



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105849655 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(21)申请号 201480071225.4

(22)申请日 2014.10.28

(30)优先权数据

2013904180 2013.10.29 AU

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.06.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/AU2014/001007 2014.10.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/061831 EN 2015.05.07

(71)申请人 科泰克工业私人有限公司

地址 澳大利亚昆士兰

(72)发明人 巴里·戴维斯 本杰明·戴维斯

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 王勇 李科

(51)Int.Cl.

G05B 15/02(2006.01)

H05B 37/02(2006.01)

H04L 12/28(2006.01)

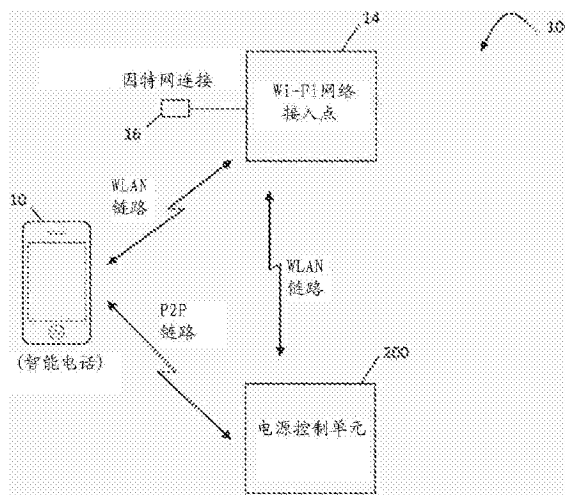
权利要求书3页 说明书16页 附图3页

(54)发明名称

自适应多模式无线供电、照明和自动化

(57)摘要

一种远程控制对发光元件的电力供应的装置和方法。该装置(200)包括被配置用于对等通信的无线通信模块(202)和微控制器(208)。电力供应根据通过无线通信模块接收的命令而改变,该命令可以包括指定一个或多个特定的LED,以便从发光元件生成不同颜色的光谱。



1. 一种用于将个人控制器链接到发光元件的装置,该个人控制器具有处理器、用户接口和无线通信收发器,所述装置包括:

无线通信模块,其能够操作用于与所述个人控制器的安全双向无线通信,所述无线通信模块包括天线和无线电收发器,所述无线通信模块被配置为选择性地使用非对等通信链路和通过模拟网络接入点建立的对等通信链路与所述个人控制器进行通信;

微控制器,其被配置为以多于一种模式操作所述无线通信模块,所述微控制器被配置为以使用对等通信标准的第一模式操作所述无线通信模块,所述微控制器被配置为以使用非对等通信标准的第二模式操作所述无线控制模块,所述微控制器被编程为使用所述第一模式与所述个人控制器进行通信并且从所述个人控制器接收可用WLAN的网络参数,所述微控制器被配置为使用从所述个人控制器接收的可用WLAN的网络参数来使所述无线通信模块在所述第二模式下作为所述WLAN上的客户端进行操作;以及

电源控制电路,其被配置为执行来自所述微控制器的命令,以至少部分地基于从所述个人控制器发送来的指令改变对所述发光元件的电力供应。

2. 按照权利要求1所述的装置,其中所述无线控制模块包括被配置为以第一模式和第二模式并发通信的收发器。

3. 按照权利要求1或2所述的装置,其中,所述发光元件包括多个不同颜色的LED,所述微控制器被配置为通过所述电源控制电路分别改变供应给所述发光元件的至少两个LED的电力,以改变从所述发光元件发出的复合颜色。

4. 按照前述权利要求中的任何一项所述的装置,还包括:传感器模块,其被配置为感测光和接近度中的至少一个。

5. 按照权利要求4所述的装置,其中所述传感器模块包括环境光传感器。

6. 按照权利要求4所述的装置,其中所述传感器模块包括被配置用于检测存在的接近度检测器。

7. 按照权利要求4所述的装置,其中所述传感器模块包括至少一个环境光传感器和至少一个接近度检测器。

8. 按照前述权利要求中的任何一项所述的装置,其中所述无线通信控制模块被配置为使用Wi-Fi直连与所述个人控制器通信。

9. 按照权利要求1-7中任何一项所述的装置,其中所述微控制器被配置为使用SoftAP开启与所述个人控制器的对等无线通信链路。

10. 按照前述权利要求中的任何一项所述的装置,其中所述微控制器被配置为以第一模式和第二模式并发地操作所述无线通信模块。

11. 按照前述权利要求中的任何一项所述的装置,还包括:接口连接,其用于将所述装置物理连接到电力网供电线路,所述接口连接被配置为用于与电力网供电引出线进行插头插座接合。

12. 按照权利要求1-10中任何一项所述的装置,还包括:接口连接,其用于将所述装置物理连接到电力网供电线路,所述接口连接包括接线盒,该接线盒被配置为与所述电力网供电线路直接线连接。

13. 按照权利要求1所述的装置,其中所述无线电收发器被配置为选择性地使用Wi-Fi直连和网络Wi-Fi与所述个人控制器通信。

14. 按照权利要求1所述的装置,还包括第二无线电收发器,所述第二无线电收发器被配置为使用不同的对等通信链路与所述个人控制器通信。

15. 按照权利要求14所述的装置,其中所述第二无线电收发器被配置为使用蓝牙与所述个人控制器通信。

16. 按照权利要求1所述的装置,其中所述微控制器被配置为使用与所述个人控制器的蓝牙通信链路将所述装置重新配置为网络Wi-Fi装置和/或Wi-Fi直连接入点/群组参与者。

17. 按照前述权利要求中的任何一项所述的装置,其中所述发光元件是灯。

18. 按照权利要求1-16中任何一项所述的装置,其中所述发光元件包括LED阵列。

19. 一种用于将个人控制器链接到发光元件的装置,该个人控制器具有处理器、用户接口和无线通信收发器,所述装置包括:

无线通信模块,其能够操作用于与所述个人控制器的安全双向无线通信,所述无线通信模块包括天线和无线电收发器,所述无线通信模块被配置为使用通过模拟网络接入点建立的对等通信链路与所述个人控制器进行通信;

微控制器,其被配置为使用在所述无线通信模块与所述个人控制器之间建立的对等通信链路从所述个人控制器获得WLAN的网络参数,所述微控制器被编程为基于通过所述对等通信链路从所述个人控制器获得的网络参数使所述无线通信模块作为所述WLAN的客户端进行操作;以及

电源控制电路,其被配置为执行来自所述微控制器的命令,以至少部分地基于从所述个人控制器发送来的指令改变对所述发光元件的电力供应。

20. 按照权利要求19所述的装置,其中所述微控制器被配置为向所述个人控制器传送与所述装置相关联的产品标识符,以允许所述个人控制器自动下载配置用于与所述装置一起使用的应用程序。

21. 按照权利要求19或20所述的装置,其中所述无线通信控制模块被配置为使用Wi-Fi直连与所述个人控制器通信。

22. 按照权利要求19-21中任何一项所述的装置,其中所述微控制器被配置为使用SoftAP开启与所述个人控制器的对等无线通信链路。

23. 按照权利要求19-22中任何一项所述的装置,还包括:接口连接,其用于将所述装置物理连接到电力网供电线路,所述接口连接被配置为用于与电力网供电引出线进行插头插座接合。

24. 按照权利要求19-22中任何一项所述的装置,还包括:接口连接,其用于将所述装置物理连接到电力网供电线路,所述接口连接包括接线盒,该接线盒被配置为与所述电力网供电线路直接线连接。

25. 按照权利要求19所述的装置,其中所述无线电收发器被配置为选择性地使用Wi-Fi直连和网络Wi-Fi与所述个人控制器通信。

26. 按照权利要求19所述的装置,还包括第二无线电收发器,所述第二无线电收发器被配置为使用不同的对等通信链路与所述个人控制器通信。

27. 按照权利要求26所述的装置,其中所述第二无线电收发器被配置为使用蓝牙与所述个人控制器通信。

28. 一种用于将智能电话链接到发光元件的方法,该方法包括:

提供电源控制单元,该电源控制单元能够物理连接到被配置为操作所述发光元件的电源电路,该电源控制单元包括微处理器和无线电收发器,该无线电收发器能够操作用于建立与所述智能电话的对等通信链路;

通过使所述电源控制单元作为模拟的接入点进行操作来建立在所述电源控制单元与所述智能电话之间的无线对等连接;

利用所述智能电话确定是否所述电源控制单元被配置为该电源控制单元的范围之内的WLAN中的客户端;以及

如果所述电源控制单元还没有被配置为客户端,则将该电源控制单元配置为所述WLAN的客户端。

29.按照权利要求28所述的方法,其中所述对等连接是由作为softAP操作的所述电源控制单元建立的。

30.按照权利要求28所述的方法,其中所述无线电收发器被配置为使用Wi-Fi直连建立与所述智能电话的对等连接。

31.按照权利要求28所述的方法,还包括确定被识别为处于所述电源控制单元的范围之内的WLAN的网络接入细节是否被存储在所述智能电话中。

32.按照权利要求28所述的方法,还包括如果所识别的WLAN的网络接入细节被存储在所述智能电话中,则为所述电源控制单元提供网络口令,以接入被识别为处于所述电源控制装置的范围之内的WLAN。

33.按照权利要求28所述的方法,还包括使用用来建立与所述智能电话的对等连接的同一无线电收发器来使用非对等通信链路接入WLAN。

自适应多模式无线供电、照明和自动化

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2013年10月29日提交的澳大利亚临时申请第2013904180号的权益。本申请与2013年3月15日提交的美国临时申请第61/786519号和2013年4月12日提交的澳大利亚专利申请第2013204671号相关联。前面提到的申请之中的每一件的全部内容都以引用的方式整体并入本文。

