

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810168695.9

[51] Int. Cl.

H01H 3/00 (2006.01)
H01H 71/00 (2006.01)
H02H 3/02 (2006.01)
H02H 3/08 (2006.01)
H02J 13/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 3 月 18 日

[11] 公开号 CN 101388295A

[22] 申请日 2008.8.20

[21] 申请号 200810168695.9

[30] 优先权

[32] 2007.8.20 [33] US [31] 11/841,105

[71] 申请人 伊顿公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 W·E·贝蒂 S·R·达斯

J·L·拉格雷 D·K·莫特

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 杨晓光 于 静

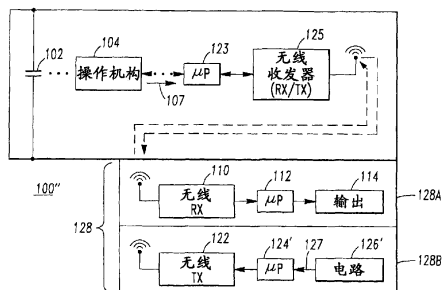
权利要求书 6 页 说明书 16 页 附图 6 页

[54] 发明名称

包含多个使用无线通信的附件的电开关设备
及方法

[57] 摘要

本发明涉及包含多个使用无线通信的附件的电开关设备及方法。断路器包含：可分离触点；断开以及闭合触点的操作机构；判断触点的断开或闭合状态的第一处理器；无线收发器，其传送来自第一处理器的断开或闭合状态并接收信号。第一附件包含无线接收器、第二处理器以及输出。第二附件包含无线发送器、第三处理器以及电路，电路产生用于第三处理器的信号或将信号传送至第三处理器，第三处理器输出信号至无线发送器，无线发送器传送信号至无线收发器。第一处理器接收来自无线收发器的信号，并使得操作机构断开或闭合触点。无线接收器接收来自无线收发器的断开或闭合状态。第二处理器接收来自无线接收器的断开或闭合状态并将之输出到输出。



1. 一种电开关设备 (100; 100''; 100'''), 其包含:

电开关设备外壳 (116; 116');

可分离触点 (102);

操作机构 (104), 其被结构化为断开以及闭合所述可分离触点;

第一处理器 (106), 其与所述操作机构协作, 以判断所述可分离触点的断开或闭合状态 (107);

多个附件 (108), 所述多个附件中的每一个包含无线接收器 (110)、第二处理器 (112) 以及多个输出 (114); 以及

无线发送器 (115), 其被结构化为从所述第一处理器向所述多个附件的所述无线接收器无线地发送所述可分离触点的断开或闭合状态;

其中, 所述无线接收器被结构化为无线接收来自所述无线发送器的所述可分离触点的断开或闭合状态;

其中, 所述第二处理器被结构化为接收来自所述无线接收器的所述可分离触点的断开或闭合状态, 并将所述可分离触点的断开或闭合状态输出到所述多个输出, 且

其中, 所述多个附件位于所述电开关设备外壳之上或其内部。

2. 权利要求 1 的电开关设备 (100; 100''; 100'''), 其中, 所述多个附件中的一个辅助开关附件 (150); 且其中, 所述多个输出是被结构化为输出所述可分离触点的断开或闭合状态的多个触点。

3. 权利要求 1 的电开关设备 (100; 100''; 100'''), 其中, 所述操作机构包含被结构化为脱扣断开所述可分离触点的脱扣机构 (179); 其中, 所述可分离触点的断开或闭合状态是脱扣断开状态; 且其中, 所述多个附件中的一个被结构化为告知所述脱扣断开状态的铃声警报附件 (154)。

4. 一种电开关设备 (100'; 100''; 100'''), 其包含:

可分离触点 (102);

操作机构 (104), 其被结构化为断开以及闭合所述可分离触点;

第一处理器(106), 其与所述操作机构协作, 以断开以及闭合所述可分离触点;

无线接收器(118), 其被结构化为无线接收信号; 以及

多个附件(120), 所述多个附件中的每一个包含无线发送器(122)、第二处理器(124)以及电路(126), 所述电路(126)被结构化为产生用于所述第二处理器的信号或者传送信号至所述第二处理器, 所述第二处理器被结构化为输出信号到所述无线发送器, 所述无线发送器被结构化为无线发送信号到所述无线接收器,

其中, 所述第一处理器被结构化为接收来自所述无线接收器的信号, 并做出响应地使所述操作机构断开或闭合所述可分离触点。

5. 权利要求 4 的电开关设备(100'; 100''; 100'''), 其中, 所述操作机构包含被结构化为脱扣断开所述可分离触点的脱扣机构; 其中, 所述信号为脱扣信号; 其中, 所述多个附件中的一个为并联脱扣附件; 其中, 所述电路被结构化为接收所述脱扣信号并传送所述脱扣信号至所述第二处理器; 且其中, 所述第一处理器被结构化为接收来自所述无线接收器的脱扣信号并做出响应地使所述脱扣机构脱扣断开所述可分离触点。

6. 权利要求 4 的电开关设备(100'; 100''; 100'''), 其中, 所述操作机构包含被结构化为脱扣断开所述可分离触点的脱扣机构(179); 其中, 所述信号是脱扣信号; 其中, 所述多个附件中的一个为欠电压释放附件(156); 其中, 所述电路被结构化为检测欠电压条件并做出响应地产生用于所述第二处理器的脱扣信号; 且其中, 所述第一处理器被结构化为接收来自所述无线接收器的脱扣信号并做出响应地使所述脱扣机构脱扣断开所述可分离触点。

7. 权利要求 4 的电开关设备(100'; 100''; 100'''), 其中, 所述信号是断开信号或闭合信号; 其中, 所述多个附件中的一个为断开/闭合按钮附件(158); 其中, 所述电路被结构化为检测断开请求或闭合请求并做出响应地产生用于所述第二处理器的断开信号或闭合信号; 且其中, 所述第一处理器被结构化为接收来自所述无线接收器的断开信号或闭合信号并做

出响应地使所述操作机构分别断开或闭合所述可分离触点。

8. 一种电开关设备(100''), 其包含:

可分离触点(102);

操作机构(104), 其被结构化为断开以及闭合所述可分离触点;

第一处理器(123), 其与所述操作机构协作, 以便判断所述可分离触点的断开或闭合状态并断开以及闭合所述可分离触点;

无线收发器(125), 其与所述第一处理器协作并被结构化为无线传送来自所述第一处理器的所述可分离触点的断开或闭合状态以及无线接收信号;

多个附件(128), 所述附件中的第一个(128A)包含无线接收器(110)、第二处理器(112)以及多个输出(114), 所述附件中的第二个(128B)包含无线发送器(122)、第三处理器(124')以及电路(126'), 所述电路(126')被结构化为产生用于所述第三处理器的信号或将信号传送至所述第三处理器, 所述第三处理器被结构化为输出信号到所述无线发送器, 所述无线发送器被结构化为无线传送信号到所述无线收发器,

其中, 所述第一处理器被结构化为接收来自所述无线收发器的信号并做出响应地使所述操作机构断开或闭合所述可分离触点,

其中, 所述无线接收器被结构化为无线接收来自所述无线收发器的所述可分离触点的断开或闭合状态, 且

其中, 所述第二处理器被结构化为接收来自所述无线接收器的所述可分离触点的断开或闭合状态并将所述可分离触点的断开或闭合状态输出到所述多个输出。

9. 权利要求8的电开关设备(100''), 其中, 所述附件中的第一个是辅助开关附件(160); 且其中, 所述多个输出是被结构化为输出所述可分离触点的断开或闭合状态的多个触点(166)。

10. 权利要求8的电开关设备(100''), 其中, 所述可分离触点的断开或闭合状态是脱扣断开状态; 且其中, 所述附件中的第一个是被结构化为告知所述脱扣断开状态的铃声警报附件(160; 154)。

