



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109272732 A
(43)申请公布日 2019.01.25

(21)申请号 201811206638.5

(22)申请日 2018.10.17

(71)申请人 杭州休普电子技术有限公司
地址 311100 浙江省杭州市余杭经济技术
开发区(钱江经济开发区)顺风路536
号7幢

(72)发明人 吴孝兵 吴洪青 董胜利 王龙
赵国栋 杨忠亦

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245
代理人 李欧 彭啟强

(51)Int.Cl.
G08C 17/02(2006.01)
G01K 7/00(2006.01)

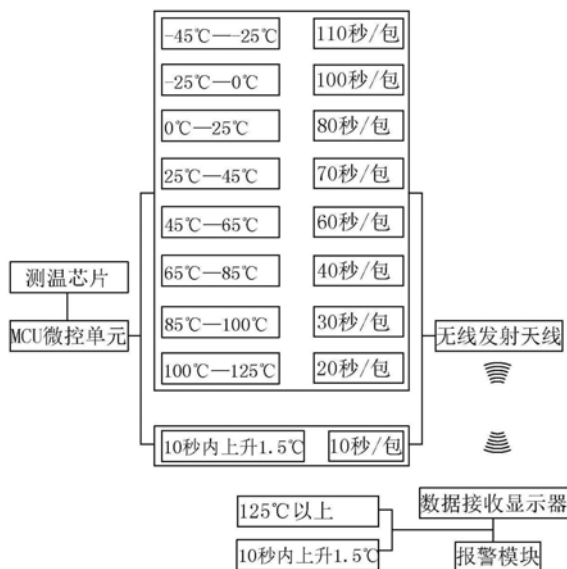
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种无线温度传感器的测量传输方法

(57)摘要

本发明公开了一种无线温度传感器的测量传输方法,包括温度传感器和数据接收显示器,所述测量传输方法包括第一测量传输方法和第二测量传输方法,所述第一测量传输方法为:将温度从高到低划分为若干个区间段,每个区间段无线发射天线的数据包发射间隔时间不同,当温度超过预定数值时,报警模块报警;所述第二测量传输方法为:感温芯片检测到温度在单位时间内温差超过预定数值,无线发射天线的数据包发射一次给数据接收显示器,报警模块报警。本发明使得温度传感器超低功耗、射频通讯,具有绿色环保、免维护的优点,能很好的解决高电压状态下,利用无源取电对温度传感器进行供电的问题,使得温度测量准确,保证用电设备安全。



1. 一种无线温度传感器的测量传输方法,所述测量传输方法基于无线温度传感器,所述无线温度传感器包括温度传感器和数据接收显示器,其特征在于:所述温度传感器包括感温芯片、MCU微控单元和RF射频处理单元,所述数据接收显示器包括信号接收模块、数据显示模块和报警模块,所述RF射频处理单元通讯连接有无线发射天线,所述无线经发射天线与信号接收模块通讯连接;

所述测量传输方法包括第一测量传输方法和第二测量传输方法,所述第一测量传输方法为:将温度从高到低划分为若干个区间段,每个区间段中无线发射天线的数据包发射间隔时间不同,当温度超过预定数值时,报警模块报警;所述第二测量传输方法为:感温芯片检测到温度在单位时间内温差超过预定数值,无线发射天线的数据包发射一次给数据接收显示器,报警模块报警。

2. 根据权利要求1所述的一种无线温度传感器的测量传输方法,其特征在于:所述第一测量传输方法为,当测量温度在 -45°C — -25°C 区间时,每间隔110秒发射一次测温数据,当测量温度在 -25°C — 0°C 区间时,每间隔100秒发射一次测温数据,当测量温度在 0°C — 25°C 区间时,每间隔80秒发射一次测温数据,当测量温度在 25°C — 45°C 区间时,每间隔70秒发射一次测温数据,当测量温度在 45°C — 65°C 区间时,每间隔60秒发射一次测温数据,当测量温度在 65°C — 85°C 区间时,每间隔40秒发射一次测温数据当测量温度在 85°C — 100°C 区间时,每间隔30秒发射一次测温数据,当测量温度在 100°C — 125°C 区间时,每间隔20秒发射一次测温数据,当温度超过 125°C 时,报警模块报警。

3. 根据权利要求2所述的一种无线温度传感器的测量传输方法,其特征在于:所述第二测量传输方法为,感温芯片检测到温度在10秒时间内温差超过 1.5°C 时,无线发射天线的数据包10秒时间发射一次给数据接收显示器,报警模块报警。

4. 根据权利要求3所述的一种无线温度传感器的测量传输方法,其特征在于:所述温度传感器包括壳体,所述壳体的两侧开设有相通的通槽,所述壳体内设有PCB板,所述PCB板上设置有能量采集单元、整流电路、稳压保护模块和主控IC芯片,所述MCU微控单元和RF射频处理单元均电连接在主控IC芯片上,所述感温芯片与主控IC芯片电连接;所述能量采集单元包括线圈骨架,所述线圈骨架固定连接在PCB板上,所述线圈骨架上缠绕有若干匝金属线圈,所述通槽和线圈骨架的中空内穿设有合金带,所述合金带的两端固定连接;所述金属线圈的一端与整流电路的输入端电连接,所述金属线圈的另一端与稳压保护模块的负极输入端电连接,所述整流电路的输出端与稳压保护模块的正极输入端电连接;所述稳压保护模块的正极和负极与主控IC芯片电连接。

