



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105409237 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201480027267. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 03. 14

H04Q 1/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

G05B 11/01(2006. 01)

61/786, 519 2013. 03. 15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 11. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/AU2014/000283 2014. 03. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/138822 EN 2014. 09. 18

(71) 申请人 科泰克工业私人有限公司

地址 澳大利亚昆士兰州

(72) 发明人 巴里·戴维斯 本杰明·戴维斯

(74) 专利代理机构 北京嘉和天工知识产权代理

事务所(普通合伙) 11269

代理人 严慎

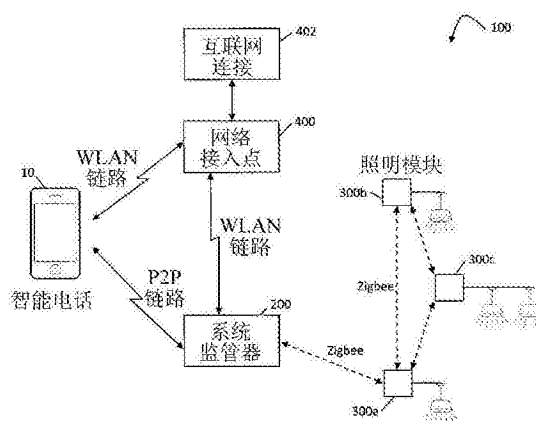
权利要求书3页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

无线光源配对、调光和控制

(57) 摘要

用于通过与个人控制器(10)的无线通信链路来控制住宅或商业区位中的光源的系统(100)和方法。所述系统包括照明模块(300)和系统监管器(200),系统监管器(200)具有可操作来与个人控制器和照明模块进行无线通信的无线通信模块(202)。无线通信模块被配置为使用对等通信链路与个人控制器进行通信,并且被配置为使用除了对等之外的通信链路与照明模块进行通信。



1. 一种用于通过与个人控制器的无线通信链路来控制住宅或商业区位中的光源的系统,所述个人控制器具有处理器、用户接口以及无线通信收发器,所述系统包括:

至少一个照明模块,所述照明模块包括微控制器以及具有天线和无线电收发器的无线通信控制模块,所述照明模块被配置为改变供给连接到所述照明模块的光源的功率;以及

系统监管器装置,所述系统监管器装置包括微控制器以及可操作来与所述个人控制器和所述照明模块进行无线通信的无线通信控制模块,所述无线通信控制模块包括被配置为使用对等通信链路与所述个人控制器进行通信的电路,所述电路被配置为使用除了对等之外的通信链路与所述照明模块进行通信。

2. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述照明模块被配置为与直接干线功率一起使用。

3. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述照明模块被配置为与低压灯一起使用。

4. 如权利要求 3 所述的系统,其中所述低压灯包括白炽灯。

5. 如权利要求 3 所述的系统,其中所述低压灯包括 LED 灯。

6. 如权利要求 1 所述的系统,还包括连接到所述照明模块的镇流器。

7. 如权利要求 1 所述的系统,还包括至少一个第二照明模块。

8. 如权利要求 7 所述的系统,其中所述照明模块和所述第二照明模块的无线通信控制模块被配置为使用 Zigbee 来彼此进行通信。

9. 如权利要求 7 所述的系统,其中所述照明模块和所述第二照明模块的无线通信控制模块被配置为使用 Zigbee 光链路来彼此进行通信。

10. 如权利要求 7 所述的系统,其中所述照明模块和所述第二照明模块被配置为形成网状网络。

11. 如权利要求 7 所述的系统,其中所述照明模块中的一个被配置为连接到白炽灯,所述照明模块中的另一个被配置为连接到 LED 灯。

12. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述系统监管器装置的所述无线通信控制模块包括第一无线电和第二无线电,所述第一无线电被配置为与所述个人控制器进行对等通信,所述第二无线电被配置为与所述照明模块进行通信。