技术领域

[0003] 本文公开的内容涉及在使用标准便携计算装置(诸如智能电话、平板电脑、膝上型/笔记本/网络本/超级本计算机以及类似产品)作为利用自适应无线通信链路的个人控制器的家庭和商业应用中的电力网供电、照明和自动化的控制。

背景技术

[0004] 很多住宅和商用建筑具有可以使用按钮、开关或遥控器操作或编程的电源、灯具、房门、闸门、百叶帘、遮阳篷和其它机构。目前的无线控制方法涉及到这样的手持装置:它们一般使用低于1GHz技术向集成在装置的主要机构中的接收器发送开启/闭合、打开/关闭或者其它命令。在接收到遥控命令时,该机构可以(非穷举)开启或闭合房门、升起或降低遮阳篷、打开或关闭灯具或改变电流。

[0005] 近年来,智能电话的激增使得公众的手中拥有了功能强大的计算装置。虽然这些装置可以产生和发射无线控制命令,但是它们的通用无线系统并不兼容目前在家庭和商用仪器和机构中使用的标准,所以它们不能与生俱来地与这些仪器和机构进行通信,以便传递编程或控制命令。

[0006] 可以想到,可控电源、房门、大门、闸门、百叶帘、风扇、遮阳篷和灯具机构的制造厂家可能会发现,对于顾客来说,使得智能电话能够与生俱来地控制或编程他们的产品的各个方面是非常有利的。

发明内容

[0007] 在一个示范性实施例中,本公开包括两个部分:具有自适应无线通信能力的电源控制单元;和能够经由无线通信链路与电源控制单元通信的电池供电的个人控制器。将会意识到,本文“优选地”或“最好”都仅仅是示范性的。

[0008] 电源控制单元优选地被配置为无线地操作:作为单独或并发使用Wi-Fi直连和/或网络Wi-Fi技术的自适应Wi-Fi直连和网络Wi-Fi装置;和可选地作为使用蓝牙SIG类2.1+EDR或者之后的技术的蓝牙装置,之后的技术包括低能耗蓝牙、蓝牙4.0和诸如CSR Mesh这样的协议层。如本文所使用的,“网络Wi-Fi”指的是Wi-Fi联盟定义的任何“基于电子与电气工程师协会(IEEE)802.11标准的无线局域网(WLAN)产品”,包括任何修改、扩展和专有实现方案。如本文所使用的,术语“Wi-Fi直连”指的是被配置为支持Wi-Fi联盟的Wi-Fi对等技术的Wi-Fi直连技术规范 and 修改、扩展或专有实现方案的装置。

[0009] Wi-Fi直连和蓝牙是能够对等通信的技术。在2011年12月29日提交的名称为“Wireless Power,Light and Automation Control”的PCT专利申请PCT/AU2011/001666中更加详细地介绍了可以包含在电源控制单元中的对等通信方法和控制方面,该在先申请的整个内容以引用的方式并入本文。网络Wi-Fi是使得装置能够通过WLAN进行通信的通信技术。在2012年8月15日提交的名称为“Adaptable Wireless Power,Light and Automation System”的PCT专利申请PCT/AU2012/000959中更加详细地介绍了可以包含在电源控制单元当中的自适应网络、对等通信方法和系统属性,该在先申请的整个内容以引用的方式并入本文。

[0010] 个人控制器优选地是可采用商业手段获得的蜂窝或移动电话,通常称为智能电话,其支持至少网络Wi-Fi并且还可以支持Wi-Fi直连和/或蓝牙和/或近场通信(NFC)。除非另作说明,将会利用智能电话来介绍个人控制器,不过本公开文本并不受此限制。仅作为例子,个人控制器可以是任何这样的便携式装置:能够下载或通过其他方式安装应用程序(App),具有用户可以用来交互以控制App执行期望功能的适当接口,并且具有与电源控制单元建立通信的无线通信能力。个人控制器的例子包括智能电话、平板电脑、膝上型计算机、超极本和笔记本式个人计算机。

[0011] 电源控制单元可以优选地使用Wi-Fi直连和/或网络Wi-Fi与智能电话形成通信链路。可以意识到,当电源控制单元连接到WLAN上时,连接在同一WLAN上的具有Wi-Fi能力的智能电话可以使用适当的App与电源控制单元进行通信。也就是说,用户可以向他们的智能电话中输入命令并且经由WLAN将该命令发送到电源控制单元。在这种情况下,智能电话可以处于WLAN接入点附近,或者智能电话可以位于远程位置上并且经由因特网与WLAN接入点进行通信(如果是这样配置的话)。

[0012] 可以意识到,以Wi-Fi直连模式工作的电源控制单元可以对等地与智能电话通信,而不需要WLAN。在这种情况下,如果智能电话不使用Wi-Fi直连通信,则电源控制单元优选地模拟Wi-Fi接入点或以软件接入点(softAP)的形式工作;或者如果智能电话使用Wi-Fi直连通信,则电源控制单元和智能电话可以磋商由哪个装置承担Wi-Fi直连群组所有者的角色并且建立对等连接。一旦建立了对等连接,则用户就能够直接将命令从智能电话发送到选定的电源控制单元,而无需任何其它的中间体或网络。

[0013] 本发明在一个优选实施例中提出了具有源自于单独或并发提供网络Wi-Fi和Wi-Fi直连连接的任何数量的无线电装置、收发器和控制器的无线通信能力的电源控制单元。在一些优选实施例中,电源控制单元还可以包括必要的无线电装置、收发器或支持无线蓝牙连接的部件。

[0014] 取决于成本和期望的结果,电源控制单元的无线通信能力可以通过下列来实现:单独或同时或者以系统级封装(SiP)的形式或者以片上系统(SoC)的形式使用任意数量的分立无线电装置、天线、收发器、微控制器和控制器;使用以SiP或SoC形式整合了不同标准的多个分立收发器和控制器的功能的组合或“combo”芯片;或者使用一个或多个combo芯片、一个或多个SiP、一个或多个SoC和/或分立无线电装置、天线、收发器和控制器的任意组合。电源控制单元可以利用单个或多个无线频带、物理信道、虚拟信道、模式或其它共存技术和算法,其方法是本领域普通技术人员已经熟知的并且此处不是作介绍。取决于所选取的硬件部件,电源控制单元还可以包括共用的天线支架和共用的信号接收路径,以消除外

部分分离器或减少所需的天线数量。

[0015] 本发明在一个优选实施例中提出了具有在第一模式下提供对等连接并且在第二模式下可以由用户配置为以网络Wi-Fi装置的形式工作并且作为客户端连接到WLAN上的无线通信的电源控制单元。

[0016] 电源控制单元将其无线通信设置为初始状态下以对等模式工作,优选地利用Wi-Fi直连工作,而不管它的最终配置。因为Wi-Fi直连提供对等连接,所以只要电力被施加到电源控制单元上,其可以被以至少网络Wi-Fi通信的智能电话识别并且可以建立无线通信链路。优选地使用智能电话App配置任意操作方面并且控制电源控制单元的功能能力。一旦建立了通信链路,用户就能够激活智能电话App,该App优选地使用智能电话与电源控制单元之间的数据路径。使用智能电话App,用户可以选择是否电源控制单元要以对等模式继续工作,是否切换到网络Wi-Fi模式或者在得到支持的情况下是否同时运行两种模式,并且利用网络Wi-Fi或对等装置所需的任何操作参数设置电源控制单元,命名该装置、设置加密密钥、输入口令和可能需要或希望的任何其它要求。当完成了这一过程时,用户可以命令电源控制单元“重新开始”,此刻它将会按照在设置处理期间已经指定好的参数配置自己。

[0017] 如果用户选择电源控制单元利用Wi-Fi直连以对等模式工作,则它在重新开始之后会继续这样做。电源控制单元在建立通信链路之前将仅仅连接能够完全符合它的连接要求的智能电话。这可以包括除了Wi-Fi直连的任何本身的安全措施之外的安全措施,例如Wi-Fi保护式接入或者Wi-Fi保护式接入2。

[0018] 如果用户选择电源控制单元以网络Wi-Fi模式工作,则智能电话App将为电源控制单元配置必须的参数,以连接到WLAN上。当电源控制单元重新开始时,它将以WLAN上的客户端装置的身份连接。它将然后优选地可以访问也连接在同一WLAN上的装置。电源控制单元的对等无线模式优选地用于为接入管理器配置必须的参数,从而以客户端的身份连接到WLAN上。

[0019] 在任一种模式下,智能电话App优选地用于控制电源控制的功能能力。在网络Wi-Fi模式下,智能电话App经由WLAN接入点与选定的电源控制单元进行通信。在利用Wi-Fi直连的对等模式下,智能电话App机器到机器地直接与选定的接入管理器通信。

[0020] 如果用户选择电源控制单元以Wi-Fi直连模式和网络Wi-Fi模式两者并发地工作,当电源控制重新启动时,它将会表现为WLAN上的客户端装置并且表现为Wi-Fi直连接入点/群组参与者,使各个模式的功能可用。这样,并且仅仅作为例子,电源控制单元可以允许第三方经由Wi-Fi直连接进行访问,而不允许对并发的WLAN连接进行访问,这样就防止了对其它WLAN装置的访问。

[0021] 除了配置电源控制单元的操作方面之外,智能电话App还优选地用于控制和编程电源控制单元的各种自动化和交互功能。在一个优选实施例中,这可以包括为从电源控制单元中的内置环境光传感器确定的环境光阈值设置具体响应的能力。在另一个优选实施例中,这可以包括针对从电源控制单元中的内置接近度检测器确定的接近事件设置具体响应的能力。在另一个优选实施例中,这可以包括从智能电话屏幕上显示的图形近似结果中指定颜色色调。