5. 根据权利要求4所述的一种无线温度传感器的测量传输方法,其特征在于:所述PCB板上还设有储能电容和电源阀,所述储能电容的正极与稳压保护模块的正极电连接,所述储能电容的负极与稳压保护模块的负极电连接;所述电源阀包括PMOS管,所述PMOS管的源极与储能电容的正极电连接,所述PMOS管的漏极与MCU微控单元电连接,所述PMOS管的栅极电连接有电压检测芯片,所述电压检测芯片的正极与储能电容的正极电连接,所述电压检测芯片的负极与储能电容的负极电连接,所述电压检测芯片的正极与储能电容的正极的连接线上还电连接有单项稳压二极管,所述电压检测芯片与MCU微控单元通讯连接。

6. 根据权利要求1所述的一种无线温度传感器的测量传输方法,其特征在于:在测量时,感温芯片对温度进行测量,测量温度信号经MCU微控单元和RF射频处理单元处理后,由

无线发射天线发射。

7. 根据权利要求5所述的一种无线温度传感器的测量传输方法,其特征在于:所述合金带的两端连接处设有钢扣,所述钢扣包括设有长方形槽的钢环,所述钢环的一侧面上设有与长方形槽相通的螺纹孔,所述螺纹孔内螺纹连接有螺栓,所述合金带的两端均重叠的穿设在钢环内,所述合金带的一端向靠近线包方向回折,并与钢环紧贴,所述合金带的另一端向内翻卷形成多层管状结构。

一种无线温度传感器的测量传输方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高压温度监测方法技术领域,尤其涉及一种无线温度传感器的测量传输方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着经济的不断增长,电力需求越来越大,使电力系统向大容量、高电压和智能化的方向发展,并且电力系统的安全高效运营密切关系到社会的健康发展和人民生活的稳定。

[0003] 在各种高低压开关柜触头及接点、刀闸开关、高压电缆中间头、干式变压器、低压大电流柜等电气设备中,由于材料老化、接触不良、电流过载等因素引起的温升过高,且不宜探测的故障隐患,设备电气很容易被损坏,当电气设备不能工作时,将会造成电能需求的供应不足,以此造成的经济损失将不可估量。目前电气设备接点温度的监测一般都是使用温度传感器来进行监测,温度传感器监测又分为人工监测和远程自动化监测,人工监测带有很大的危险性,因为这些被检测的设备都是高压,不易接触的,很容易造成对测量人员的伤害,并且人工检测不能实时操作,检测温度精度低;远程自动化监测需要对远程自动化监测设备进行供电,但如果温度监测设备一直对温度进行间歇性的监测并进行监测数据的发射,这就需要对监测设备提供较大的电量,进而需要使用外部电源,这就加大了工程师的现场布线难度,测量的灵敏性低,且高低压隔离不彻底,抗干扰性差,因此,研究出一种需要电量少的温度数据测量传输方法是需要解决的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种无线温度传感器的测量传输方法,该方法使得温度传感器超低功耗、射频通讯,具有绿色环保、免维护的优点,能很好的解决高电压状态下,利用无源取电对温度传感器进行供电的问题,使得温度测量准确,保证用电设备安全。

[0005] 本发明通过以下技术手段解决上述技术问题:

[0006] 一种无线温度传感器的测量传输方法,基于一种无线温度传感器,所述无线温度传感器包括温度传感器和数据接收显示器,所述温度传感器包括感温芯片、MCU微控单元和RF射频处理单元,所述数据接收显示器包括信号接收模块、数据显示模块和报警模块,所述RF射频处理单元通讯连接有无线发射天线,所述无线发射天线与信号接收模块通讯连接,所述测量传输方法包括第一测量传输方法和第二测量传输方法,所述第一测量传输方法为:将温度从高到低划分为若干个区间段,每个区间段无线发射天线的数据包发射间隔时间不同,当温度超过预定数值时,报警模块报警;所述第二测量传输方法为:感温芯片检测到温度在单位时间内温差超过预定数值,无线发射天线的数据包发射一次给数据接收显示器,报警模块报警。

[0007] 进一步,所述第一测量传输方法为,当测量温度在 -45°C — -25°C 区间时,每间隔

110秒发射一次测温数据,当测量温度在 -25°C — 0°C 区间时,每间隔100秒发射一次测温数据,当测量温度在 0°C — 25°C 区间时,每间隔80秒发射一次测温数据,当测量温度在 25°C — 45°C 区间时,每间隔70秒发射一次测温数据,当测量温度在 45°C — 65°C 区间时,每间隔60秒发射一次测温数据,当测量温度在 65°C — 85°C 区间时,每间隔40秒发射一次测温数据,当测量温度在 85°C — 100°C 区间时,每间隔30秒发射一次测温数据,当测量温度在 100°C — 125°C 区间时,每间隔20秒发射一次测温数据,当温度超过 125°C 时,报警模块报警。