13. 如权利要求 12 所述的系统,其中所述第二无线电被配置为与网状网络进行通信。

14. 如权利要求 12 所述的系统,其中所述第二无线电被配置为使用 Zigbee 与所述照明模块进行通信。

15. 如权利要求 12 所述的系统,其中所述第二无线电被配置为使用 Zigbee 光链路与所述照明模块进行通信。

16. 如权利要求 12 所述的系统,还包括被配置为与 WLAN 接入点进行通信的第三无线电。

17. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述系统监管器装置被配置为插入电源。

18. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述系统监管器装置包括被配置为与所述照明模块接合的插座。

19. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述照明模块包括被配置为与所述系统监管器装置接合的插头。

20. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述系统监管器装置的所述无线通信控制模块的所述电路被配置为使用 Wi-Fi Direct 与所述个人控制器进行通信。

21. 如权利要求 1 所述的系统, 其中所述系统监管器装置的所述无线通信控制模块的所述电路被配置为使用蓝牙与所述个人控制器进行通信。

22. 如权利要求 1 所述的系统, 其中所述系统监管器装置的所述无线通信控制模块的所述微控制器被配置为在多于一种的模式下操作所述系统监管器装置的所述无线控制模块, 所述微控制器被配置为在第一模式下使用对等通信链路来操作所述无线通信控制模块, 所述微控制器被配置为在第二模式下使用非对等通信链路来操作所述无线控制模块。

23. 如权利要求 22 所述的系统, 其中所述系统监管器装置的所述无线通信控制模块的所述微控制器被配置为同时在所述第一模式和所述第二模式下操作所述无线通信控制模块。

24. 如权利要求 22 或 23 所述的系统, 其中所述系统监管器装置的所述无线通信控制模块的所述微控制器被配置为在所述第二模式下操作的同时充当网络客户端装置。

25. 如权利要求 1 所述的系统, 其中所述系统监管器装置的所述无线通信控制模块被配置为通过以下任一步骤来开放与所述个人控制器的对等无线通信链路:

如果所述个人控制器是网络 Wi-Fi 装置, 则模拟 Wi-Fi 接入点; 或者

如果所述个人控制器是 Wi-Fi Direct 装置, 则与所述个人控制器协商所述微控制器或所述个人控制器中的哪个将承担组所有者的作用。

26. 一种用于用个人控制器控制住宅或商业区位处的照明的方法, 所述方法包括:

在照明区位处的或者在照明区位附近的系统监管器装置处, 从所述个人控制器接收改变供给所述照明区位处的至少一个指定光源的功率的命令, 所述命令由所述系统监管器装置使用第一通信标准接收;

用所述系统监管器装置将命令发送到连接到所述指定光源的至少一个照明模块, 以改变供给所述指定光源的所述功率, 所述命令由所述系统监管器装置使用不同于所述第一通信标准的第二通信标准发送; 以及

用所述照明模块根据从所述系统监管器装置接收的所述命令来改变供给所述指定光源的所述功率。

27. 如权利要求 26 所述的方法, 其中所述第一通信标准是对等通信标准。

28. 如权利要求 26 所述的方法, 其中所述第一通信标准是 Wi-Fi Direct。

29. 如权利要求 26 所述的方法, 其中所述第一通信标准是网络 Wi-Fi。

30. 如权利要求 26 至 29 中的任何一个所述的方法, 其中所述第二通信标准包括 Zigbee。

31. 如权利要求 26 至 29 中的任何一个所述的方法, 其中所述第二通信标准包括 Zigbee 光链路。

32. 如权利要求 26 所述的方法, 其中所述命令通过使用网状网络被发送到所述照明模块。

33. 如权利要求 26 所述的方法, 其中所述命令包括调光所述指定光源。

34. 如权利要求 26 所述的方法, 其中所述命令包括启动或关闭所述指定光源。

35. 如权利要求 26 所述的方法, 还包括确定用于所述指定光源的灯的类型。

36. 如权利要求 35 所述的方法, 其中所述确定包括确定所述指定光源是 LED 灯、还是白炽灯。

37. 如权利要求 35 或 36 所述的方法,还包括基于所述灯类型的确定来改变供给所述指定光源的功率。

38. 如权利要求 26 至 37 中的任何一个所述的方法,还包括开放所述系统监管器装置和所述个人控制器之间的对等无线通信链路,所述开放的步骤包括:

如果所述个人控制器不是利用 Wi-Fi Direct 来与所述系统监管器装置进行通信,则将 Wi-Fi 接入点作用分配给所述系统监管器装置;或者

如果所述个人控制器利用 Wi-Fi Direct 进行通信,则在所述系统监管器装置和所述个人控制器之间协商所述系统监管器装置和所述个人控制器中的哪个将承担 Wi-Fi Direct 组所有者的作用。

39. 如权利要求 26 所述的方法,还包括在所述个人控制器和所述系统监管器装置之间建立蓝牙通信链路以将所述系统监管器装置配置为网络 Wi-Fi 装置和 / 或 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者。

无线光源配对、调光和控制

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于通过使用标准的智能电话、平板或类似的物品充当个人控制器、通过无线对等通信链路和 / 或无线局域网来创设 (authoring) 并且无线控制家庭和商业应用中的光源的系统和方法。

背景技术

[0002] 照明是家庭和商业建筑的常见部分。一些结构具有支持参数的编程 (诸如调度、调光和颜色混合) 的复杂的照明自动化系统。这些通常通过按钮、开关或遥控器的组合, 通过使用开放或专有协议的若干无线和硬连线技术来进行操作。虽然在建筑的构造期间指定照明自动化系统相对容易, 但是老式系统通常将很昂贵; 涉及相当大的额外布线; 并且可能与新兴的发光二极管 (LED) 灯具不兼容。相反, 结构可能通过使用标准的硬连线光源开关而没有其他, 而被构建具有绝对最小的照明控制。在这种情况下, 引入任何额外形式的照明控制或自动化的能力可能严重地受到建筑构造和基础设施的限制, 使得不可能添加任何新的能力或者使得添加任何新的能力很昂贵。

[0003] 近年来, 智能电话的激增将强大的计算装置放入公众的手中。虽然这些装置可以产生并且发送无线控制命令, 但是它们的通用的无线系统与目前在家庭或商业照明中使用的标准不兼容, 所以它们不能在本机与这样的标准进行通信以便交换命令。

发明内容

[0004] 在一个优选实施方案中, 本发明包括三个部分: 具有功率接口连接的系统监管器; 照明模块, 其适于改变供给灯具的功率, 并且与系统监管器无线地交换命令; 以及电池供电的个人控制器, 其能够与系统监管器进行无线通信。

[0005] 系统监管器优选地被配置为如下进行操作: 单个地或同时地, 作为使用 Wi-Fi-Direct 和 / 或网络 Wi-Fi 技术的自适应 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者和网络 Wi-Fi 装置进行操作; 作为使用 Zigbee 技术的 Zigbee 网状装置进行操作; 以及可选地, 作为使用蓝牙 SIG 类 2.1+EDR 或最新的技术的蓝牙装置进行操作。如本文中所使用的, “网络 Wi-Fi”是指像任何“基于电气和电子工程师 (IEEE) 802.11 标准的无线局域网 (WLAN) 产品”那样的、包括任何修订、扩展或专有实现的 Wi-Fi 联盟定义。如在本文中所使用的, 术语 “Wi-Fi Direct”是指被配置为支持 Wi-Fi 联盟 Wi-Fi Direct 规范以及 Wi-Fi 对等技术的修订、扩展或专有实现的装置。如本文中所使用的, “Zigbee”是指 Zigbee 联盟 Zigbee 规范和标准、Zigbee RF4CE 规范和标准、Zigbee 2012 规范和标准、以及 IEEE 802.15.4 规范和标准, 这些标准都包括任何修订、扩展或专有实现。

