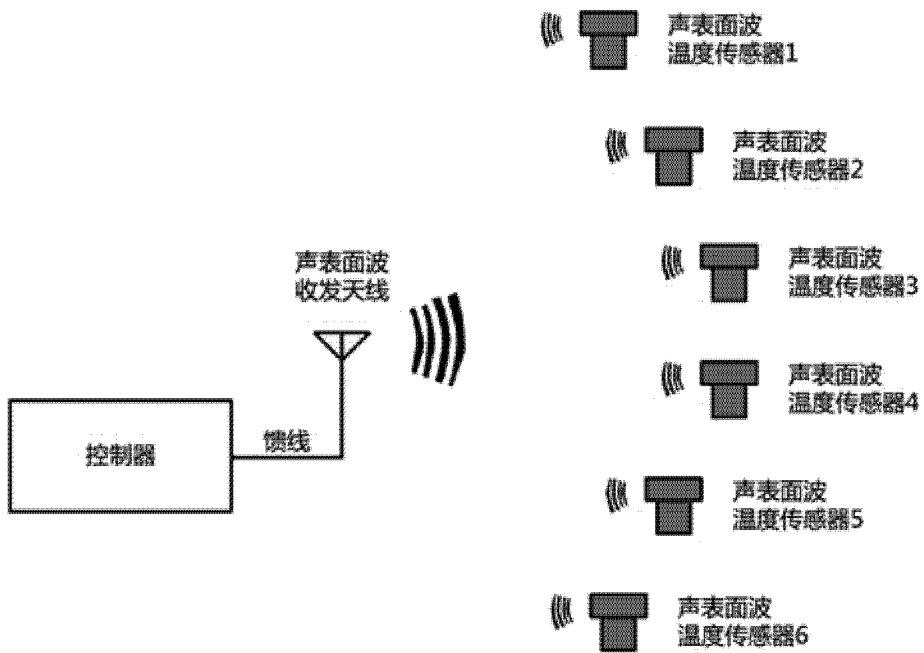


图 5

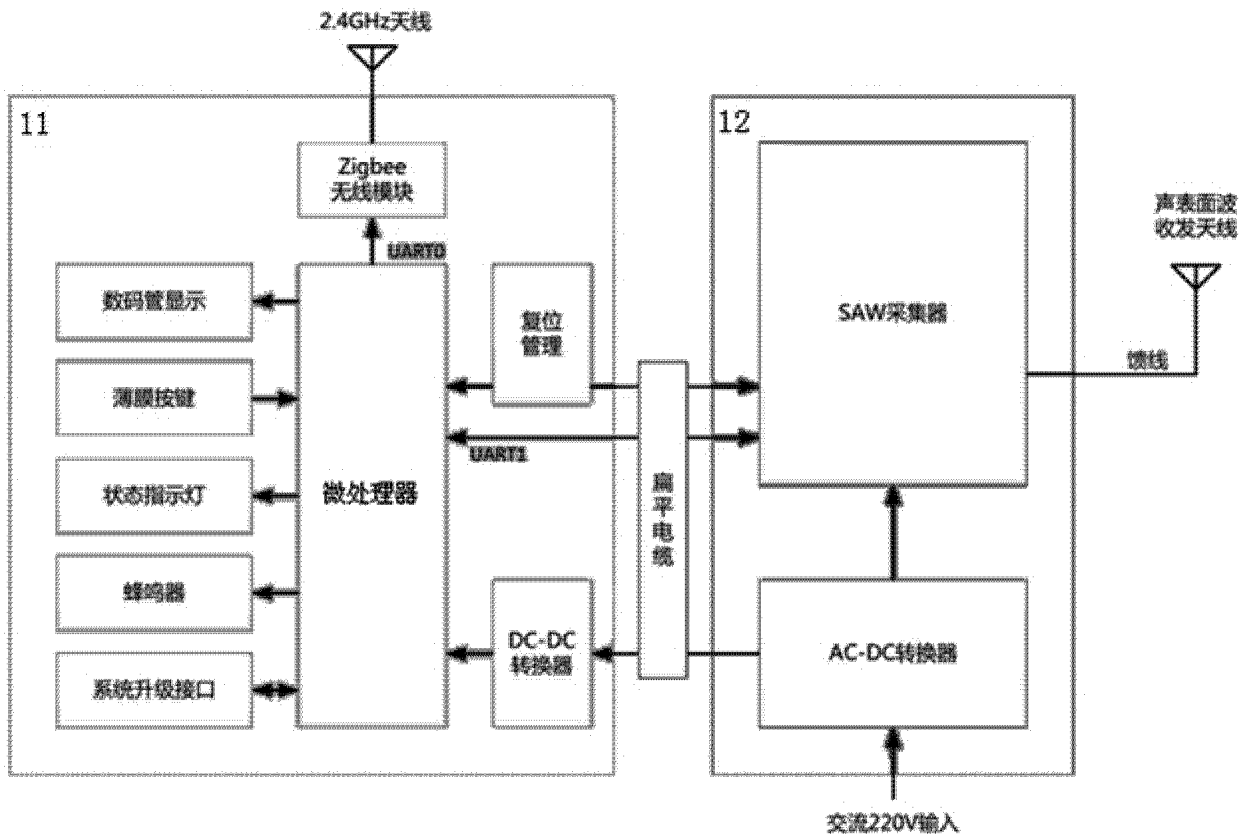


图 6

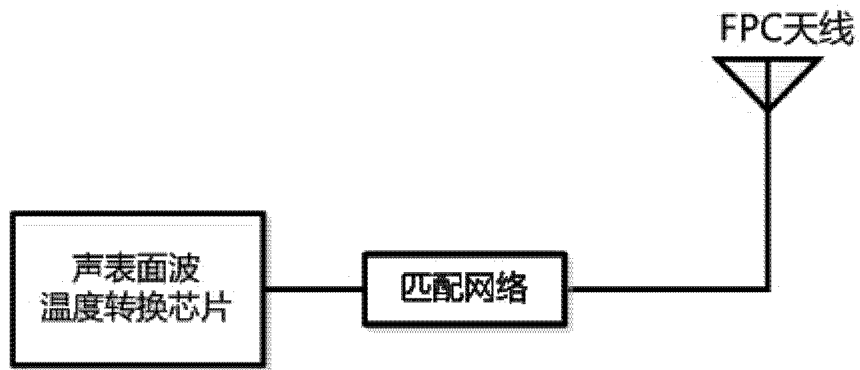


图 7