[0008] 进一步,所述第二测量传输方法为,感温芯片检测到温度在10秒时间内温差超过 1.5°C 时,无线发射天线的数据包10秒时间发射一次给数据接收显示器,报警模块报警。

[0009] 进一步,所述温度传感器包括壳体,所述壳体的两侧开设有相通的通槽,所述壳体内设有PCB板,所述PCB板上设置有能量采集单元、整流电路、稳压保护模块和主控IC芯片,所述MCU微控单元和RF射频处理单元均电连接在主控IC芯片上,所述感温芯片与主控IC芯片电连接;所述能量采集单元包括线圈骨架,所述线圈骨架固定连接在PCB板上,所述线圈骨架上缠绕有若干匝金属线圈,所述通槽和线圈骨架的中空内穿设有合金带,所述合金带的两端固定连接;所述金属线圈的一端与整流电路的输入端电连接,所述金属线圈的另一端与稳压保护模块的负极输入端电连接,所述整流电路的输出端与稳压保护模块的正极输入端电连接;所述稳压保护模块的正极和负极与主控IC芯片电连接。

[0010] 进一步,所述PCB板上还设有储能电容和电源阀,所述储能电容的正极与稳压保护模块的正极电连接,所述储能电容的负极与稳压保护模块的负极电连接;所述电源阀包括PMOS管,所述PMOS管的源极与储能电容的正极电连接,所述PMOS管的漏极与MCU微控单元电连接,所述PMOS管的栅极电连接有电压检测芯片,所述电压检测芯片的正极与储能电容的正极电连接,所述电压检测芯片的负极与储能电容的负极电连接,所述电压检测芯片的正极与储能电容的正极的连接线上还电连接有单项稳压二极管,所述电压检测芯片与MCU微控单元通讯连接。储能电容可以对收集的微弱电流进行储存,当电压达到一定值后,再为后续的电器件进行供电;电源阀的设置可以当检测芯片检测到储能电容的电压达到一定的压力后,电源阀才会打开对MCU微控单元供电,MCU微控单元与电压检测芯片通讯连接,可以反过来通过MCU微控单元控制电源阀的关闭。

[0011] 进一步,所述壳体包括上盖和下盖,所述通槽设置在上盖上,所述PCB板靠近下盖的一侧卡接有屏蔽板,所述屏蔽板与感温芯片间隙配合,所述屏蔽板上开设有灌胶孔。在使用时,屏蔽板与发热导体紧贴,发热体将热量传递给屏蔽板,屏蔽板发热,感温芯片通过测量屏蔽板的温度,进而对发热导体的温度进行间接测量;在屏蔽板上设置灌胶孔,当将本传感器安装完之后,可以通过灌胶孔向壳体内部进行灌导热胶,将PCBA板、线包进行密封,可以起到防水的目的。

[0012] 进一步,所述合金带为坡莫合金带。坡莫合金材料不存在线性区域,能够很快到达磁饱和,在大电流的情况下,也只是取出很微弱的能量来供电,可以避免发热发抖现象。

[0013] 进一步,所述金属线圈为铜漆包线,所述金属线圈在线圈骨架上的匝数为4900-5100匝。

[0014] 进一步,所述线圈骨架为开环的线圈骨架。线圈骨架开环,可以避免线圈骨架产生涡流,从而避免线圈骨架自身发热。

[0015] 进一步,所述壳体内设置有泡棉贴片,所述泡棉贴片位于线圈骨架的两侧。在灌胶

时,泡棉贴片可以将上盖的通槽以及线圈骨架的中空内部挡住,避免灌胶时,胶液从通槽流出,以及避免胶液将线圈骨架的中空内部堵塞。

[0016] 进一步,在测量时,感温芯片对温度进行测量,测量温度信号经MCU微控单元和RF射频处理单元处理后,由无线发射天线发射。

[0017] 进一步,所述合金带的两端连接处设有钢扣,所述钢扣包括设有长方形槽的钢环,所述钢环的一侧面上设有与长方形槽相通的螺纹孔,所述螺纹孔内螺纹连接有螺栓,所述合金带的两端均重叠的穿设在钢环内,所述合金带的一端向靠近线包方向回折,并与钢环紧贴,所述合金带的另一端向内翻卷形成多层管状结构。使用钢扣安装方便,将合金带的端部向内翻卷形成多层管状结构可以避免合金带端部的尖端放电,使用安全。

[0018] 本发明的有益效果:

[0019] (1) 本发明通过温度区间段及单位时间内温度的上升幅度来进行间断的测温数据发射,射频通讯,低功耗管理,并采用超低功耗MCU微控制单元,将MCU微控单元和无线发射天线共用一个主控IC芯片,使得温度传感器超低功耗,只需收集电流流过的电磁能量就能给整个系统稳定供电;并通过在温度较高和温度上升较快的情况下,使用较快的发射频率,在危急情况下的数据传输报警,保证用电设备的安全。

[0020] (2) 本发明利用坡莫合金带收集从导体上电流流过时的电磁能量,将电磁能量转化为感温芯片和通讯天线工作的电能,整个传感器不需要外部电源,耗能少,只要有电流流过就可以对导体的温度进行监测,绿色环保,不需要维护,抗干扰能力强;

[0021] (3) 本发明在PCB板上设置信号无线发射天线,传感芯片收集到的温度数据,可以通过无线发射天线传输到监控终端上,实现准确的测量;

[0022] (4) 本发明由PMOS管和电压检测芯片组成的电源阀电路,可以在能量收集未满足时,将系统供电电源与后级电路完全切断,使能量收集工作在更高效的状态,通过MCU微控单元与电压检测芯片通讯连接,可以反过来利用MCU微控单元控制电源阀的关闭;

[0023] (5) 本发明采用高频无线电数据传输技术,数据接收装置与被测点无需任何物理连接,电气隔离更安全可靠。

附图说明

[0024] 图1是本发明的测量传输流程示意图;

[0025] 图2是本发明中温度传感器的结构示意图;

[0026] 图3是本发明壳体的拆解结构示意图;

[0027] 图4是图2去除壳体后的部分结构示意图;

[0028] 图5是本发明线圈骨架及金属线圈的示意图;

[0029] 图6是本发明的电流原理图。

[0030] 其中,上盖1、下盖2、通槽3、PCB板4、线圈骨架5、金属线圈6、合金带7、整流二极管8、稳压二极管9、MCU微控单元10、感温芯片11、RF射频处理器12、主控IC芯片13、储能电容14、PMOS管15、单向稳压二极管16、电压检测芯片17、屏蔽板18、灌胶孔19、硅胶垫20、防滑槽21、泡棉贴片22、钢环23、螺栓24、多层管状结构25、无线发射天线26。

具体实施方式

[0031] 以下将结合附图对本发明进行详细说明：

[0032] 如图1-6所示：

[0033] 实施例1、一种无线温度传感器

[0034] 无线温度传感器包括温度传感器和数据接收显示器，温度传感器包括感温芯片11、MCU微控单元10和RF射频处理器12，数据接收显示器包括信号接收模块、数据显示模块和报警模块，RF射频处理器12通讯连接有无线发射天线26，无线发射天线26与信号接收模块通讯连接。

[0035] 其中温度传感器包括壳体，壳体包括上盖1和下盖2，上盖1的两侧开设有相通的通槽3，壳体内设有PCB板4，PCB板4上焊接有能量采集单元、整流二极管8、稳压二极管9和主控IC芯片13，主控IC芯片13上电连接有MCU微控单元10和RF射频处理器12，感温芯片11与主控IC芯片13电连接；能量采集单元包括线圈骨架5，线圈骨架5卡接在PCB板4上，线圈骨架5上缠绕有5000匝金属线圈6，通槽3和线圈骨架5的中空内穿设有合金带7，合金带7的两端固定连接；金属线圈6的一端与整流二极管8的输入端电连接，金属线圈6的另一端与稳压二极管9的负极输入端电连接，整流二极管8的输出端与稳压二极管9的正极输入端电连接；稳压二极管9的正极和负极与主控IC芯片13电连接。

[0036] 其中，PCB板4上还设有储能电容14，储能电容14的正极与稳压二极管9的正极电连接，储能电容14的负极与稳压二极管9的负极电连接。PCB板4上还设有电源阀，电源阀包括PMOS管15，PMOS管15的源极与储能电容14的正极电连接，PMOS管15的漏极与MCU微控单元10电连接，PMOS管15的栅极电连接有电压检测芯片17，电压检测芯片17的正极与储能电容14的正极电连接，电压检测芯片17的负极与储能电容14的负极电连接，电压检测芯片17的正极与储能电容14的正极的连接线上还电连接有单项稳压二极管9，电压检测芯片17与MCU微控单元10通讯连接。

[0037] 其中，PCB板4靠近下盖2的一侧卡接有屏蔽板18，屏蔽板18与感温芯片11间隙配合，屏蔽板18上开设有灌胶孔19；合金带7为型号1J85的坡莫合金带；线圈骨5为开环的线圈骨架5。壳体内设置有泡棉贴片22，泡棉贴片22位于线圈骨架5的两侧。合金带7的两端连接处设有钢扣，钢扣包括设有长方形槽的钢环23，钢环23的一侧面上设有与长方形槽相通的螺纹孔，螺纹孔内螺纹连接有螺栓24，合金带7的两端均重叠的穿设在钢环23内，合金带7的一端向靠近线包方向回折，并与钢环23紧贴，合金带7的另一端向内翻卷形成多层PMOS管15状结构。