[0006] 系统监管器优选地包括物理功率连接器, 其被设计为适应照明模块, 并且供给照明模块运行其无线和控制系统所必需的功率。

[0007] Wi-Fi Direct 和蓝牙是对等通信技术。在 2011 年 12 月 29 日提交的、标题为“无线功率、光源和自动控制 (Wireless Power, Light and Automation Control)”的 PCT 申请

No. PCT/AU2011/001666 中更详细地描述了可以被包含到系统监管器中的对等通信方法,该申请的全部公开内容通过引用并入本文。网络 Wi-Fi 是允许装置通过 WLAN 进行通信的通信技术。在 2012 年 8 月 15 日提交的、标题为“自适应无线功率、光源和自动化系统 (Adaptable Wireless Power, Light and Automation System)”的 PCT 申请 No. PCT/AU2012/000959 中更详细地描述了可以被包含到系统监管器中的自适应网络、对等通信方法和系统属性,该申请的全部内容通过引用并入本文。

[0008] 个人控制器优选地是市售的蜂窝或移动电话,其常被称为至少支持网络 Wi-Fi 并且还可以支持 Wi-Fi Direct 和 / 或蓝牙和 / 或近场通信 (NFC) 的智能电话。除非另有注释,否则将就智能电话来描述个人控制器,但是本发明不限于此。仅举例来说,个人控制器可以是如下的任何便携式装置,该便携式装置可以通过其他手段下载或安装应用程序 (App),具有用户可以与其进行交互来控制 App 以便执行所需功能的合适的界面,并且具有建立与系统监管器的通信的无线通信能力。个人控制器的示例包括智能电话、平板、膝上型、超级本以及笔记本个人计算机。

[0009] 照明模块优选地是被配置为接收干线功率或者从镇流器接收低压功率以用于改变供给附连的灯或灯具的功率的目的。照明模块优选地利用无线网状通信标准,其能够与其他照明模块形成网状网络以用于交换并且执行来自系统监管器的命令的目的。照明模块优选地包括调光能力。

[0010] 系统监管器可以优选地使用 Wi-Fi Direct 和 / 或网络 Wi-Fi 与智能电话形成通信链路。可以意识到,当系统监管器连接到 WLAN 时,任何具有 Wi-Fi 能力、也连接到同一 WLAN 的智能电话可以使用适当的 App 来与系统监管器进行通信。也就是说,用户可以将命令输入到他们的智能电话中,并且经由 WLAN 将该命令发送到系统监管器。在这种情况下,智能电话可以在 WLAN 接入点的附近,或者智能电话可以在遥远的位置,并且经由互联网与 WLAN 接入点进行通信,如果被如此配置的话。

[0011] 可以意识到,作为 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者进行操作的系统监管器可以无需 WLAN 地直接与智能电话进行通信。在这种情况下,如果智能电话不使用 Wi-Fi Direct 进行通信,则系统监管器表现为 Wi-Fi 接入点或 SoftAP; 或者如果智能电话使用 Wi-Fi Direct 进行通信,则系统监管器和智能电话可以协商哪个承担 Wi-Fi Direct 组所有者的作用并且建立对等连接。一旦对等连接被建立,用户就能够将命令直接从智能电话发送到选择的系统监管器,而无需任何其他的中介或网络。

[0012] 本发明在一个优选实施方案中提供从任何数量的单个地或同时地提供网络 Wi-Fi 和 Wi-Fi Direct 连接两者并且提供 Zigbee 连接的无线电、收发器和控制器衍生的、具有无线通信能力的系统监管器。在一些优选实施方案中,系统监管器还可以支持蓝牙连接。在一些优选实施方案中,系统监管器可以使用 Z 波或者除了 Zigbee 之外的替代的无线网状网络通信协议。

[0013] 根据成本和期望的结果,系统监管器的无线通信能力可以通过使用以下来实现: 单个地、共同地使用任何数量的分立的无线电、天线、收发器和控制器,或者将这些作为封装系统 (SiP) 或片上系统 (SoC) 使用; 将集合了若干个分立的不同的收发器和控制器的功能的组合或“combo”芯片作为一个 SiP 或 SoC 使用; 或者使用一个 combo 芯片 / 多个 combo 芯片、一个 SiP / 多个 SiP、一个 SoC / 多个 SoC、和 / 或分立的无线电、天线、收发器和

