



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204789932 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201520503332. 1

(22) 申请日 2015. 07. 13

(73) 专利权人 珠海优特电力科技股份有限公司  
地址 519000 广东省珠海市香洲银桦路 102 号

(72) 发明人 张朋良 李珩 王永林 纪磊

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 李双皓

(51) Int. Cl.

G01R 31/327(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

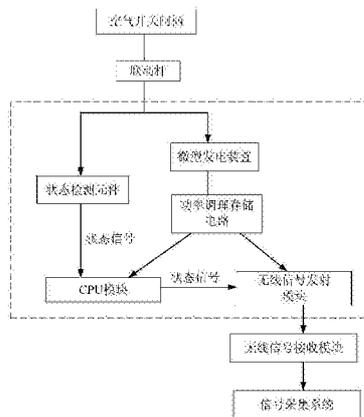
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

空气开关状态检测装置、空气开关及空气开关状态检测系统

(57) 摘要

本实用新型提供了一种空气开关状态检测装置、空气开关及空气开关状态检测系统,所述空气开关状态检测装置包括联动杆、状态检测元件、微型发电装置、功率调理存储电路、CPU 模块、无线信号发射模块。通过微型发电装置将操作空气开关的机械能转换为电能,通过功率调理存储电路对 CPU 模块、无线信号发射模块提供工作电源,CPU 模块采集状态检测元件输出的空气开关状态信号并经无线信号发射模块传输给无线信号接收模块,最后再由无线信号接收模块传送给信号采集系统。不仅实现了空气开关的状态检测,而且可以将状态信号进行无线传输,空气开关状态检测装置不需要另外配置电源,方便变电站空气开关状态检测的改造施工,减少了投资。



1. 空气开关状态检测装置,其特征在于,包括有:  
联动装置,用于连接空气开关闸柄,与空气开关闸柄同时动作;  
状态检测元件,所述状态检测元件与联动装置连接,所述状态检测元件用于产生空气开关状态信号;  
无线信号发射模块,用于向外部发送空气开关状态信号;  
CPU 模块,所述 CPU 模块分别连接状态检测元件和无线信号发射模块,所述状态检测元件向 CPU 模块输出空气开关状态信号,所述 CPU 模块将空气开关状态信号发送至无线信号发射模块从而向外部传输;  
发电装置,用于产生电能,并进行调理和储存;所述发电装置分别连接 CPU 模块和无线信号发射模块,为 CPU 模块和无线信号发射模块供电。
2. 根据权利要求 1 所述的空气开关状态检测装置,其特征在于,所述发电装置包括有将机械能转换为电能的微型发电装置,及将微型发电装置的电压信号进行转换并存储的功率调理存储电路,所述微型发电装置与联动装置连接,所述微型发电装置与功率调理存储电路电气连接。
3. 空气开关,包括有开关主体和闸柄,其特征在于,还包括如权利要求 2 所述的空气开关状态检测装置;所述空气开关状态检测装置安装在所述开关主体上,所述空气开关状态检测装置的联动装置与空气开关的闸柄连接并与所述闸柄同时动作。
4. 根据权利要求 3 所述的空气开关,其特征在于,所述空气开关状态检测装置的壳体通过粘贴方式固定于开关主体上,联动装置为一种联动杆,联动杆通过卡扣的方式勾连在空气开关的闸柄上。
5. 根据权利要求 3 所述的空气开关,其特征在于,所述状态检测元件包括有行程开关,所述微型发电装置、功率调理存储电路、行程开关、CPU 模块和无线信号发射模块集成在空气开关的壳体内,所述联动装置为一种联动杆,联动杆伸出所述壳体外,一端连接空气开关的闸柄,另一端连接微型发电装置。
6. 根据权利要求 5 所述的空气开关,其特征在于,所述微型发电装置包括铁芯、线圈、永磁体,所述永磁体和铁芯都采用“U”型结构,永磁体和铁芯的开口端相向设置,线圈绕在铁芯上,线圈有两个引出端子;线圈第一引出端子和线圈第二引出端子,分别连接至功率调理存储电路,永磁体连接到联动杆的内端;所述永磁体具有第一工作位置和第二工作位置;当空气开关处于分闸状态,永磁体处于第一工作位置,永磁体的磁极远离铁芯的两个端面;当空气开关处于合闸状态,永磁体处于第二工作位置,永磁体的磁极和铁芯的两个端面相吸附。
7. 根据权利要求 6 所述的空气开关,其特征在于,所述行程开关包括有行程开关主体、一对可以通断的输出接点和行程限位开关;空气开关状态检测装置的联动杆上设置有限位档杆,所述限位档杆与行程限位开关相连接,并推动行程限位开关进行往复移动;行程开关的输出接点接入 CPU 模块的 I/O 接口。
8. 根据权利要求 3 所述的空气开关,其特征在于,所述功率调理存储电路依次包括整流电路、储能电容、稳压输出电路;微型发电装置的磁感应发电的感应电势输出端并联连接至整流电路;整流电路包括整流二极管和滤波电容,用于将微型发电装置输出的交流电压转换成直流电压,整流电路的输出端并联连接储能电容;储能电容两端并联连接稳压输出

