



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115421402 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 02

(21) 申请号 202210558559.0

(22) 申请日 2021.05.16

(62) 分案原申请数据

202110531083.7 2021.05.16

(71) 申请人 武汉领普科技有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开
发区东二产业园财富二路8号研发中
心二层206(自贸区武汉片区)

(72) 发明人 程小科

(51) Int. Cl.

G05B 19/04 (2006.01)

H04W 12/122 (2021.01)

G08C 17/02 (2006.01)

H01H 13/14 (2006.01)

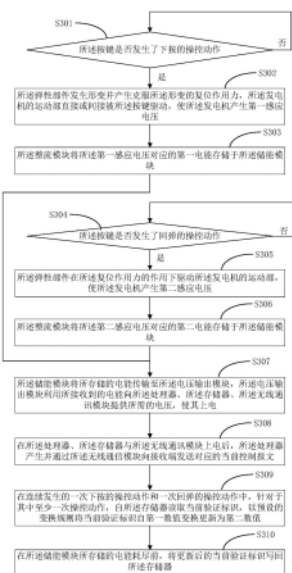
权利要求书2页 说明书22页 附图17页

(54) 发明名称

自发电开关的处理方法及其控制系统

(57) 摘要

本发明提供了一种自发电开关及其处理方法、控制系统,其中的处理方法,包括:在连续发生的一次下按的操控动作和一次回弹的操控动作中,针对于其中至少一次操控动作,所述处理器在产生并通过所述无线通讯模块向接收端发送对应的当前控制报文之前、之后或同时,还自所述存储器读取当前验证标识、更新所述当前验证标识,并在所述储能模块所存储的电能耗尽前,将更新后的当前验证标识写回所述存储器,其中,更新前后的验证标识是不同的。



1. 一种自发电开关的处理方法,其特征在于,所述自发电开关包括处理器、存储器、按键、发电机、复位部件、整流模块、储能模块、电压输出模块,以及无线通讯模块;

所述处理方法,包括:

若所述按键发生了下按的操控动作,则:所述复位部件发生形变并产生克服所述形变的复位作用力,所述发电机的运动部直接或间接被所述按键驱动,使所述发电机产生第一感应电压,若所述按键发生了回弹的操控动作,则:所述复位部件在所述复位作用力的作用下驱动所述发电机的运动部,使所述发电机产生第二感应电压;

所述整流模块将所述第一感应电压对应的第一电能和/或第二感应电压对应的第二电能存储于所述储能模块;所述储能模块将所存储的电能传输至所述电压输出模块,所述电压输出模块利用所接收到的电能向所述处理器、所述存储器、所述无线通讯模块提供所需的电压,使其上电。

2. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,

所述自发电开关还包括极性识别模块;所述极性识别模块电连接所述发电机与所述处理器;

所述处理器自所述存储器读取当前验证标识、更新所述当前验证标识之前,还包括:

在所述处理器、所述存储器与所述无线通讯模块上电后,所述处理器通过所述极性识别模块识别按键当前所发生的操控动作,得到操控动作信息,并确定当前所发生的操控动作为目标操控动作,所述目标操控动作是下按的操控动作与回弹的操控动作中择一指定的。

3. 根据权利要求2所述的处理方法,其特征在于,所述目标操控动作作为回弹的操控动作。

4. 根据权利要求2所述的处理方法,其特征在于,所述自发电开关还包括按键识别模块,所述按键识别模块电连接所述处理器;

所述处理器产生当前控制报文之前,还包括:

所述处理器自所述存储器读取表征所述自发电开关的开关标识;

若当前所发生的操控动作作为下按的操控动作,则:所述处理器通过所述按键识别模块获取当前按键信息,并将所述当前按键信息更新于所述存储器;

若当前所发生的操控动作作为回弹的操控动作,则:所述处理器自所述存储器获取所存储的当前按键信息;

所述当前操控信息是基于所述开关标识、当前所发生的操控动作,以及所获取到的当前按键信息确定的。

5. 根据权利要求2所述的处理方法,其特征在于,所述极性识别模块包括下按识别部与回弹识别部;所述下按识别部分别电连接所述发电机的感应部与所述处理器,所述回弹识别部分别电连接所述发电机的感应部与所述处理器;

所述处理器通过所述极性识别模块识别按键当前所发生的操控动作,包括:

若所述处理器接收到所述下按识别部发出的指定信号,则确定当前所发生的操控动作作为下按的操控动作;其中,所述下按识别部仅在所述发电机产生所述第一感应电压时才向所述处理器发送所述指定信号;

若所述处理器接收到所述回弹识别部发出的所述指定信号,则确定当前所发生的操控

动作为下按的操控动作,其中,所述回弹识别部仅在所述发电机产生所述第二感应电压时才向所述处理器发送所述指定信号。

6. 根据权利要求1所述的处理方法,其特征在于,

所述处理器更新所述当前验证标识,包括:

所述处理器以预设的变换规则,将所述当前验证标识自第一数值变换为第二数值,形成新的当前验证标识。

7. 根据权利要求6所述的处理方法,其特征在于,所述变换规则,包括以下至少之一:

在所述第一数值的基础上累加一个第一参考数值,得到所述第二数值;

在所述第一数值的基础上累减一个第二参考数值,得到所述第二数值;

在所述第一数值的基础上乘上一个第三参考数值,得到所述第二数值;

在所述第一数值的基础上除以一个第四参考数值,得到所述第二数值。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的处理方法,其特征在于,所述当前控制报文还包括签名信息,所述签名信息是基于第一密钥计算出来的,且所述签名信息随所述当前验证标识的变化而变化;

所述签名信息能够被所述接收端通过第二密钥校验,所述第一密钥与所述第二密钥相匹配。

9. 一种控制系统,其特征在于,自发电开关,以及所述接收端;

所述自发电开关能够实现如权利要求1-8任一项所述的处理方法。

10. 根据权利要求9所述的控制系统,其特征在于,所述接收端为以下任意之一:灯、风扇、自动窗帘、墙壁开关、门铃。

自发电开关的处理方法及其控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及自发电开关领域,尤其涉及一种自发电开关的处理方法及其控制系统。

背景技术

[0002] 无线开关,可理解为配置有无线通讯模块的开关,其中一种无线开关为自发电开关,在传统自发电开关中,其通常是通过射频通信模块对外通信的,例如,自发电开关可通过射频信号与各种接收端(例如灯具、墙壁开关等)通讯。

[0003] 现有相关技术中,自发电开关实施控制时,将响应于对自发电开关的操控对外发出控制报文,然而,控制报文中的内容相对简单,通常仅包含描述按键、开关的信息,无法满足安全性的需求。

发明内容

[0004] 本发明提供一种自发电开关的处理方法及其控制系统,以解决无法满足安全性需求的问题。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供了一种自发电开关的处理方法,所述自发电开关包括处理器、存储器、按键、发电机、复位部件、整流模块、储能模块、电压输出模块,以及无线通讯模块;

[0006] 所述处理方法,包括:

[0007] 若所述按键发生了下按的操控动作,则:所述弹性部件发生形变并产生克服所述形变的复位作用力,所述发电机的运动部直接或间接被所述按键驱动,使所述发电机产生第一感应电压,若所述按键发生了回弹的操控动作,则:所述弹性部件在所述复位作用力的作用下驱动所述发电机的运动部,使所述发电机产生第二感应电压;

[0008] 所述整流模块将所述第一感应电压对应的第一电能和/或第二感应电压对应的第二电能存储于所述储能模块;所述储能模块将所存储的电能传输至所述电压输出模块,所述电压输出模块利用所接收到的电能向所述处理器、所述存储器、所述无线通讯模块提供所需的电压,使其上电。

[0009] 根据本发明的第二方面,提供了一种控制系统,包括自发电开关,以及所述接收端。

[0010] 本发明提供的自发电开关及其处理方法、控制系统中,通过在自发电开关上报的控制报文中引入当前验证标识,可以当前验证标识(例如基于当前验证标识与历史验证标识的验证)作为执行控制事件的验证依据,避免执行复制报文的控制事件,实现了防复制攻击的效果。同时,通过当前验证标识,还可以为重复报文的滤除提供依据。

[0011] 其中的复制报文,可理解为:攻击者先抓取一个合法的开关的报文,然后原封不动的发出来。针对于此,本发明实现了验证标识的更新,且更新前后的验证标识是不同的,此时,真实的报文中验证标识是会更新的,而复制报文中验证标识通常是重复不变的,进而,

通过基于当前验证标识的验证,可有效验证出复制报文,进而避免执行复制报文的控制事件,保障安全性。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0013] 图1是本发明一实施例中控制系统的构造示意图;
- [0014] 图2是本发明一实施例中自发电开关的构造示意图一;
- [0015] 图3是本发明一实施例中自发电开关的构造示意图二;
- [0016] 图4是本发明一实施例中自发电开关的构造示意图三;
- [0017] 图5是本发明一实施例中整流模块的电路示意图;
- [0018] 图6是本发明一实施例中极性识别模块的电路示意图;
- [0019] 图7是本发明一实施例中感应部所输出的脉冲信号的波形示意图;
- [0020] 图8是本发明一实施例中第一存储器的连接示意图;
- [0021] 图9是本发明一实施例中电压输出模块的电路示意图一;
- [0022] 图10是本发明一实施例中电压输出模块的电路示意图二;
- [0023] 图11是本发明一实施例中自发电开关的处理方法的流程示意图一;
- [0024] 图12是本发明一实施例中自发电开关的处理方法的流程示意图二;
- [0025] 图13是本发明一实施例中自发电开关工作过程的流程示意图;
- [0026] 图14是本发明一实施例中收发数据包的原理示意图;
- [0027] 图15是本发明一实施例中报文的数据结构示意图一;
- [0028] 图16是本发明一实施例中报文的数据结构示意图二;
- [0029] 图17是本发明一实施例中接收端工作过程的流程示意图一;
- [0030] 图18是本发明一实施例中接收端工作过程的流程示意图二;
- [0031] 图19是本发明一实施例中自发电开关的结构示意图;
- [0032] 图20是本发明一实施例中自发电开关的部分结构示意图一;
- [0033] 图21是本发明一实施例中底壳的结构示意图;
- [0034] 图22是本发明一实施例中传动部件的结构示意图;
- [0035] 图23是本发明一实施例中自发电开关的部分结构示意图二;
- [0036] 图24是本发明一实施例中中壳的结构示意图;
- [0037] 图25是本发明一实施例中防水层的结构示意图;
- [0038] 图26是本发明一实施例中按键的结构示意图;
- [0039] 图27a与图27b是本发明一实施例中按键按压的作用原理示意图。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于

本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0041] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0042] 下面以具体地实施例对本发明的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0043] 请参考图1,本发明实施例提供的控制系统,可以包括自发电开关1与接收端2,图中示意了一个自发电开关与一个接收端,在实际的控制系统中,自发电开关、接收端的数量均可以为多个,同时,自发电开关1与接收端2之间可以实现无线信号的传输,该无线信号可例如为蓝牙、射频、Wifi等。

[0044] 所述自发电开关1,用于实施后文所涉及的处理方法,进而,后文对处理方法的相关描述,可理解为是对自发电开关中软件和/或硬件工作过程、功能、具体实现方式的描述。

[0045] 其中的接收端2,可以为任意能够被自发电开关操控的受控装置,或者连接于该受控装置的装置,具体举例中,接收端2可例如为墙壁开关、电子门铃、灯、自动窗帘、风扇等。其所接受的控制可例如但不限于:

[0046] 控制接收端或其所连接的装置进入某种状态;例如打开或关闭墙壁开关、打开或关闭灯、按响门铃、控制风扇开始或停止转动、自动窗帘打开或关闭、打开或关闭接收端的指定功能等等;

[0047] 控制接收端或其所连接的装置在两种状态之间切换;例如翻转(切换)墙壁开关的开关状态、翻转(切换)灯的开关状态、翻转(切换)风扇的开关状态、翻转(切换)自动窗帘的开关状态、翻转(切换)接收端指定功能的开关状态等等;

[0048] 控制接收端或其所连接的装置变化工作参数;例如调节灯的亮度、调节风扇风量的大小、调节窗帘的开启程度等。

[0049] 根据自发电开关1的应用领域变化,可任意变化施控与受控的具体内容,且均不脱离本发明实施例的范围。

[0050] 同时,后文有关控制事件的描述也可参照以上内容理解。

[0051] 本发明实施例中,请参考图2,自发电开关1包括处理器108、存储器107、按键101、发电机103、复位部件102、整流模块111、储能模块105、电压输出模块106,以及无线通讯模块109。

[0052] 后文所涉及的电连接可以包含直接电连接的方式,也包含了间接电连接的方式。

[0053] 发电机103能够在按键101被操控(例如下按和/或回弹)时发电,产生电能,该电能可用于直接或间接为处理器108、无线通讯模块109、存储器107等供电,其中,处理器108、无线通讯模块109与存储器107可以是分立的,也可以是集成在一起的,进而,若是集成在一起的,则:对处理器108、无线通讯模块109与存储器107的供电可以基于同一供电端实现。

[0054] 其中,发电机103可以包括运动部1031与感应部1032。

[0055] 运动部1031,可理解为能够被按键、复位部件等至少之一传动从而发生运动的部件或部件的组合,感应部1032,可理解为能够与运动部1031相作用,从而在运动部发生运动时感应产生电能的部件或部件的组合,本领域任意可基于运动而产生电能的结构,均可作为本发明实施例的一种可选方案。

[0056] 具体举例中,发电机103中可配置有永磁部、导磁部与线圈部,线圈部可设于导磁部,进而,当永磁部与导磁部发生相对运动时,线圈部可产生感应电压。其中的线圈部可视为以上所提及的感应部1032,其中的永磁部或导磁部可视为以上所提及的运动部1031,即:部分举例中,永磁部发生运动,从而与按键、复位部件等直接、间接传动,另部分举例中,导磁部发生运动,从而与按键、复位部件等直接、间接传动。可见,感应部1032可能是随运动部1031一同运动的,也可能不随运动部1031一同运动。

[0057] 所述无线通讯模块109与所述存储器107电连接所述处理器108,所述发电机103的感应部1032通过所述整流模块111电连接储能模块105,所述储能模块105通过所述电压输出模块106电连接所述无线通讯模块109、所述处理器108与所述存储器107(例如连接至无线通讯模块109、所述处理器108与所述存储器107的供电端),所述复位部件102(例如扭簧、弹片、拉簧等)能够与所述发电机103的运动部1031传动,所述按键101也能够直接或间接与所述发电机的运动部1031传动。

[0058] 部分方案中,复位部件102可直接传动于运动部1031,另部分方案中,复位部件102也可传动于按键或其他部件,从而间接传动于运动部1031。

[0059] 请参考图11,所述开关控制方法,包括:

[0060] S301:所述按键是否发生了下按的操控动作;

[0061] 若是,则可实施步骤S302:所述复位部件发生形变并产生克服所述形变的复位作用力,所述发电机的运动部直接或间接被所述按键驱动,使所述发电机产生第一感应电压;

[0062] 若否,则可返回步骤S301继续判断是否发生了下按的操控动作。

[0063] 在部分方案中,步骤S302之后可包括:S303:所述整流模块将所述第一感应电压对应的第一电能存储于所述储能模块。

[0064] 请参考图11,所述开关控制方法,也可包括:

[0065] S304:所述按键是否发生了回弹的操控动作;

[0066] 若是,则可实施步骤S305:所述复位部件在所述复位作用力的作用下驱动所述发电机的运动部,使所述发电机产生第二感应电压;

[0067] 在部分方案中,步骤S305之后可包括:S306:所述整流模块将所述第二感应电压对应的第二电能存储于所述储能模块。

[0068] 具体举例中,可仅存储和/或使用第一电能,也可仅存储和/或使用第二电能。

[0069] 在步骤S303和/或步骤S306之后,可包括:

[0070] S307:所述储能模块将所存储的电能传输至所述电压输出模块,所述电压输出模块利用所接收到的电能向所述处理器、所述存储器、所述无线通讯模块提供所需的电压,

[0071] 使其上电;

[0072] S308:在所述处理器、所述存储器与所述无线通讯模块上电后,所述处理器产生并通过所述无线通讯模块向接收端发送对应的当前控制报文;

[0073] 其中,所述当前控制报文记载了当前操控信息与所述当前验证标识,以使得:所述接收端验证所述当前控制报文中的当前验证标识与所存储的历史验证标识的关系是否匹配于预设的当前验证标识的变换规则,并在所述关系匹配于所述变换规则时,执行所述当前操控信息对应的控制事件,所述历史验证标识是根据所述自发电开关之前发给所述接收端的控制报文或配对报文中所记载的验证标识确定的。

[0074] 所述当前操控信息表征了以下至少之一:所述自发电开关;所述自发电开关当前接受到操控的按键;所述自发电开关中按键当前所接受到的操控动作。

[0075] 所述处理器在产生并通过所述无线通讯模块向接收端发送对应的当前控制报文之前、之后或同时(即实施步骤S308之前、之后或同时),还可包括:

[0076] S309:在连续发生的一次下按的操控动作和一次回弹的操控动作中,针对于其中至少一次操控动作,自所述存储器读取当前验证标识、更新所述当前验证标识;

[0077] 其中,更新所述当前验证标识,具体可以包括:以预设的变换规则将当前验证标识自第一数值变换更新为第二数值;所述第一数值不同于所述第二数值。

[0078] 可见,由于下按的操控动作与回弹的操控动作是呈对、连续的,进而,下按之后,通常必然会发生回弹。进而,在以上方案中,可仅在发生下按的操控动作之后才更新当前验证标识,也可仅在发生回弹的操控动作之后才更新当前验证标识,还可既在下按的操控动作之后更新当前验证标识,又在回弹的操控动作之后更新当前验证标识。

[0079] 请参考图11,所述处理方法,还可包括:

[0080] S310:在所述储能模块所存储的电能耗尽前,将更新后的当前验证标识写回所述存储器。

[0081] 对应于以上步骤S301至步骤S310,自发电开关中各部件的功能可参照以下内容理解。

[0082] 所述复位部件102用于:若所述按键101发生了下按的操控动作,则:发生形变并产生克服所述形变的复位作用力;若所述按键101发生了回弹的操控动作,则:在所述复位作用力的作用下驱动所述发电机103的运动部1031。

[0083] 所述发电机103用于:若所述按键101发生了下按的操控动作,则:所述发电机103的运动部1031直接或间接被所述按键101驱动,使所述发电机103的感应部1032产生第一感应电压,若所述按键101发生了回弹的操控动作,则所述发电机103的运动部1031被所述复位部件102驱动,使所述发电机产生第二感应电压,

[0084] 所述整流模块111用于:将所述第一感应电压对应的第一电能和/或第二感应电压对应的第二电能存储于所述储能模块;

[0085] 所述储能模块105用于:将所存储的电能传输至所述电压输出模块106;

[0086] 所述电压输出模块106用于:利用所接收到的电能(第一电能和/或第二电能)向所述处理器108、所述存储器107、所述无线通讯模块109提供所需的电压,使其上电;

[0087] 所述处理器108用于:

[0088] 在所述处理器108、所述存储器107与所述无线通讯模块109上电后,产生并通过所述无线通讯模块109向接收端2发送对应的当前控制报文;

[0089] 在连续发生的一次下按的操控动作和一次回弹的操控动作中,针对于其中至少一次操控动作,在产生并通过所述无线通讯模块向接收端发送当前控制报文之前、之后或同

时,还自所述存储器读取当前验证标识,更新所述当前验证标识(例如以预设的变换规则将当前验证标识自第一数值变换更新为第二数值),并在所述储能模块所存储的电能耗尽前,将更新后的当前验证标识写回所述存储器。

[0090] 其中,若自发电开关设有复位部件,则:下按的操控动作可以指下按按键的操控,回弹的操控动作可以指撤去下按的作用力从而使按键回弹的操控。

[0091] 部分举例中,在报文(例如当前控制报文或配对报文)中,表征自发电开关的信息、表征按键的信息、表征操控动作的信息中至少之二可配置为整合在一起的一条信息,例如,可对应于每种按键的每个操控动作配置一种预定义的字符串,从而利用该字符串作为(或表征出)当前操控信息,进而,通过读取该字符串,接收端可以获悉哪个按键发生了什么操控动作。

[0092] 其他举例中,也可分别为表征自发电开关的信息、表征按键的信息、表征操控动作的信息分别配置相应的字符或字符串来作为当前操控信息。

[0093] 表征自发电开关的信息可以是表征其为哪个自发电开关的信息,也可以是表征其为哪类自发电开关(例如自发电开关的型号、批次、品牌等至少之一)的信息。

[0094] 具体举例中,当前操控信息可以包括开关标识,进而,开关标识可用于表征所述自发电开关,当前操控信息还可包括键值,进而利用键值表征所述自发电开关当前接受到操控的按键,以及所述自发电开关中按键当前所接受到的操控动作。

[0095] 此外,当前操控信息,可理解为接收端能据此判断控制事件的信息,进而,若表征自发电开关的信息(又或者表征按键、操控动作的信息)并未用于判断控制事件,则:即便该信息写入了报文,也可不将其视作当前操控信息。

[0096] 其中的验证标识,可以为任意可适于实现验证的字符或字符的组合,当前验证标识,可理解为是自发电开关当前发出的,与之对应的,历史验证标识可理解为在自发电开关发出之前接收端已存储的。

[0097] 部分举例中,历史验证标识可以是自发电开关上次发生操控动作时发至接收端(随控制报文或配对报文发出的)并被接收端存储的当前验证标识,或根据其确定的,另部分举例时,历史验证标识也可以是自发电开关上次发生特定操控动作(例如下按的操控动作或回弹的操控动作)时发至接收端(随控制报文或配对报文发出的)并被接收端存储的当前验证标识,或根据其确定的。

[0098] 由于验证标识为具体的数值,故而,其也可描述为序列号,进而,本发明实施例的举例中,对序列号的描述,均可视作是对验证标识的描述。

[0099] 其中的无线通讯模块109,可以为任意能够实现无线通讯的电路模块,例如可以包括以下至少之一:射频模块、蓝牙模块、Wifi模块等。

[0100] 对应于以上步骤S301至步骤S310,以及自发电开关各部件的相应功能,接收端可用于:

[0101] 接收当前控制报文;

[0102] 所述当前控制报文是自发电开关经前文所涉及的开关控制方法发出的,或者前文所涉及的自发电开关发出的;

[0103] 验证所述当前验证标识与所存储的历史验证标识的关系是否匹配于所述变换规则;

[0104] 在所述关系匹配于所述变换规则时,执行所述当前操控信息对应的控制事件。

[0105] 若所述关系不匹配于所述变换规则,则可丢弃对应的报文(例如当前控制报文);其中,对当前控制报文的丢弃,可理解为不基于当前控制报文做处理,例如:不执行当前控制报文对应的控制事件,也不基于当前控制报文对历史验证标识等信息进行更新变化。

[0106] 以上方案中,通过在自发电开关与接收端的交互过程中引入当前验证标识,可以当前验证标识与历史验证标识的匹配验证作为执行控制事件的基础,避免执行复制报文的控制事件,实现了防复制攻击的效果。同时,通过当前验证标识与历史验证标识是否匹配于变换规则的匹配验证,还可以为重复报文的滤除提供依据。

[0107] 其中,真实的报文中验证标识是变换的,而复制报文中验证标识通常是重复的,进而,通过基于历史验证标识、变换规则的验证,可有效验证出复制报文(其中验证标识与历史验证标识的关系通常不匹配于变换规则),进而避免执行复制报文的控制动作,保障安全性。

[0108] 此外,历史验证标识为过去的当前验证标识时,可保证:验证标识的出处均源自于自发电开关,进而可有效保障验证的准确性与安全性。

[0109] 其中一种实施方式中,请参考图3与图4,所述自发电开关1还包括极性识别模块110;所述极性识别模块110电连接所述发电机103(例如其感应部1032)与所述处理器108。

[0110] 所述处理器自所述存储器读取当前验证标识、更新所述当前验证标识之前,还包括:

[0111] 在所述处理器、所述存储器与所述无线通讯模块上电后,所述处理器通过所述极性识别模块识别按键当前所发生的操控动作,并确定当前所发生的操控动作为目标操控动作(即处理器108还用于:通过所述极性识别模块110识别按键当前所发生的操控动作,并确定当前所发生的操控动作为目标操控动作),所述目标操控动作是下按的操控动作与回弹的操控动作中择一指定的。

[0112] 可见,在以上方案中,实现了“仅在一次完整的下按与回弹之后才发生验证标识的变换”的方案。

[0113] 由于无线的通信有时会存在丢包的可能,假如下按所发的数据包(即下按后发出的控制报文的数据包)被丢失了,则回弹所发的数据包(即回弹后发出的控制报文的数据包)可以作为补救,接收端收到回弹的数据包之后还是可以进行响应动作。

[0114] 针对于此,接收端可结合验证标识,以及控制报文所表征的操控动作来判断是否执行控制事件,例如:接收端可根据序列号(即验证标识)来判断,如果是按下去的数据包(即当前操控信息为下按操控信息),则一定响应,从而执行对应的控制事件;如果是回弹的数据包(即当前操控信息为回弹操控信息),则只有当之前没有收到同一个序列号(即验证标识)的下按的数据包的情况下才响应从而执行对应的控制事件。

[0115] 可见,若下按、回弹对应的控制事件相同,则:“仅在一次完整的下按与回弹之后才发生验证标识的变换”的方案可有助于避免数据包丢失而影响控制事件的执行,保障了相应控制事件可以有效地被执行。

[0116] 同时,在对接收端进行合理的配置之后,还可有助于避免指向同一控制事件的控制报文被重复执行,例如:利用自发电开关控制一个灯(即接收器为灯或连接灯)时,若所控制的控制事件为:灯状态的翻转,则:如果下按和回弹都会响应,则下按的时候打开了灯,然

后回弹之后就又会关闭灯。其中的合理配置,可例如:若自发电开关在下按时变换当前验证标识,则:接收端可在接收到控制报文时就将其中的当前验证标识更新写入,作为新的历史验证标识。

[0117] 在可兼顾实现以上效果的同时,即便某些接收端中下按、回弹对应的控制事件不同,在对接收端进行合理配置之后,也可保障不同控制事件的实现。其中的合理配置,可例如:若自发电开关在下按时变换当前验证标识,则:接收端可在接收到回弹时的控制报文时才将其中的验证标识写入,作为新的历史验证标识。

[0118] 可见,采用验证标识的同一套更新条件(即在当前所发生的操控为目标操控动作时才变换当前验证标识),既可满足下按、回弹对应同一控制事件的接收端的需求,也可兼顾下按、回弹对应不同控制事件的接收端的需求。进而,有效保障了自发电开关对各种可能的控制需求的兼容性,从而提高了控制系统所实现控制的多样性。

[0119] 此外,“仅在一次完整的下按与回弹之后才发生验证标识的变换”的方案还可起到节约电能的作用。例如:若仅在回弹的时候更新序列号(即当前验证标识),则:下按的时候就不需要更新序列号(即当前验证标识)了,特别是可以节约将更新后的序列号写入存储器中的耗能。

[0120] 并且,当下按的操控动作、回弹的操控动作对应的序列号(即当前验证标识)相同时,还可使得接收端在根据序列号进行报文去重时更简单。

[0121] 进一步的一种举例中,所述目标操控动作为回弹的操控动作,其他举例中,目标操控动作也可以为下按的操控动作。

[0122] 当用户下按自发电开关的按键后,通常会希望立即获得控制效果的反馈。进而,若仅在回弹时才更新序列号(即目标操控动作为回弹的操控动作),这样下压的时候的全部电能都可以用于其他的任务,特别是发送信号,不用花费电能用于更新序列号。

[0123] 其中一种实施方式中,请参考图3,所述自发电开关1还包括按键识别模块110,所述按键识别模块110电连接所述处理器;

[0124] 请参考图12,所述处理器产生当前控制报文之前,还包括:

[0125] S311:所述处理器自所述存储器读取表征所述自发电开关的开关标识;

[0126] S312:当前所发生的操控动作是否为下按的操控动作;

[0127] 若步骤S312的判断结果为是,则可实施步骤S313:所述处理器通过所述按键识别模块获取当前按键信息,并将所述当前按键信息更新于所述存储器;

[0128] 若步骤S312的判断结果为否,则可实施步骤S314:当前所发生的操控动作是否为回弹的操控动作;

[0129] 若步骤S314的判断结果为是,则可实施步骤S315:所述处理器自所述存储器获取所存储的当前按键信息;

[0130] 若步骤S314的判断结果为否,则可返回步骤S312。

[0131] 基于以上开关标识、操控动作信息所述当前操控信息是基于所述开关标识、所述操控动作信息,以及所获取到的当前按键信息确定的。

[0132] 对应的,处理器108在产生当前控制报文之前,还可用于:

[0133] 自所述存储器读取表征所述自发电开关的开关标识;

[0134] 若当前所发生的操控动作为下按的操控动作,则:通过所述按键识别模块获取当

前按键信息,并将所述当前按键信息更新于所述存储器;

[0135] 若当前所发生的操控动作作为回弹的操控动作,则:自所述存储器获取所存储的当前按键信息;

[0136] 所述当前操控信息是基于所述开关标识、当前所发生的操控动作,以及所获取到的当前按键信息确定的,例如,可将开关标识写入当前控制报文,也可基于操控动作与当前按键信息确定键值,并将键值写入当前控制报文。

[0137] 进一步的一种举例中,请参考图4,按键识别模块110可以包括微动开关1101,微动开关1101与按键101的数量可以为如图2所示的一个,也可以为如图3、图4所示的多个,各微动开关1101与各按键101之间是一一对应的,微动开关1101能够在对应按键被下按时被触动,进而反馈信号至处理器108,此时,处理器108可读取所反馈的信号确定表征该按键的按键信息,从而获悉当前被下按的按键为哪个按键。

[0138] 其中一种实施方式中,请参考图4与图6,所述极性识别模块112包括下按识别部1121与回弹识别部1122;所述下按识别部1121分别电连接所述发电机103的感应部1032与所述处理器108,所述回弹识别部1122分别电连接所述发电机103的感应部1032与所述处理器108。