11. 权利要求 8 的电开关设备 (100''), 其中, 所述操作机构包含被结构化为脱扣断开所述可分离触点的脱扣机构 (179); 其中, 所述信号是脱扣信号; 其中, 所述附件中的第二个是并联脱扣附件 (170); 其中, 所述电路被结构化为接收所述脱扣信号并传送所述脱扣信号至所述第三处理器; 且其中, 所述第一处理器被结构化为接收来自所述无线收发器的脱扣信号并做出响应地使所述脱扣机构脱扣断开所述可分离触点。

12. 权利要求 8 的电开关设备 (100''), 其中, 所述操作机构包含被结构化为脱扣断开所述可分离触点的脱扣机构 (179); 其中, 所述信号是脱扣信号; 其中, 所述附件中的第二个是欠电压释放附件 (190); 其中, 所述电路被结构化为检测欠电压条件并做出响应地产生用于所述第三处理器的脱扣信号; 且其中, 所述第一处理器被结构化为接收来自所述无线收发器的脱扣信号并做出响应地使所述脱扣机构脱扣断开所述可分离触点。

13. 权利要求 8 的电开关设备 (100''), 其中, 所述信号是断开信号或闭合信号; 其中, 所述附件中的第二个是断开/闭合按钮附件 (158); 其中, 所述电路被结构化为检测断开请求或闭合请求并做出响应地产生用于所述第三处理器的断开信号或闭合信号; 且其中, 所述第一处理器被结构化为接收来自所述无线收发器的断开信号或闭合信号并做出响应地使所述操作机构分别断开或闭合所述可分离触点。

14. 一种在多个附件节点 (47) 和包含可分离触点 (102) 的电开关设备 (10; 100; 100'; 100''; 100''') 之间进行无线通信的方法, 所述方法包含:

将所述电开关设备和所述多个附件节点无线连接到无线通信网络 (48);

通过所述无线通信网络:

(a) 将来自所述电开关设备的可分离触点的断开或闭合状态 (107) 无线传送至所述多个附件节点中的一个, 并做出响应地输出来自所述多个附件节点中的所述一个的所述断开或闭合状态, 或者

(b) 将所述多个附件节点中的一个的信号 (119) 无线传送至所

述电开关设备，并响应于所述信号做出响应地断开或闭合所述可分离触点；

使用包含电开关设备外壳(116; 116'')的所述电开关设备(100; 100')；
以及

将所述附件节点(108; 120)置于所述电开关设备外壳之上或其内部。

15. 权利要求 14 的方法还包含：

从 IEEE 802.15.4 无线通信网络和 ZigBee 无线通信网络中选择所述无线通信网络。

16. 权利要求 14 的方法还包含：

将多个附件节点(128)用作所述多个附件节点；

通过所述无线通信网络将可分离触点的断开或闭合状态从所述电开关设备无线传送到所述附件节点的第一个(128A)，并做出响应地从所述附件节点中的所述第一个输出(114)所述断开或闭合状态；以及

通过所述无线通信网络将信号从所述附件节点中的第二个(128B)无线传送到所述电开关设备，并响应于所述信号做出响应地断开或闭合可分离触点。

17. 权利要求 16 的方法还包含：

将所述电开关设备用作所述无线通信网络的主动节点；以及

将所述附件节点用作所述无线通信网络的从动节点。

18. 权利要求 17 的方法还包含：

通过所述无线通信网络从所述电开关设备向所述附件节点的第一个无线传送第一无线消息类型(204; 206)，包括可分离触点的断开或闭合状态；以及

通过所述无线通信网络无线传送不同的第二无线消息类型(157; 159; 182)，以便请求从所述附件节点的第二个到所述电开关设备的信号。

19. 权利要求 16 的方法还包含：

将所述电开关设备和所述附件节点用作所述无线通信网络的对等节点。

20. 权利要求 19 的方法还包含:

通过所述无线通信网络从所述电开关设备向所述附件节点的第一个无线传送无线消息 (204; 206), 包括可分离触点的断开或闭合状态; 以及

通过所述无线通信网络无线传送另一无线消息 (157; 159; 182), 包括从所述附件节点的第二个到所述电开关设备的信号。

21. 权利要求 14 的方法还包含:

通过所述无线通信网络无线传送另一个无线信号, 其作为: (a) 所述附件节点中的一个 (158) 和所述附件节点中的另一个 (152) 之间的无线信号 (159'); 或者 (b) 所述附件节点中的一个 (156) 与除了所述附件节点以外的另一节点 (208; 210) 和所述电开关设备之间的无线信号 (212, 214)。

包含多个使用无线通信的附件的电开关设备及方法

技术领域

本发明一般地涉及电开关设备，且更具体地，涉及包含多个附件的这种设备。本发明还涉及多个附件与电开关设备之间通信的方法。

背景技术

诸如断路器的电开关设备广泛应用于工业、商业和住宅应用中，以便保护电导体和设备。例如，断路器用于保护配电系统不被由例如过负荷条件或相对较高水平短路或故障条件等过电流条件造成损坏。在用于住宅和照明商业应用的通常被称作微型断路器的小的断路器中，这种保护典型地由热磁脱扣装置提供。这种脱扣装置包含双金属片，其响应于持续的过电流条件而发热并弯曲。双金属片接着释放弹簧驱动的操作机构，该机构断开断路器的可分离触点，以便中断被保护电力系统中的电流。

一些断路器包含以自动运行模式检测过电流条件的脱扣单元。在检测到过电流条件之后，脱扣单元将操作结构解扣至脱扣状态，其将可分离触点移动到它们的断开位置。使用脱扣单元来检测许多类型的过电流脱扣条件并提供许多保护功能——例如长延迟脱扣、短延迟脱扣、瞬时脱扣和/或接地故障脱扣——是公知的。最早的电子脱扣单元电路设计使用了分立元件，例如晶体管、电阻器以及电容器。近来，诸如专利号为 4,428,022 以及 5,525,985 的美国专利中公开的设计包含了微处理器，其提供了增强的性能和灵活性。这些数字系统周期性地对电流波形进行采样以产生电流的数字表示。微处理器使用采样来执行算法，算法实施一个或一个以上的电流保护曲线。

电开关设备——诸如断路器、转接开关、网络保护器及类似设备——通常配备有附件，附件例如但不限于辅助触点、铃声警报、开/关按钮、并

联脱扣装置以及欠电压释放（UVR）装置。

辅助触点和铃声警报提供指示设备中的特定条件的信号。例如，辅助开关信号的辅助触点（例如但不限于常开的、常闭的），例如，对应于设备的可分离触点的断开和闭合状态。铃声警报触点信号，例如，对应于设备的脱扣状态。这些机械状态指示附件通常安装在设备的外壳内，且被外部监视与控制设备使用。

开/关按钮提供远程机构来断开或闭合可分离触点，而不需要直接位于断路器面前。例如，两个常开开关（一个用于断开，另一个用于闭合）能够用于这种目的。如果一个且只有一个开关闭合，则断路器执行对应的被请求的动作（断开或闭合断路器可分离触点）。如果两个开关均被断开或闭合，则不采取任何动作。

并联脱扣和 UVR 装置能够以各种方式使用以起动设备状态的改变，例如响应于电气故障条件（例如但不限于电流过负荷、短路、欠电压）或其它外部条件以脱扣断开设备的可分离触点。设备和多种附件装置之间的连接通常采用每个附件两根线并联完成。这些线的安装昂贵且费时。

专利号为 6,175,780 的美国专利公开了一种电子脱扣单元，其通过两线通信母线与多个远程附件装置通信。

以上的线的安装既昂贵又费时。

因此，电开关设备和对应的附件存在改进空间。

电开关设备和对应的附件之间的通信方法也存在改进空间。

发明内容

这些需求和其它通过本发明的实施例来满足，本发明的实施例提供了电开关设备及其多个附件之间的无线通信。

根据本发明一实施形态，一种电开关设备包含：电开关设备外壳；可分离触点；被结构化为断开以及闭合可分离触点的操作机构；与操作机构协作以判断可分离触点的断开或闭合状态的第一处理器；多个附件，所述多个附件的每一个包含无线接收器、第二处理器和多个输出；无线发送器，