[0022] 在一个优选实施例中,智能电话和电源控制单元之间的蓝牙对等连接可以用于输入用于将电源控制单元配置为网络Wi-Fi装置和/或Wi-Fi直连接入点/群组参与者和/或对

等Wi-Fi装置的信息,或者用于促成网络Wi-Fi连接和/或Wi-Fi直连连接和/或对等Wi-Fi连接的建立。在另一个优选实施例中,电源控制单元和智能电话之间的蓝牙连接可以被用作与电源控制单元交换数据的对等通信信道。

[0023] 电源控制单元可以具有暴露的人机接口,例如一个或多个机械开关、一个或多个按钮或者一个或多个电容性/接近度触摸区域。在一个优选实施例中,为了减少破坏的发生或者创建高度防风雨的单元,没有暴露的人机接口可能是期望的。

[0024] 可以意识到,电源控制单元可以被包含在很多不同形式的发光产品中。

[0025] 在一个优选方面,本发明提出了一种用于将个人控制器链接到发光元件的装置,该个人控制器具有处理器、用户接口和无线通信收发器。该装置包括无线通信模块,其可操作用于与个人控制器的安全双向无线通信,所述无线通信模块包括天线和无线电收发器,所述无线通信模块被配置为选择性地使用非对等通信链路和通过模拟网络接入点建立的对等通信链路和个人控制器进行通信。该装置还包括微控制器,其被配置为以多于一种模式操作无线通信模块,微控制器被配置为以使用对等通信标准的第一模式操作无线通信模块,微控制器被配置为以使用非对等通信标准的第二模式操作无线控制模块,所述微控制器被编程为使用第一模式与个人控制器进行通信并且从该个人控制器接收可用WLAN的网络参数,微控制器被配置为使用从个人控制器接收的可用WLAN的网络参数来使无线通信模块在第二模式下以WLAN上的客户端的形式进行操作。该装置还包括电源控制电路,被配置为执行来自微控制器的命令,以至少部分地基于从个人控制器发送的指令改变对发光元件的电力供应。

[0026] 在另一个优选方面,本发明提出了一种用于将个人控制器链接到发光元件的装置,该个人的控制器具有处理器、用户接口和无线通信收发器。该装置包括无线通信模块,其可操作用于与个人控制器的安全双向无线通信,所述无线通信模块包括天线和无线电收发器,所述无线通信模块被配置为使用通过模拟网络接入点建立的对等通信链路和个人控制器进行通信。该装置还包括微控制器,其被配置为使用在所述无线通信模块与个人控制器之间建立的对等通信链路从个人控制器获得WLAN的网络参数,所述微控制器被编程为基于通过对等通信链路从个人控制器获得的网络参数使所述无线通信模块以WLAN的客户端的形式操作。该装置还包括电源控制电路,被配置为执行来自微控制器的命令,以至少部分地基于从个人控制器发送来的指令改变对发光元件的电力供应。

[0027] 在另一个优选方面,本发明提出了一种将智能电话链接到发光元件的方法。该方法包括提供可与被配置为操作发光元件的电源电路物理连接的电源控制单元,该电源控制单元包括微处理器和无线电收发器,该无线电收发器可操作用于建立与智能电话的对等通信链路;通过使电源控制单元作为模拟的接入点工作来建立在电源控制单元与智能电话之间的无线对等连接;利用智能电话确定是否电源控制单元被配置为该电源控制单元的范围之内的WLAN中的客户端;如果电源控制单元还没有被配置为客户端,则将该电源控制单元配置为WLAN的客户端。

[0028] 本说明书中对任何现有技术的引用并非是,并且也不应被看作是,对这些现有技术形成澳大利亚或者任何其它国家中公知常识的认可或任何形式的建议。

附图说明

[0029] 图1是本发明的一个优选实施例中使用的智能电话的透视图。

[0030] 图2是按照本发明的一个优选实施例的电源控制单元的功能元件的框图。

[0031] 图3是图1的智能电话和图2的电源控制单元被用在彼此之间的对等通信链路中并且被用在按照本发明的一个优选实施例的Wi-Fi WLAN中的系统图形表示。

[0032] 图4是按照本发明的一个优选实施例利用图1的智能电话将图2的电源控制单元配置为图3的Wi-Fi WLAN中的客户端装置的示范性配置过程的流程图。

具体实施方式

[0033] 通过考虑本说明书和实践本文公开的内容,本公开的替代实施例对于本领域技术人员而言是显而易见的。本说明书和实例应当被视为仅仅是示范性的,而本公开的真实范围和思想则是由所附的权利要求书表明的。

[0034] 图1是使用无线链路与电源控制单元(下文将会详细介绍)通信的智能电话10的透视图示。智能电话10优选地是在市场上可以买到的常规智能电话。智能电话优选包括的一些基本功能是:触敏图形屏幕界面12;兼容的无线电收发器;和运行专用于各智能电话和/或电源控制单元的应用程序(这里称为“产品App”)的能力。将会理解,产品App总是与一个或多个处理器结合使用的,并且在其被寄载的情况下,会按照产品App的功能和参数将在其它情况下原本是通用处理器的处理器配置成专用处理器。产品App可以驻留在诸如移动通信装置(例如智能电话)的处理器之类的非暂时介质中、驻留在电源控制装置的微处理器中、驻留在远程位置的装置外处理器中或者在装置或系统间共享。优选地,产品App被下载到智能电话10中并且作为人机接口进行操作以用于控制、配置、编程和/或询问电源控制单元。在随后的实例中,为简单起见省略了产品App的具体编码,因为本领域普通技术人员在不需要对特定编码的讨论的情况下就应该能够理解和再现所介绍的实施例的功能。

[0035] 智能电话10优选地被配置为可以采用一系列无线通信技术进行操作,包括经由至少网络Wi-Fi进行通信的技术。智能电话10此外还可以包括Wi-Fi直连和/或蓝牙和/或NFC能力。虽然本发明的优选实施例使用智能电话作为它的控制器,并且具体地使用了含有至少网络Wi-Fi的智能电话,但是也可以依据本发明的应用具体要求使用其它无线通信方法和系统。

[0036] 现在参照图2,示出了按照本发明优选实施例的电源控制单元200。电源控制单元200具有无线通信202、不间断时钟日历204、传感器模块206、带有内置存储器的系统微控制器208、天线210、电源控制电路212和电子设备214。在某些优选实施例中,对于系统微控制器208来说,支持除了内置存储器之外的或代替内置存储器的外部存储器是比较好的选择。在一些优选实施例中,对于系统微控制器208和通信模块206来说,完全集成在一起是比较好的选择。

[0037] 不间断时钟日历204优选地包括借助电池或超大电容实现的后备电源,其使得在发生电力网停电的情况下能够精确地保证实际时间。在一些优选实施例中,在电源控制单元200不执行任何依赖于时钟或日期的操作或者通过无线通信从外部源接收时钟数据的情况下,可以省去不间断时钟日历204。在一些优选实施例中,不间断时钟日历204可以被集成到系统微控制器208中。

[0038] 电源控制电路212优选地适合于改变去往电子设备214的电源并且包括适当的物

理连接接口。取决于应用,电子设备214可以不必然与电源控制电路214位于同一位置。在一个优选实施例中,电源控制单元200可以被整体集成到诸如例如房门机构、闸门机构、机械化遮阳篷和百叶帘机构、机械化屏幕机构、灯具开关、照明控制器、照明器具、灯、发光体、电源控制机构、电源插座、风扇、气候控制设备(例如恒温器和空调器)、自动贩卖机、洒水器和供水系统、泵、池水过滤系统、燃气计量和控制设备、电表、外围计算机设备、消费者电子设备、白色家电和报警系统之类的电子装置中。

[0039] 在一个优选实施例中,电源控制单元200优选地包括适当的物理接口,例如接线盒,这使得电源控制单元200能够被直接接入到建筑或结构的输电干线或者车辆或船舶的电力系统中。在一个优选实施例中,电源控制单元200可以配备有符合NEMA 5-15北美电力网供电标准的悬空引线,以便插入到电力网供电通用插座中。在另一个优选实施例中,电源控制单元200可以被构造为与符合NEMA 5-15北美电力网供电标准的集成电插销封装在一起的插头,以便直接插入到电力网供电通用插座中。将会意识到,电源控制单元可以按照各个不同国家或应用的电流、电压和电插销规格来构造,而不会超出本发明公开的范围。

[0040] 系统微控制器208和智能电话10之间的命令和响应是通过由无线通信202和天线210支持的射频无线链路来传送的。无线通信202优选地包括单独或同时提供网络Wi-Fi和Wi-Fi直连,并具有可选地支持蓝牙的能力的任意数量的无线电装置、收发器、微处理器、控制器和天线。在2012年8月15日提交的PCT申请第PCT/AU2012/000959号中介绍了无线通信的例子,其全部内容以引用的方式整体并入本文。取决于成本和想要的操作功能,无线通信202可以包括仅Wi-Fi无线电装置、多个Wi-Fi无线电装置的组合或者一个或多个Wi-Fi无线电装置、一个或多个无线无线电装置和蓝牙无线电装置的任意组合。无线通信能力可以通过下列来实现:单独地或一起地或者以系统级封装(SiP)的形式或者以片上系统(SoC)的形式使用任意数量的分立无线电装置、天线、收发器、微控制器和控制器;使用以SiP或SoC形式整合了不同标准的多个分立收发器和控制器的功能的组合或“combo”芯片;或者使用一个或多个combo芯片、一个或多个SiP、一个或多个SoC和/或分立无线电装置、天线、收发器和控制器的任意组合。电源控制单元可以利用单个或多个无线频带、物理信道、虚拟信道、模式或其它共存技术和算法,其方法是本领域普通技术人员已经熟知的并且此处不作介绍。取决于所选取的硬件部件,无线通信202还可以包括共用的天线支架和共用的信号接收路径,以消除对外部分离器或额外天线的需求。如果需要,在共用天线支架不可行的情况下,可以增加额外的一个或多个天线。