[0038] 本实施例中的感温芯片采用高精度的($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$)，宽量程($-45\sim+125^{\circ}\text{C}$)的采温芯片。

[0039] 本实施例采用业内流行的超低功耗MCU设计，并在程序上做电源和低功耗管理，只需收集很少的太阳能收集能量就能给整个系统稳定供电。

[0040] 实施例2、

[0041] 实施例1中的传感器使用：

[0042] 在使用本传感器的时候，先在合金带的一端穿设一个钢扣，在合金带端部反折约2.5cm，用尖嘴钳使反折部分与钢扣贴平；再将合金带穿入上盖1一侧的通槽3，合金带刺穿泡棉贴片22，进入到线圈骨架5的中空内，再穿过上盖1的另一侧通槽3，然后在上盖1两侧的

合金带上分别均穿套一个硅胶垫20,将传感器下盖2上的屏蔽板18紧贴在导体上,再将未穿设钢扣的一端合金带插入到钢扣的长方形槽中,参照导体的周长尺寸,调整金属环的大小,将插入钢扣一端的合金带预留约2.5cm长度,使用尖嘴钳捏紧端部,用力向内翻卷,直至贴紧下侧合金带,最后用内六角拧紧钢扣上的螺钉即可。

[0043] 本传感器在对温度进行监测的时候,导体电流通过时,合金带产生磁场,电磁能通过线包,线包将电磁能转化成为微弱的电能,并通过整流二极管8,将交流电转化成为直流电,再通过稳压二极管9进行稳压、储能电容14的储能,为感温芯片11的测量以及无线发射天线的信号发射提供电能;电流在导体中流过时,产生热量,因为传感器的的感温芯片11紧贴着屏蔽板18,而屏蔽板18又是紧贴着导体,所以导体上的温度可以传递给屏蔽板18,然后屏蔽板18又将温度传递到感温芯片11处,感温芯片11对温度进行精确的测量后,通过RF射频处理器12将温度数据通过射频通讯,传输到监控终端上,实现间歇性的、准确的测量。

[0044] 实施例3、无线温度传感器的测量传输方法

[0045] 无线温度传感器的测量传输方法,基于实施例1的无线温度传感器和实施例2的使用,具体的测量传输方法包括第一测量传输方法和第二测量传输方法,第一测量传输方法为:当测量温度在 -45°C — -25°C 区间时,每间隔110秒发射一次测温数据,当测量温度在 -25°C — 0°C 区间时,每间隔100秒发射一次测温数据,当测量温度在 0°C — 25°C 区间时,每间隔80秒发射一次测温数据,当测量温度在 25°C — 45°C 区间时,每间隔70秒发射一次测温数据,当测量温度在 45°C — 65°C 区间时,每间隔60秒发射一次测温数据,当测量温度在 65°C — 85°C 区间时,每间隔40秒发射一次测温数据当测量温度在 85°C — 100°C 区间时,每间隔30秒发射一次测温数据,当测量温度在 100°C — 125°C 区间时,每间隔20秒发射一次测温数据,当温度超过 125°C 时,报警模块报警;第二测量传输方法为:感温芯片检测到温度在10秒时间内温差超过 1.5°C 时,无线发射天线的数据包10秒时间发射一次给数据接收显示器,报警模块报警。

[0046] 本实施例采用高频无线电数据传输技术,数据接收装置与被测点无需任何物理连接,电气隔离更安全可靠。

[0047] 本实施例采用循环冗余码校验技术,数据接收端对收到的数据进行CRC校验,进一步提高测量的可靠性,避免了数据错报和误报。

[0048] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。本发明未详细描述的技术、形状、构造部分均为公知技术。