其被结构化为将来自第一处理器的可分离触点断开或闭合状态无线发送至所述多个附件的无线接收器，其中，无线接收器被结构化为无线接收来自无线发送器的可分离触点断开或闭合状态，其中，第二处理器被结构化为接收来自无线接收器的可分离触点断开或闭合状态并将可分离触点的断开或闭合状态输出到多个输出，且其中，所述多个附件位于电开关设备外壳上或其内部。

作为本发明另一实施形态，一种电开关设备包含：可分离触点；操作机构，其被结构化为断开以及闭合可分离触点；第一处理器，其与操作机构协作以断开以及闭合可分离触点；无线接收器，其被结构化为无线接收信号；多个附件，所述多个附件中的每一个包含无线发送器、第二处理器以及被结构化为产生用于第二处理器的信号或将该信号传送至第二处理器的电路，第二处理器被结构化为将该信号输出到无线发送器，无线发送器被结构化为将该信号无线发送到无线接收器，其中，第一处理器被结构化为接收来自无线接收器的信号并作出响应地使操作机构断开或闭合可分离触点。

作为本发明的另一个方面，一种电开关设备包含：可分离触点；操作机构，其被结构化为断开以及闭合可分离触点；第一处理器，其与操作机构协作以判断可分离触点的断开或闭合状态并断开以及闭合可分离触点；无线收发器，其与第一处理器协作并被结构化为无线传送来自第一处理器的可分离触点的断开或闭合状态并无线接收信号；多个附件，附件中的第一个包含无线接收器，第二处理器和多个输出，附件中的第二个包含无线发送器，第三处理器和被结构化为产生用于第三处理器的信号或将该信号传送至第三处理器的电路，第三处理器被结构化为输出信号到无线发送器，无线发送器被结构化为无线发送信号到无线收发器，其中，第一处理器被结构化为接收来自无线收发器的信号并作出响应地使操作机构断开或闭合可分离触点，其中，无线接收器被结构化为无线接收来自无线收发器的可分离触点的断开或闭合状态，且其中，第二处理器被结构化为接收来自无线接收器的可分离触点的断开或闭合状态并将可分离触点的断开或闭合状

态输出到所述多个输出。

作为本发明另一实施形态，一种在多个附件节点与包含可分离触点的电开关设备之间进行无线通信的方法包含：将电开关设备和所述多个附件节点无线连接到无线通信网络；通过无线通信网络（a）将来自电开关设备的可分离触点的断开或闭合状态无线传送至所述多个附件节点中的一个，并做出响应地输出来自所述多个附件节点中的所述一个的断开或闭合状态，或（b）将来自所述多个附件节点中的一个的信号无线传送至电开关设备，并响应于该信号做出响应地断开或闭合可分离触点；使用包含电开关设备外壳的电开关设备；将所述多个附件节点置于外壳之上或其内部。

附图说明

结合所附附图阅读以下对优选实施例的描述，能够获得对本发明的全面理解，其中：

图 1 为根据本发明的实施例的电路断流器和多个无线附件节点的框图；

图 2 为一原理图，其以框图形式示出了根据本发明的实施例的无线附件通信网络；

图 3-6 为图 1 中的一些无线附件节点的框图；

图 7-9 为根据本发明的其它实施例的断路器的框图；

图 10 为一原理图，其以框图形式示出了根据本发明的其它实施例的无线附件通信网络的。

具体实施方式

如这里使用的，术语“多个”应当表示一个或大于一个的整数（例如，复数个）。

如这里使用的，术语“处理器”表示：能够存储、取回以及处理数据的可编程模拟和/或数字装置；计算机；工作站；个人计算机；微处理器；微控制器；微计算机；中央处理单元；主机计算机；小型计算机；服务器；

网络处理器；或者任何合适的处理装置或设备。

如这里使用的，术语“无线”应当清楚地包括但不限于射频（RF）、不使用光纤的光或可见光或红外光、超声波、无线区域网，例如但不限于 IEEE 802.11 及其所有变型（例如但不限于 802.11a；802.11b；802.11g）、IEEE 802.15 及其所有变型（例如但不限于 802.15.1；802.15.3，802.15.4）、IEEE802.16 及其所有变型、其它无线通信标准（例如但不限于 ZigBee™ 联盟标准）、HyperLan、DECT、PWT、寻呼机、PCS、Wi-Fi、Bluetooth™ 以及蜂窝。

如这里使用的术语“无线通信网络”表示采用无线通信的通信网络。

如这里使用的术语“网络协调器”（NC）表示一种通信装置，其在 ad-hoc 通信网络或者无线通信网络中作为中央控制器运行。

如这里使用的，术语“网络装置”（ND）表示一种通信装置，其参与在无线通信网络中，且其不是网络协调器。

如这里使用的，术语“节点”包括 ND，NC 或其它节点，其参与 ad-hoc 通信网络或者无线通信网络。

尽管与断路器相关联地介绍了本发明，但本发明可应用于宽广范围的电开关设备。

例 1

参考图 1，电路断流器——例如断路器 11——的电子脱扣单元 10 在代表负载的交流配电系统 12 中进行保护并捕获波形。配电系统 12（例如但不限于电气系统、交流电力系统、电力电路）具有三相导体 14A、14B、14C 以及中性导体 14N。电流互感器 16A、16B、16C、16N 检测在每个导体中流动的电流。电流互感器 16G 是零序互感器，其通过直接测量线以及中性电流（phase and neutral currents）之和来间接测量接地电流。这些电流通过调节电路 80 和 82 进行检测，调节电路 80 和 82 准备分别由模数（A/D）转换器 22 和 84 进行处理的信号。相电压自三相导体 14A、14B、14C 通过各个电压互感器 18A、18B、18C 进行检测，且其被输入至调节电路 82，以便由 A/D 转换器 84 进行处理。调节电路 80 和 82 将电流和电压

信号缩放到合适的范围,以便由 A/D 转换器 22 和 84 进行转换,从而分别输入至处理器(例如但不限于微计算机)24 和 46。

例如,以专利号为 5,600,527 的美国专利以及这里引用的专利中更具体描述的方式,在由处理器 46 产生的中断所决定的采样点上,A/D 转换器 84 对模拟电压和电流进行采样。处理器 46 使用数字采样所产生的数据来提供基于电压的保护功能,例如,用于电气系统 12 的欠/过电压保护,并且,还将采样用于出于计量以及显示目的的波形捕获以及谐波分析。

在实施过电流保护功能时,第二处理器 24 以保护模式运行,以便在延迟脱扣保护功能的任何一个电流/时间特性被超过时产生脱扣信号。此脱扣信号被传送至脱扣机构——例如脱扣电路 32,其断开电气系统 12 的相应的三相导体 14A、14B、14C 中的可分离触点 34A、34B、34C。脱扣电路 32 典型地是机械闭锁电子释放的机构。尽管没有典型地在美国采用,也可包含附加的可分离触点以中断中性导体 14N 中的电流。处理器 24 和 46 也能通过例如合适的串行外围接口(SPI)链路 42 彼此进行通信。

处理器 24 提供过电流保护并与脱扣电路 32 通信,以便实施过电流瞬时脱扣要求。处理器 46 还通过断路器状态电路 26 监视断路器 11 的操作机构(未示出)或可分离触点 34A、34B、34C 的状态,以指示断路器的断开/闭合状态。处理器 24 通过无线收发器 40(例如但不限于 IEEE 802.15.4、ZigBee)通信至无线通信网络 48(例如但不限于 IEEE 802.15.4; ZigBee)。