[0041] 当无线通信202使用对等Wi-Fi标准(优选为Wi-Fi直连)进行操作时,它可以在对等的基础上与支持网络Wi-Fi或Wi-Fi直连的装置通信,而不需要任何中间硬件。无线通信202优选地被配置成用来按照Wi-Fi直连技术要求同时作为Wi-Fi直连群组参与者和Wi-Fi直连接入点或SoftAP进行操作,使得电源控制单元200对于与网络Wi-Fi通信的装置而言表现为Wi-Fi接入点。通过SoftAP,即使网络Wi-Fi装置可能不支持Wi-Fi直连,无线通信202也能够与该网络Wi-Fi装置建立对等通信链路。在这一情况下,使用网络Wi-Fi通信的装置将会从电源控制单元200接收到装置发现消息,就好像是从Wi-Fi接入点接收到的一样,并且能够与电源控制单元200建立对等通信链路,就好像它正在连接到Wi-Fi接入点一样。在Wi-Fi直连装置与网络Wi-Fi装置之间建立通信链路的程序在Wi-Fi联盟技术规范中有定义并且是通信系统协议方面的专业人员熟知的。

[0042] Wi-Fi直连在简化电源控制单元与作为控制器工作的智能电话之间的通信方面具有很多优点。重要的优点包括灵活性和便携性,此时智能电话和电源控制单元只需要处于彼此的无线电范围内就可以建立无线通信链路。Wi-Fi直连通过诸如Wi-Fi保护性接入2协议和对传送的消息的加密之类的手段提供安全通信,确保系统对有资格的装置保持安全。最重要地,Wi-Fi直连使得仅具有网络Wi-Fi的智能电话能够参与到与电源控制单元进行的对等数据交换,即使智能电话网络Wi-Fi原本从未打算支持按需的对等通信。

[0043] 随着智能电话不断演变,除了网络Wi-Fi之外,新型号开始包括Wi-Fi直连支持环境。在本发明的一个优选实施例中,其中电源控制单元200和智能电话10交换Wi-Fi直连意向来作为发现过程的一部分,智能电话10和电源控制单元200将会磋商哪个装置将会按照Wi-Fi联盟Wi-Fi直连技术规范承担群组所有者的角色,从而对等Wi-Fi直连通信链路将会得以建立。Wi-Fi直连技术规范允许任何Wi-Fi直连装置作为群组所有者,并且取决于装置的能力,磋商程序确定最适当的装置来履行这一角色。

[0044] 系统微控制器208优选地含有固件程序,该固件程序定义电源控制单元200的操作和功能并且承担运行程序代码和系统单元的责任,包括规定和控制无线通信202的操作、不间断时钟日历204的询问、传感器模块206的控制和询问、以及电源控制电路212的操作。系统微控制器208优选地包括非易失性存储器,用来存储任何程序数据。在一些优选实施例中,不间断时钟日历204可以是系统微控制器208的内置功能。在一些优选实施例中,非易失性存储器可以位于系统微控制器208外部。在一些优选实施例中,可以使用多于一个微控制器。

[0045] 在制造电源控制单元200时,系统微控制器208优选地保有以网络Wi-Fi装置和Wi-Fi直连接入点/群组参与者的形式操作电源控制单元200的固件。当对电源控制单元首次施加电力时,系统微控制器208优选地以Wi-Fi直连模式启动无线通信和控制模块202,并且开始发送可由无线范围内的智能电话检测到的发现消息。

[0046] 可以意识到,以Wi-Fi直连接入点/群组参与者方式工作的电源控制单元可以直接与智能电话通信,而不需要Wi-Fi无线局域网。如果智能电话10不使用Wi-Fi直连进行通信,则电源控制单元200优选地表现为Wi-Fi接入点;或者,如果智能电话10使用Wi-Fi直连进行通信,则电源控制单元200优选地与智能电话10磋商哪个装置将承担Wi-Fi直连群组所有者的角色。于是用户能够建立对等通信链路并且直接向所选择的电源控制单元发送命令,而无需任何其它装置。

[0047] 在一个优选实施例中,对等模式下的无线通信202可以被配置为优选地模拟Wi-Fi接入点或者以不支持Wi-Fi直连的SoftAP的形式操作。那样的话,智能电话将优选地像连接到Wi-Fi接入点那样与电源控制单元建立对等通信链路,但是即使智能电话10支持Wi-Fi直连,也不能与电源控制单元磋商Wi-Fi直连连接。

[0048] 用于配置和控制电源控制单元的优选方法是通过相关产品App来进行的。该产品App的安装指令优选地包含在电源控制单元中。产品App优选地采用所有智能电话平台通用的同样的集中式app商店安装方法。

[0049] 产品App可以利用无线元件和射频技术的混合进行通信,该无线元件和射频技术无缝地提供与电源控制单元的最佳通信链路。产品App优选地控制智能电话10无线通信,以便启动、查找和建立与电源控制单元之间的无线通信链路。产品App可以优选地通过智能电

话触摸屏12上的图形元素显示预先配置的和新的电源控制单元。

[0050] 当产品App启动时,它将会优选地扫描电源控制单元并且识别出任何需要被初始配置的新的电源控制单元。在这一点上,如果还没有在智能电话与新的电源控制单元之间建立起无线对等连接,则产品App优选地允许用户与期望的电源控制单元建立无线对等连接,并且决定是否:继续以对等模式操作并且仅仅保留Wi-Fi直连接入点/群组参与者或SoftAP;以网络Wi-Fi模式操作并且以客户端的形式连接到WLAN且变为网络Wi-Fi装置;或,在得到无线通信202支持的情况下,同时以对等模式和网络Wi-Fi模式操作。

[0051] 在智能电话操作系统不允许产品App控制智能电话无线通信以与电源控制单元建立对等链路的情形下,用户可以使用智能电话提供的任何机制在启动产品App之前与电源控制单元建立对等通信链路。

[0052] 如果用户希望新的电源控制单元以对等模式运行,优选地利用Wi-Fi直连运行,则他们优选地在产品App中选择这一选项。产品App然后使用智能电话的触摸屏12作为人机接口,通过一系列数据输入引导用户。产品App与系统微控制器208通信并且将用于初始连接的一般参数替换为将电源控制单元定义为独特产品的具体参数。这些参数可以包括:设置唯一的加密密钥,从而使得在电源控制单元与智能电话之间传递的所有数据都得到保护;将电源控制单元名称设置为唯一的、容易辨识的标识符;以及在电源控制单元中设置用于与智能电话建立安全链接的口令。

[0053] 产品App优选地在智能电话存储器中保存这些具体参数的记录,以备未来识别和连接到配置好的电源控制单元。

[0054] 一旦设置程序完成,产品App优选地命令电源控制单元固件“重启”。当应用固件重启时,电源控制单元将会使用用户指定的数据来填充和创造它自己的唯一身份。被用于设置这一身份的智能电话将能够自动与该电源控制单元连接,因为已经知道了新的具体参数。在智能电话操作系统允许的情况下,产品App于是能够被用于优选地在每次用户在产品App中选择特定装置时自动建立与电源控制单元的通信链路。

[0055] 一旦配置了电源控制单元,只有用户知道现在对该特定的电源控制单元独特的具体参数,任何其它智能电话才可以与其进行连接,如果第二智能电话搜索Wi-Fi接入点或Wi-Fi直连装置,它将会看到具有它是“安全的”这一特征的配置好的电源控制单元。为了与其连接,用户必须知道分配给该电源控制单元的特定口令,否则将不能建立通信链路。如果知道口令并且在要求输入口令时将其输入到智能电话中,则将会在第二智能电话和电源控制单元之间建立通信链路。优选地仍然需要产品App来控制电源控制单元,并且取决于应用的本质,这可以具有额外的安全措施。

[0056] 如果不以对等模式配置新安装的电源控制单元,而是用户选择使其以网络Wi-Fi模式工作,那么将此作为要求选项来选择并且产品App确定是否有一个或多个WLAN可用于电源控制单元以客户端的身份连接。产品App请求用户确定首选网络并且要求用户确认和/或输入任何必要的网络参数,例如网络口令,从而电源控制单元能够以客户端的身份连接到WLAN上。

[0057] 产品App经由智能电话与系统微控制器208进行通信并且为电源控制单元设置将其自身创建为网络Wi-Fi装置所需的参数,这些参数可以包括在网络上唯一标识该电源控制单元的任何参数。当知道并更新了所有合适参数时,产品App命令电源控制单元以网络

Wi-Fi装置的身份重启。电源控制单元然后以客户端的身份连接到WLAN并且可由智能电话产品App经由WLAN接入点访问。以网络Wi-Fi客户端身份运行的电源控制单元然后可由同一WLAN上的其它智能电话控制。在一个优选实施例中,对于电源控制单元来说,可能期望包括额外的安全措施,例如口令保护、与产品App结合的套接字层或者防止电源控制单元被网络上未经授权的其它装置控制的其它措施。

[0058] 优选地,在智能电话被配置为根据电源控制单元的无线信号判断该电源控制单元是可以被配置为WLAN网络客户端的新的无线装置的情况下,智能电话优选地允许用户使用对等通信链路以无线方式将来自智能电话存储器的已知WLAN网络的必要网络参数自动输入到电源控制单元中,以将电源控制单元自动配置为已知WLAN网络的网络客户端。智能电话还可以优选地能够根据电源控制单元的无线信号判断产品标识符,该产品标识符使得智能电话能够从适当的app商店自动下载电源控制单元的相关产品App。