控制器的组合。系统监管器可以利用单个或多个无线频带、物理信道、虚拟信道、模式或其他共存技术和算法、本领域技术人员已经知道的在本文中没有描述的方法。根据所选的硬件组件,系统监管器还可以包括共享的天线支持和共享的信号接收路径以消除对于外部分离器的需要。

[0014] 本发明在一个优选实施方案中提供一种具有无线通信的系统监管器,其在第一模式下,提供 Wi-Fi Direct 对等连接,在第二模式下,可以被用户配置为作为网络 Wi-Fi 装置进行操作并且作为客户端连接到 WLAN。

[0015] 系统监管器优选地具有其无线通信,这些无线通信被设置为一开始在 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者模式下运作,而不管其最终配置如何。因为 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者模式是对等连接,所以功率一旦被供给系统监管器,它就可以被智能电话识别,并且无线通信链路就可以被建立。一旦该链路被建立,用户就能够启动使用智能电话和系统监管器之间的数据路径的智能电话 App。使用智能电话 App,用户可以设置网络 Wi-Fi 或 Wi-Fi Direct 装置所需的操作参数,给装置命名,设置加密密钥,输入密码和任何其他的要求。当该过程完成时,用户可以命令系统监管器“重启”,此时,它将根据在设置过程期间已经指定的参数自行进行配置。

[0016] 如果用户已经选择系统监管器作为 Wi-Fi Direct 装置进行操作,则它将在重启之后继续这样做。系统监管器在建立通信链路之前将仅连接到可以完全符合其连接要求的智能电话。这可以包括除了 Wi-Fi Direct 的任何本机安全措施(诸如 Wi-Fi 受保护接入)之外的安全措施。

[0017] 如果用户已经选择系统监管器作为网络 Wi-Fi 装置进行操作,则智能电话 App 将对使系统监管器连接到 WLAN 所必需的参数进行配置。当系统监管器重启时,它将作为客户端装置连接在 WLAN 上。它将仅可供也连接到同一 WLAN 的装置访问。

[0018] 在任一模式下,智能电话 App 优选地在系统监管器的功能能力的控制下被使用。在网络 Wi-Fi 模式下,智能电话 App 经由 WLAN 接入点与选择的系统监管器进行通信。在 Wi-Fi Direct 模式下,智能电话 App 直接与选择的系统监管器对等地进行通信。

[0019] 如果用户已经选择系统监管器同时作为 Wi-Fi Direct 装置和网络 Wi-Fi 装置两者进行操作,则当系统监管器重启时,它将表现为 WLAN 上的客户端装置以及 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者。这样,系统监管器可以允许第三方在不允许访问并行的 WLAN 连接的情况下经由 Wi-Fi Direct 连接来控制功能,从而防止对其他 WLAN 装置的访问。

[0020] 在一个优选实施方案中,智能电话和系统监管器之间的蓝牙对等连接可以被用来输入用于将系统监管器配置为网络 Wi-Fi 装置和 / 或 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者的信息。在另一优选实施方案中,蓝牙对等连接可以被用来输入用于对系统监管器进行配置并且将控制命令发送到系统监管器的信息。

[0021] 本发明在一个优选方面提供一种用于经由照明模块来控制供给家庭或商业设置中的灯具的功率的系统,这些照明模块可以由标准的智能电话、平板或类似的物品充当通过无线对等通信链路和 / 或无线局域网连接与系统监管器进行通信的个人控制器来进行无线控制。

附图说明

[0022] 图 1 是根据本发明的优选实施方案的智能电话的透视图。

[0023] 图 2 是系统监管器的功能部件的框图。

[0024] 图 3 是照明模块的功能部件的框图。

[0025] 图 4 是图 1 的智能电话及其与图 2 的系统监管器和图 3 的照明模块的交互的系统图示表示。

具体实施方式

[0026] 通过考虑本文中所公开的本发明的规范和实施,本发明的替代实施方案对于本领域的普通技术人员将是显而易见的。意图是该规范和示例仅仅被认为是示例性的,本发明的范围和精神由权利要求书指示。