电路。

9. 空气开关状态检测系统,其特征在于,包括有一个或多个如权利要求3至8中任何一项所述的空气开关、无线信号接收模块和信号采集系统,空气开关状态检测装置的无线信号发射模块与所述无线信号接收模块之间通过无线方式传输数据,无线信号接收模块的输出端连接信号采集系统。

10. 根据权利要求9所述的空气开关状态检测系统,其特征在于,所述空气开关状态检测系统中,一个无线信号接收模块同时连接一个以上的空气开关状态检测装置,每个所述空气开关状态检测装置中设置有拨码开关,对应每个空气开关的地址信息;CPU模块将状态信息以报文的形式经无线信号发射模块传输给无线信号接收模块,报文中的地址信息用于区分发生了状态变化的空气开关。

## 空气开关状态检测装置、空气开关及空气开关状态检测系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力设备技术领域，特别是涉及一种空气开关状态检测装置、空气开关及空气开关状态检测系统。

### 背景技术

[0002] 空气开关作为一种辅助设备，在变电站不仅使用数量大，而且关系到保护装置、通信网络设备正常运行，作用十分重要。

[0003] 一般来说，空气开关的状态检测可以通过自身的辅助接点来实现，辅助接点属于空气开关的附件，实际应用中很多空气开关事先都没有安装辅助接点。为了实现空气开关状态检测，有时会考虑再次加装辅助接点。但是通常在变电站的保护屏柜上，空气开关排列比较紧密，而辅助接点一般都是必须安装在空气开关一侧，很明显各个空气开关之间没有足够的安装空间，因此再次加装辅助接点方式在实际应用中很难实现。

[0004] 另一方面，即便能够安装辅助接点，为了实现信号的传输，还需要重新布线，将所有接点通过硬接线方式接入信号采集单元。空气开关在屏柜上排列紧密，周围空间狭小，施工难度仍然很大。

[0005] 公开的和空气开关状态检测有关的专利，比如申请号：201310326631.8、名称为：一种监控空气开关状态的远程信号传输装置、公开号：103354392A 的实用新型专利申请中提到了一种装置，采用微动开关的方式实现空气开关状态检测，但这种方法并没有脱离传统辅助接点的概念，装置安装在空气开关的一侧，只能通过硬接线的方式输出状态信号。很明显，只要有多个空气开关紧密排列，就无法实现安装，此种方式局限性很大。

[0006] 因此为了实现空气开关状态检测以及信号传输的目的，无源、无线是值得考虑的实现方式。但是现有技术中尚未有相关的完整的技术方案产生。

### 发明内容

[0007] 本实用新型所要解决的技术问题在于提供一种空气开关状态检测装置，不仅实现了空气开关的状态检测，而且可以将状态信号进行无线传输，同时不需要另外配置电源，方便变电站进行空气开关的改造施工。

[0008] 本实用新型所要解决的第二个技术问题在于提供一种空气开关，具有状态检测装置，不仅实现了空气开关的状态检测，而且可以将状态信号进行无线传输，同时不需要另外配置电源。

[0009] 本实用新型所要解决的第三个技术问题在于提供一种空气开关状态检测系统，能够无线采集空气开关的状态信号，达到对空气开关进行状态监测的目的。

[0010] 本实用新型是通过以下技术方案来实现的：

[0011] 空气开关状态检测装置，其中，包括有：

[0012] 联动装置，用于连接空气开关闸柄，与空气开关闸柄同时动作；

[0013] 状态检测元件,所述状态检测元件与联动装置连接,所述状态检测元件用于产生空气开关状态信号;

[0014] 无线信号发射模块,用于向外部发送空气开关状态信号;

[0015] CPU 模块,所述 CPU 模块分别连接状态检测元件和无线信号发射模块,所述状态检测元件向 CPU 模块输出空气开关状态信号,所述 CPU 模块将空气开关状态信号发送至无线信号发射模块从而向外部传输;