[0139] 所述处理器通过所述极性识别模块识别按键当前所发生的操控动作,包括:

[0140] 若所述处理器接收到所述下按识别部发出的指定信号,则确定当前所发生的操控动作作为下按的操控动作;其中,所述下按识别部仅在所述发电机产生所述第一感应电压时才向所述处理器发送所述指定信号;

[0141] 若所述处理器接收到所述回弹识别部发出的所述指定信号,则确定当前所发生的操控动作作为下按的操控动作,其中,所述回弹识别部仅在所述发电机产生所述第二感应电压时才向所述处理器发送所述指定信号。

[0142] 对应的,处理器108在通过所述极性识别模块识别按键当前所发生的操控动作时,具体用于:

[0143] 若接收到所述下按识别部1121发出的指定信号,则确定当前所发生的操控动作作为下按的操控动作;其中,所述下按识别部1121仅在所述发电机103产生所述第一感应电压时才向所述处理器108发送所述指定信号;

[0144] 若接收到所述回弹识别部1122发出的所述指定信号,则确定当前所发生的操控动作作为下按的操控动作,其中,所述回弹识别部1122仅在所述发电机103产生所述第二感应电压时才向所述处理器108发送所述指定信号。

[0145] 其中的指定信号,可例如是以下任意之一:高电平信号、高脉冲信号、低电平信号、低脉冲信号。

[0146] 下按时感应部所发出的脉冲信号,以及回弹时感应部所发出的脉冲信号,均可参照图7所显示的波形理解。在图7中,横坐标为时间,纵坐标为电压。

[0147] 进一步举例中,请参考图6,下按识别部1121可以包括:下按识别第一二极管D21、下按识别第二二极管D22、下按识别第一电阻R21、下按识别第二电阻R22,以及下按识别电容C21;

[0148] 下按识别第一二极管D21的正极电连接感应部的第一输出端,下按识别第一二极管D21的负极分别电连接下按识别电容C21的第一端,以及下按识别第一电阻R21的第一端,

下按识别电容C21的第二端接地,下按识别第二电阻R22的第一端、下按识别第二二极管D22的负极电连接处理器108的第一接收端(例如I/O口),下按识别第二二极管D22的正极、下按识别第二电阻R22的第二端接地。

[0149] 进一步举例中,请参考图6,回弹识别部1122可以包括:回弹识别第一二极管D23、回弹识别第二二极管D24、回弹识别第一电阻R23、回弹识别第二电阻R24,以及回弹识别电容C22;

[0150] 回弹识别第一二极管D23的正极电连接感应部的第二输出端,回弹识别第一二极管D23的负极分别电连接回弹识别电容C22的第一端,以及回弹识别第一电阻R23的第一端,回弹识别电容C22的第二端接地,回弹识别第二电阻R24的第一端、回弹识别第二二极管D24的负极电连接处理器108的第二接收端(例如I/O口),回弹识别第二二极管D24的正极、回弹识别第二电阻R24的第二端接地。

[0151] 发电机在进行下按或回弹的时候,输出端可分别产生一个正脉冲。正脉冲对应的储能电容(即下按识别电容C21或回弹识别电容C22)将得到充电,进而对处理器的接收端输出一个正脉冲。而发电机负脉冲的电容不会被充电,同时由于二极管的存在,正脉冲对应的电容的电也不会流向负脉冲对应的电容,因此负脉冲对应的电容不会向处理器输出脉冲信号或高电平信号。处理器可检测电阻分压产生的电平进而进行相应的动作。

[0152] 其中,下按识别第一二极管D21、回弹识别第一二极管D23可以是隔离的二极管,例如可采用型号为RB551V的二极管。下按识别第二二极管D22、回弹识别第二二极管D24可作为稳压二极管,例如可以为3.3V的稳压二极管,具体可选用型号为MMSZ5226BS的稳压二极管,最大功耗200mW,反向漏电流25uA。

[0153] 根据分压的阻值选择,发电机的最高电压需要达到 $U=3.5*5/2=8.75V$ 才会达到IO口的最高承受电压3.5V,发电机通常可满足该要求。

[0154] 本发明实施例中,可以仅采用下按识别部,也可仅采用回弹识别部,例如,如果自发电开关发射报文的时间很短,每次下按后很快就发送完成并将电量耗尽,则开关可以只需要一个识别部(例如下按识别部或回弹识别部)即可。比如:只有一个下按识别部时,开关下压时产生一个高电平,处理器以此识别到是下按。当开关回弹时,处理器则检测不到高电平,此时也可认为是回弹。

[0155] 但对于部分自发电开关(例如无线通讯模块采用蓝牙模块的自发电开关)而言,由于每次发送持续时间较长,可能在用户释放开关的时候,按压的报文还没有发送完成,此时处理器还处于工作状态,如果没有回弹识别部输出一个高电平,则处理器无从知道开关回弹了。因此,需要两个独立的识别部,来识别下按和回弹,以便处理器检测到对应的IO口出现高电平或正脉冲,则认为出现了相应的下压或回弹。可见,在该方案中,可以不仅仅在“上电”瞬间去检测极性识别的IO口判断是下压还是回弹。

[0156] 其中一种实施方式中,请参考图4,所述存储器107包括第一存储器1071与第二存储器1072,所述当前验证标识更新存储于所述第一存储器1071;所述第一存储器1071与存储程序的所述第二存储器1072为不同的存储器,所述第一存储器1071为掉电后不丢失数据的存储器。

[0157] 其中,所述第一存储器1071中所更新存储的当前验证标识与所述当前操控报文中所记载的当前验证标识相同。

[0158] 进一步的方案中,所述第一存储器1071为能够按一个或多个字节为单位擦除、写入、读取数据的存储器,其中,单个字节的写入、读取时间不超过10ms,消耗的能量不超过300uJ。例如,所述第一存储器1071包括Flash存储器和/或铁电存储器。

[0159] 此外,所述第一存储器还存储有当前按键信息,所述当前按键信息表征了所述自发电开关最近一次发生下按动作的按键;所述当前按键信息所表征的按键与所述当前操控信息所表征的按键相同。

[0160] 其中,第一存储器1071可以不选择常规的FLASH,这是因为,常规的FLASH必须要以扇区为单位擦除(写入),导致其写入所需电量太多,而发电机可能无法支撑。反之,选择EEPROM、铁电存储器等存储器时,可有效避免发电机电量难以支撑的情况。

[0161] 具体举例中,第一存储器1071可以使用24C02,通过IIC总线与处理器连接。以图8为例,第一存储器1071的电源(VDD-EE)通过二极管D71与处理器的电源VDD隔离,以便使得在必要的时候比如在生产阶段烧录数据到EEPROM中时,处理器108为未上电状态,使得EEPROM与烧录工具的IIC通信不受处理单元的IIC引脚的影响。

[0162] 其中,用于特别地存储:(1)当前验证标识;(2)当前按键信息。

[0163] 在工作时,按下开关时,可先从第一存储器中读取验证标识,然后进行更新(例如自增操作),将更新后的当前验证标识填入报文中发送,然后将自更新后的当前验证标识重新写回第一存储器,之后电量将被耗尽,处理器及存储器均会“掉电”死机。

[0164] 开关在被下按和/或回弹时均会发送当前按键信息(表征了哪个按键被按下&释放),但是,由于自发电开关的结构限制,释放开关时虽然发电机会发电,但是用于检测键位的微动开关已经被松开,无法由此识别是哪个按键在动作,因此,设置第一存储器(即采用两个存储器),在开关被下按时,将此时的当前按键信息写入第一存储器;回弹时,虽然无法从微动开关的状态来读取当前按键信息,但是可以从第一存储器中去读取之前的按键信息作为当前按键信息,使得回弹的时候的报文也携带键值,由此使得接收端可以收到报文的概率加倍,提高了可靠性。

[0165] 此外,第一存储器1071的SCL端可经电阻R72连接处理器的VDD-EE,第一存储器1071的SDA端可经电阻R71连接处理器的VDD-EE。

[0166] 其中一种实施方式中,请参考图4与图5,所述整流模块111包括第一整流部1111与第二整流部1112;所述第一整流部1111电连接于所述发电机103的感应部1032与所述储能模块105,所述第二整流部1112电连接于所述发电机103的感应部1032与所述储能模块105。

[0167] 所述整流模块将所述第一感应电压对应的第一电能和第二感应电压对应的第二电能存储于所述储能模块,包括:

[0168] 所述第一整流部对所述第一感应电压进行整流,并将对应的第一电能存储于所述储能模块;

[0169] 所述第二整流部对所述第二感应电压进行整流,并将对应的第二电能存储于所述储能模块。

[0170] 对应的,整流模块111在将所述第一感应电压对应的第一电能和第二感应电压对应的第二电能存储于所述储能模块时,具体用于:

[0171] 所述第一整流部1111对所述第一感应电压进行整流,并将对应的第一电能存储于所述储能模块;

[0172] 所述第二整流部1112对所述第二感应电压进行整流,并将对应的第二电能存储于所述储能模块。

[0173] 进一步的举例中,请参考图5,第一整流部1111包括第一整流二极管D11、第二整流二极管D12以及第一整流电阻R11,第二整流部1112包括第三整流二极管D13、第四整流二极管D14以及第一整流电阻R12。

[0174] 第一整流二极管D11的负极、第二整流二极管D12的负极可分别电连接感应部的第一输出端与第二输出端,第一整流二极管D11的正极、第二整流二极管D12的正极可接地,同时还可连接第一整流电阻R11的第一端,第一整流电阻R11的第二端连接第二输出端;

[0175] 第三整流二极管D13的正极、第四整流二极管D14的正极可分别电连接感应部的第一输出端与第二输出端,第三整流二极管D13的负极、第四整流二极管D14的负极可接地,同时还可连接第二整流电阻R12的第一端,第二整流电阻R12的第二端连接第一输出端。

[0176] 以上方案中,第三整流二极管D13与第四整流二极管D14组成正脉冲的整流部,第一整流二极管D11与第二整流二极管D12组成负脉冲的整流部。这样在发电机下压和复位的时候,都可以通过整流装置将电能传到储能模块105中,实现无线开关下压和复位时都可以发送信号。

[0177] 其中一种实施方式中,电压输出模块106可以包括:控制器1061、储能电容C61与续流单元(例如包括续流电感L61);

[0178] 所述控制器1061的输入侧电连接所述储能模块,同时,控制器1061使能端可连接储能模块与电容C62的第一端,电容C62的第二端可接地,所述控制器1061的输出侧电连接所述续流单元(例如续流电感L61)的第一端,所述续流单元(例如续流电感L61)的第二端直接或间接电连接所述处理器、无线通讯模块存储器中至少之一,所述储能电容C61电连接于所述续流单元(例如续流电感L61)的第二端与地之间;所述控制器1061被配置为能够控制其输入侧与输出侧之间的导通与关断,并通过调节通断的切换频率,以及导通或关断的时长,调节经所述续流单元与所述储能电容所输出的电压。

[0179] 其中,电压输出模块106还可包含第一反馈电阻R61与第二反馈电阻R62,用以检测输出电压,反馈至控制器1061内部。

[0180] 所述控制器1061内可集成有PWM生成单元,根据反馈电压,调节输出的脉冲的宽度或频率,控制内部或外部的开关管,间隙性的给输出电感充电,达到稳压的目的。

[0181] 部分举例中,储能模块的输出端与电压输出模块的输出端之间(即VDD端与VIN端)之间可设有电阻R63,VIN端与地之间可设有并联的电容C63与稳压二极管D61。

[0182] 其中一种实施方式中,所述变换规则,包括以下至少之一:

[0183] 在所述第一数值的基础上累加一个第一参考数值,得到所述第二数值;

[0184] 在所述第一数值的基础上累减一个第二参考数值,得到所述第二数值;

[0185] 在所述第一数值的基础上乘上一个第三参考数值,得到所述第二数值;

[0186] 在所述第一数值的基础上除以一个第四参考数值,得到所述第二数值。

[0187] 其中的累加、累减、乘上、除以等计算,可采用十进制的计算,也可采用二进制或其他进制的计算。其中的第一参考数值、第二参考数值、第三参考数值与第四参考数值可以是固定的值,也可以是变化的数值,其符号通常是一致且不为零的,例如为正数。

[0188] 以累加的第一参考数值为例,累加所采用的第一参考数值可以是在一定范围内变

化的正数,进一步举例中,所累加的数值可以是呈一定规律变化的,例如:若以累加1、累加2、累加3为循环而变化,则:第k次变换时,通过累加1实现,第k+1次变换时,通过累加2实现,第k+2次变换时,通过累加3实现,第k+3次变换时,再次通过累加1实现。

[0189] 对应于以上各种情况,则有:

[0190] 若所述变换规则为:在所述第一数值的基础上累加一个第一参考数值,得到所述第二数值,则:接收端验证当前验证标识与历史验证标识是否匹配时可验证所述当前验证标识是否大于所述历史验证标识,或者:验证所述当前验证标识是否大于所述历史验证标识,且两者的差值匹配于所述第一参考数值;

[0191] 若所述变换规则为:在所述第一数值的基础上累减一个第二参考数值,得到所述第二数值;则:接收端验证当前验证标识与历史验证标识是否匹配时可验证所述当前验证标识是否小于所述历史验证标识,或者:验证所述当前验证标识是否小于所述历史验证标识,且两者的差值匹配于所述第二参考数值;

[0192] 若所述变换规则为:在所述第一数值的基础上乘上一个第三参考数值,得到所述第二数值;则:接收端验证当前验证标识与历史验证标识是否匹配时可验证所述当前验证标识是否大于所述历史验证标识,或者:验证所述当前验证标识是否大于所述历史验证标识,且两者的比值匹配于所述第三参考数值;

[0193] 若所述变换规则为:在所述第一数值的基础上除以一个第四参考数值,得到所述第二数值;则:接收端验证当前验证标识与历史验证标识是否匹配时,可验证所述当前验证标识是否小于所述历史验证标识,或者:验证所述当前验证标识是否小于所述历史验证标识,且两者的比值匹配于所述第四参考数值。

[0194] 以上方案中,通过差值与第一数值、第二数值的比对,以及比值与第三数值、第四数值的比对,不仅可以验证当前验证标识与历史验证标识相比是否变大或变小,还可验证变化的幅度,进而,可应对攻击者可以利用比当前数值大(或小)的数值进行穷尽攻击,进一步提高安全性。

[0195] 其中,差值与第一参考数值、第二参考数值的匹配,可理解为相同,或差距小于一定阈值,比值与第三参考数值、第四参考数值的匹配,可理解为相同,或差距小于一定阈值。

[0196] 请参考图13,在一种举例中,自发电开关中携带序列号(即验证标识),每次按压时序列号自增(或自减),一个完整的下按+回弹操控后,序列号才自增一次;报文中携带表征是下按/弹起的信息(可理解为操控信息可表征出操控动作)。

[0197] 具体的,每次自发电开关被下按后都会回弹,发电机在下按、回弹时都会动作发电,从而给后端电路(例如处理器、无线通讯模块、存储器等)供电。后端电路通过极性识别模块可识别是下按的操控动作还是回弹的操控动作。