电子脱扣单元 10 有利地通过也在图 2 中示出的无线通信网络 48 在(即至和/或自)脱扣单元 10 和与该特定脱扣单元 10 相关联的多个无线附件 47(例如但不限于附件节点)之间使用无线通信。从而,电路断流器 11 以及无线附件 47 被无线地连接至无线通信网络 48。这允许:例如,可分离触点 34A、34B、34C 的断开或闭合状态从电路断流器 11 到其中一个无线附件 47(例如辅助触点;铃声警报)的无线通信,以及自对应的无线附件做出响应地输出该断开或闭合状态,或者自其中一个无线附件 47(例如,并联脱扣模块;UVR;断开/闭合按钮)到电路断流器 11 的信号(例如,断开;闭合;脱扣),电路断流器 11 响应于该信号做出响应地断开或闭合可

分离触点 34A、34B、34C。

例 2

参考图 7，示出了另一个电路中断器，例如断路器 100。断路器 100 包含：可分离触点 102；操作机构 104，其被结构化为断开以及闭合可分离触点；第一处理器（例如但不限于微处理器（ μP ））106，其与操作机构 104 协作以判断可分离触点 102 的断开或闭合状态 107；多个附件 108。每个附件 108 包含无线接收器（RX）110、第二处理器（例如但不限于微处理器（ μP ））112 和多个输出 114。断路器 100 还包含无线发送器（TX）115，其被结构化为从第一处理器 106 到附件 108 的无线接收器 110 无线传送可分离触点 102 的断开或闭合状态。无线接收器 110 被结构化为无线接收来自无线发送器 115 的可分离触点 102 的断开或闭合状态。第二处理器 112 被结构化为接收来自无线接收器 110 的可分离触点 102 的断开或闭合状态并将之输出到输出 114。

例 3

在本例中，断路器 100 包含断路器外壳 116，且多个附件 108 位于外壳 116 上或其内部（如图 7 所示），这与如图 2 的断路器脱扣单元 10 所示远离断路器的情况截然不同。

例 4

参考图 8，另一个电路断流器——例如断路器 100'——与图 7 中的断路器 100 类似。断路器 100' 包含：可分离触点 102；操作机构 104，其被结构化为断开以及闭合可分离触点 102；第一处理器 106，其与操作机构 104 协作以断开以及闭合可分离触点 102；无线接收器（RX）118，其被结构化为无线接收信号 119；多个附件 120。每个附件 120 包含无线发送器（TX）122，第二处理器（例如但不限于微处理器（ μP ））124 以及电路 126，电路 126 被结构化为产生用于第二处理器 124 的信号 119 或者将信号 119 传送至第二处理器 124。第二处理器 124 被结构化为将信号 119 输出到无线发送器 122，无线发送器 122 又被结构化为通过无线信号 180 将信号 119 无线传送至无线接收器 118。第一处理器 106 被结构化为接收来自无线接

收器 118 的信号 119 并做出响应地使操作机构 104 断开或闭合可分离触点 102。

例 5

在本例中，断路器 100' 包含断路器外壳 116' 以及位于外壳 116' 之上或其内部的多个附件 120。

例 6

参考图 9，另一个电路断流器——例如断路器 100''——与图 7 以及 8 中的断路器 100 以及 100' 类似。断路器 100'' 包含：可分离触点 102；操作机构 104，其被结构化为断开以及闭合可分离触点 102；第一处理器（例如但不限于微处理器（ μP ））123，其与操作机构 104 协作以判断可分离触点 102 的断开或闭合状态 107 并断开以及闭合可分离触点 102；无线收发器（RX/TX）125，其与第一处理器 123 协作并被结构化为无线传送来自第一处理器 123 的可分离触点 102 的断开或闭合状态 107 并无线地接收信号 127；多个附件 128。第一附件 128A 包含无线接收器 110、第二处理器 112 以及多个输出 114。第二附件 128B 包含无线发送器 122、第三处理器（例如但不限于微处理器（ μP ））124'（图 8 的第二处理器 124）以及电路 126'（图 8 的电路 126），电路 126' 被结构化为产生用于第三处理器 124' 的信号 127 或将信号 127 传送至第三处理器 124'。第三处理器 124' 被结构化为将信号 127 输出至无线发送器 122，无线发送器 122 又被结构化为将信号 127 无线传送至无线收发器 125。第一处理器 123 被结构化为接收来自无线收发器 125 的信号 127，并做出响应地使得操作机构 104 断开或闭合可分离触点 102。无线接收器 110 被结构化为无线接收来自无线收发器 125 的可分离触点 102 的断开或闭合状态 107。第二处理器 112 被结构化为接收来自无线接收器 110 的可分离触点 102 的断开或闭合状态 107 并将可分离触点 102 的断开或闭合状态 107 输出至输出 114。

例 7

图 2 示出了图 1 的无线附件 47 的五个例子。例如，无线附件 150 输出辅助触点 151，无线附件 152 输入并联脱扣信号 153，无线附件 154 输出铃

声警报 155, 无线附件 156 产生 UVR 脱扣信号 157, 无线附件 158 产生断开/闭合信号 159。

例 8

尽管图 1 和 2 的无线通信网络 48 可以是任何合适的无线通信网络, 这样的无线通信网络优选选自 IEEE 802.15.4 无线通信网络和 ZigBee 无线通信网络。

例 9

尽管本发明应用于一个或一个以上的无线附件节点 (例如, 如图 7 和 8 所示), 图 9 示出了例如从断路器 100' 到第一附件 128A——其做出响应地通过输出 114 输出断开或闭合状态——的可分离触点 102 的断开或闭合状态 107 以及从第二附件 128B 到断路器 100'——其响应于该信号断开或闭合可分离触点 102——的信号 127 (例如但不限于脱扣断开可分离触点 102 的并联脱扣信号; 脱扣断开该可分离触点的 UVR 脱扣信号; 断开或闭合该可分离触点的按钮断开或闭合信号) 的无线传送。

例 10

相比于图 7 的断路器 100 和图 8 的 100', 如图 2 所示的断路器脱扣单元 10 所示, 多个附件节点 47 可被定位为远离断路器。

例 11

参考图 3, 附件 160——其适于作为辅助开关或铃声警报使用——包含无线收发器 (RX/TX) 162、处理器 164 以及合适的输出接口 166 (例如但不限于包含常开和常闭触点中的一个或两者的继电器)。在本例中, 当继电器被处理器 164 通过合适的接口激励时, 常开触点闭合以激励警报电路 168 (以虚线图示出)。因此, 铃声警报附件 160 被结构化为告知 (annunciate) 对应的断路器 (例如图 7 的断路器 100) 的脱扣断开状态。

例 12

否则, 如果附件 160 作为辅助开关使用, 常开/常闭触点优选为跟踪 (例如但不限于常开触点对于触点断开状态闭合; 常开触点对于触点断开状态断开) 断路器可分离触点 (例如图 7-9 的可分离触点 102) 的断开或闭合状

态。

例 13

如图 4 所示, 并联脱扣附件 170 包含无线收发器 (RX/TX) 172、处理器 174 以及合适的输入接口 176 (例如但不限于至外部常开触点 178 (以虚线图示出), 其闭合以提供外部脱扣信号)。在本例中, 对应的操作机构 (例如图 8 的 104) 包含被结构化为脱扣断开可分离触点 (例如图 8 的 102) 的脱扣机构 179, 且该可分离触点的断开或闭合状态处于脱扣断开状态。

例 14

参考图 8, 从无线 TX 122 到无线 RX 118 的无线信号 180 为脱扣信号。附件 120——在本例中——为并联脱扣附件, 且电路 126 被结构化为接收脱扣信号 119 (例如但不限于来自外部触点) 并将脱扣信号 119 传送至处理器 124。处理器 106 又被结构化为接收来自无线 RX 118 (其可以是无线收发器 (未示出) 的一部分) 的脱扣信号并做出响应地使得脱扣机构 179 脱扣断开可分离触点 102。