[0016] 发电装置,用于产生电能,并进行调理和储存;所述发电装置分别连接 CPU 模块和无线信号发射模块,为 CPU 模块和无线信号发射模块供电。

[0017] 在其中一个实施例中,所述发电装置包括有将机械能转换为电能的微型发电装置,及将微型发电装置的电压信号进行转换并存储的功率调理存储电路,所述微型发电装置与联动装置连接,所述微型发电装置与功率调理存储电路电气连接。

[0018] 空气开关,其中,包括有开关主体、闸柄及上述的空气开关状态检测装置;所述空气开关状态检测装置安装在所述开关主体上,所述空气开关状态检测装置的联动装置与空气开关的闸柄连接并与空气开关闸柄同时动作。

[0019] 空气开关状态检测系统,其中,包括有一个或多个上述的空气开关、无线信号接收模块和信号采集系统,空气开关状态检测装置的无线信号发射模块与所述无线信号接收模块之间通过无线方式传输数据,无线信号接收模块的输出端连接信号采集系统。

[0020] 本实用新型的有益效果如下:

[0021] 本实用新型的空气开关状态检测装置、空气开关及空气开关状态检测系统,由于空气开关状态检测装置设置了联动装置、状态检测元件、无线信号发射模块、CPU 模块和发电装置;联动装置,连接空气开关闸柄,与空气开关闸柄同时动作,状态检测元件与联动装置连接,产生空气开关状态信号,状态检测元件向 CPU 模块输出空气开关状态信号,CPU 模块将空气开关状态信号发送至无线信号发射模块然后向外部发送,发电装置自行 CPU 模块和无线信号发射模块供电。空气开关状态检测装置的联动装置与空气开关的闸柄连接并与空气开关闸柄同时动作。空气开关状态检测装置的无线信号发射模块通过无线信号接收模块将空气开关状态信号发送给信号采集系统,实现对空气开关的状态监测。因此,具有如下优点:

[0022] 1、不仅实现了空气开关的状态检测,而且可以将状态信号进行无线传输,不用另行布线,特别适合在空气开关排列紧密空间狭小的区域进行改造施工;

[0023] 2、采用了微型发电技术,将操作空气开关时的机械能转换为电能给相关工作模块供电,不需要另外配置电源,减少了投资。

## 附图说明

[0024] 图 1 为本实用新型空气开关的结构示意图;

[0025] 图 2 为本实用新型空气开关状态检测系统的工作原理示意图;

[0026] 图 3 为本实用新型空气开关状态检测装置的微型发电装置分闸状态结构示意图;

[0027] 图 4 为本实用新型空气开关状态检测装置的微型发电装置合闸状态结构示意图;

[0028] 图 5 为本实用新型空气开关状态检测装置的内部结构示意图;

[0029] 图 6 为本实用新型空气开关状态检测装置的功率调理存储电路的工作原理示意

图；

[0030] 图 7 为本实用新型空气开关状态检测系统的的工作应用示意图。

[0031] 附图标记说明：

[0032] 开关主体 -1、壳体 -2、联动杆 -3、限位档杆 -3-1、闸柄 -4、行程开关 -5、行程开关接点 -5-1、行程限位开关 -5-2、微型发电装置 -6、整流电路 -7、储能电容 -8、稳压输出电路 -9、CPU 模块 -10、无线信号发射模块 -11、铁芯 -6-1、线圈 -6-2、线圈第一引出端子 -6-3、线圈第二引出端子 -6-4、永磁体 -6-5。

### 具体实施方式

[0033] 本实用新型为了解决现有技术的问题，提出了一种空气开关状态检测装置，其中，包括有：

[0034] 联动装置，用于连接空气开关闸柄，与空气开关闸柄同时动作；

[0035] 状态检测元件，所述状态检测元件与联动装置连接，所述状态检测元件用于产生空气开关状态信号；

[0036] 无线信号发射模块，用于向外部发送空气开关状态信号；

[0037] CPU 模块，所述 CPU 模块分别连接状态检测元件和无线信号发射模块，所述状态检测元件向 CPU 模块输出空气开关状态信号，所述 CPU 模块将空气开关状态信号发送至无线信号发射模块从而向外部传输；

[0038] 发电装置，用于产生电能，并进行调理和储存；所述发电装置分别连接 CPU 模块和无线信号发射模块，为 CPU 模块和无线信号发射模块供电。

[0039] 在其中一个实施例中，所述发电装置包括有将机械能转换为电能的微型发电装置，及将微型发电装置的电压信号进行转换并存储的功率调理存储电路，所述微型发电装置与联动装置连接，所述微型发电装置与功率调理存储电路电气连接。