[0198] 如果是下按的操控动作,则从存储器中读取序列号(即所存储的验证标识),然后序列号自增(其可理解为所述变换),然后读取按键信息,生成控制报文(其可对应于步骤S308)。再将序列号、按键信息写回存储器,进而可用于回弹的时候读取用,然后发送报文(其可对应于步骤S310、S313)。其中,写回存储器和发送报文的顺序可以互换。

[0199] 如果是回弹操控,则直接从存储器中读取序列号,不自增(即无需实施所述变换),同时按键信息也是直接从存储器中读取(而不是去读取微动开关的反馈信号)。

[0200] 其中一种实施方式中,所述当前控制报文还包括签名信息,所述签名信息是基于

第一密钥计算出来的,且所述签名信息随所述当前验证标识的变化而变化;

[0201] 所述签名信息能够被所述接收端通过第二密钥校验,所述第一密钥与所述第二密钥相匹配。

[0202] 其中的密钥可以是固定不变的,也可以通过某种方法刷新变化,刷新变化之后自发电开关和接收端重新同步。例如:密钥可基于时间为自变量的函数值变化,第一密钥对应的函数关系与第二密钥对应的函数关系相适配。

[0203] 一种具体的举例中,密钥可以为一串保密的数据,其中,可基于明文和密钥组合在一起后,通过预设的算法(例如AES算法)计算形成签名信息。其中的明文可例如控制报文的至少部分内容,其中可以含验证标识,但不含签名。

[0204] 例如:在自发电开关,处理器可利用第一密钥对所需发出的当前控制报文的有效载荷部中除签名字段之外的其余字段的内容进行加密,得到签名信息,在接收端,接收端可利用第二密钥对所接收到的当前控制报文的有效载荷部中除签名字段之外的其余字段的内容进行加密,得到签名信息,接收端可利用算出来的签名信息对当前控制报文中记载的签名信息进行校验。

[0205] 此外,第一密钥和第二密钥可以是相同的,其他举例中,两者也可以是不同的。

[0206] 通过签名信息可实现防伪造的功能,保障安全性。

[0207] 为了便于说明签名信息与验证标识(例如序列号)的作用,以下先对几个概念进行理清:

[0208] 复制攻击:

[0209] 可理解为:攻击者先抓取一个合法的开关的报文,然后原封不动的发出来。通过验证标识的使用,可有效对防复制攻击,例如:接收端会存储上一次的收到的报文的序列号(即验证标识),收到新的报文之后,即使校验签名信息合法,也要继续核对序列号:不允许是之前下按或回弹时已经收到过的序列号,只能是比之前的大的序列号且落在一个窗口内(全部,或一个足够大的滑动窗口)。

[0210] 伪造攻击:

[0211] 可理解为:攻击者可操作一次真实的可发出控制报文的设备(例如自发电开关),然后主动将序列号(如果序列号是明文)加1,重新构造报文。

[0212] 通过签名信息,可有效防止伪造攻击,(如果序列号是明文)签名信息是前面的报文内容通过密钥计算出来的。自发电开关用密钥加密,接收端用密钥也计算一遍,如果对得上,才会认为这个发射端的报文是合法的。

[0213] 在使用验证标识(例如序列号)与签名信息时,可例如:

[0214] 配对过程中,接收端和自发电开关同步序列号;配对过程可以不验证序列号,可以选择依然校验签名信息,也就是配对过程只考察防伪造,不考察防复制。当然,也可以连签名信息都校验;

[0215] 正常工作时,一方面校验签名信息,另一方面验证序列号,只允许比之前的序列号大(或小)。如果要进一步严格验证,则要求序列号比之前的序列号大且落在一个窗口内(该窗口可体现为例如前文提到的第一参考数值、第二参考数值、第三参考数值、第四参考数值)。基于窗口的验证可有效应对穷尽攻击,例如:如果不要求窗口的话,攻击者可以利用比当前序列号大的序列号进行穷尽攻击。

[0216] 其中一种实施方式中,验证标识(例如序列号)本身在发送之前也经过转换,攻击者无法获得当前的序列号。进而:所述当前控制报文中所记载的当前验证标识是转换后的当前验证标识,其中转换的方式为第一数据转换方式,即:所述当前控制报文中所记载的当前验证标识是经第一数据转换方式转换后的当前验证标识;

[0217] 所述接收端所验证的当前验证标识是反向转换所述转换后的当前验证标识而得到的,其中反向转换的方式为第二数据转换方式,所述第一数据转换方式与所述第二数据转换方式为相反的数据转换方式,即:所述接收端所验证的当前验证标识是经第二数据转换方式对所述转换后的当前验证标识进行反向转换后得到的。

[0218] 其中的第一数据转换方式与第二数据转换方式为相反的转换方式,不论采用何种转换方式,均不脱离本发明实施例的范围。

[0219] 一种具体的举例中,请参考图17,接收端可以根据“ID—序列号”来查重;其中的ID可理解为设备商标识(对应于图15、图16中的设备商ID),对于特定ID,收到报文之后,将这个报文的序列号存储起来。下次收到相同ID的报文之后,将序列号(即当前验证标识)与之前的比对,如果与历史值(即历史验证标识)相同,则认为是重复的报文将其丢弃;如果比历史值新,则认为是新报文,进行后续的处理。

[0220] 具体的,收到报文之后,先根据报文格式做基本的报文合法性判断。然后,提取其中的序列号;将序列号与历史值比对(即比对当前验证标识与历史验证标识,以进行验证);如果大于历史值,执行相应控制动作(即控制事件),同时将新的序列号写入历史值备用;如果不大于历史值,则认为是重复的序列号,将其丢弃。

[0221] 其中一种实施方式中,所述当前控制报文是所述自发电开关通过蓝牙发送的,进而,无线通讯模块即为蓝牙模块,以下对采用蓝牙进行通讯时的一种发包、扫描接收数据包的方式进行说明。

[0222] 其中,所述接收端是根据预设的唤醒休眠周期接收数据包的(也可理解为是根据唤醒睡眠周期控制接收端的数据包接收功能的唤醒与休眠),具体举例中,接收端本身可以是根据唤醒睡眠周期唤醒与休眠的,所述唤醒休眠周期包括交替的唤醒时段与休眠时段,即:唤醒时段经过后即进入休眠时段,休眠时段经过后即进入唤醒时段,如此重复循环,且所述接收端仅在所述唤醒时段接收数据包。

[0223] 在图14中,接收扫描的波形为接收端接收扫描数据包的示意波形,其中唤醒时段可表征为Ton,休眠时段可表征为Toff,发包的波形为自发电开关发出数据包的示意波形,其中凸起的波形即为可视作一个数据包的发送时段。

[0224] 步骤S308中,通过无线通讯模块向接收端发送对应的当前控制报文,具体包括:

[0225] 通过蓝牙依次对外广播N组数据包,以使得:所述接收端在唤醒时段抓取到至少一个数据包,其中,每组数据包均包括多个数据包,每个数据包均包含所述当前控制报文;所述N组数据包中相邻数据包的广播间隔,匹配于所述接收端的唤醒休眠周期,其中, $N \geq 2$ 。

[0226] 对应的,处理器在通过无线通讯模块向接收端发送对应的当前控制报文时,具体用于:

[0227] 通过蓝牙依次对外广播N组数据包,以使得:所述接收端在唤醒时段抓取到至少一个数据包,其中,每组数据包均包括多个数据包,每个数据包均包含所述当前控制报文;所述N组数据包中相邻数据包的广播间隔,匹配于所述接收端的唤醒休眠周期,其中, $N \geq 2$ 。

[0228] 与之对应的,接收端具体可以用于:

[0229] 在所述唤醒时段,通过蓝牙抓取所述自发电开关发出的N组数据包中的至少一个数据包,所述N组数据包是所述自发电开关通过蓝牙依次对外广播的,每个数据包均包含所述当前控制报文;所述N组数据包的总广播时长,以及其中相邻两个数据包的广播间隔,匹配于所述接收端的唤醒休眠周期,其中, $N \geq 2$ 。

[0230] 其中,广播间隔可理解为:相邻两组数据包的开始广播时刻之间的间隔,也可视作各组数据包的广播周期,每个广播周期仅发一组数据包。

[0231] 所述唤醒时段的时长大于或等于相邻两个数据包的广播间隔;

[0232] 所述休眠时段的时长小于或等于 $N-1$ 倍所述广播间隔。

[0233] 通过以上方案,可有助于保证在数据包的收发过程中,不论自发电开关在什么时候发出数据包,接收端都能在唤醒时段接收到数据包。

[0234] 在唤醒时段 T_{on} 对上了发包大周期内的情况下,唤醒时段 T_{on} 的窗口内至少要有1包,即唤醒时段 T_{on} 不可能都落都广播间隔(例如20mS)里面,唤醒时段 T_{on} 大于或等于广播间隔(例如20mS)。

[0235] 同时,还保证至少一包落到休眠时段 T_{off} 窗口外,考虑到发包本身需使用一定时长(例如1mS),进而,休眠时段 T_{off} 要保证小于或等于广播间隔 $\times (N-1)$,例如要小于或等于 $20mS \times (N-1)$ 。

[0236] 具体举例中,指定的发包间隔时长(即形成的广播间隔)可以选择为20mS;

[0237] 接收端的唤醒休眠周期可以为100mS;

[0238] 占空比可以为20%,

[0239] 对应的,唤醒时段 T_{on} 为20mS,休眠时段 T_{off} 为80mS。

[0240] 在上述参数下,如果自发电开关可以发送5组数据包,则接收端至少可以扫描到1组数据包。如果发射端可以发送10组数据包,则接收端至少可以扫描到2组数据包。

[0241] 另一种具体举例中,若 $N=5$,则,唤醒时段 T_{on} 具体可以为25mS,休眠时段 T_{off} 具体可以为75mS,进而,对应的占空比为25%,接收端至少可以扫描到1组数据包,且留有一定的余量。

[0242] 再一种具体举例中,唤醒休眠周期可以为125mS,唤醒时段 T_{on} 具体可以为25mS,休眠时段具体可以为100mS,对应的,若发包间隔为20mS,则: $20mS \times (N-1)$ 需大于或等于100mS,进而, $N \geq 6$ (即:需要发送至少6组数据包),其中,当 $N=6$ 时,至少有一组数据包落在唤醒时段内被扫描到。

[0243] 进一步举例中,同一组中的多个数据包是通过以下至少之二信道发送的:

[0244] 2.402GHz;2.428GHz;2.480GHz。

[0245] 其中,所述处理器通过所述蓝牙模块依次对外广播N组数据包,具体包括:

[0246] 所述处理器在开始发送一组数据包后,对广播间隔的时间进行计时,并在计时到达指定的发包间隔时长时,发出对应的另一组数据包;

[0247] 对应的,处理器108在通过所述蓝牙模块依次对外广播N组数据包时,具体用于:

[0248] 在开始发送一组数据包后,对广播间隔的时间进行计时,并在计时到达指定的发包间隔时长时,发出对应的另一组数据包。

[0249] 以上计时功能可采用集成于处理器的计时模块实现。

[0250] 具体举例中,无线通讯模块传输的信号为蓝牙信号,例如可以2.4GHZ为载频,通过指定的蓝牙频道分别传输数据包。具体而言,自发电蓝牙开关使用低功耗蓝牙技术,在40个2-MHz信道中发送数据。作为优选,在广播信道中发射数据。三个广播频信道的频点分别是:37信道是2.402GHz;38信道是2.428GHz;39信道是2.480GHz。

[0251] 其中,每次按压的时候将发送不止一包信号,例如可发送3-10包数据。所述处理器可集成有以上所提及的计时模块,在发送间隔中,使用计时模块进行延时。

[0252] 一种举例中,该发包间隔时长可以为20mS,具体可在20mS $\pm$ 5mS的范围内随机波动(即:所述指定的发包间隔时长可以处于15毫秒至25毫秒的区间范围内),以便降低不同的开关的所发送的数据包在空中进行碰撞的概率。

[0253] 其中一种实施方式中,以图15、图16为例,所述当前控制报文的数据结构(本发明实施例的控制报文可满足该数据结构)中,包括:

[0254] 头部(对应于图中所示的“头部信息”)、有效载荷部(对应于图中所示的“PayLoad”,其为一个AD Structure)与CRC校验部(对应于图中所示的“CRC”);

[0255] 所述有效载荷部包括:

[0256] 用于记载键值的键值字段(对应于图中所示的“键值”);所述键值为所述当前操控信息中表征按键和/或操控动作的信息;

[0257] 用于记载所述当前验证标识的验证标识字段(对应于图中所示的“序列号”)。

[0258] 进一步的方案中,所述当前控制报文的数据结构中,还包括:物理地址部(对应于图中所示的“MAC”);

[0259] 所述物理地址部包括:

[0260] 开关标识字段(对应于图中所示的“MAC L”),用于利用4个字节记载开关标识;其中的开关标识也可表述为Source ID,进而,报文中,使用物理地址部的其中4个字节来表示自发电开关的Source ID,有效载荷部里面可以也包含开关标识,也可不额外包含开关标识,若不包含,以此尽可能降低报文的长度节省电量;

[0261] 所述有效载荷部还包括帧头控制字段(对应于图中所示的“Frame Header”),所述帧头控制字段包括:

[0262] 开关标识指示字段(对应于图中所示的“ID类型”),用于利用1个位记载有效载荷部是否记载所述开关;例如:以图15为例,如果为该字段为0,则表示有效载荷部里面不额外包含Source ID(即开关标识);以图16为例,如果为该字段为1,则表示有效载荷部里面额外包含4个字节的Source ID(即开关标识),通过以上设计,可用于解决iOS设备的上层应用无法获得报文的MAC的问题。

[0263] 所述有效载荷部还包括:

[0264] 用于利用4个字节记载签名信息的签名字段(对应于图中所示的“签名”);进而,在保证加密强度的情况下尽量降低报文长度。

[0265] 所述帧头控制字段还包括:

[0266] 加密指示字段(对应于图中所示的“加密类型”),用于利用1个位记载所述有效载荷部中是否包含所述签名信息,例如:如果为0则表示包含信息,为1则预留别的加密方式。

[0267] 除此之外,所述头部包括:

[0268] 前导码字段(对应于图中所示的“preamble”)、接入地址字段(对应于图中所示的

“Access Adress”)、协议数据单元数据头字段(对应于图中所示的“PDU Header”);

[0269] 所述有效载荷部包括:

[0270] 长度字段(对应于图中所示的“长度”)、广播类型字段(对应于图中所示的“AD类型”)、设备商标识字段(对应于图中所示的“设备商ID”)、开关类型字段(对应于图中所示的“开关类型”);

[0271] 所述帧头控制字段还包括:版本号字段(对应于图中所示的“版本号”)、转发次数字段(对应于图中所示的“转发计数”);

[0272] 所述CRC校验部包括CRC计算值字段。

[0273] 以下将对接收端执行控制事件的过程进行具体的举例。

[0274] 其中一种实施方式中,所述接收端可以为墙壁开关,其中的控制事件,包括以下至少之一:

[0275] 所述墙壁开关关断;

[0276] 所述墙壁开关打开;

[0277] 关闭所述墙壁开关的指定功能;