类似地, 图 2 的并联脱扣附件 152 可被用于提供远程脱扣控制站。出于安全目的, 希望能在不直接站在单元前面的情况下对断路器进行脱扣。常开开关 (未示出) 馈送用于此目的的并联脱扣信号 153。接着, 电子脱扣单元 10 通过图 2 的无线信号 182 读取该开关, 使得如果开关闭合则断路器脱扣单元 10 执行被请求的脱扣动作。例如, 这样的请求可以通过多重读取得到确认, 以便避免误动作。

例 15

如图 5 所示, UVR 脱扣附件 190 包含无线收发器 (RX/TX) 192、处理器 194 以及合适的输入接口 196 (例如但不限于到交流 (AC) 电压源 198 (以虚线图示出), 其向对应的断路器——例如图 8 中的断路器 100'——提供线电压)。在本例中, 对应的操作机构 (例如, 图 8 中的 104) 包含被结构化为脱扣断开可分离触点 (例如图 8 中的 102) 的脱扣机构 179, 且该可分离触点的断开或闭合状态处于脱扣断开状态。从无线 TX 122 到无

线 RX 118 的无线信号 180 为脱扣信号。附件 120(图 8)——在本例中——是 UVR 脱扣附件, 电路 126 被结构化为检测 AC 电压源 198(图 5)的欠电压条件并做出响应地产生用于处理器 124 的脱扣信号 119。处理器 106 被结构化为接收来自无线 RX 118(其可以是无线收发器(未示出)的一部分)的脱扣信号 119, 并做出响应地使脱扣机构 179 脱扣断开可分离触点 102。

例 16

如图 2 所示, 断开/闭合按钮附件 158 的断开/闭合信号 159 可以是来自两个按钮 200、202 之一的断开信号或闭合信号。这里, 图 8 的电路 126 被结构化为检测断开请求或闭合请求 119 并做出响应地产生用于处理器 124 的断开信号或闭合信号。处理器 106 被结构化为接收来自无线接收器 118(其可以是无线收发器(未示出)的一部分)的断开信号或闭合信号并做出响应地使操作机构 104 分别断开或闭合可分离触点 102。

例 17

图 2 的电子脱扣单元 10 可以作为主动者(master)运行, 且无线附件节点 47 可以作为从动者(slave)运行。电子脱扣单元 10 可以作为无线通信网络 48 的母线“主动”节点工作, 其控制无线通信网络的远程“从动”节点, 这些从动节点是不同的无线附件节点 150、152、154、156 和 158。从主动脱扣单元 10 到远程无线附件节点 47 的信息以及从远程无线附件节点 47 到主动脱扣单元 10 的信息由无线消息——例如 157、159、182、204、206——而不是通过线或线路母线携带。

例 18

作为例 17 的替代, 可以利用对等(peer-to-peer)结构。在本例中, 电子脱扣单元 10 和多个无线附件节点 150、152、154、156 和 158 是无线通信网络 48 中的对等节点。

例 19

无线消息——例如 157、159、182、204、206——优选为尽可能快地从主动脱扣单元 10 到远程无线附件节点 47 以及从远程无线附件节点 47

到主动脱扣单元 10 传送信息。

例 20

在例 17 中，主动节点 10 可使用例如一种消息类型（例如 204、206）来向从动节点 47 中的一个发送数字输出（例如辅助开关信号、铃声警报信号），并采用另一种消息类型（例如 157、159、182）对于主动/从动方法由从动节点 47 中的一个请求数字输入（例如并联脱扣信号、UVR 脱扣信号、断开信号、闭合信号）。

例 21

在例 18 的对等通路中，多个节点 10、47 优选为使用指示发送节点具有对于接收节点的一些东西的消息，以便优选为以尽可能最快的方式在相应的无线通信节点之间进行信息的无线传送。

例 22

图 6 示出了另一个断路器 100''，其与图 9 的断路器 100'' 类似。这里，处理器 106 包含图 1 的状态电路 26，以便由操作机构 104 判断可分离触点 102 的断开或闭合状态。

例 23

参考图 10，示例性 ZigBee™ 无线通信网络的一个优点是其结网（meshing）能力，其中，其被建立为“对等”的通信系统（例如，如在上面的例 18 中那样）。例如，代替采用主动节点的是，远程按钮无线节点——例如 158——可以通过信号 159' 来致动并联脱扣无线节点——例如 152，而不需要断路器电子脱扣单元 10 知晓。然而，优选为，脱扣单元 10 知晓其输入的来源。这里，同样地，其他的节点——例如 208、210——与脱扣单元 10 和/或与无线附件 47——例如 UVR 156 所示——中的一个、一些或全部进行无线通信（直接地和/或间接地）。此外，无线附件 27 中的一些或全部可以与无线附件 47 中另外一些进行通信，如节点 152、158 所示。

例 24

在本例中，从节点 208 到 UVR 156 的无线信号 212 通过 UVR 156 作为信号 157' 被中继至脱扣单元 10。同样地，从脱扣单元 10 到 UVR 156 的

信号通过 UVR 156 作为信号 214 被中继至节点 210。

例 25

尽管公开了可分离触点 34A、34B、34C、102，可以采用合适的固态可分离触点。例如，所公开的断路器 100、100'、100''、100''' 包含合适的电路断流器机构，例如通过操作机构 104 断开以及闭合的可分离触点 102，但本发明可应用于宽广范围内的电路断流机构（例如但不限于固态或 FET 开关、接触器触点）和/或基于固态的控制/保护装置（例如但不限于驱动器、软启动器）。

尽管已经详细介绍了本发明的具体实施例，本领域技术人员将会明了，在本公开的总体教导的启示下，能够对这些细节开发出多种修改以及替代。因此，所公开的特定装置的目的仅在于说明，而不对本发明的范围进行限制，本发明的范围由所附权利要求及其任何以及全部等价物的全部范围给出。

附图标记清单

- 10 电子脱扣单元
- 11 电路断流器, 例如断路器
- 12 交流配电系统
- 14 三相导体 (14A, 14B, 14C)
- 14N 中性导体
- 16 电流互感器 (16A, 16B, 16C, 16N, 16G)
- 18 电压互感器 (18A, 18B, 18C)
- 22 模-数 (A/D) 转换器
- 24 处理器
- 26 断路器状态电路
- 32 脱扣机构, 例如脱扣电路
- 34 可分离触点 (34A, 34B, 34C)
- 40 无线收发器
- 42 合适的串行外围接口 (SPI) 链路
- 46 处理器
- 47 多个无线附件
- 48 无线通信网络
- 80 调节电路
- 82 调节电路
- 84 A/D 转换器
- 100 电路断流器, 例如断路器
- 100' 电路断流器, 例如断路器
- 100'' 电路断流器, 例如断路器
- 100''' 断路器
- 102 可分离触点
- 104 操作机构
- 106 第一处理器
- 107 断开或闭合状态
- 108 多个附件
- 110 无线接收器

- 112 第二处理器
 - 114 多个输出
 - 115 无线发送器
 - 116 断路器外壳
- 116' 断路器外壳
- 118 无线接收器
 - 119 信号
 - 120 多个附件
- 122 无线发送器
 - 123 第一处理器
 - 124 第二处理器
- 124' 第三处理器
 - 125 无线收发器
 - 126 电路
- 126' 电路
 - 127 信号
 - 128 多个附件
- 128A 第一附件
- 128B 第二附件
 - 150 无线附件
 - 151 辅助触点
 - 152 无线附件
 - 153 并联脱扣信号
 - 154 无线附件
 - 155 铃声警报
 - 156 无线附件
 - 157 UVR 脱扣信号
- 157' 信号
- 157'' 信号
 - 158 无线附件
 - 159 断开/闭合信号