[0040] 空气开关，如图 1 所示，包括有开关主体 1、闸柄 4 及上述的空气开关状态检测装置；所述空气开关状态检测装置安装在所述开关主体 1 上，所述空气开关状态检测装置的联动装置与空气开关的闸柄 4 连接并与空气开关闸柄同时动作。

[0041] 空气开关状态检测系统，其中，包括有一个或多个上述的空气开关、无线信号接收模块和信号采集系统，空气开关状态检测装置的无线信号发射模块与所述无线信号接收模块之间通过无线方式传输数据，无线信号接收模块的输出端连接信号采集系统。

[0042] 实施例：

[0043] 如图 1 所示，空气开关状态检测装置的壳体 2 通过粘贴方式固定于开关主体 1 上，联动装置为一种联动杆 3，联动杆 3 通过卡扣的方式勾连在空气开关的闸柄 4 上。

[0044] 如图 1、图 2、图 5 所示，状态检测元件包括有行程开关 5，所述微型发电装置、功率调理存储电路、行程开关 5、CPU 模块和无线信号发射模块集成在壳体 2 内，联动杆 3 伸出壳体外，一端连接空气开关的闸柄 4，另一端连接微型发电装置。

[0045] 如图 3、图 4、图 6 所示，微型发电装置 6 包括铁芯 6-1、线圈 6-2、永磁体 6-5，永磁体 6-5 和铁芯 6-1 都采用“U”型结构，永磁体 6-5 和铁芯 6-1 的开口端相向设置，线圈 6-2 绕在铁芯 6-1 上，线圈 6-2 有两个引出端子：线圈第一引出端子 6-3 和线圈第二引出端子 6-4，分别连接至功率调理存储电路，永磁体 6-5 连接到联动杆 3 的内端；所述永磁体 6-5 具

有第一工作位置和第二工作位置：当空气开关处于分闸状态，永磁体 6-5 处于第一工作位置，永磁体 6-5 的磁极远离铁芯 6-1 的两个端面；当空气开关处于合闸状态，永磁体 6-5 处于第二工作位置，永磁体 6-5 的磁极和铁芯 6-1 的两个端面相吸附。

[0046] 如图 3 显示了空气开关的闸柄 4 还没有推上去，微型发电装置的位置对应空气开关的分闸状态，此时，永磁体 6-5 的磁极远离铁芯 6-1 的两个端面，由于空气间隙磁阻较大，可视为磁路阻断。

[0047] 如图 4 显示了空气开关的闸柄 4 推上去的状态，此时，微型发电装置的位置对应空气开关的合闸状态，永磁体 6-5 的磁极和铁芯 6-1 的两个端面相吸附，铁芯 6-1 中磁路导通。

[0048] 由图 3 和图 4 可知，将闸柄 4 推上，完成一次空气开关合闸操作，由于永磁体 6-5 的磁极和铁芯 6-1 端面位置发生变化，铁芯 6-1 中的磁通量从无到有，有一个较大的变化，由此在线圈 6-2 中产生电能。同理，在空气开关分闸时，拉下闸柄 4，联动杆 3 向下运动，铁芯 6-1 中的磁通量从有到无，仍会有一个较大的变化，在线圈 6-2 中也会产生电能。

[0049] 线圈 6-2 两端产生电压通过线圈第一引出端子 6-3、线圈第二引出端子 6-4 输出，并接到功率调理存储电路。

[0050] 如图 5 所示，空气开关状态检测装置中，行程开关 5 包括有行程开关主体、一对可以通断的输出接点 5-1 和行程限位开关 5-2，随着行程限位开关 5-2 的动作，输出接点 5-1 可以闭合或断开。

[0051] 空气开关状态检测装置的联动杆 3 上设置有限位档杆 3-1，所述限位档杆 3-1 与行程限位开关 5-2 相连接，并推动行程限位开关 5-2 进行往复移动。在空气开关闸柄 4 推上时，联动杆 3 向上运动，限位档杆 3-1 推动行程限位开关 5-2 动作，输出接点 5-1 闭合。在空气开关分闸时，拉下闸柄 4，联动杆 3 向下运动，限位档杆 3-1 向下位移，行程限位开关 5-2 返回原位置，输出接点 5-1 断开。