[0027] 参照图 1 至图 4,系统 100 优选地包括应用程序(特此被称为“产品 App”)、个人控制器 10、系统监管器 200 以及一个或多个照明模块 300。优选地,产品 App 被下载到智能电话 10,并且配置和/或命令系统监管器 200 操作并且控制一个或多个照明模块 300。每个照明模块 300 优选地适于改变供给相关联的光源、灯和/或灯具的功率。系统 100 优选地利用无线通信网络以便递送命令和控制功率使用。系统监管器 200 和智能电话 10 之间的通信优选地利用网络 WLAN、对等连接,或者同时利用这两者。系统监管器 200 和照明模块 300 中的一个或多个之间的通信优选地被配置为利用低功率无线电的网状网络,优选地被配置为与 Zigbee 规范一起使用。下面将更详细地描述产品 App、智能电话 10、系统监管器 200 和照明模块 300 的交互。

[0028] 举例来说,在系统监管器 200 同时操作网络 WLAN 和对等连接的情况下,系统监管器 200 可以允许第三方在不允许访问并行的 WLAN 连接的情况下经由对等连接来控制功能,从而防止访问其他 WLAN 装置。可替代地,系统监管器可以允许经由网络 WLAN 连接对系统进行远程监视,同时使系统的实际控制限于对等连接。

[0029] 图 1 是使用无线链路与在下面更详细地描述的系统监管器进行通信的智能电话 10 的透视表示。智能电话 10 优选地是市售的常规的智能电话。智能电话优选地包括的基本功能中的一些是:触摸敏感图形屏幕界面 12;兼容的无线电收发器;以及运行单个的智能电话特定的为系统监管器提供控制界面的 App 的能力。在下面的示例中,为简单起见,已经省略了对于每个 App 的特定编码,因为本领域的普通技术人员将能够在无需讨论具体编码的情况下理解并且再现所描述的实施方案的功能。

[0030] 智能电话 10 优选地被配置为跨一系列无线通信技术(包括至少经由网络 Wi-Fi 进行通信的技术)进行操作。智能电话 10 可以包括额外的用于 Wi-Fi Direct 和/或蓝牙和/或 NFC 的能力。虽然本发明的优选实施方案使用智能电话(具体地说,至少包含网络 Wi-Fi 的智能电话)作为其控制器,但是根据本发明的应用的特定要求,可以使用其他的无线通信方法和系统。

[0031] 现在参照图 2,示出了根据本发明的优选实施方案的系统监管器 200。系统监管器 200 是优选地包括无线通信 202、永久时钟日历 204、电源供应器 206、具有嵌入式存储器的系统微控制器 208 以及天线 210 的物理装置。如下面将更详细地描述的,无线通信 202 包括许可系统监管器与智能电话 10 和/或其他系统部件在一个或多个通信平台上进行通信的电路。在一些优选实施方案中,对于系统微控制器 208 而言更优选的可能是除了嵌入式存

存储器之外还支持外部存储器或者代替嵌入式存储器支持外部存储器。在一些优选实施方案中,根据 Wi-Fi 和 Zigbee 部件的共存能力,系统监管器 200 可以具有多于一个的天线。永久时钟日历 204 优选地包括经由电池或超级电容器的电源备份,使得能够实时地在干线功率断电发生的情况下被精确地保持。

[0032] 在一个优选实施方案中,系统监管器 200 优选地提供与照明模块 300 的输入功率接口兼容的集成功率插座 212,允许照明模块插入到系统监管器 200 中并且从系统监管器 200 接收功率以便运行它们各自的微处理器和无线通信。