[0278] 打开所述墙壁开关的指定功能;

[0279] 对外发出指定信号。

[0280] 针对于其他功能与墙壁开关类似的接收端,控制事件可参照以上举例理解。

[0281] 不论接收端是什么,其中的控制事件,均可以包括以下至少之一:

[0282] 切换所述接收端的开关状态,所述开关状态指所述接收端已打开或已关闭;

[0283] 变化所述接收端的工作参数。

[0284] 其中一种实施方式中,执行控制事件的过程可例如:

[0285] 根据所述当前操控信息,检测是否发生了预定义的状态切换操控与参数变化操控,或者:根据所述当前操控信息与之前收到的操控信息,检测是否发生了所述状态切换操控与所述参数变化操控;

[0286] 若发生了所述状态切换操控,则切换所述接收端的开关状态;

[0287] 若发生了所述参数变化操控,则变化所述接收端的工作参数;

[0288] 所述状态切换操控与所述参数变化操控是有区别的。

[0289] 进一步的一种举例中,所述状态切换操控为:对对应按键的按压时长短于指定时长,所述参数变化操控为:对对应按键的按压时长长于所述指定时长。其他举例中,所述状态切换操控也可以为:对对应按键的按压时长长于指定时长,所述参数变化操控为:对对应按键的按压时长短于所述指定时长。

[0290] 以上方案中,若接收器为灯,则:一种举例中,针对于按键,短按(按下后立即释放)可实现基本的ON/OFF翻转命令,例如打开与关闭该灯,长按可实现调光(例如调节光的亮度)。

[0291] 其中一种实施方式中,执行控制事件的过程可例如:

[0292] 若所述当前操控信息为开始变化操控信息,则开始变化所述接收端的工作参数;

[0293] 若所述当前操控信息为停止变化操控信息,则停止变化所述接收端的工作参数;

[0294] 所述开始变化操控信息与所述停止变化操控信息所表征的按键和/或操控动作是不同的。

[0295] 进一步的一种举例中,所述开始变化操控信息表征了对应按键被下按的操控动作;所述停止变化操控信息表征了对应按键回弹的操控动作。在其他举例中,开始变化操控信息与停止变化操控信息可以表征了不同按键的操控动作,还可以是不同次的下按的操控动作。

[0296] 其中一种实施方式中,针对于同一开关的同一按键,若对应的下按操控信息与回弹操控信息对应于不同的控制事件,则:

[0297] 所述接收端中所存储的历史验证标识是根据指定操控动作所产生的控制报文中所记载的验证标识确定的;所述指定操控动作作为按键被下按的操控动作或按键回弹的操控动作。例如:接收端可仅在收到下按的操控动作所产生的控制报文时才存储其中的当前验证标识作为历史验证标识,又例如:接收端可仅在收到回弹的操控动作所产生的控制报文时才存储其中的当前验证标识作为历史验证标识。

[0298] 以上可调节工作参数的接收端可例如为以下任意之一:灯、风扇、自动窗帘。但也不限于此,任意有工作参数调节需求的接收端,均可作为一种可选方案。

[0299] 请参考图18,若接收端为灯,以下对一种可对灯进行调光的方案进行举例:其中主要实现了下按按键时开始调光,回弹时停止调光。此时,序列号可用于按下和回弹的时候发送的多包数据的查重。

[0300] 具体的,收到控制报文之后,先根据报文格式做基本的报文合法性判断,然后提取其中的序列号;将序列号与历史值比对(即比对当前验证标识与历史验证标识,以进行验证);如果不大于历史值,则认为是重复的序列号,将其丢弃。如果大于历史值,且为下按操控的报文,则开始调光;如果大于历史值,且为回弹操控的报文,则停止调光;同时将新的序列号写入历史值备用。该过程可对应于前文针对于开始变化操控信息、停止变化操控信息的处理过程。

[0301] 另外一种举例中,针对于同一个按键,短按(按下后立即释放)实现基本的ON/OFF翻转命令,长按实现调光。该过程可对应于前文针对于状态切换操控信息与参数变化操控信息的处理过程。

[0302] 本发明实施例还提供了一种控制系统(可参照于图1理解),包括自发电开关与接收端。

[0303] 部分方案中,控制系统还可包括网关(或路由器),网关可分别与自发电开关与接收端通讯连接,一种举例中,其通讯的方式可以均采用蓝牙,也可不限于蓝牙。该网关可以是专用于网络通讯的设备,也可以是具有其他特定功能的设备(例如可以为兼有网关功能的语音音箱)。

[0304] 为便于理解自发电开关1的结构,以下将结合图19至图26、图27a、图27b对一种可选的自发电开关进行说明。

[0305] 请参考图19至图26、图27a、图27b,所述的自发电开关,还包括底壳113与中壳119,所述中壳119盖合于所述底壳113,以形成内部空间,所述电路板114、所述开关电路与所述传动部件117均位于所述内部空间,所述按键101位于所述中壳119的与所述内部空间相背离的一侧。其他实施方式中,也可仅设有底壳113而未设置中壳119。

[0306] 请参考图19至图26,所述发电机103的运动部1031可以为发电拨片,其中的发电拨片可理解为能够被触动从而利用机械能产生电能的任意构造,其可以是呈片状,也可以是

呈杆状、环状等任意形状。

[0307] 所述发电机103的运动部1031位于所述发电机103的靠近所述按键101的非按压端的一侧(例如图20所示的左侧),即:运动部1031位于发电机103的一端的一侧,微动开关1101(即检测单元)位于发电机103的另一端的一侧。

[0308] 所述传动部件117的第一端用于直接或间接被所述按键5按下,例如,其可以通过开关按压部1172受控按压,其中的开关按压部1172可凸起于传动部件117的表面。

[0309] 所述传动部件117的第二端用于在其第一端被按下时和/或在所述复位作用力的驱动下复位时触动所述运动部1031,以使得所述发电机103发电。

[0310] 其中,传动部件117的第一端与第二端的运动方向可以是相同的也可以是不同的,不论何种方式,只要实现了以上的受控按压与发电拨片的触动,就不脱离本实施例的描述。

[0311] 其中,传动部件117可设有插片孔1175,用于供发电拨片(即运动部1031)插入。

[0312] 其中一种实施方式中,所述底壳113上设有支撑部1131,所述支撑部1131穿过所述电路板114延伸至所述电路板114的与所述底壳113的底面相背离的一侧,对应的,电路板114可设有用于供其穿过的通孔,所述支撑部1131支撑于所述传动部件117。所述传动部件117能够以所述支撑部1131为支点摆动,并通过所述摆动在所述第一位置状态与所述第二位置状态间变化。其中,支撑部1131的数量可以是两个或多个,其可均匀分布于传动部件117下侧。

[0313] 以图22为例,支撑部1131可对接传动部件117的支点位,该支点位可以设有用于实现对接的构造,也可以未设置构造,该支点位可以是单个位置,也可以是一个可变的位置,进而,随着摆动的发生,支撑部1131与传动部件117的接触位置可能会发生变化,也可能不发生变化。其中电路板114可装配在底壳113所形成的内部空间,发电机103与电路板114连接,其中,发电机103可利用发电机安装卡扣1137安装于底壳113;传动部件117通过两侧的两个支点位与底壳113连接,具体能以两个支点位的连线所构成的构造,形成一个翘板式结构,传动部件117的一侧端部与发电机103伸出的发电拨片连接,复位部件102安装在底壳113上并连接传动部件117的另一端或靠近另一端的位置,可通过传动部件117让发电机103复位,传动部件117的另一侧端部可设有开关按压部1172。

[0314] 对比图27a与图27b,并结合图19至图26,按下按键101后,按键101触发传动部件117做翘板式转动,即按压端向下运动,另一端则向上运动,从而带动发电机103的发电拨片运动,发电机103该动能转化为电能,为电路板114供电,同时所按压的按键在下压过程中触发微动开关,同时,电路板114上有与按键数目相同的发光模块(例如LED),每次按压发射信号,LED会闪灯一次。

[0315] 按压之后,在例如扭簧的复位部件102的作用下,传动部件117可回归到初始位置,从而带动发电机103的发电拨片也回到初始位置。按键101在传动部件117的作用下也可回复到初始位置。

[0316] 请参考图21和图22,所述底壳1上还设有移动限位筋1132,所述传动部件117设有移动限位凸台1174。

[0317] 所述移动限位筋1132穿过所述电路板114延伸至所述电路板114的与所述底壳113的底面相背离的一侧,对应的,电路板114可设有用于供其穿过的通孔,所述移动限位筋1132能够限制所述移动限位凸台1174与所述传动部件117沿第一参考方向和/或第二参考

方向移动,例如,在移动时,移动限位筋1132可阻挡移动限位凸台1174移动。

[0318] 所述第一参考方向为所述按键的按压端至非按压端的方向,所述第二参考方向为所述按键的非按压端至按压端的方向。

[0319] 通过限位凸台与限位筋的配合,可以较小的加工难度实现限位。

[0320] 请参考图21,所述底壳113上还设有上限位卡扣1133,所述上限位卡扣1133穿过所述电路板114延伸至所述电路板114的与所述底壳1的底面相背离的一侧,所述上限位卡扣1133用于限制所述传动部件117朝远离所述电路板114的方向运动。对应的,在传动部件的边缘可设有限位卡扣配合部1171,上限位卡扣1133可传动部件摆动时阻挡限位卡扣配合部1171,进而起到限位作用。

[0321] 由于发电拨片是靠近非按压端的,故而,上限位卡扣1133可限制传动部件117的靠近非按压端的一端远离电路板114运动。

[0322] 可见,通过限位卡扣、移动限位筋1132,可便于限定传动部件117的运动位置。

[0323] 以上所述涉及的传动部件117可视作摇杆,利用支撑部进行摆动的方案可具有易于加工,零件尺寸容易控制等优点。

[0324] 具体实施过程中,若所述按键101的数量为至少两个,例如图示的三个,则:所述传动部件117对接所有按键101,以使得:任意至少之一按键101被按下时,所述传动部件117均能够被推动,以变化位置状态。

[0325] 其中一种实施方式中,所述复位部件102可以为以下至少之一:扭簧、弹片、弹簧。

[0326] 若所述复位部件102为扭簧,则:所述底壳113上设有扭簧底座1134,所述扭簧底座1134穿过所述电路板114延伸至所述电路板114的与所述底壳113的底面相背离的一侧,所述扭簧底座1134设有扭簧安装轴,所述扭簧安装于所述扭簧安装轴,所述扭簧还通过连杆接触设于所述传动部件117的扭簧连接部1173,以通过所述连杆与所述扭簧连接部1173将所述复位作用力作用于所述传动部件117。具体实施过程中,扭簧底座1134还可设有扭簧限位部,其可用于限制扭簧的旋转位置。

[0327] 其中一种实施方式中,请参考图19和图25,并结合图27a与图27b,所述的自发电开关,还包括防水层118,所述防水层118设于所述中壳119与所述电路板114之间。该防水层118的与中壳119相对的一侧表面可以与中壳119相贴合。

[0328] 具体的,所述防水层118可设有开关按键配合部1181,所述开关按键配合部1181凸起于所述防水层118的与所述电路板114相背离的一侧,所述中壳119设有按键孔1194,所述开关按键配合部1181穿过所述按键孔1194,所述微动开关1101延伸至所述开关按键配合部1181内,所述开关按键配合部1181沿所述按键101被按下的方向分别对接所述按键101与所述微动开关1101。进而,下按按键101时,可经开关按键配合部1181点击至微动开关1101,从而触发微动开关1101。

[0329] 此外,所述防水层118还可设有配对按键配合部1183,其中的配对按键配合部1183的位置可匹配于配对按键的位置,同时,可匹配于电路板114上的配对电路的配对开关器件,通过下按配对按键,可经配对按键配合部1183触发穿过配对按键孔1193的配对开关器件,其中,配对开关器件、配对按键孔、配对按键配合部与配对按键的结构关系,可参照于微动开关1101、按键孔1194、开关按键配合部1181与按键101的结构关系理解。

[0330] 所述防水层118还可设有按压配合部1184,其位置可与中壳119的按压部容置结构

1195相匹配。其中,按压部容置结构1195可理解为是用于在开关按压部1172上抬时容置该开关按压部1172的结构。

[0331] 具体实施过程中,该防水层118可以采用防水硅胶。

[0332] 其中一种实施方式中,所述中壳119设有中壳透光孔1192,所述防水层118设有防水层透光部1182,所述按键101设有所述出光部,所述导光柱穿设于所述中壳透光孔1192,且所述导光柱两端分别延伸至所述出光部与所述防水层透光部1182,所述导光柱、所述中壳透光孔1192、所述防水层透光部1182与所述出光部的位置与所述发光模块位置相匹配,其可以是指位置相靠近的任意匹配方式。

[0333] 任意可实现透光、导光的以上结构,均不脱离本实施例的描述。

[0334] 其中一种实施方式中,请参考图23、图24与图26,所述中壳或所述底壳设有第一转轴部1191,所述按键101的非按压端设有第二转轴部1011,所述第一转轴部1191与所述第二转轴部1011匹配连接,所述按键101能够通过所述第一转轴部1191与所述第二转轴部1011的配合朝向或背向所述中壳119枢转,所述中壳119或所述底壳113的按压端一侧具有第一卡扣1196,所述按键的按压端设有第二卡扣1013。

[0335] 所述第一卡扣1196对接所述第二卡扣1013,以限制所述按键101的按压端向远离所述中壳119的方向运动;

[0336] 在图示的举例中,所述第一转轴部1191为转轴,所述第二转轴部1011为供对应转轴穿过的轴孔,其他未图示的举例中,所述第一转轴部为轴孔,所述第二转轴部为穿过对应轴孔的转轴。

[0337] 所述按键101的朝向中壳的一侧还设有抵压部1012,进而,可通过抵压部1012直接或间接抵压传动部件117的开关按压部1172。所述按键101的朝向中壳的一侧还可设有开关抵压部1014,开关抵压部1014用于与微动开关对应按压。

[0338] 在具体举例中,硅胶的防水层118与底壳113连接,而中壳119在防水层118的外侧与底壳113之间连接,从而压紧防水层118(其中,硅胶的防水层118可与底壳1上的防水墙在结构上采用过盈配合),实现内部结构全密封防水,最后装配按键101,按键101可装配在底壳1上,也可装配在中壳119上。按键101以一端为枢轴,是固定端,另一端可做枢转式的往复运动(下压与复位),也就是开关的按压端。