[0059] 一旦电源控制单元已经被配置为对等装置或网络Wi-Fi装置,它优选地持续以该模式操作,即使在将其断电并再次加电之后亦如此。每种模式的所有具体工作参数优选地被保存在非易失性存储器中并且在断开电力的情况下得以保留。当电力恢复时,系统微控制器208以与电力断开之前运行的Wi-Fi模式相同的Wi-Fi模式加电,并且从非易失性存储器中恢复出恰当的固件和工作参数。

[0060] 有一些期望电源控制单元同时以对等模式和网络Wi-Fi模式运行的应用情形。在这种情形下,用户经由产品App可以优选地激活两种模式,使得可以使用任何一种模式。同样地,用户经由产品App可以选择禁止其中一种模式,或者可以按需求从对等模式变为网络Wi-Fi模式或者反过来。

[0061] 每次Wi-Fi模式被改变时,用于新模式的参数优选地由系统微控制器208保存,以防万一电力中断或丢失。当电力恢复时,系统微控制器208以与电力断开之前的先前操作的Wi-Fi模式相同的Wi-Fi模式加电,并且从非易失性存储器中恢复出恰当的工作参数。因而,系统微控制器208优选地配置有可从非易失性存储器中恢复的合适的默认设置。

[0062] 可以想到,可能会有电源控制单元需要完全重置的时候。产品App优选地能够与电源控制单元通信并且命令它重新初始化为出厂默认配置。在这种情况下,已经加载到电源控制单元中的所有用户定义参数都会丢失并且它会返回到出厂默认状态,准备好接收新的用户定义参数。

[0063] 电源控制单元可以包含一个或多个开关、一个或多个按钮或一个或多个电容式/接近式触摸板形式的人机接口,用户可以使用该人机接口来使得电源控制单元:执行控制功能;无需使用智能电话或产品App就可以重新初始化为出厂默认配置;重新启动系统;或协助Wi-Fi保护性设置。如果需要,电源控制单元可以被配置为无需在装置本身上进行任何人工输入的情况下进行工作。

[0064] 在一个优选实施例中,除了Wi-Fi直连和网络Wi-Fi能力之外,无线通信202还可以包括蓝牙通信能力。参照图3,智能手机10和电源控制单元200之间的对等蓝牙通信链路可以被产品App用于输入用来建立Wi-Fi直连或网络Wi-Fi通信链路的参数,或者打开Wi-Fi直连或网络Wi-Fi通信链路,或者可以凭借其自身能力作为对等通信链路工作,用来在产品App与电源控制单元200之间交换数据。产品App或者电源控制单元上的一个或多个触摸板、一个或多个按钮或一个或多个开关形式的人机接口可以促成在接入管理器200与智能电话

10之间的蓝牙对等连接的建立。产品App可以被配置为允许用户将蓝牙指定为在电源控制单元200与智能电话10之间的首选对等通信方法。蓝牙连接优选地采用所选择的蓝牙标准固有的安全传输方法和协议。

[0065] 在智能电话10和电源控制单元200使用对等Wi-Fi的专有实现方案或者Wi-Fi直连的适应性变型方案的情况下,电源控制单元200和智能电话10优选地被配置为使用该对等Wi-Fi的专有实现方案或Wi-Fi直连的适应性变型方案特有的握手、磋商方法、协议和配置要求,并且可以包含必需的任何硬件、软件、固件或验证方案,并可以在得到支持的情况下使用蓝牙来促成该处理。

[0066] 在一个优选实施例中,电源控制单元可以包括NFC能力,产品App可以在与新的电源控制单元首次通信时使用该NFC能力,以在支持NFC的智能电话上自动建立Wi-Fi直连、蓝牙或其它对等通信链路。这一处理通常称为“自举”并且是本领域技术人员熟知的对通信进行初始化的既定方法。

[0067] 再返回来参照图2,用户可以使用具有最简单形式的产品App命令系统微控制器208促使电源控制电路212向电子设备214供应电力或者断开供应给电子设备214的电力。产品App还优选地被配置为能够将电源控制单元200编程为具有更加复杂的功能和时间调度。编程的、基于时间的操作优选地由系统微控制器208作为来自触发事件(例如倒数计时器)的定时序列来执行,或者在预先确定的日期和/或时刻作为指定任务在单个、连续的或定义的期间执行。单个或多个事件起始和停止时间、选定的日定时器、循环定时器、周定时器、组合定时器、特定日期定时器和很多其它功能都是可行的,全部都在本发明的考虑范围之内。

[0068] 当建立了通信链路时,不间断时钟日历204的绝对时间和日期参数优选地被与智能电话10的时间和日期参数同步。

[0069] 在电子设备214包括由分段发光技术的阵列组成的发光元件的情况下,分段发光技术发出的光强度能够优选地被系统微控制器208和电源控制电路212分别且单个地控制。

[0070] 在一个优选实施例中,电子设备214可以包括由能够通过混色处理产生不同颜色光谱的彩色发光二极管(LED)阵列组成的发光元件。混色典型地涉及通过改变红色、绿色和蓝色LED的组的强度或光输出来产生特定的颜色。然而本文公开的方案讨论的是使用彩色LED阵列的能力,并非具体局限于使用红色、绿色和蓝色LED,并且可以使用白色和/或彩色发光技术的任何混合形式,以便实现期望的混色和光谱能力。

[0071] 为了用户能够选择或改变颜色,产品App优选地提供可视化界面,该可视化界面呈现出发光元件能够产生的色谱的近似结果。在用户在产品App中选择颜色的情况下,产品App优选地计算出在当前亮度级下提供用户选择的颜色的近似结果所需的发光元件中各组分颜色的强度。产品App优选地命令系统微控制器208改变电源控制电路212,以向发光元件中的各个组分颜色供应所需的电力,以便产生最接近地呈现出用户在产品App中选择的近似结果的发光色。

[0072] 在一个优选实施例中,组分颜色混合的计算可以优选地由电源控制单元200中的系统微控制器208或专用混色部件来处理,而不是由产品App处理。

[0073] 在一个优选实施例中,电源控制单元200可以包括传感器模块206。如图2中所示,传感器模块206优选地包括环境光传感器和接近传感器。除非另有说明,将会如同传感器模块208包括环境光传感器和接近度检测器那样地介绍该传感器模块208,但本文公开的方案

并不受此限制。

[0074] 可以领会,通过对环境光的精确测量和阈值设置可以极大促进多种任务自动完成,其中系统微控制器208可以使用该对环境光的精确测量和阈值设置确定触发事件是否已经发生,以便驱动电源控制电路212。仅仅作为一个例子,这可以是将环境光等级设置为用于在黄昏和/或黎明时开灯和关灯。的阈值。

[0075] 用户通过产品App优选地能够设置环境光阈值,系统微控制器208可以将该阈值用作执行相关任务的触发器。环境光阈值可以被预先存储在产品App中,或者产品App可以通过与电源控制单元200之间的无线通信链路从传感器模块206请求即时环境光测量结果来用作阈值。在产品App中被设置为阈值的任何环境光等级都优选地被存储在电源控制单元200的非易失性存储器中并且可以在系统微控制器208确定传感器模块206正在报告与触发事件的阈值匹配的状况时由系统微控制器208用于驱动电源控制电路212。

[0076] 系统微控制器208优选地能够处理可以与基于时间的修正量、过滤器、和/或处理相结合的多个不同的阈值、触发和时序安排,这些基于时间的修正量、过滤器、和/或处理可以包括那些设计用来减少假成立条件的可能性的修正量、过滤器、和/或处理。仅仅作为一个例子,系统微控制器208可以被产品App编程以在指定的环境光阈值下驱动电源控制电路212。系统微控制器208优选地分析一个时间段内来自传感器模块206的测量结果,以确保已经达到环境光阈值并且不是由于介入状况造成的,例如有东西暂时遮盖住了传感器模块206。作为另一个例子,系统微控制器208可以被产品App编程以仅在一天中的特定时刻之后使用阈值作为触发事件。用这种方法,用户可以将电源控制单元设置为仅仅在例如下午5点以后使用环境光测量结果。再举另外一个例子,在传感器模块206包括光谱分析能力的情况下,阈值可以是基于环境光测量结果的光谱分析而指定的。这是本领域技术人员熟知的一种过滤形式,它使得环境光阈值能够由自然光的等级确定,而不受人工照明的干扰。再举一例,系统微控制器208可以被编程以在使用或不使用基于时间的修正量的情况下,在指定的环境光阈值下开启电源控制电路212并且在不同的环境光阈值下关闭电源控制电路212。这可以借助于设置针对不同阈值发生测量的实际时刻或者在一个阈值事件之后的系统微控制器208开始扫描下一个阈值事件的指定时间段。

[0077] 在一个优选实施例中,传感器模块优选地是单个集成部件,然而在某些实施例中,可以优选地使用分立的环境光传感器和/或分立的接近传感器。在一些优选实施例中,可以省略接近度检测器,并且用按钮或开关代替。在一些优选实施例中,可以省略环境光传感器。在一个优选实施例中,电源控制单元200可以不包括传感器模块206。

[0078] 在传感器模块206被配置为具有接近传感器的情况下,接近传感器优选地被配置为启动也可以由机械或机电开关执行的任务。仅仅作为例子,电源控制单元200可以被产品App编程以监测传感器模块206中的接近度检测器,以发现诸如用户的手靠近和/或触摸电源控制单元200这样的接近事件,系统微控制器208可以将该事件用作驱动电源控制电路212改变供应给电子设备214的电力的触发器,就好像触动了机械开关一样。接近事件可以是检测到小于预定接近度阈值的接近度,例如离接近度检测器预定距离之内的接近度。该预定距离可以被配置为,仅作为举例,建筑物内单个房间、门厅、走廊或开放区域内的任何地方。可以针对接近传感器的有效范围具体调整该预定距离,例如从1cm到1m,或者更加优选地,介于0cm到15cm之间。在检测到接近事件时,系统微控制器208可以驱动电源控制电路