[0052] 行程开关 5 的输出接点 5-1 接入 CPU 模块的 I/O 接口。

[0053] 微型发电装置工作原理和行程开关动作原理是分成图 3、图 4 和图 5 三个图示分别阐述的，实际上操作一次空气开关，微型发电装置 6 发电和行程开关 5 的动作是同步发生的。

[0054] 具体为：

[0055] 操作空气开关时，例如合开关，向上推动闸柄，联动杆带动永磁体同时向上运动，两个磁极从远离铁芯两个端面的位置移动到和两个端面吸附，铁芯中磁通量发生较大变化，线圈两端有电压输出。该输出电压通过功率调理存储电路给 CPU 模块、无线信号发射模块提供工作电源。联动杆向上运动同时联动行程开关，行程开关的接点会发生变位，该接点接入 CPU 模块的 I/O 接口，CPU 模块将状态信息以报文的形式经无线信号发射模块传输给无线信号接收模块，然后再送给信号采集系统，达到空气开关状态监测的目的。

[0056] 如图 6 所示，功率调理存储电路依次包括整流电路 7、储能电容 8、稳压输出电路 9；微型发电装置 6 的磁感应发电的感应电势输出端并联连接至整流电路 7；整流电路 7 包括整流二极管和滤波电容，用于将微型发电装置输出的交流电压转换成直流电压，整流电路 7 的输出端并联连接储能电容 8；储能电容 8 两端并联连接稳压输出电路 9。

[0057] 微型发电装置 6 每次产生的电能瞬时功率相对较少，不能直接为 CPU 模块 10、无线

信号发射模块 11 提供驱动能量,经整流输出的电压通过储能电容 8 存储。微型发电装置 6 输出的峰值电压较低,整流电路 7 采用倍压整流的方式,可以提高电容充电电压。储能电容 8 上的电压值不稳定,通过稳压电路 9 可输出一个恒定的工作电压,给 CPU 模块 10、无线信号发射模块 11 提供工作电源。

[0058] 如图 7 所示,空气开关状态检测系统中,一个无线信号接收模块同时连接一个以上的空气开关状态检测装置,每个所述空气开关状态检测装置中设置有拨码开关,对应每个空气开关的地址信息;CPU 模块将状态信息以报文的形式经无线信号发射模块传输给无线信号接收模块,报文中的地址信息用于区分发生了状态变化的空气开关。

[0059] 即每一个空气开关安装一个空气开关状态检测装置,一个无线信号接收模块可以接收多个空气开关状态检测装置传送的空气开关状态信号。

[0060] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的优选实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。因此,本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