[0339] 此外,本实施例所涉及的自发电开关既可以直接采用双面胶贴在墙面或者其他地方,也可以采用螺钉安装在传统的开关底盒中。

[0340] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

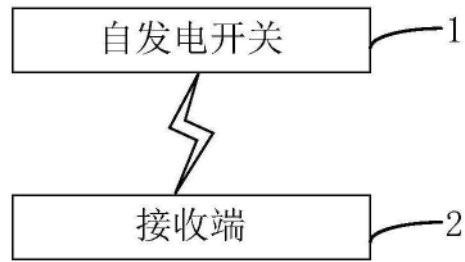


图1

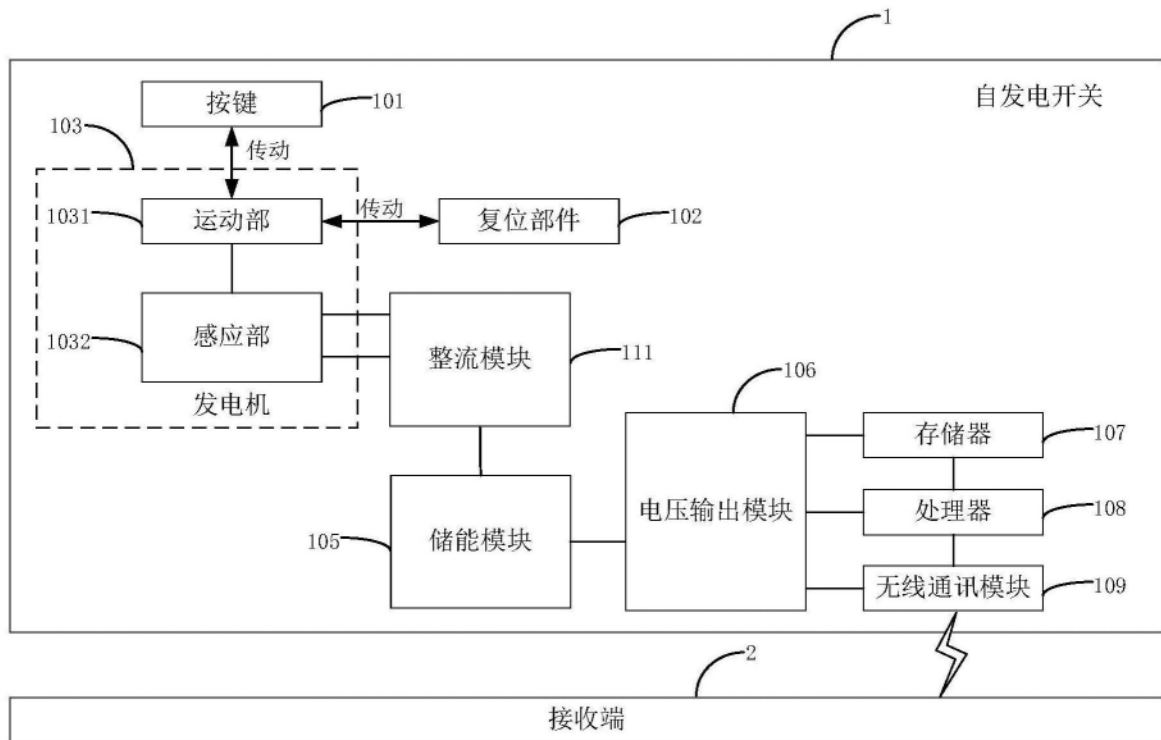


图2

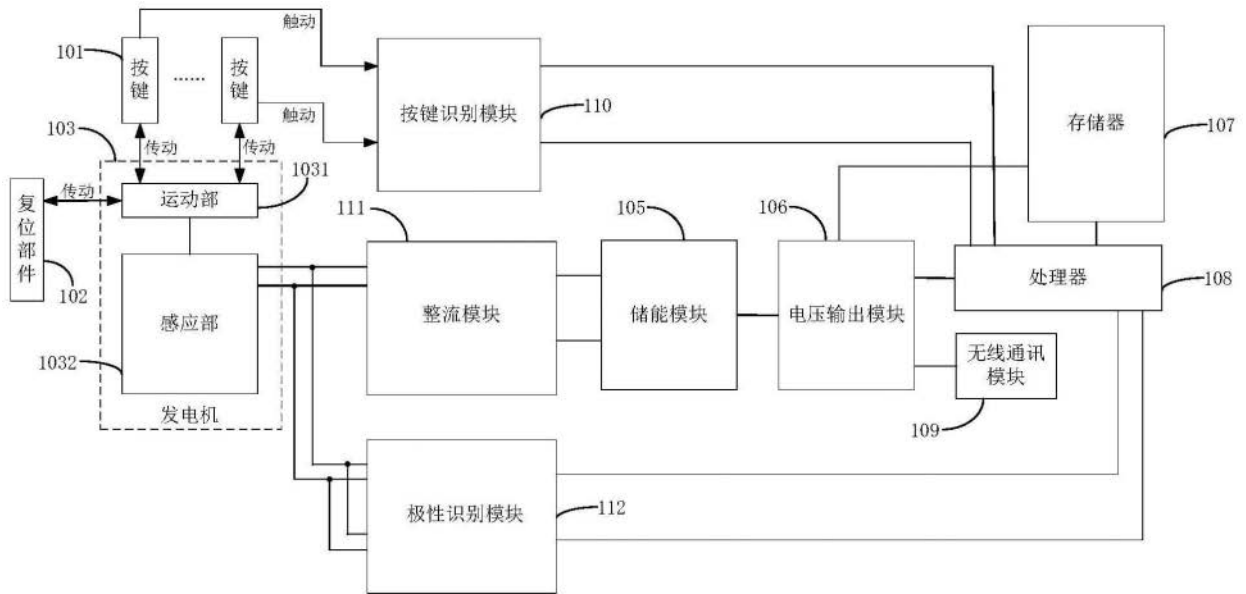


图3

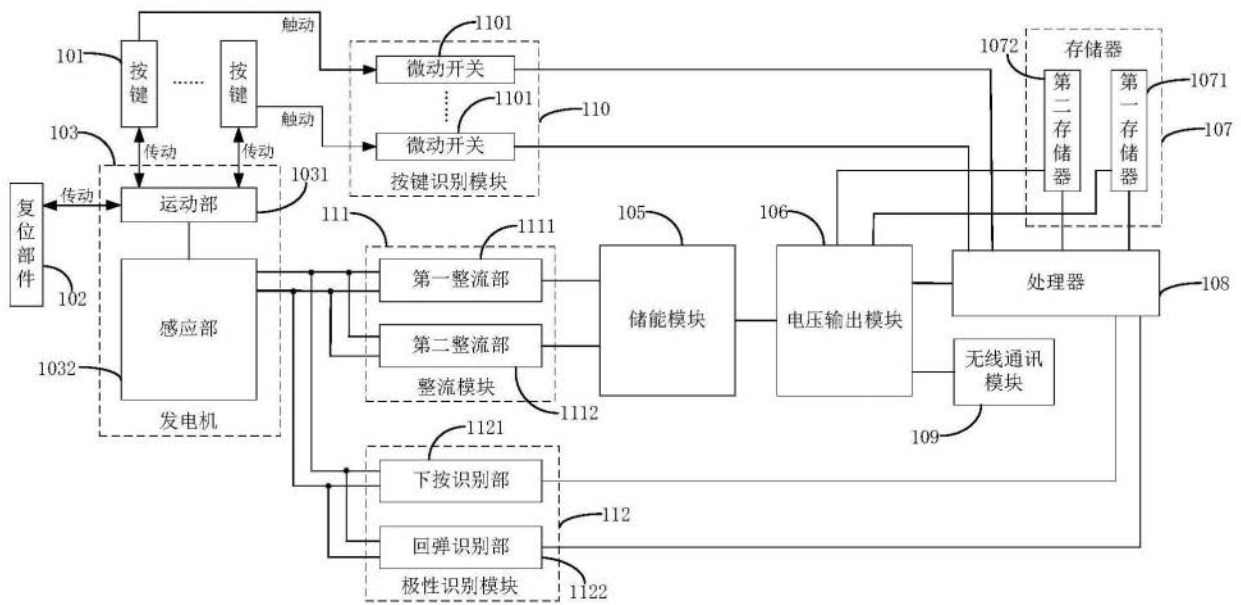


图4

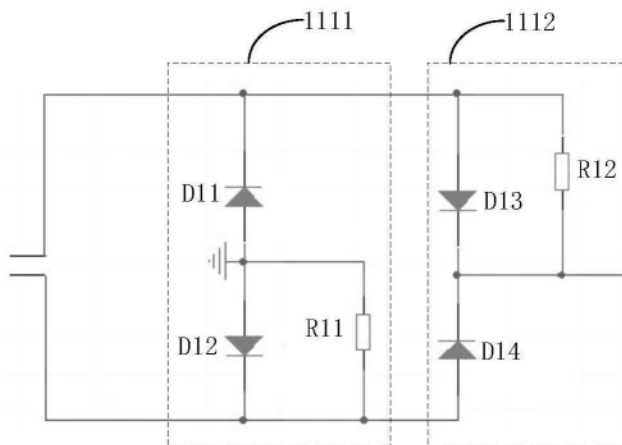


图5

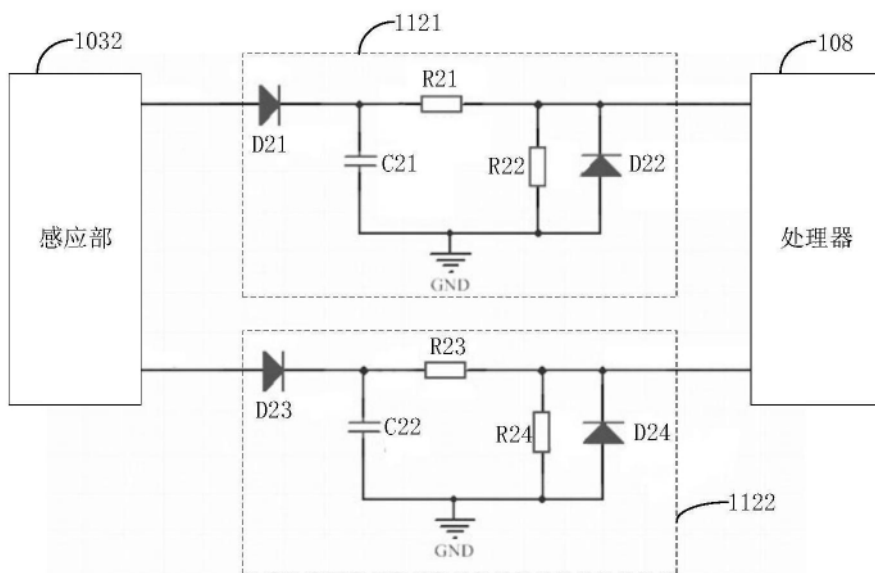


图6

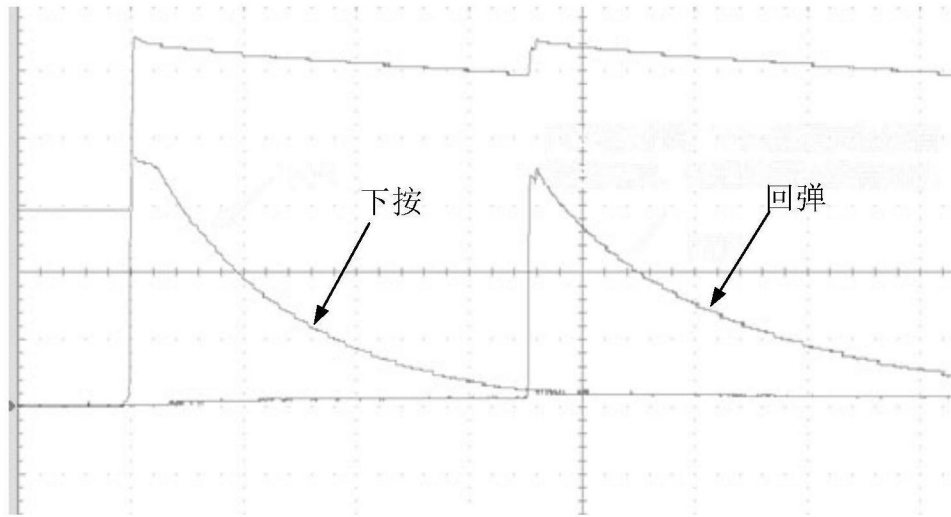


图7

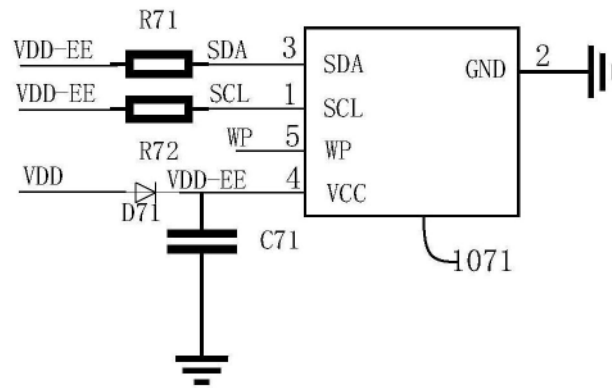


图8

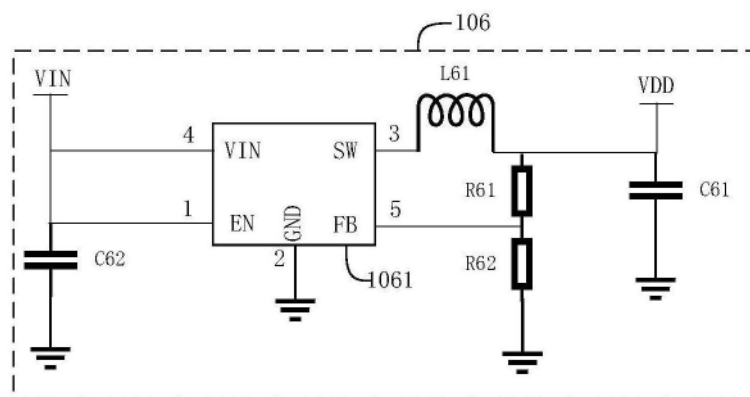


图9

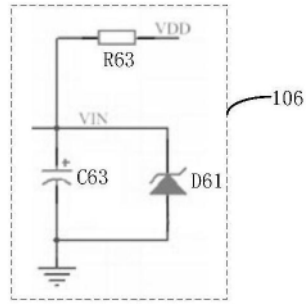


图10

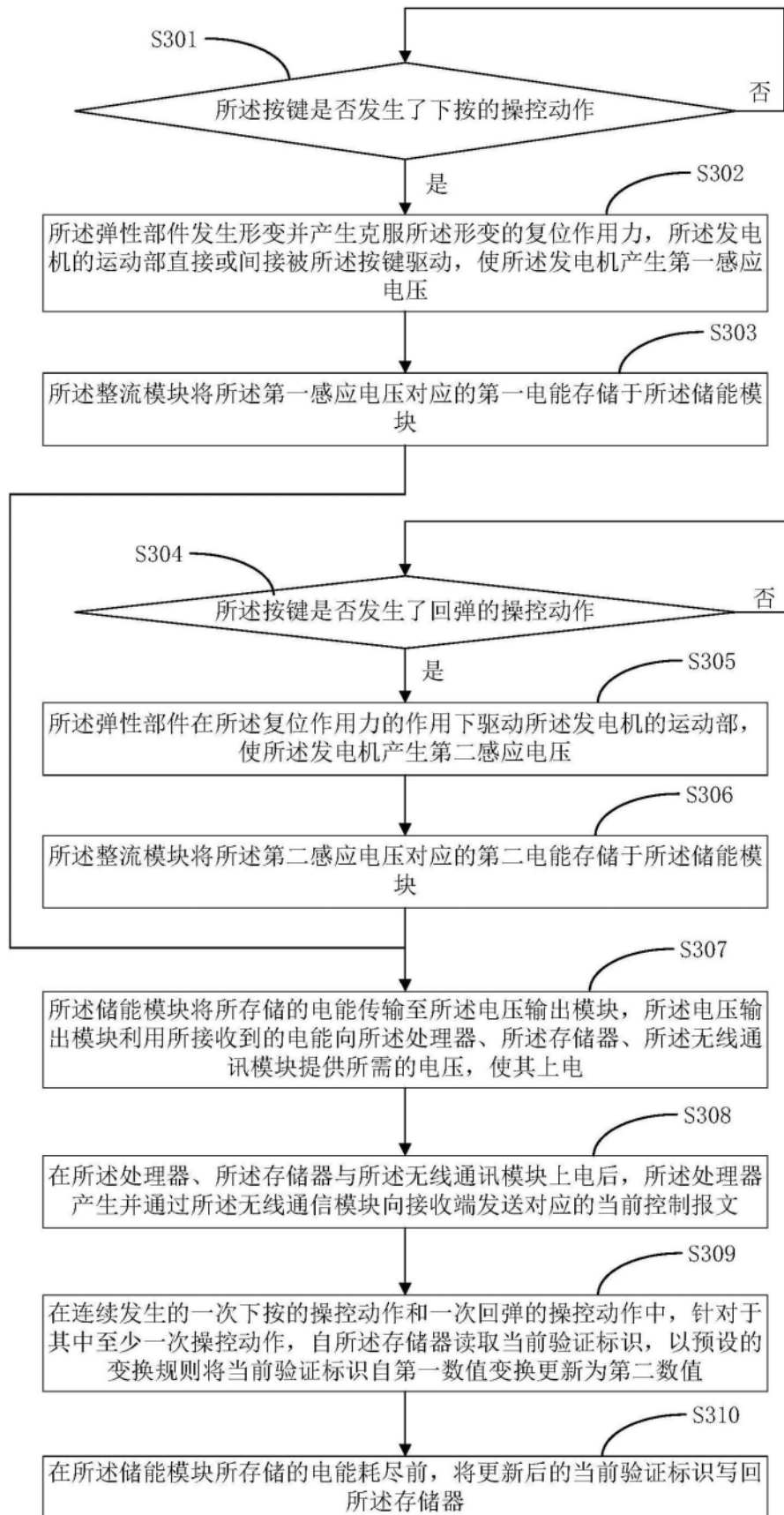


图11

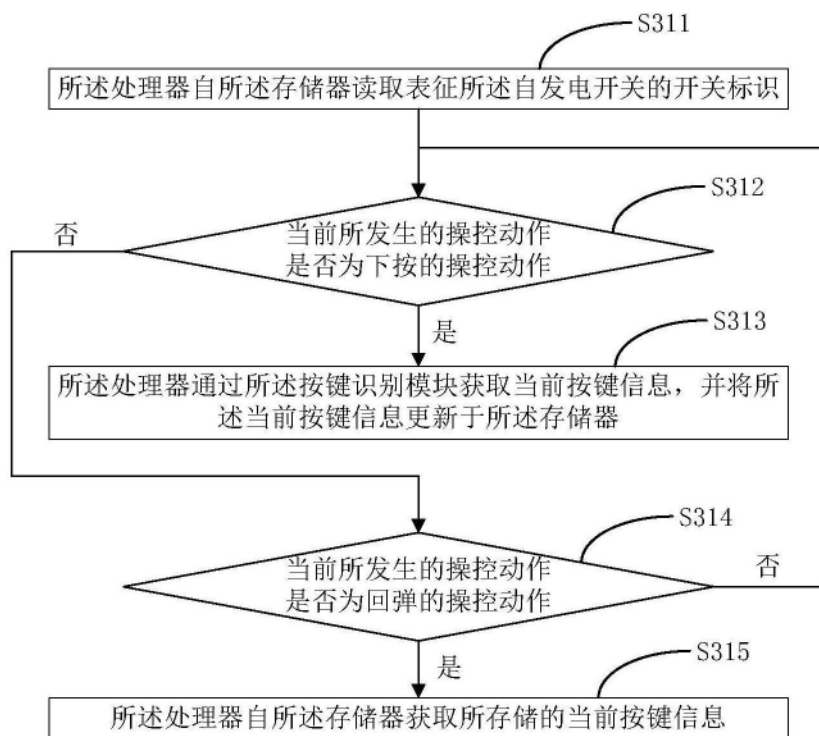


图12

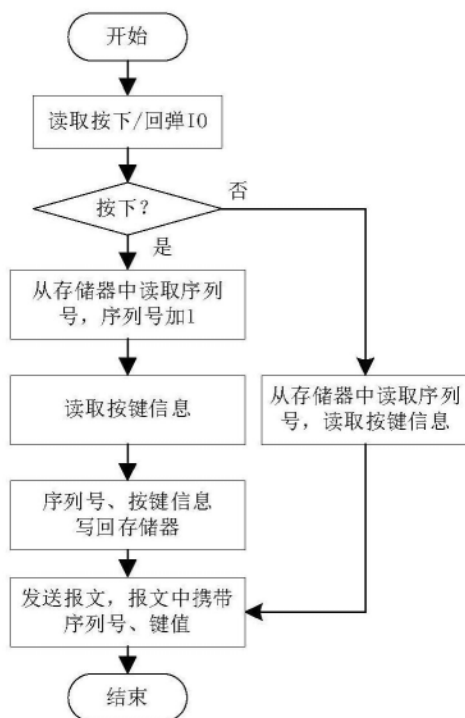


图13

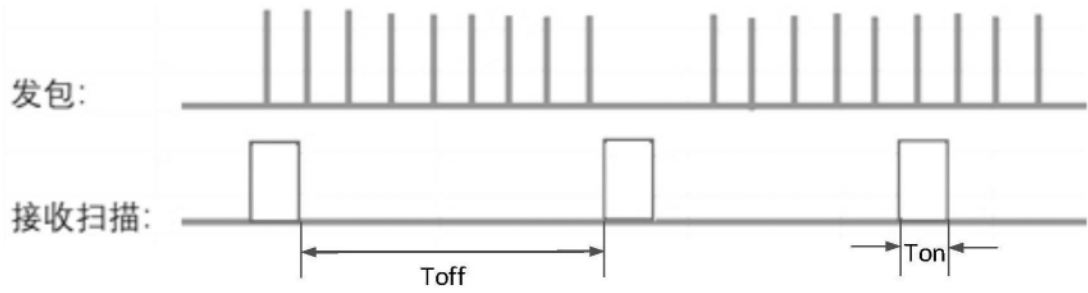


图14

头部信息			MAC		Payload（一个 AD Structure）										CRC
					Length	AD Type	AD Data								
Preamble	Access Address	PDU Header	MAC H	MAC L	Length 长度	AD Type AD 类型	Company ID 设备商ID	Frame Header 帧头控制字			Sequence Counter 序列号	Switch Type 开关类型	Key Value 键值	Signature 签名	