212向电子设备214提供用户定义时长的电能,例如30分钟。用这种方法,电源控制单元可以用于例如在用户触摸或电源控制单元检测到用户时仅仅在晚上点亮灯具一段时间,从而通过不连续实施照明而节约了可观的电量。

[0079] 电力、照明和自动化的管理通常是广义节能策略的一部分。由于这一原因,可能希望电源控制单元200仅仅在用户希望建立无线通信链路的时候启动它的无线通信,而不是使其连续运行而消耗电力。在一个优选实施例中,用户可以经由产品App指定无线通信和控制模块202仅仅在由传感器模块206检测到接近事件时开启。传感器模块206的接近度检测器能力优选地用于检测用户的手是否在电源控制单元200前方和/或是否在电源控制单元200附近和/或是否正在触摸电源控制单元200,并且在接近事件发生时向系统微控制器208发送控制信号。系统微控制器208在确定发生了接近事件之时会优选地初始化无线通信202,以使得智能电话10能够建立无线通信链路。系统微控制器208将会优选地在接近事件之后仅仅将无线通信运行预先定义的活动时段,并且如果在该时段期间没有建立无线通信链路,则将会使无线通信返回到无源休眠状态。如果在该预先定义的活动时段期间建立了无线通信链路,则系统微控制器208将会优选地在通信链路处于活动的同时保持无线通信处于活动状态,并且在通信链路终止之后的短时间内返回到休眠状态。

[0080] 在一个优选实施例中,在用户希望建立无线通信链路而不希望使无线通信连续运行消耗电力的情况下,可以使用真实按钮来启动电源控制单元200的无线通信。

[0081] 可以领会,可以通过将系统微控制器208的处理能力与不间断时钟日历204的定时能力以及传感器模块206的检测能力相结合,将多种繁琐且复杂的自动化和控制方案编程到电源控制单元200中。

[0082] 在一个优选实施例中,电源控制电路212可以包括配置为用来以简单的开/关方式改变对电子设备214的电力供应的单个半导体开关或继电器或机电继电器。在另一个优选实施例中,电源控制电路212可以包括多个继电器,其被配置为用来以简单的开/关方式分别地或成组地改变对不同装置的电力供应。在另一个优选实施例中,电源控制电路212可以包括任何数量的半导体开关、混合器、继电器或机电继电器以及它们的组合,其被配置为用来改变对发光元件中的各个部件或对多个不同发光元件的电力供应。在另一个优选实施例中,电源控制电路212可以包括一个或多个明暗控制。在发光元件或发光元件的组件具有允许光输出变化到从完全开启到完全关闭之间的任何位置上或者在光输出的某一中间范围(如果存在这一范围的话)内变化的适当特征的情况下,明暗控制被用于按照系统微控制器208的指示改变传递到发光元件或者发光元件的组件的电量。在系统微控制器208的控制下在电源控制电路212使用明暗控制,可以调节传递到发光元件的电量。因为呈现给明暗控制的电负载因灯具的类型和布置的不同而可以是阻性的、感性的或容性的,所以明暗单元可以提供前沿、后沿、脉宽调制或其它适当的可变电力控制方法。

[0083] 在一个优选实施例中,电源控制单元200可以不包含任何内置电源控制电路212并且完全与外部电源控制电路对接,该外部电源控制电路考虑了用来满足当前应用的特定要求的自定义数量的电路。

[0084] 在电源控制单元200控制外部电源控制电路的情况下,可以通过物理连接(仅仅作为举例,有线连接)来进行控制,或者也可以替代地使用无线链路。无线扩展的使用可能需要为电源控制单元200增加支持无线电装置,该支持无线电装置可以是发送器或者收发

器,取决于外部电源控制电路的要求。可以由系统微控制器208将支持无线电装置配置为以多种不同的载波频率进行工作。数据可以被调制到这些载波频率上,使得编码数据可以由远程电源控制电路中的兼容无线电接收器或收发器接收、解码和付用,该远程电源控制电路被配置为用来操作或集成到诸如例如房门机构、闸门机构、机械化遮阳篷和百叶帘机构、机械化屏幕机构、灯具开关、照明控制器、照明器具、灯、发光体、电源控制机构、电源插座、风扇、气候控制设备(例如恒温器和空调器)、自动贩卖机、洒水器和供水系统、泵、池水过滤系统、燃气计量和控制设备、电表、外围计算机设备、消费者电子设备、白色家电和报警系统之类的电子装置中。

[0085] 支持无线电装置可以能够执行FSK、GFSK、MSK、OOK或其它调制方法,并且能够在包括无需许可证的工业科学和医学(ISM)频率的较宽的频率范围内操作,或者可以支持特定的标准,例如ZigBee、Z-波、Thread或等价标准。虽然这些技术规范适合于大多数无线传感器网络、家庭和建筑物自动化、报警和安全系统和工业监测和控制,但是可能有需要具有特定频率和调制技术要求的系统兼容收发器的应用情形。在这些情形下,可以在本文介绍的实施例中提供特定的支持无线电装置。

[0086] 在电源控制单元200配置有蓝牙无线电装置并且控制外部电源控制电路的情况下,电源控制单元200和电源控制电路可以优选地利用蓝牙以无线方式进行通信,包括使用诸如CSRMesh这样的网格使能协议层。

[0087] 将会领会到,可以以很多方式扩展前面介绍的电源控制电路212,而不会超出本文公开的范围。电源控制电路212可以被配置为控制外部装置,例如百叶帘、风扇、闸门、大门、房门和灯具,使得电源控制单元200能够按照编程的调度表和在包含传感器模块的情况下的环境光状况来管理各种各样的外部设备。

[0088] 虽然没有示出,但在一个优选实施例中,可能期望电源控制单元200包括电力测量能力,使得通过电源控制电路212传递的电力的电参数能够被测量。这些参数可以由系统微控制器208使用并且可以包括瞬时电压、电流和功率、电流有效值(I_{rms})和电压均方根值(V_{rms})、平均真实和视在功率和能量脉冲转换率。在产品App能够执行额外的计算或换算(如果需要的话)和以图形格式在智能电话的触敏屏幕上显示结果以供用户观看的情况下,部分或全部测得的电参数可以被经由通信链路发送给智能电话10。这些参数的适当处理使得诸如正在由电子设备214使用的瞬时功率之类的信息能够得以显示出来。随时间变化的电力用量、所使用的总电量和趋势分析也是基本电力数据的一些有用表达,这些数据被优选地测量并可以被显示给用户。通过使用智能电话的因特网能力,产品App可以取得电力公司的价格和费用,并且为用户提供用量和成本比较。

[0089] 包含电力测量能力使得电源控制单元能够提供除简单计量之外的更加高级的功能。在一个优选实施例中,系统微控制器208可以通过电力测量电路持续测量各种电参数,使得系统微控制器208能够检测到可能的错误状态,以便促使电源控制电路212降低或切断供应给电子设备214的电力,以保护电源控制单元200和电子装置二者。在另一个优选实施例中,系统微控制器208可以通过电力测量电路取得电源控制电路212在工作负载下的测量结果,以建立正常的工作阈值。系统微控制器208可以定期地或持续地监测电力测量电路并且将与工作阈值的任何偏离都报告给产品App。仅仅作为例子,这可以用于测量与电源控制电路212连接的一组灯具的工作负荷,并且使得用户能够通过产品App基于被消耗的电力的

变化来确定是否有任何灯具熄灭了,而不需要检查各个光源。

[0090] 本领域技术人员将会领会到,可以以很多方式改变前面介绍的系统,而不会超出本文公开的范围。仅仅作为例子,无线通信202、系统微控制器208和不间断时钟日历204的元件可以被集成或分散到单个或多个部件或者不同的SoC或SiP中。传感器模块206可以有线连接到电源控制装置200,或者无线连接到电源控制装置200。例如,传感器模块可以位于房间中的一个部分,而电力控制装置则位于该房间的另一个部分。可以采用一个以上的传感器。例如,环境光传感器可以位于遍及整个建筑或大楼的多个房间中。也可以使用除了光传感器或接近传感器之外的传感器。例如,如果需要的话,也可以使用运动传感器、温度传感器和/或麦克风。传感器模块可以包括光、接近、运动、温度和/或声音传感器的任意组合。

[0091] 图3是系统100的绘图表达,示出了智能电话10、Wi-Fi WLAN接入点14、因特网连接16、电源控制单元200和将各个元件连接起来的通信系统的示例布置。Wi-Fi WLAN具有接入点14。接入点14具有因特网连接16。WLAN通信优选地经过接入点14。在电源控制单元200被配置为以网络Wi-Fi模式工作的情况下,它优选地以接入点14的客户端的身份进行工作。智能电话10为了与以网络Wi-Fi客户端身份运行的电源控制单元200进行通信,智能电话10也必须也优选地以客户端的身份与接入点14连接。来自智能电话10的消息于是能够经过接入点14到达电源控制单元200。如果智能电话10不在接入点14的无线范围内,则它可以仍然能够经过因特网连接16与接入点14通信(如果进行了这样的配置)。智能电话与接入点之间通过因特网连接进行通信应当是本领域普通技术人员熟知的。