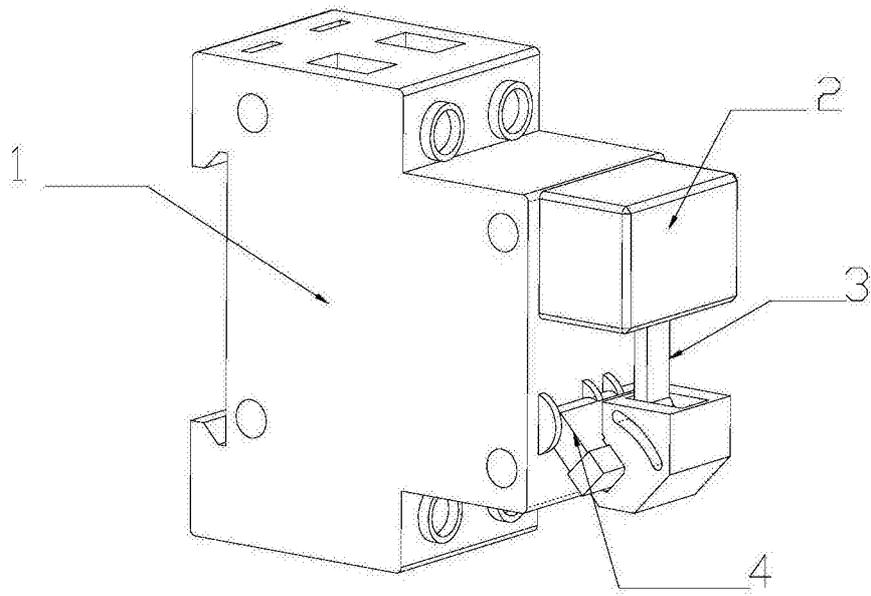


图 1

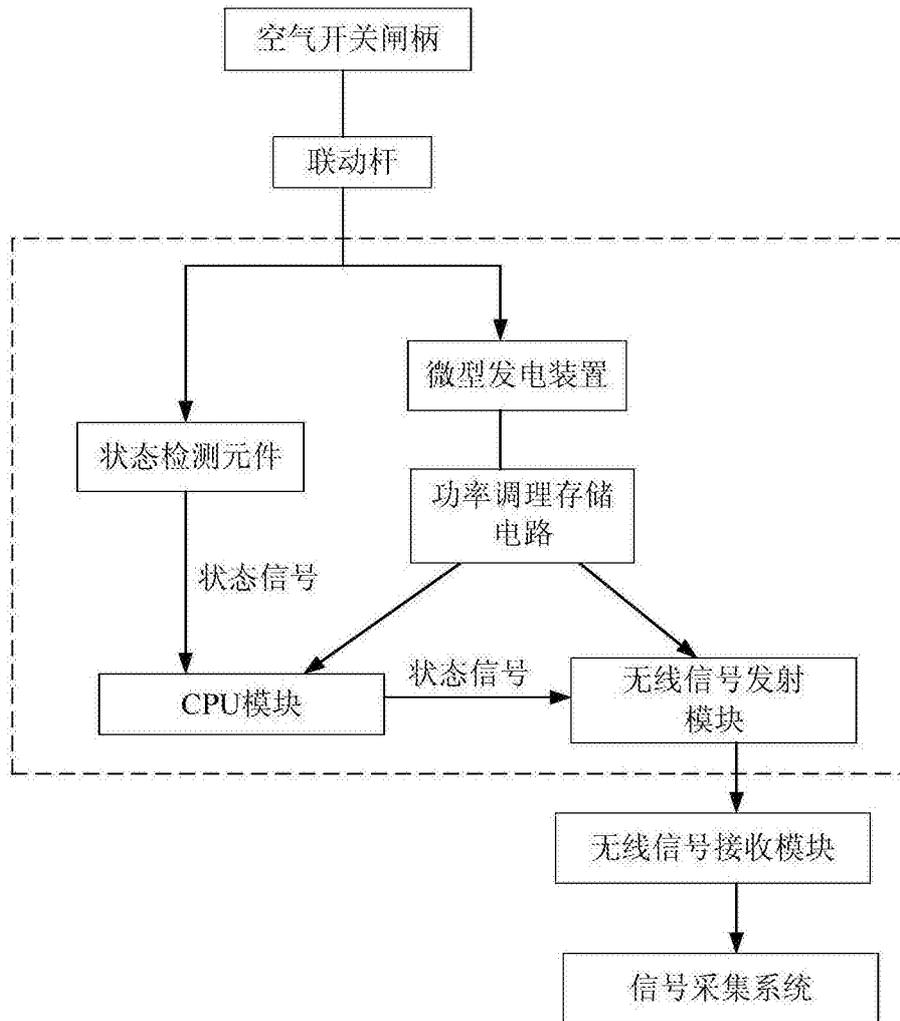


图 2