		2 Bytes	2 Bytes	4 Bytes	1 Byte	2 Bytes	高位--1 byte--低位	Version 版本号	加 ID 密类 型	转发计 数 初始为 0	4 Bytes	1 Byte	1 Byte	4 Bytes	
0xAA	0x8E89BED6	0x1542	高两位为 1表示静 态地址 其余为0	Source ID	0x0E	0xFF	0x09E2				序列号， 从0开始， 每次加1	详见开关类 型分配 (以K9B为 例， 单键：0x01 双键：0x02 三键：0x03)	0x01-0x1F 0x20-0x3F	计算值 从Length 开始的到 键值的计 算值	
			0xC0 00	0x000000FF- 0xFFFFFFFF 低256个保留 研发调试用				0 0 0 0	0 x x x						
CRC 3 byte															

图15

头部信息			MAC		Payload (一个 AD Structure)										CRC	
					Length	AD Type	AD Data							Key Value	Signature	CRC
Preamble	Access Address	PDU Header	MAC H	MAC L	Length 长度	AD Type AD 类型	Company ID 设备商ID	Frame Header 帧头控制字			Sequence Counter 序列号	Source ID	Switch Type 开关类型	Key Value 键值	Signature 签名	CRC 3 byte
		2 Bytes	2 Bytes	4 Bytes	1 Byte	1 Byte	2 Bytes	高位—1 byte—低位	加 ID 密	版本号	转发计 数, 初 始为0	序列号, 从0开始, 每次加1.	0x000000FF- 0xFFFFFFFF (低256个保 留 研发调试 用)	0x01-0x1F 0x20-0x3F	计算值	
		0xAA	0x8E89BED6	0x1542	高两位为 1表示静 态地址, 其余为0	Source ID	0x12	0xFF	0x09E2	0 0 0 0	1 x x x	0 0 0 0	1 x x x	0x01-0x1F 0x20-0x3F	从Length 开始的到 键值的计 算值	