[0092] 除了以网络Wi-Fi模式操作之外或者作为其替代,电源控制单元200可以被配置为优选地利用Wi-Fi直连以对等模式操作。在那种情形下,智能电话10可以与电源控制单元200对等地直接无线连接,而不需要任何其它装置。由此,可以看到:(1)对等通信不需要接入点14;(2)通信链路是在“按需”的基础上形成的;和(3)智能电话10需要处于电源控制单元200的无线电范围之内才能建立直接通信链路。在期望的情况下,智能电话10和电源控制单元200之间的对等连接可以借助蓝牙或借助电源控制单元200模拟Wi-Fi接入点或作为SoftAP工作来实现。

[0093] 可以意识到,网络Wi-Fi连接和Wi-Fi直连连接提供了便利性和安全性的不同组合。以网络Wi-Fi装置形式工作的电源控制单元在接入点14具有因特网连接16的情况下可以被智能电话远程控制,不过该电源控制单元然后变得暴露于外部世界并且对于外部威胁(例如黑客)可能是易受攻击的。另外,Wi-Fi直连连接依靠其有限的无线范围和对等架构提供了更高等级的安全性。工作模式之间的平衡通常受制于并且取决于所面临的应用。在有些情况下,基础设施限制,例如WLAN的可用性,可能会进一步约束工作模式。

[0094] 电源控制单元200可以被配置为提供接入点14的接收信号强度指示或者接收信道功率指示,电源控制单元可以优选地将该指示汇报给产品App,以便显示在智能电话的屏幕12上。接收信号强度指示或接收信道功率指示是接收到的无线电信号中存在的功率的测量结果,并且使得用户能够将诸如电源控制单元200这样的无线产品定位得充分接近接入点14,以便确保这两个装置之间存在足够强的无线信号,以提供稳定和可靠通信链路的最佳环境。产品App还优选地在智能电话屏幕12上显示由智能电话10测量到的电源控制单元200的接收信号强度指示或接收信道功率指示。

[0095] 如果希望的话,电源控制单元200可以配置有能够显示电源控制单元200能够测量

到的任何无线信号的接收信号强度指示的可视指示器。

[0096] 可以意识到,无线通信202的可自适应属性以及它的多模式对等和网络通信能力使得电源控制装置能够以多种不同的方式被配置为使用或不使用Wi-Fi网络与智能电话通信。举例来说,智能电话10、电源控制单元200和产品App可以被配置为优选地仅仅利用那些不需要智能电话10必须断开与接入点14的WLAN连接就允许对电源控制单元进行控制的一个或多个通信路径。用这种方法,电源控制单元200也可以被配置为接入点14的客户端,不过并非总是可以或希望将电源控制单元200配置为接入点14的客户端。在那种情形下,智能电话10与电源控制单元200之间的通信应该会需要利用到由电源控制单元200和智能电话10支持的对等通信标准。在智能电话10支持共存的Wi-Fi直连和网络Wi-Fi的情况下,配备有Wi-Fi直连的电源控制单元200和智能电话10可以优选地形成Wi-Fi直连通信链路,使得智能电话10能够在与电源控制单元200对等连接的同时保持与接入点14连接。在智能电话10不支持Wi-Fi直连的情况下,电源控制单元200优选地表现为Wi-Fi接入点,不过虽然智能电话同时与两个接入点连接通常是不可能的,但是某些智能电话能够同时连接一个接入点和一个SoftAP或模拟接入点,从而该智能电话10可以保持与接入点14的连接和与模拟Wi-Fi接入点的或以SoftAP形式工作的电源控制单元200的连接。在智能电话10不能同时与接入点14和模拟Wi-Fi接入点的电源控制单元200连接的情况下,电源控制单元200可以优选地被配置为使用蓝牙与智能电话10对等通信。

[0097] 在一个优选实施例中,产品App可以优选地能够使用智能电话的蜂窝或网络Wi-Fi能力来与外部服务提供者交换数据,以便促成通过因特网连接16和接入点14对电源控制单元200的远程控制和查询,其中电源控制单元200作为接入点14的网络客户端进行操作。

[0098] 在本文公开内容的优选形式中,采用IEEE 802.11ad-hoc模式(如本领域普通技术人员通常理解的那样)的通信链路或模式在此被明确排除。

[0099] 现在转到图4,示出了本发明的优选实施例中由智能电话10将电源控制单元200配置为网络Wi-Fi装置的示例性配置过程300。虽然配置过程300是参照智能电话操作系统介绍的,但是配置过程300并不局限于此,并且在产品App能够根据需要控制智能电话无线通信的情况下可以由产品App执行。

[0100] 在步骤302,智能电话10被连接到网络接入点,例如图3中的Wi-Fi网络接入点14。在步骤304,电力被首次施加给电源控制单元200,使得电源控制单元200能够运转所有它的系统。在步骤308,被配置为模拟网络接入点或以SoftAP的身份工作的无线通信模块202开始对它的网络信息进行无线信标。无线信标优选地包括标识符,该标识符用来向配置为用来解读该标识符的Wi-Fi装置报告电源控制单元200是未配置的Wi-Fi网络装置。在步骤308,智能电话操作系统通过智能电话的无线收发器接收电源控制单元200的信标,基于信标中的标识符确定电源控制单元是未经配置的电源控制单元并且经由智能电话触摸屏向用户报告其已经检测到了新的且未经配置的电源控制单元。在步骤310,智能电话操作系统询问用户他们是否想要把电源控制单元200加入已知网络,优选地加入网络智能电话10当前连接的网络。在步骤312,用户通过在智能电话屏幕上的触摸输入确认他们想要把未经配置的电源控制单元加入到智能电话操作系统已知的网络。

[0101] 在步骤314,智能电话操作系统可以请求用户输入期望的或需要的参数,例如在智能电话10与系统微控制器208之间建立通信链路时使用的安全码,或者为未配置的电源控

制单元200给出一个要在将其配置为网络客户端期间使用的特定名称。可以意识到,在希望提供最快和最容易的由智能电话10将电源控制单元200配置为智能电话10已知的网络的网络客户端的机制的情况下,或者在步骤314的要素可以在电源控制单元200被配置并且作为客户端连接到网络上之后被执行的情况下(例如为电源控制单元200给出唯一的名称),可以排除步骤314。

[0102] 在步骤316,智能电话操作系统与优选地被配置为模拟网络接入点或以SoftAP的身份工作的电源控制单元200建立安全的对等无线连接。安全的对等连接的开始可以包括利用集成在电源控制单元200和智能电话10中的认证硬件、固件或软件,从而电源控制单元200可以利用认证握手自动地建立与智能电话10的安全连接,而不需要用户人工输入任何安全证书。可以意识到,在智能电话10不能支持与网络接入点和模拟网络接入点的或以SoftAP的身份工作的装置(例如电源控制单元200)的同时连接的情况下,智能电话10可以与网络接入点断开,以便与电源控制单元200建立安全的对等连接。

[0103] 在步骤318,智能电话操作系统用已知网络的网络证书配置电源控制单元200,包括网络口令和任何其它希望的或需要的参数,从而电源控制单元200可以作为网络Wi-Fi客户端装置加入指定网络。在步骤320,智能电话操作系统终止与电源控制单元200的对等连接。如果智能电话操作系统断开与网络接入点的连接以便在步骤316与电源控制单元200建立对等连接,则智能电话操作系统优选地重新建立与网络接入点的连接。在步骤322,电源控制单元200使用来自于智能电话操作系统的网络配置数据按照所提供的网络参数将其自身配置为网络Wi-Fi装置,并且以客户端装置的身份连接到指定的网络接入点,在此之后,电源控制单元200和智能电话10优选地能够通过该网络接入点彼此通信。

[0104] 在一个优选实施例中,对于电源控制单元200和智能电话10来说,在配置过程300中利用Wi-Fi直连建立对等连接是优选的。

[0105] 将会意识到,配置过程300中概述的某些步骤可以被修改、删除或增加,而不会超出本发明的范围。例如,配置过程300也可以被改变为由产品App执行,而不是由智能电话操作系统执行。举另外一个例子来说,智能电话操作系统可以使得电源控制单元200在该电源控制单元确认它已经成功接收到来自智能电话的网络参数之后开始其配置过程,或者电源控制单元200的系统微控制器208可以在成功接收到来自智能电话的网络参数之后,在智能电话操作系统不需要启动配置过程的情况下,终止与智能电话的对等连接并且开始其配置过程。

[0106] 通过考虑说明书和对本文公开的内容的实践,本公开的其它实施例对于本领域技术人员而言是显而易见的。本说明书和实例应当被视为仅仅是示范性的,而本发明的真实范围和精神则是由所附的权利要求书表明的。