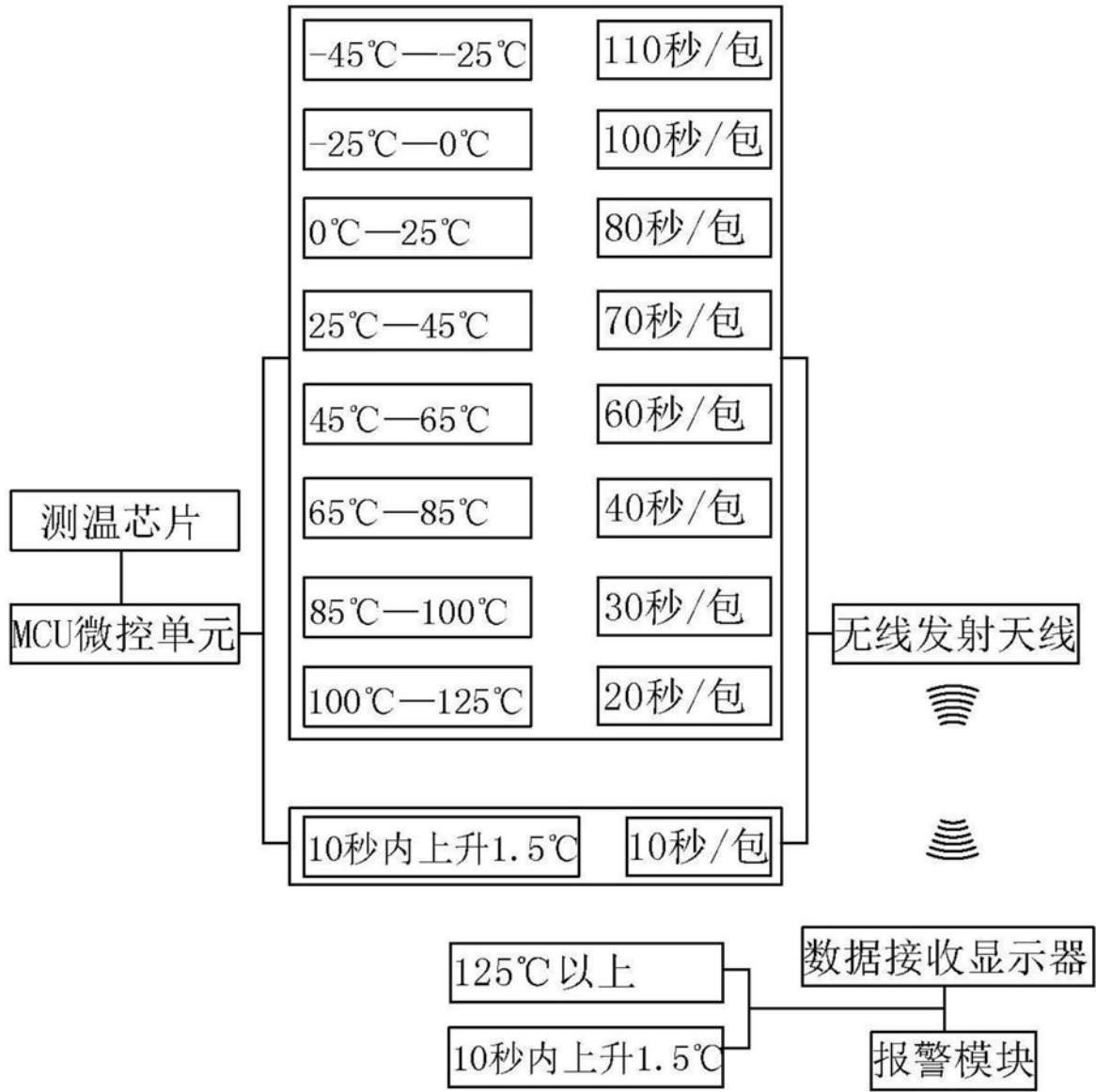


图1

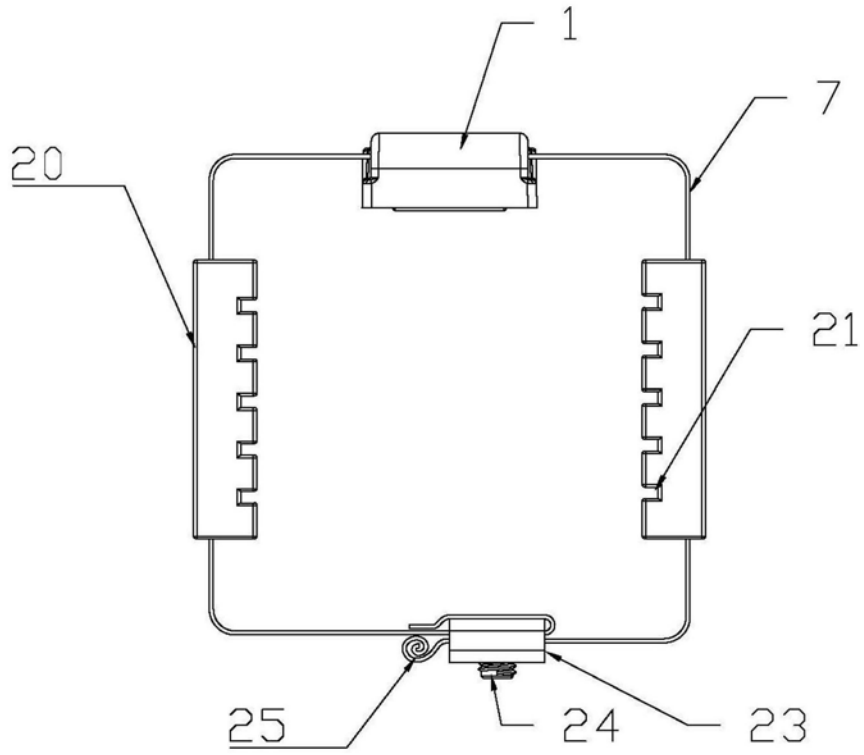


图2