图16

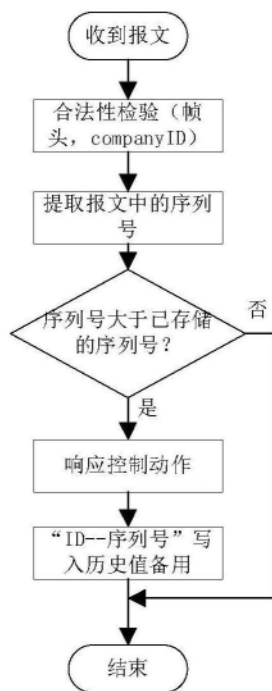


图17

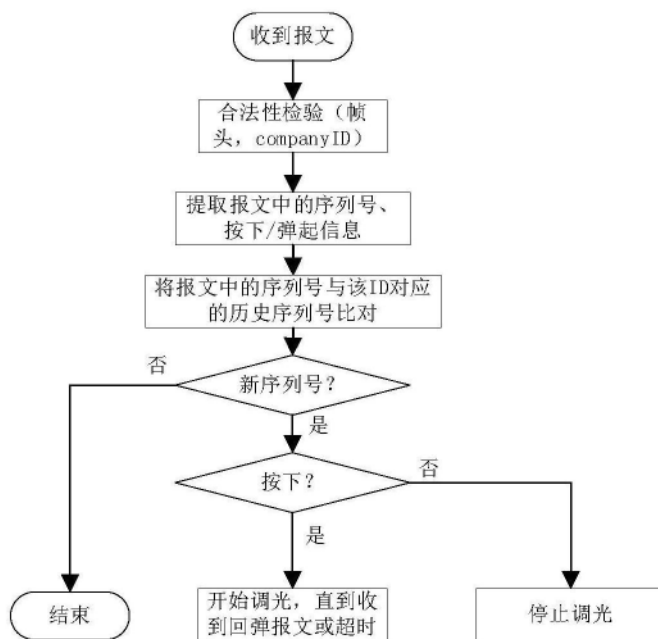


图18

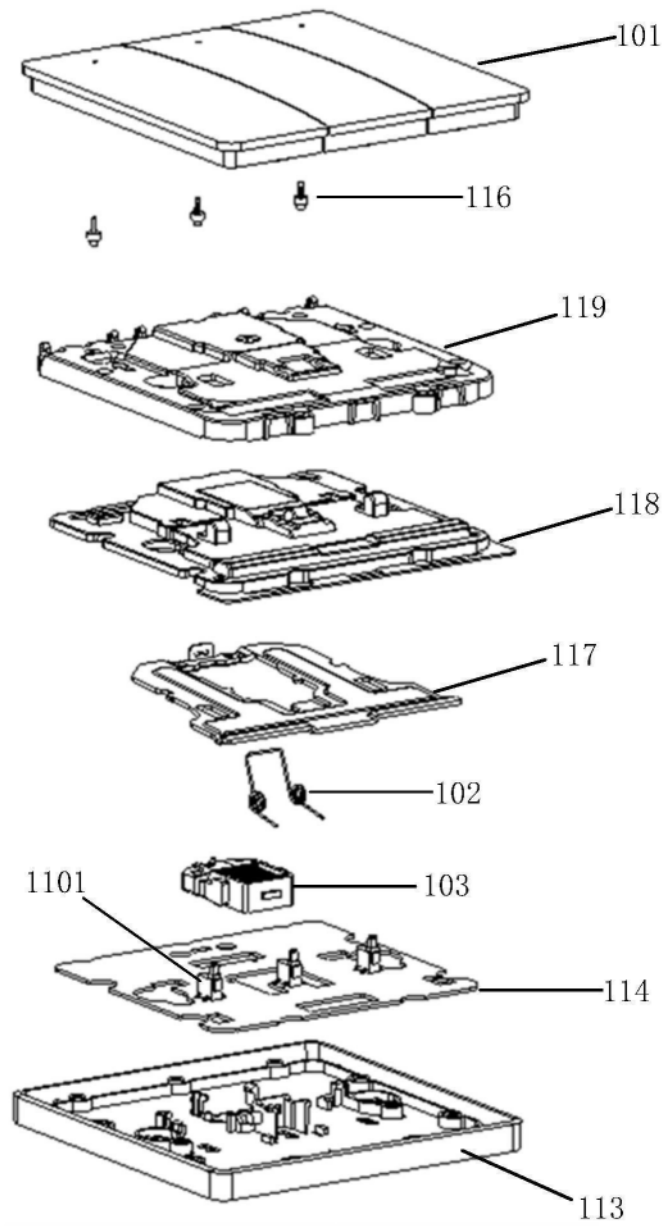


图19

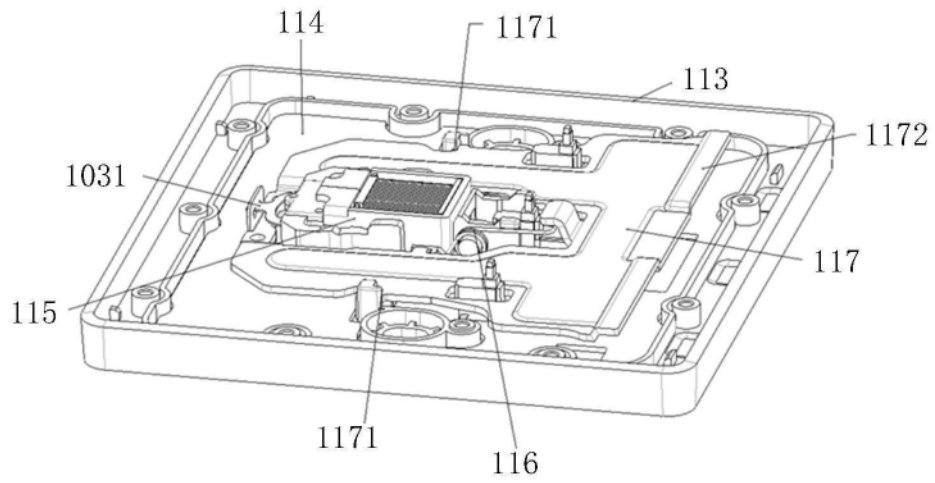


图20

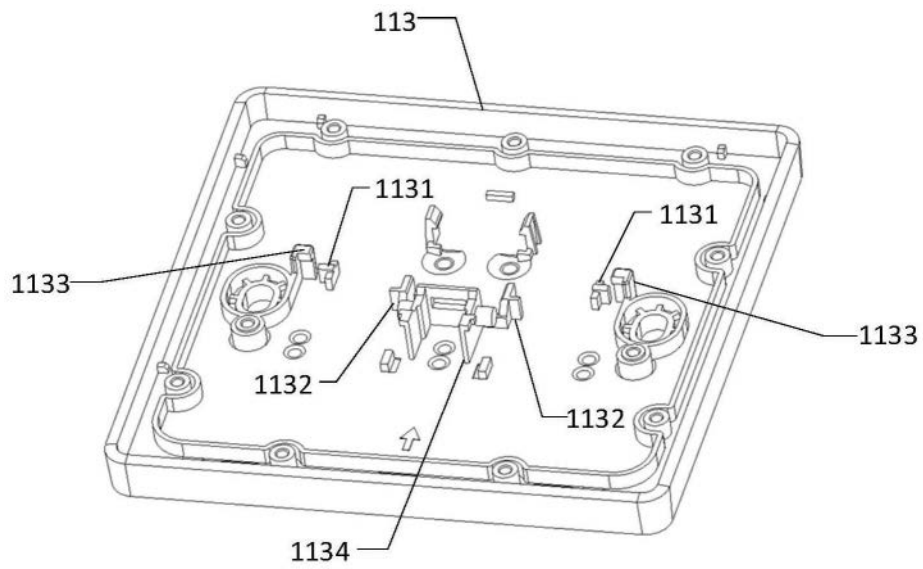


图21

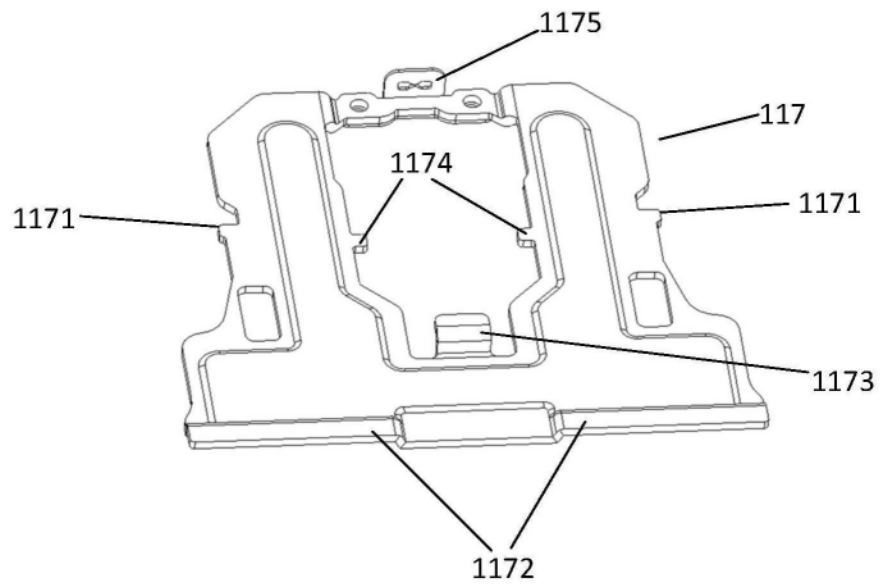


图22

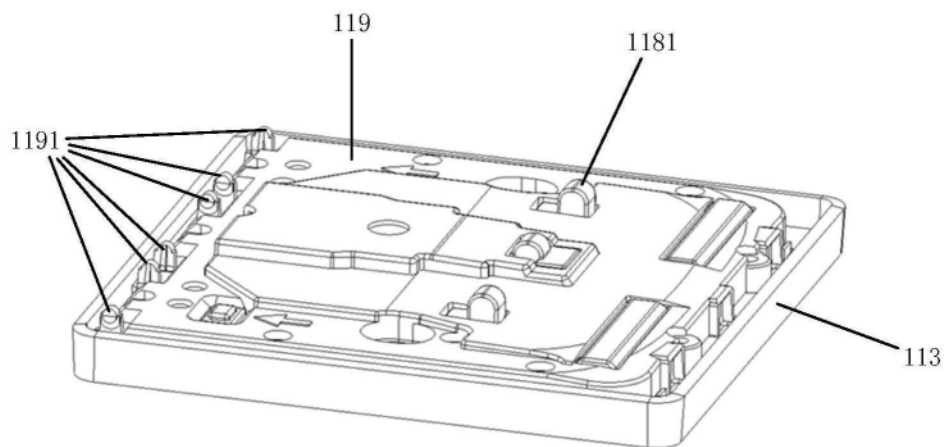


图23

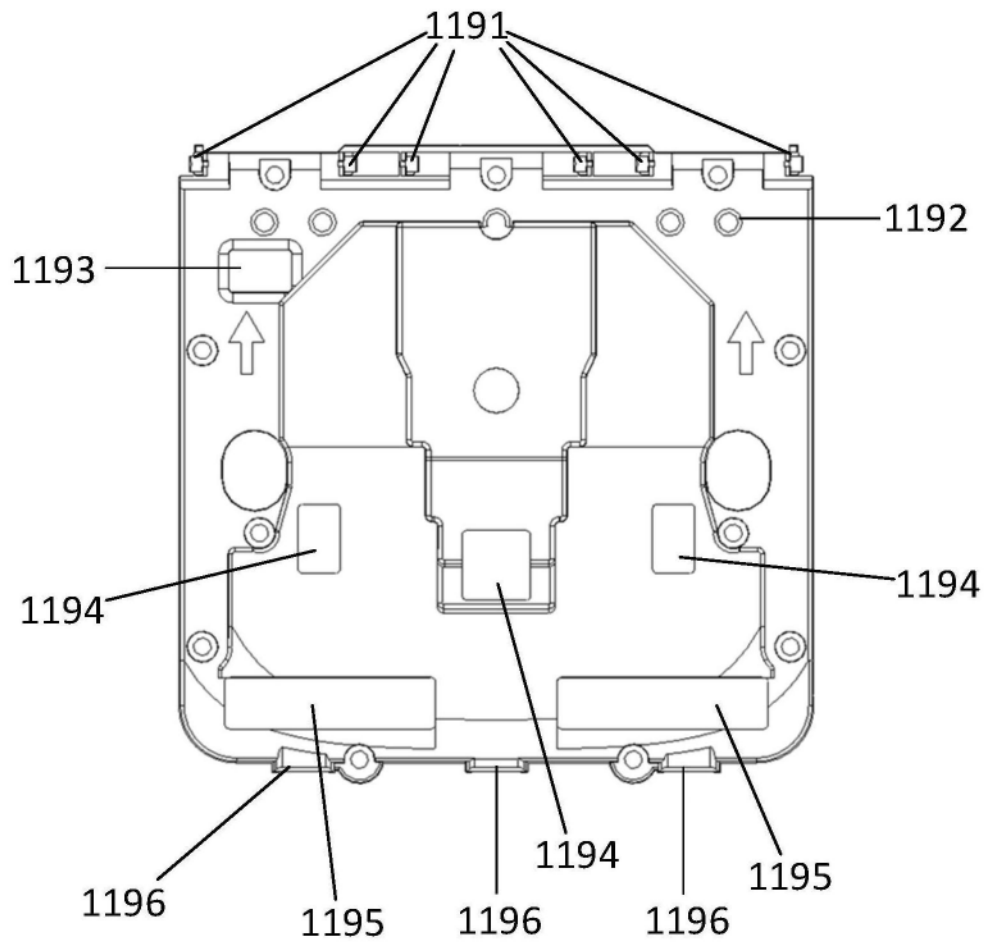


图24

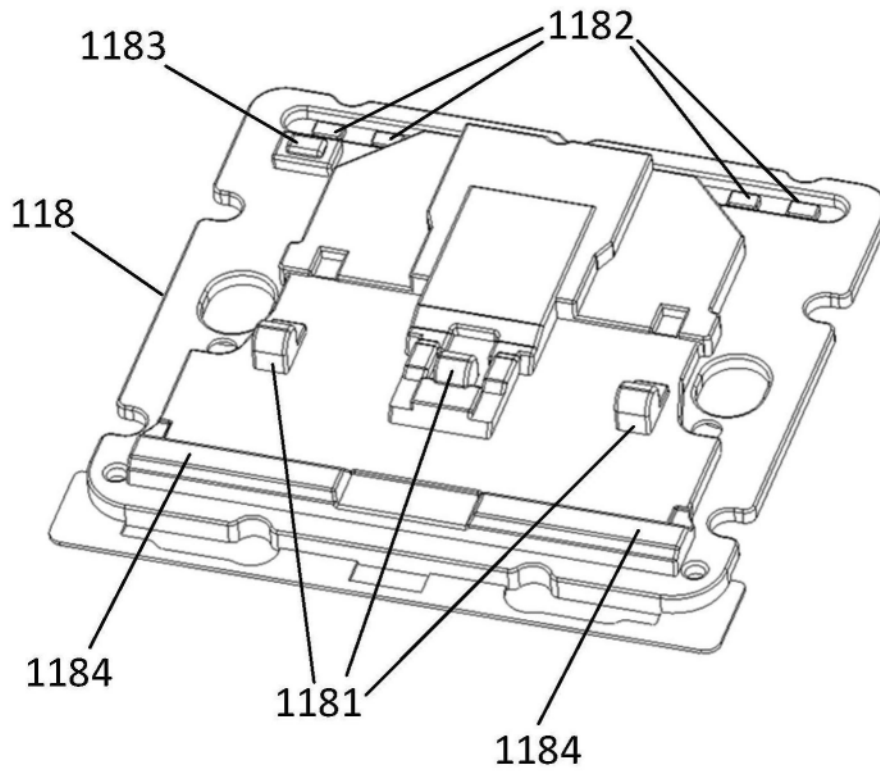


图25

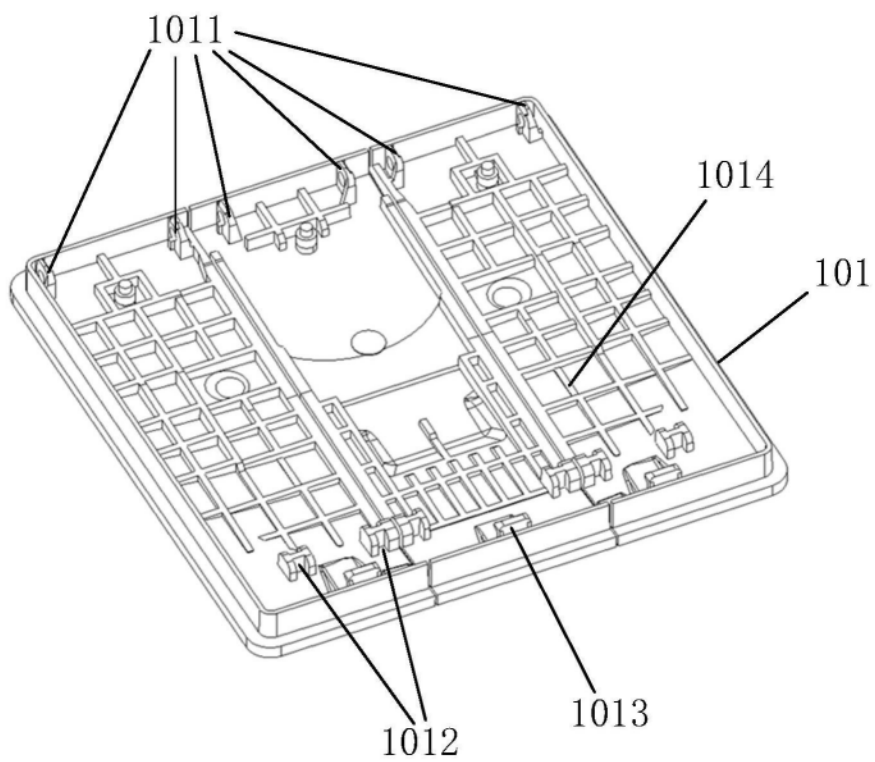


图26

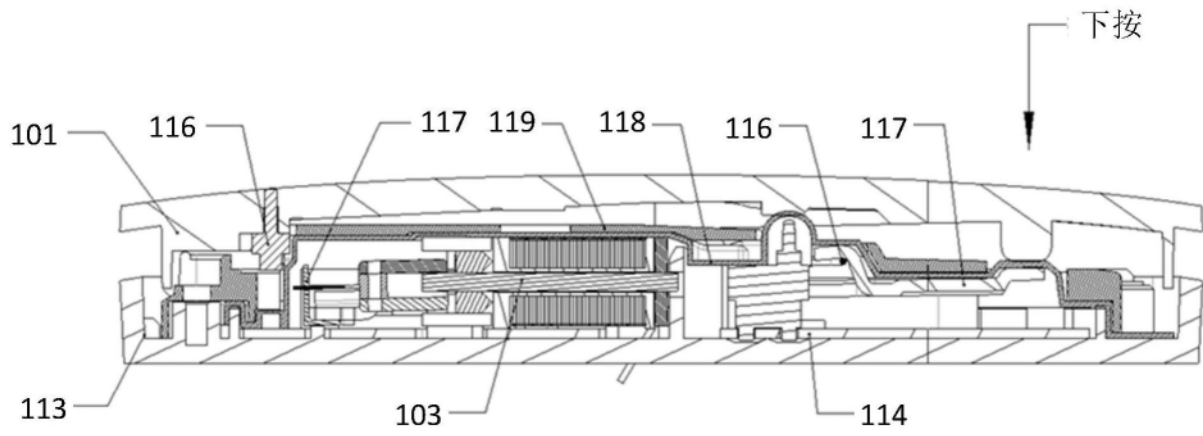


图27a

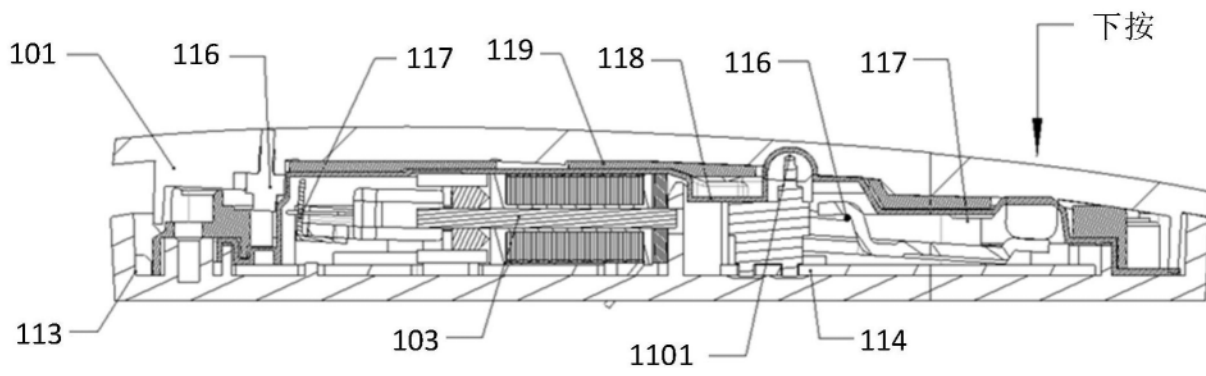


图27b