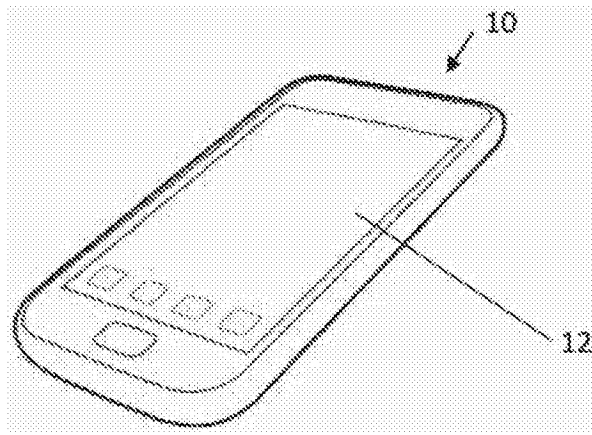


图1

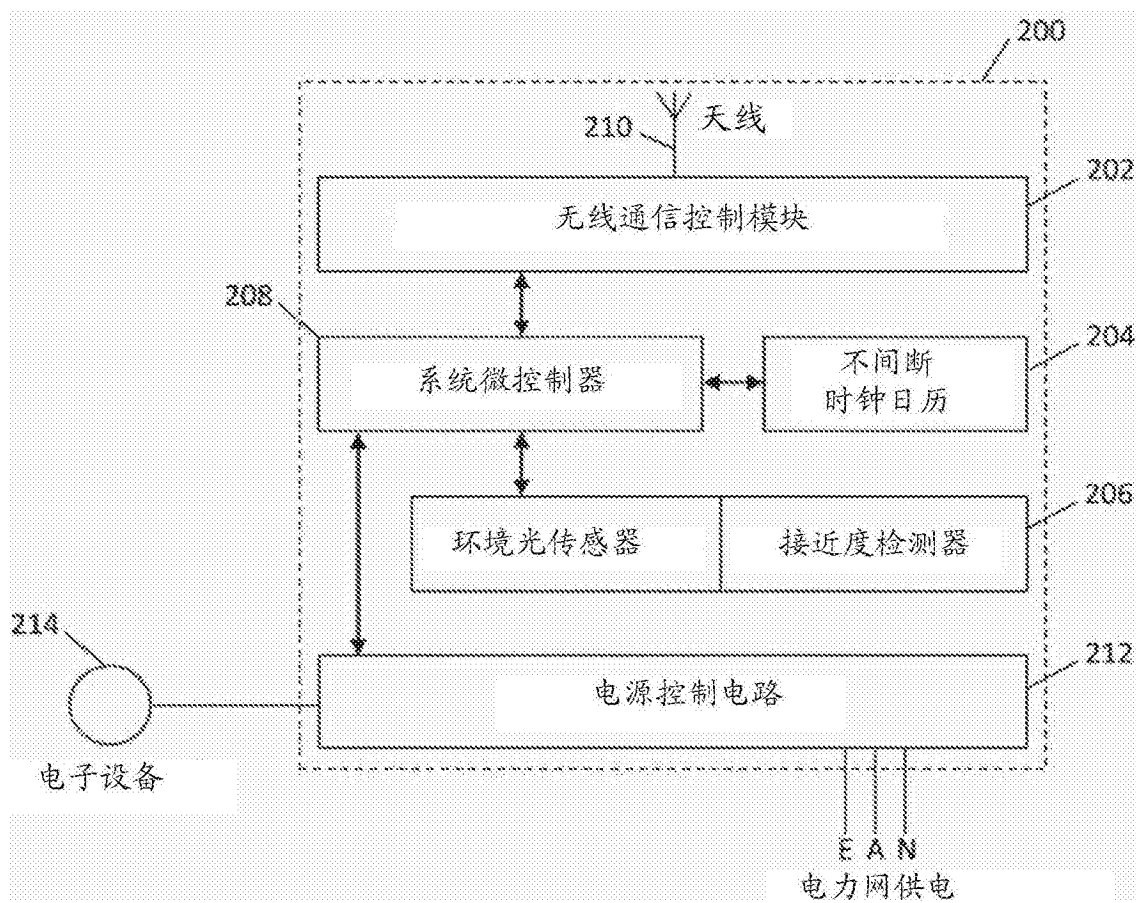


图2

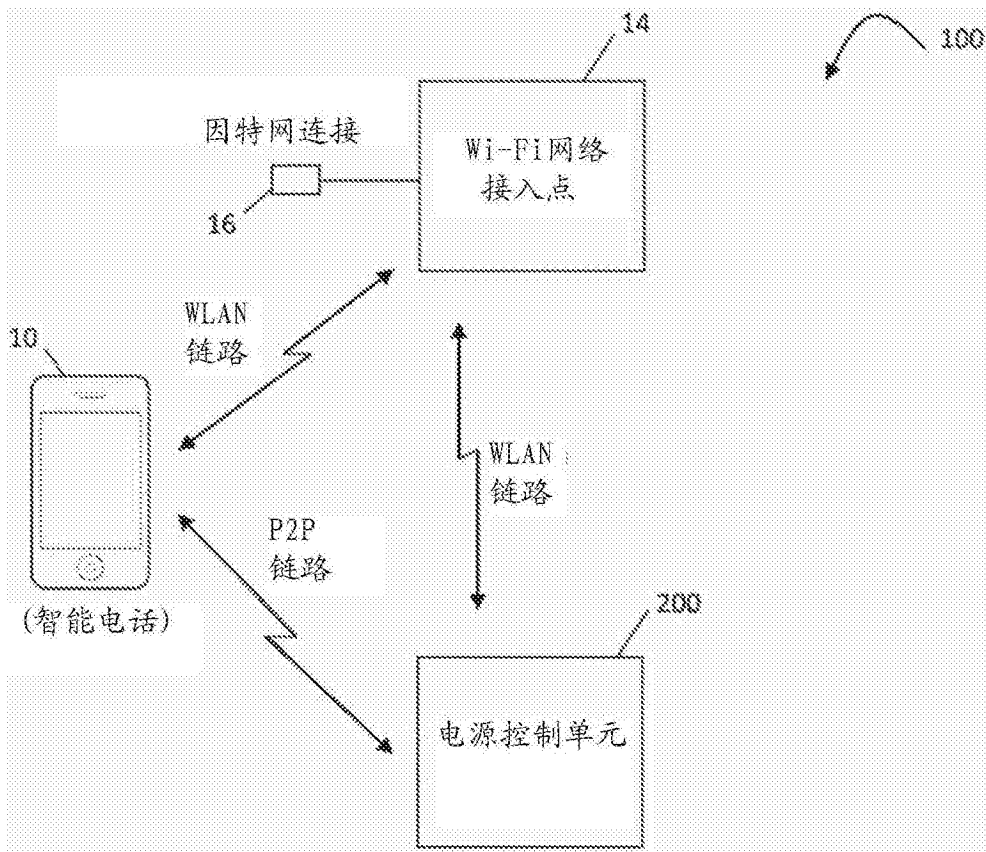


图3

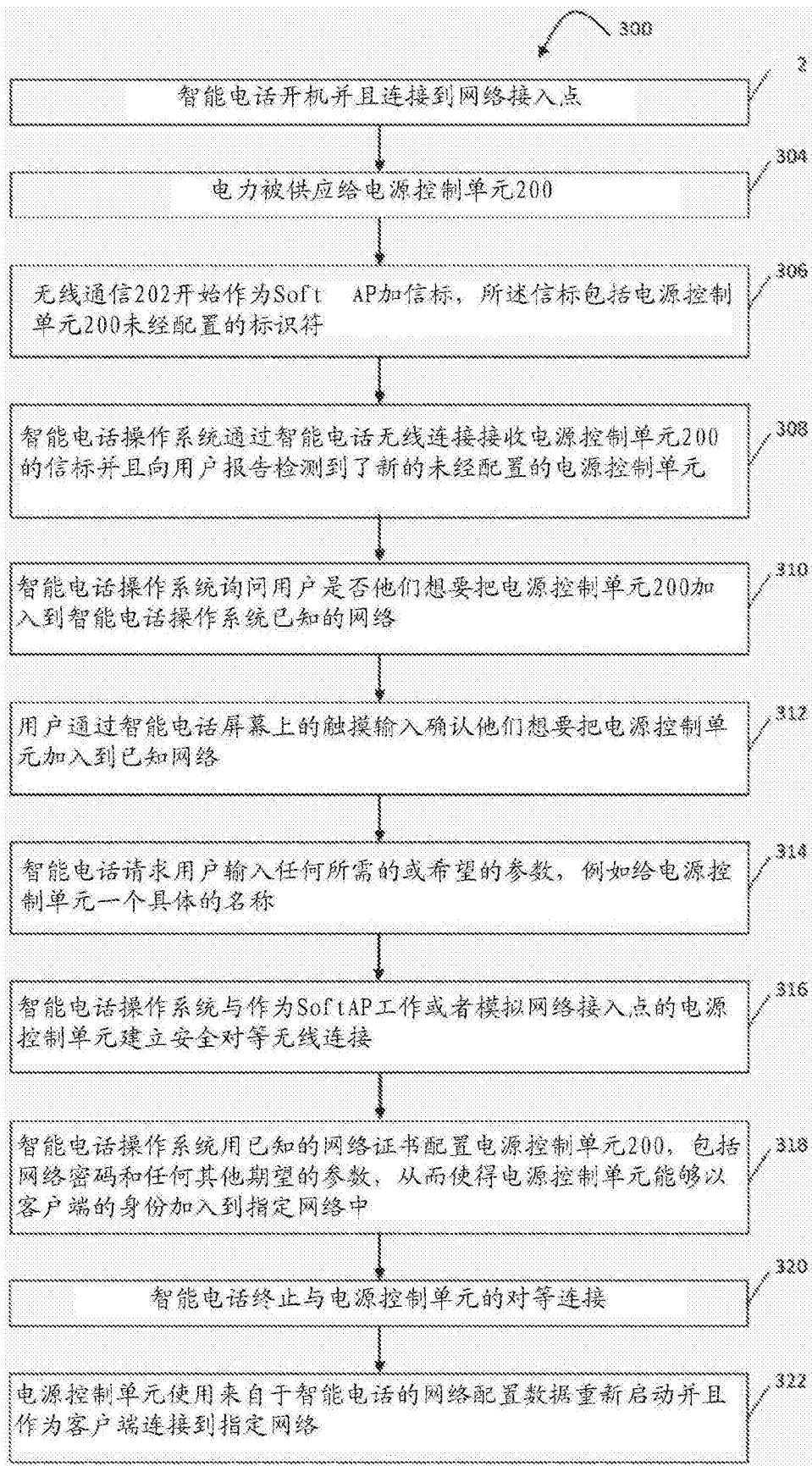


图4