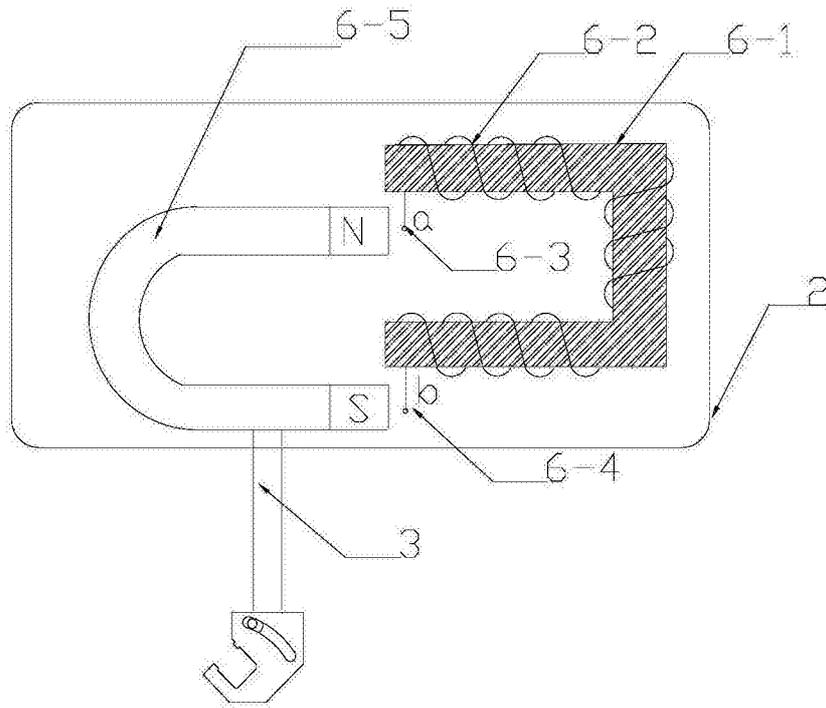


图 3

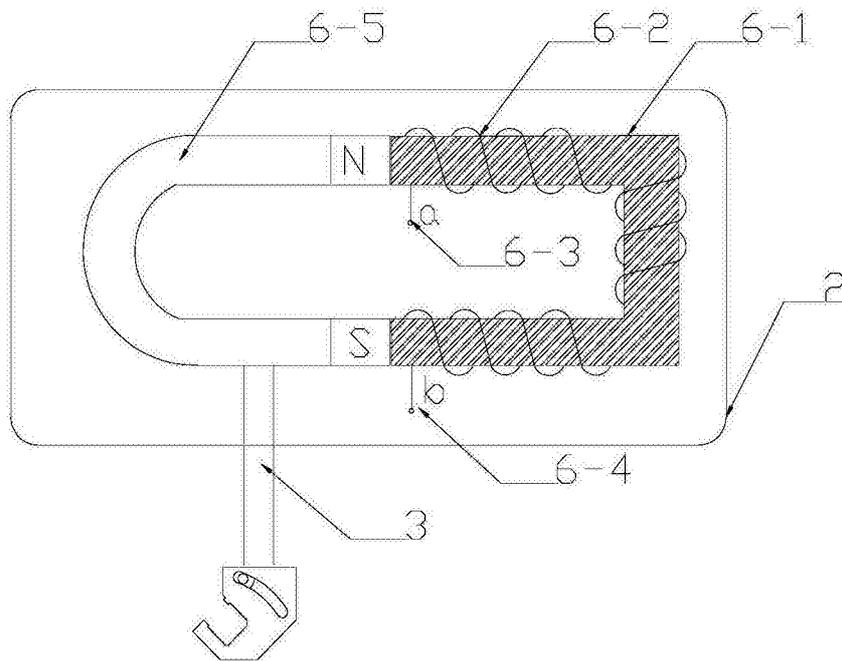


图 4

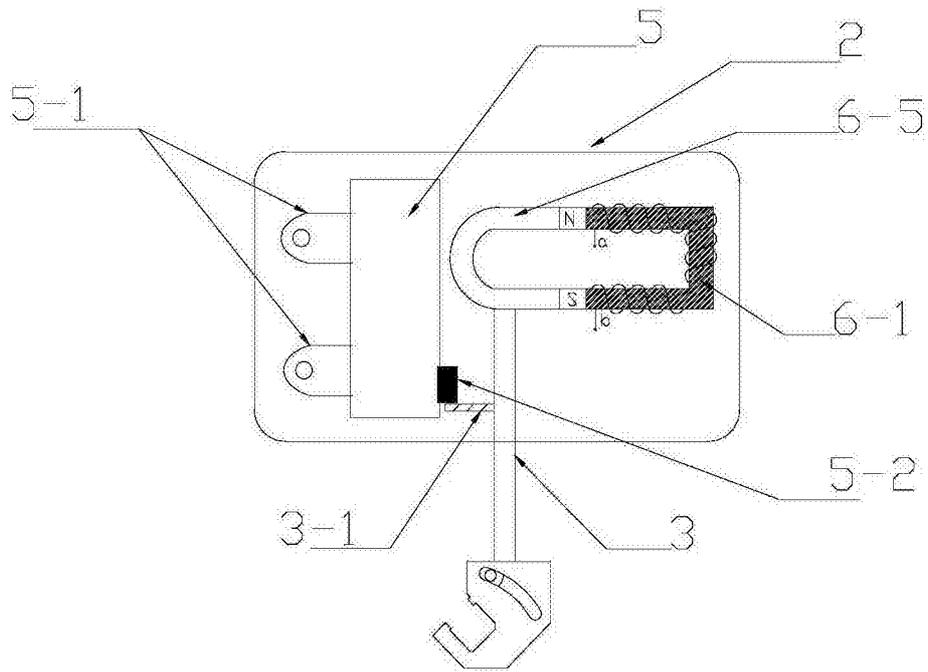