- 159' 信号
- 160 附件
- 162 无线收发器 (RX/TX)
- 164 处理器
 - 166 合适的输出接口
- 168 警报电路
 - 170 并联脱扣附件
- 172 无线收发器 (RX/TX)
 - 174 处理器
- 176 合适的输入接口
 - 178 外部常开触点
 - 179 脱扣机构
- 180 无线信号
- 182 无线信号
 - 190 UVR 脱扣附件
- 192 无线收发器 (RX/TX)
 - 194 处理器
- 196 合适的输入接口
 - 198 交流 (AC) 电压源
- 200 按钮
 - 202 按钮
- 204 无线消息
 - 206 无线消息
- 208 节点
 - 210 节点
- 212 无线信号
- 214 无线信号。

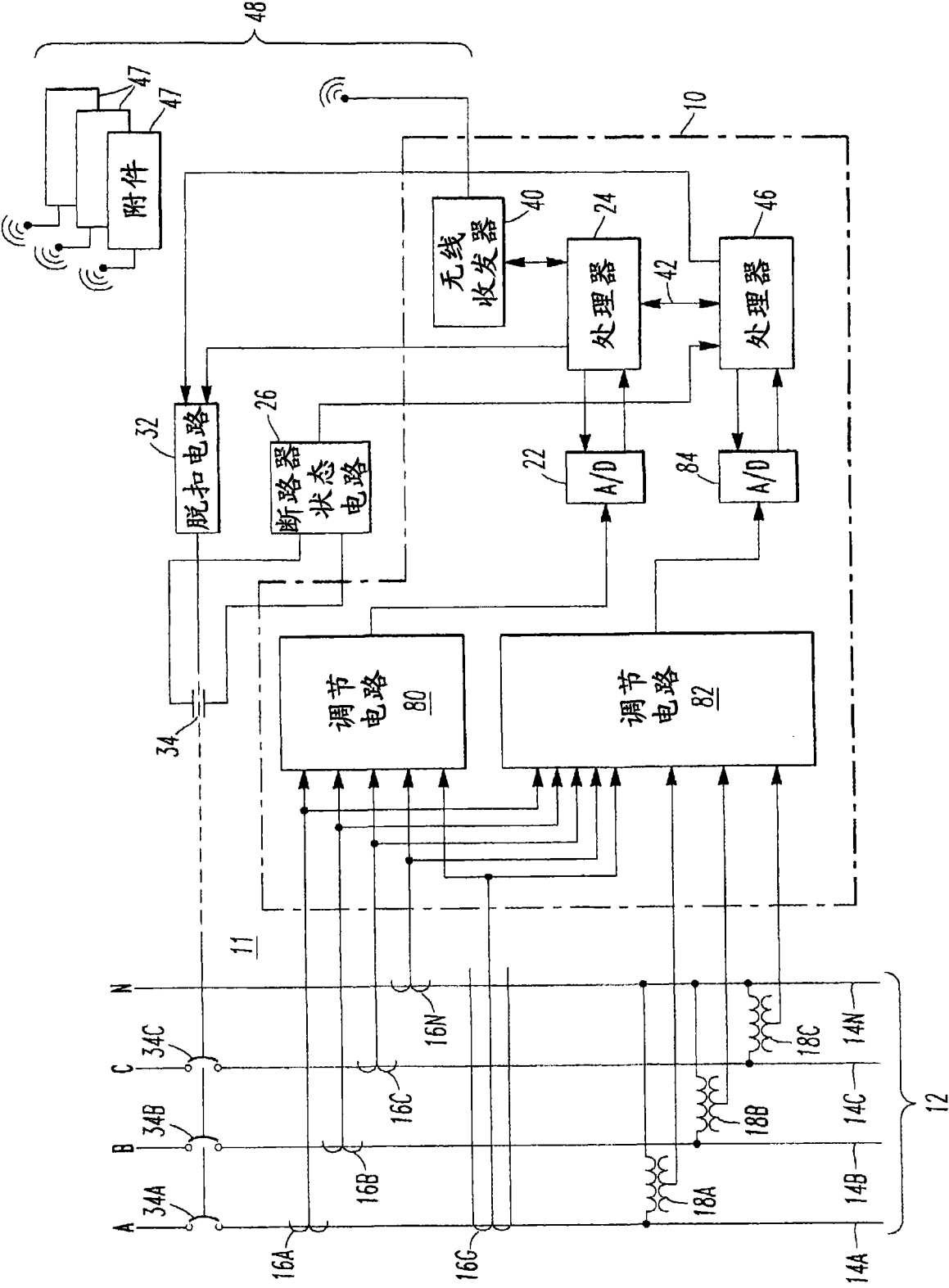


图 1

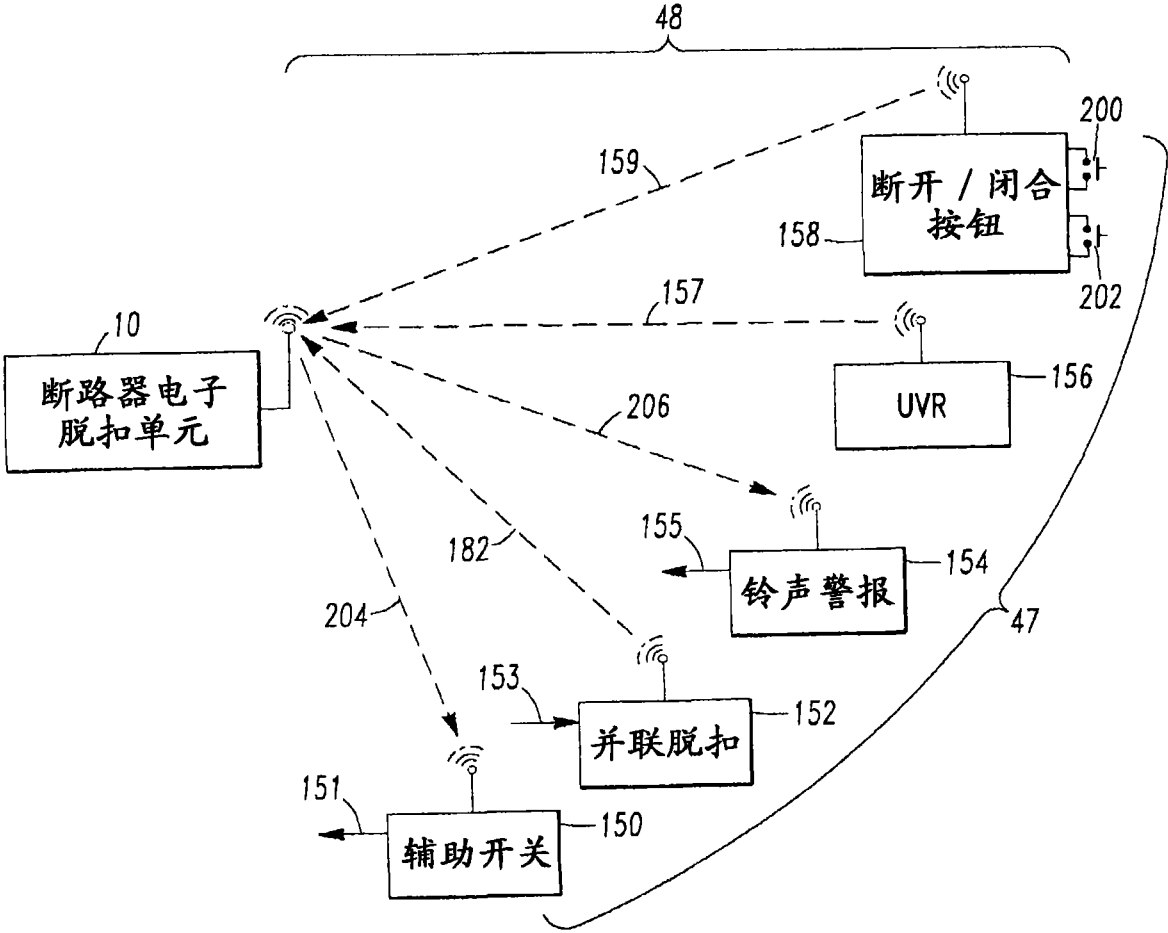


图 2

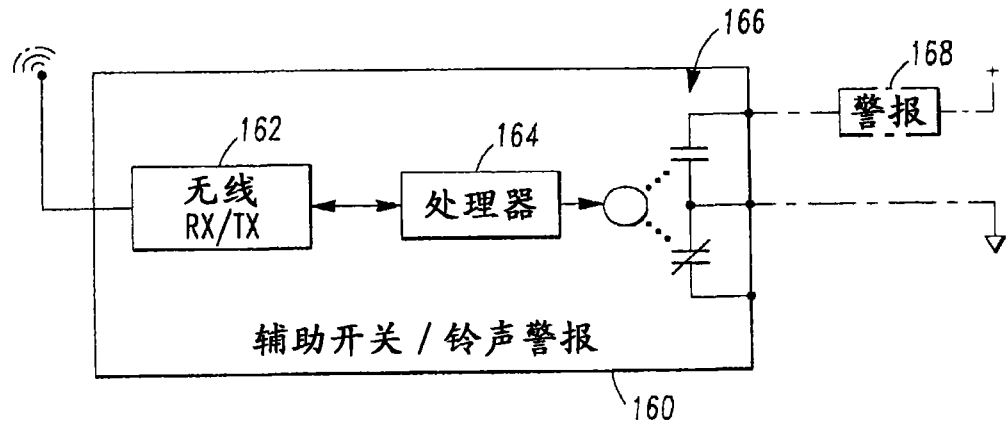


图 3

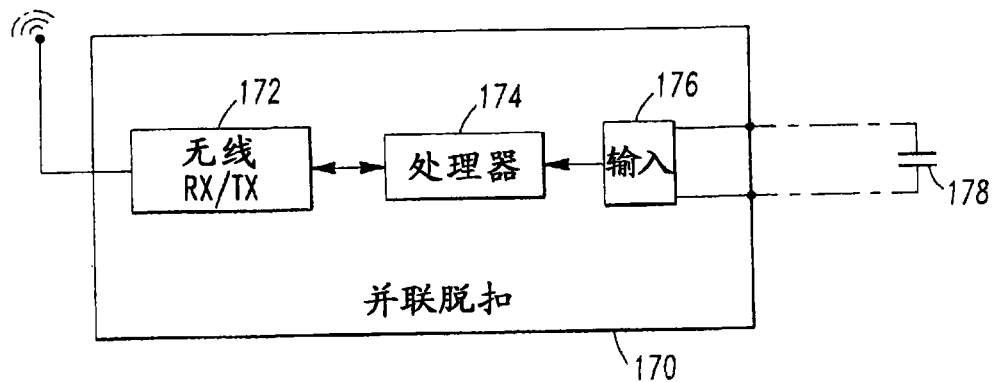


图 4