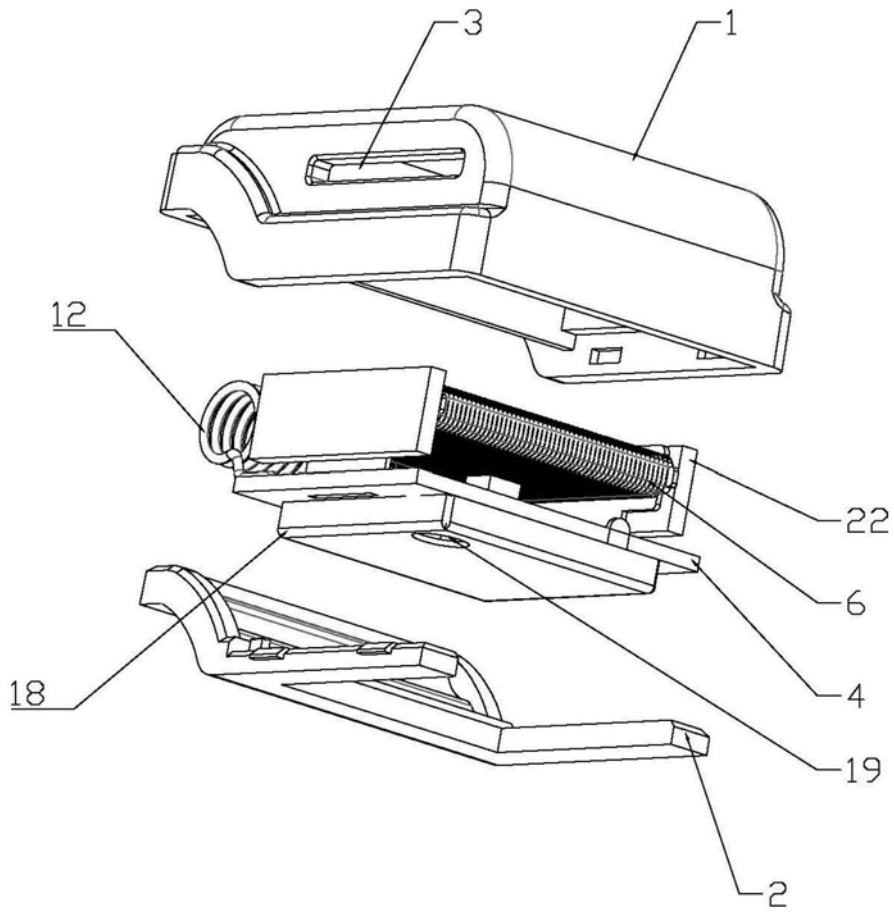


图3

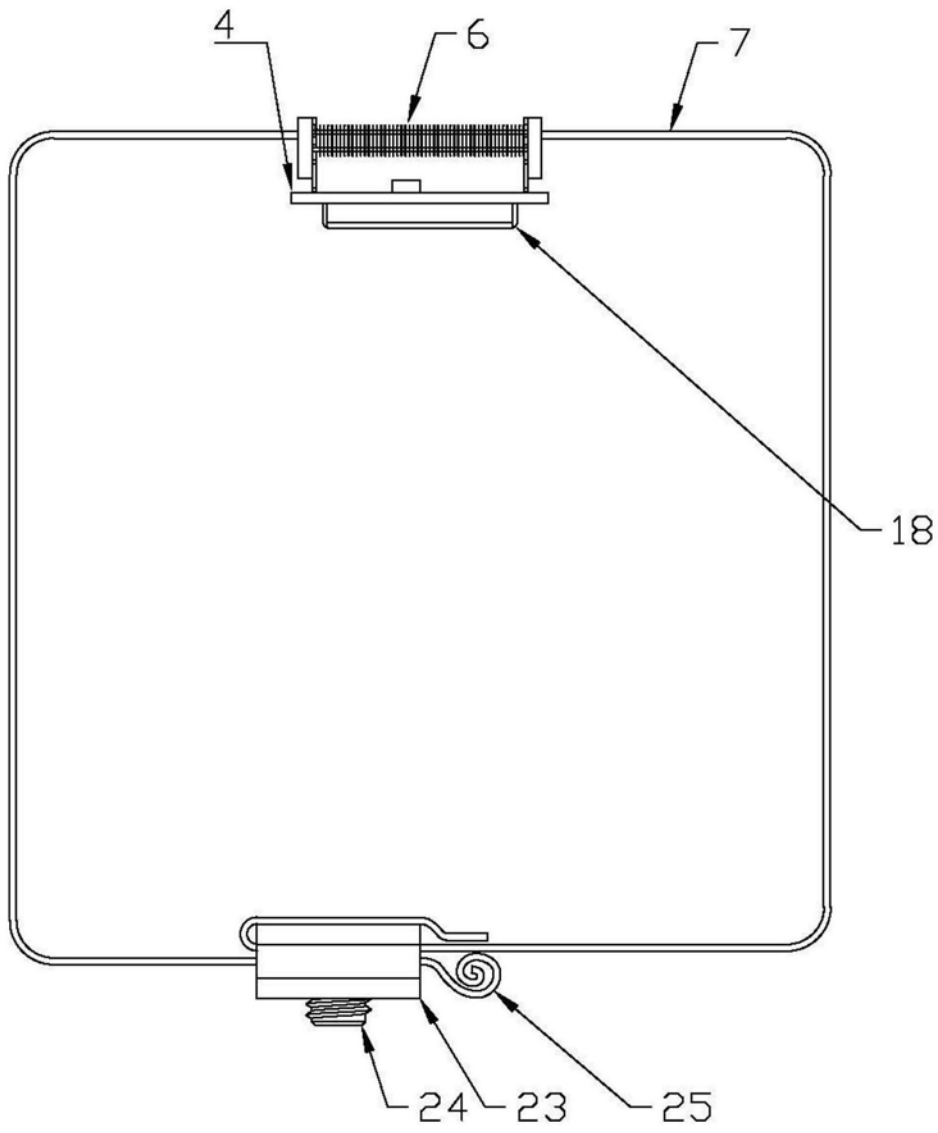


图4