图 5

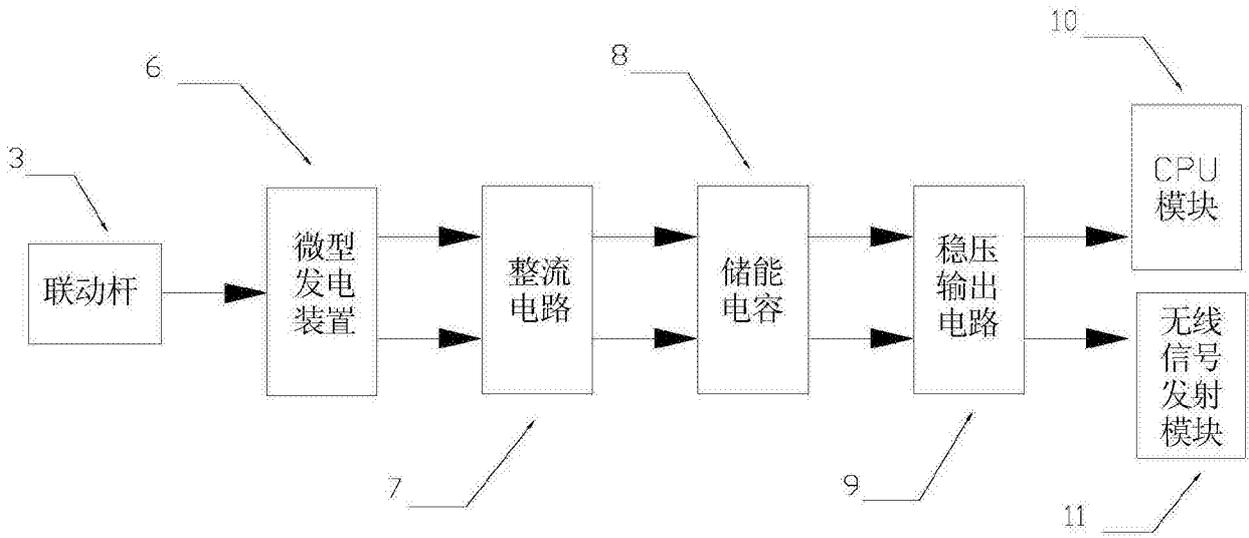


图 6

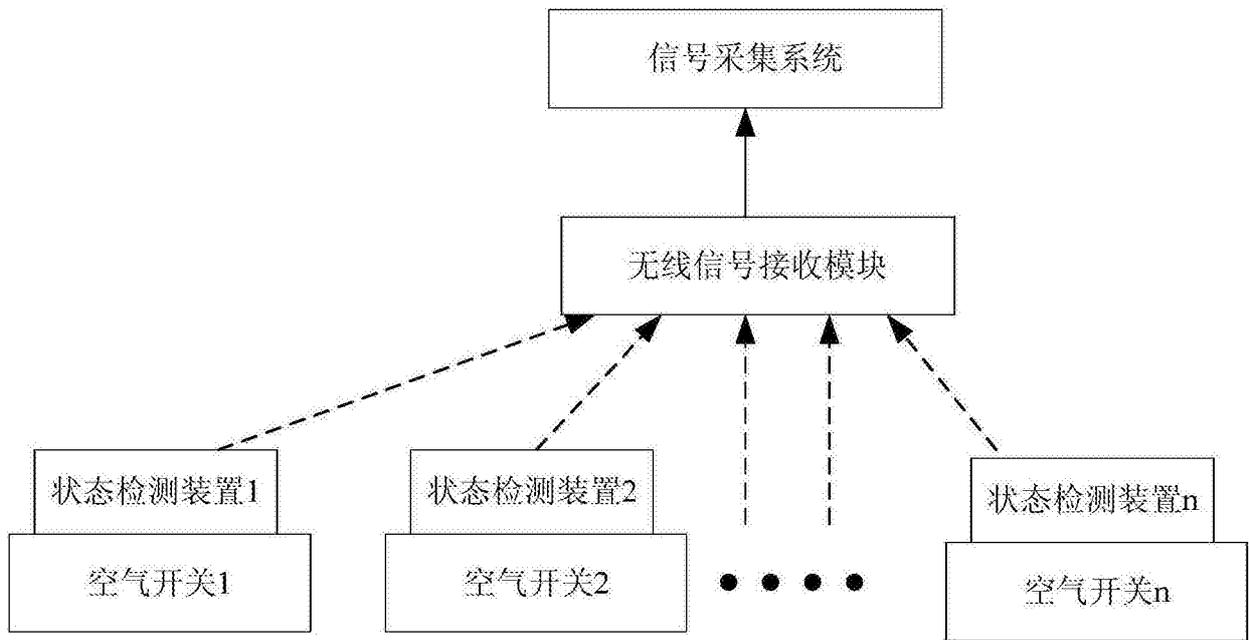


图 7