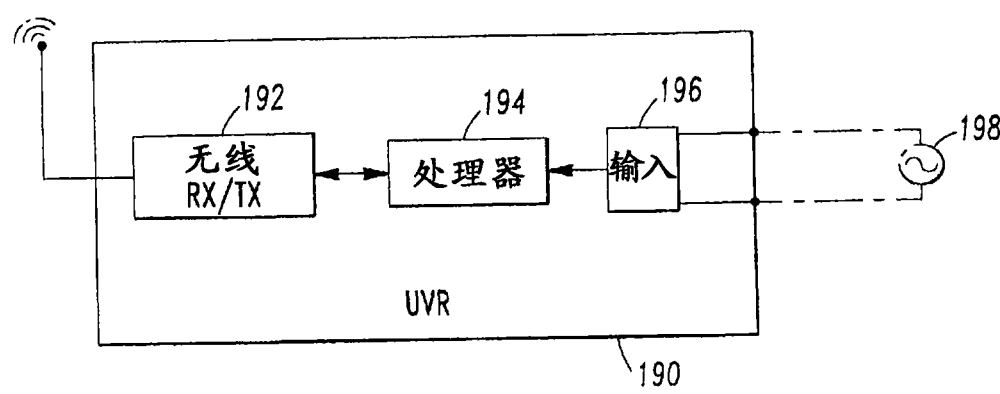


图 5

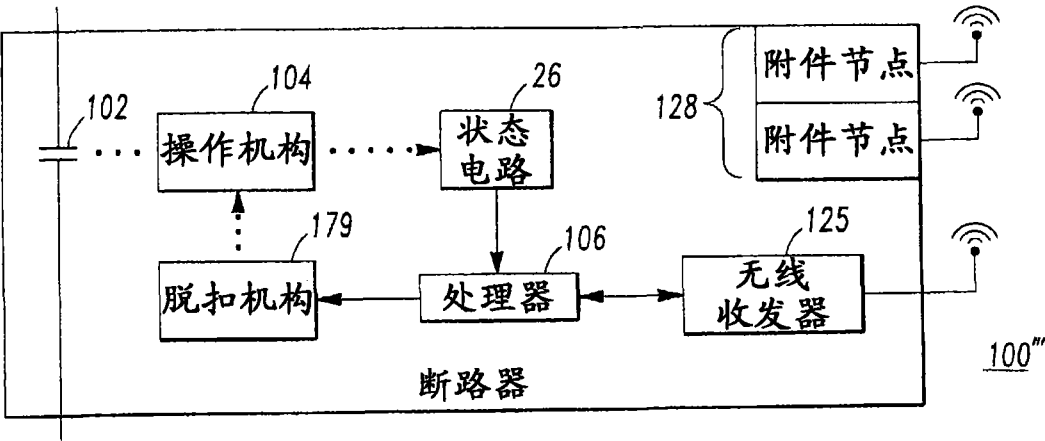


图 6

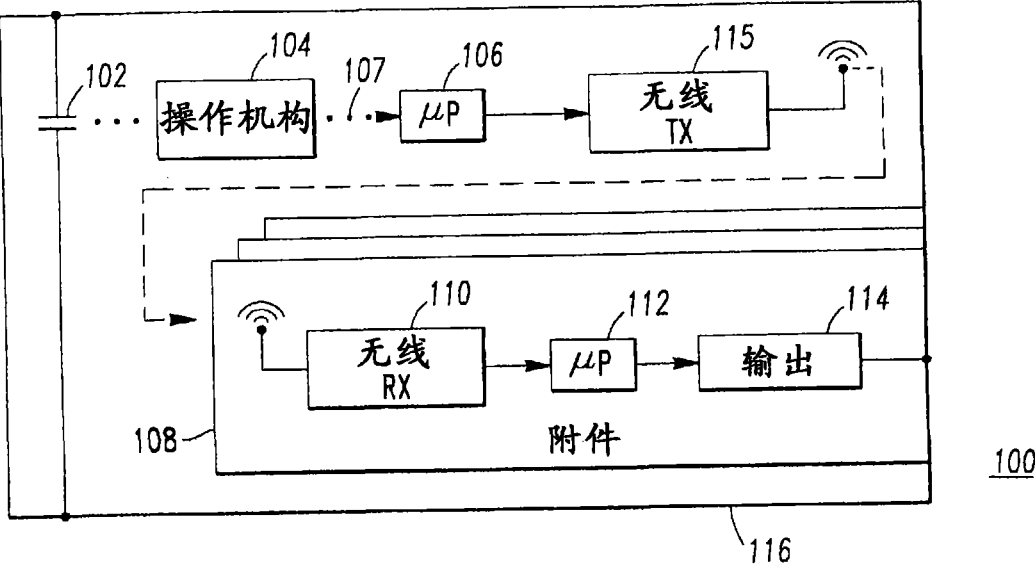


图 7

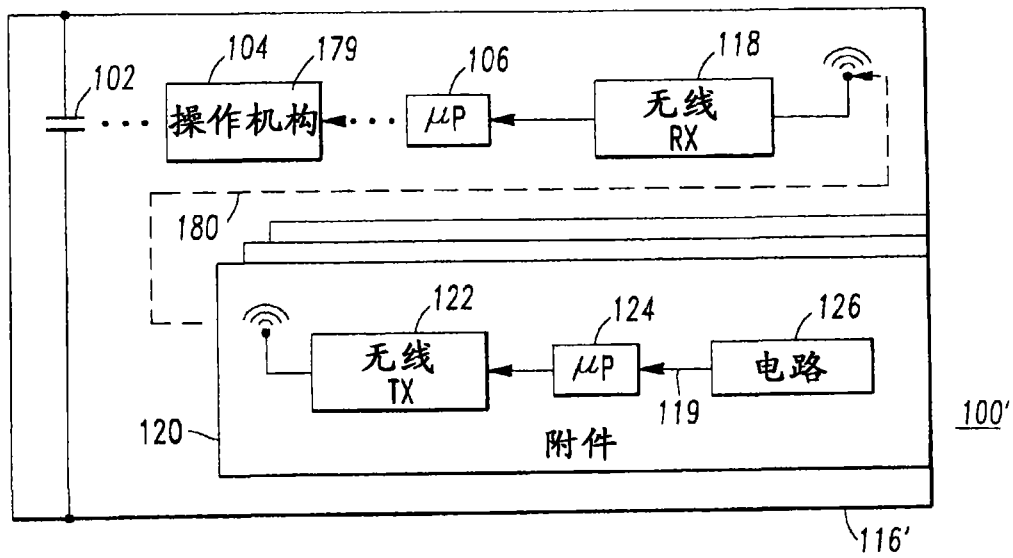


图 8

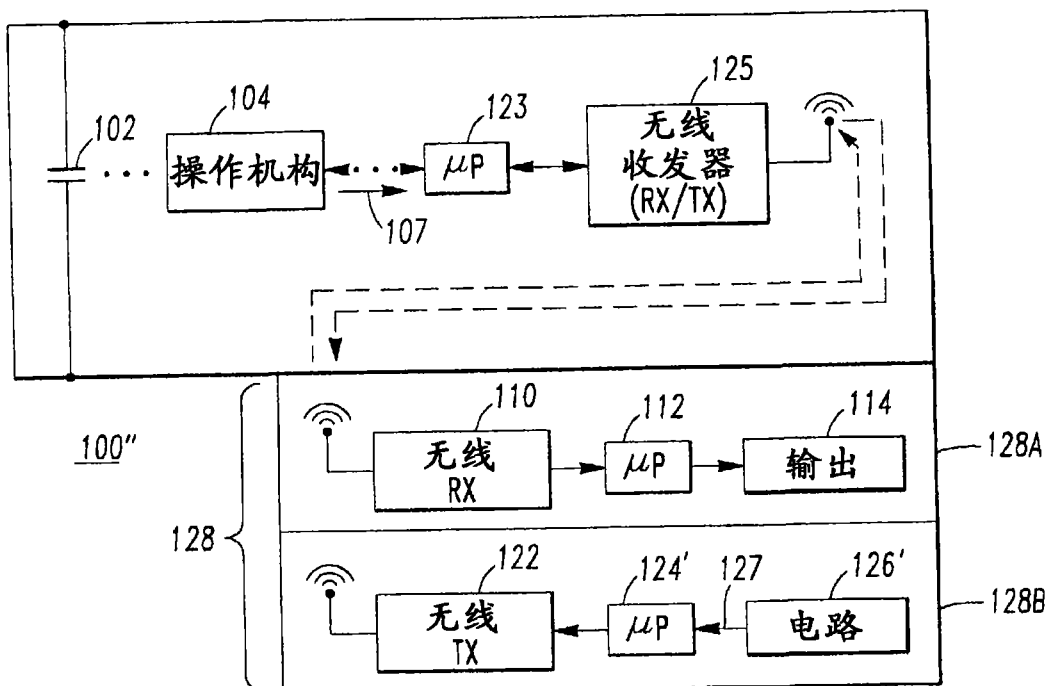


图 9

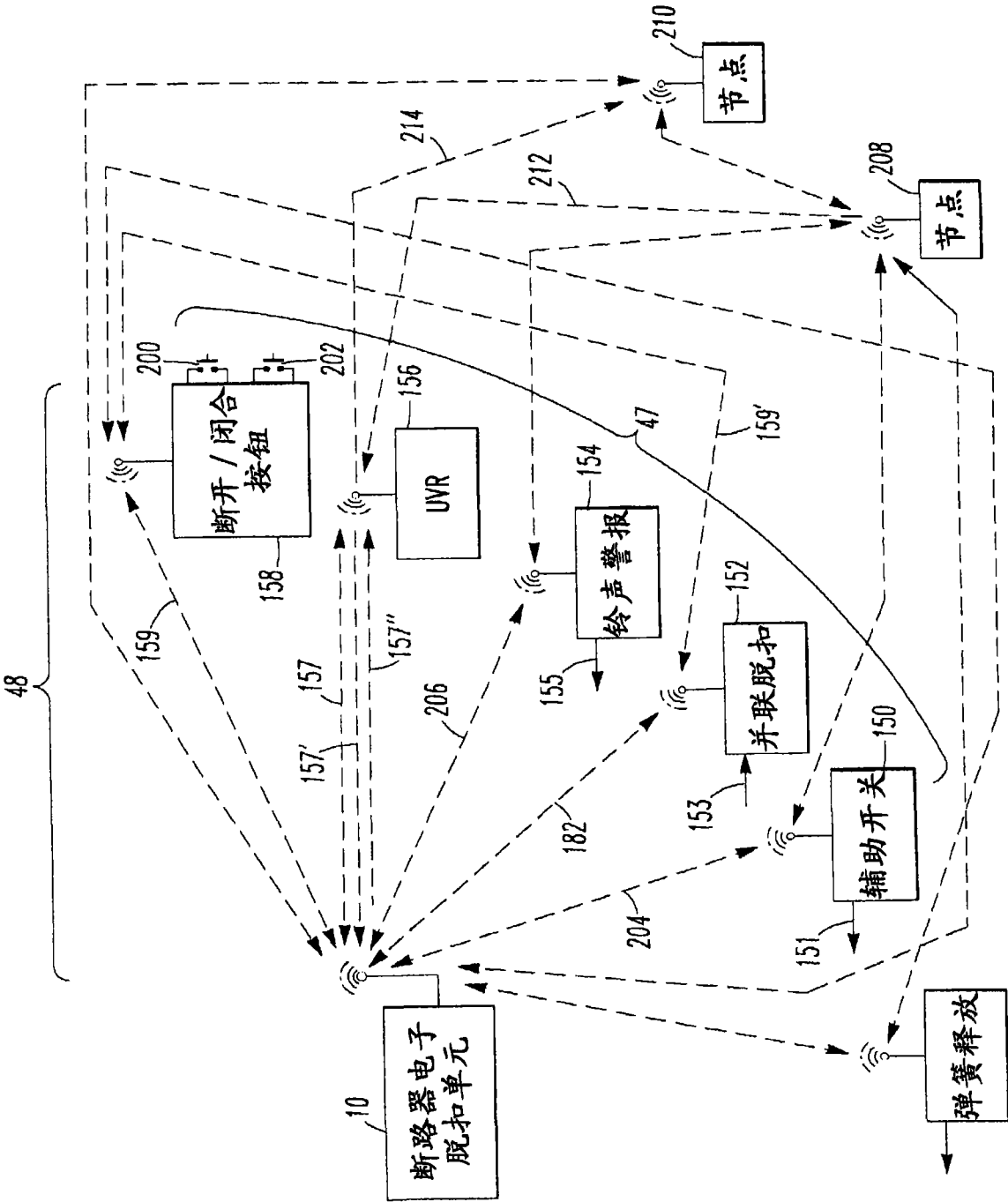


图 10