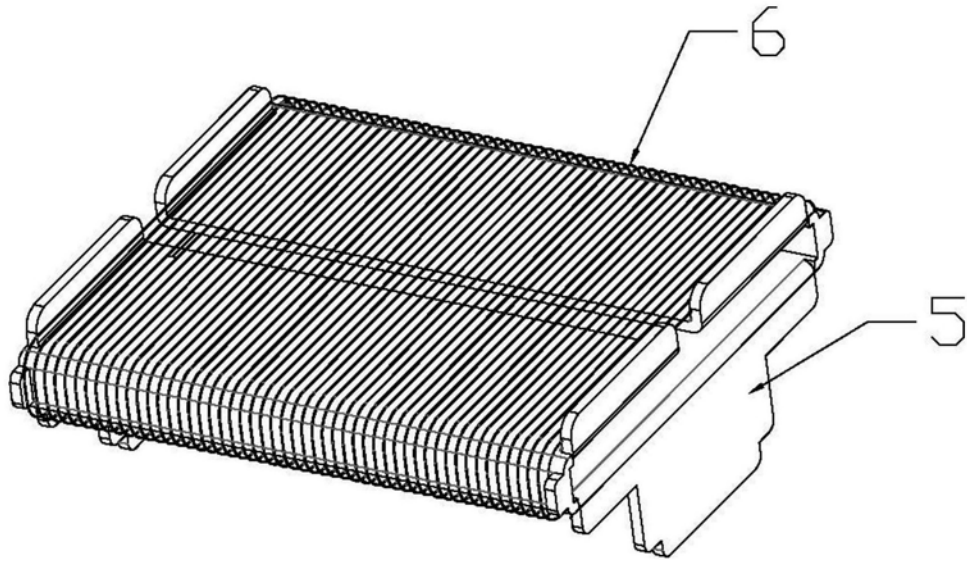


图5

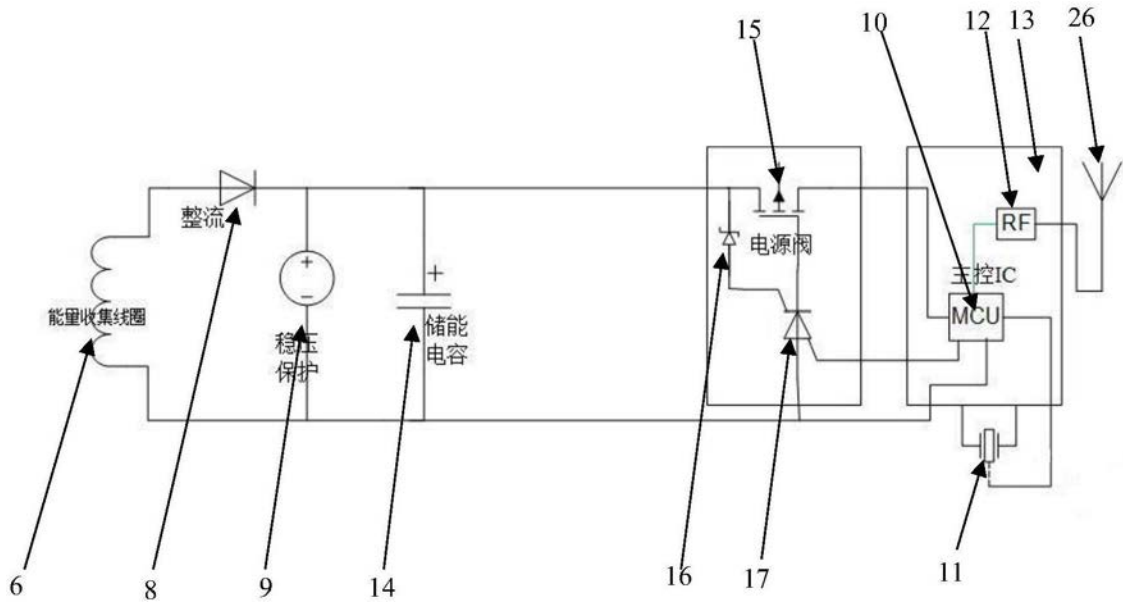


图6