[0033] 在一个优选实施方案中,系统监管器 200 优选地被配置为插入干线功率通用输出口 (outlet)。在另一优选实施方案中,系统监管器 200 可以优选地被连线到建筑或结构的一部分中。如果需要,系统监管器 200 可以被构建到光源开关中或者形成光源开关的一部分。

[0034] 系统微控制器 208 和智能电话 10 之间的命令和响应通过无线通信 202 和天线 210 支持的射频无线链路来传送。系统微控制器 208 和照明模块 300 之间的命令和响应通过无线通信 202 和天线 210 也支持的射频无线链路来传送。智能电话 10 和系统监管器 200 之间所用的通信标准 (例如,WLAN 和 / 或对等) 可以不同于网状网络内利用的通信标准 (例如,Zigbee)。这可以是基于安全参数和 / 或功耗因素优化系统的结果。因此,系统监管器 200 的无线通信 202 优选地起到重新格式化产品 App 发送的指令以便分散在一个或多个照明模块 300 之间的桥接的作用。为了促成其桥接作用,可以包括额外的天线,其中通信能力根据需要基于 Wi-Fi 和 Zigbee 标准在天线之间划分。可以意识到,在 Wi-Fi 和 Zigbee 标准在不同载波频率 (例如,2.4GHz 和 5GHz) 上操作的情况下,可能需要分开的天线。无线通信 202 优选地包括任何数量的单个地或同时地提供网络 Wi-Fi 和 Wi-Fi Direct 连接、并且提供 Zigbee 网状连接以及可选地支持蓝牙和 / 或 NFC 的能力的无线电、收发器、控制器和天线。无线通信能力可以通过使用以下来实现:单个地、共同地使用任何数量的分立的无线电、天线、收发器和控制器,或者将这些作为 SiP 或 SoC 使用;将集合了若干个分立的不同的标准的收发器和控制器的功能的组合或“combo”芯片作为一个 SiP 或 SoC 使用;或者使用一个 combo 芯片 / 多个 combo 芯片、一个 SiP / 多个 SiP、一个 SoC / 多个 SoC、和 / 或分立的无线电、天线、收发器和控制器的组合。根据所选的硬件组件,系统监管器还可以包括:共存算法;共享的天线支持;以及共享的信号接收路径,以消除对于外部分离器的需要。智能电话 10 可以用无线部件和无线电技术的任何混合进行通信以无缝地提供最佳的通信链路。

[0035] 当无线通信 202 根据 Wi-Fi Direct 规范进行操作时,它可以对等地与支持网络 Wi-Fi 或 Wi-Fi Direct 的装置进行通信,而无需任何中介硬件。无线通信 202 优选地被配置为作为 Wi-Fi Direct 组参与者和 Wi-Fi Direct 接入点或 SoftAP 两者根据 Wi-Fi Direct 规范进行操作,允许系统监管器在发现期间对网络 Wi-Fi 装置表现为 Wi-Fi 接入点。在被发现为 Wi-Fi Direct 接入点之后,Wi-Fi Direct 装置能够对等地与支持时时修订的 IEEE 802.11 规范的网络 Wi-Fi 装置进行通信。在这种情况下,网络 Wi-Fi 装置将从系统监管器接收装置发现消息,就如同从 Wi-Fi 接入点接收那样,并且能够建立与智能电话的通信链路,如果该权利被系统监管器授予的话。建立 Wi-Fi Direct 装置和网络 Wi-Fi 装置之间的通信链路的过程在 Wi-Fi 联盟规范中进行了定义,并且将被普通熟练通信系统协议的从业者所理解。

[0036] Wi-Fi Direct 具有简化系统监管器和作为控制器操作的智能电话之间的通信的若干优点。重要的优点包括移动性和便携性,其中智能电话和系统监管器仅需要在彼此的无线电范围内以建立无线通信链路。Wi-Fi Direct 提供使用 Wi-Fi 受保护接入协议的安全通信以及对于输送的消息的加密,确保系统对于有资格的装置保持安全。更重要的是,Wi-Fi Direct 允许仅具有网络 Wi-Fi 的智能电话参与与系统监管器的对等数据交换,即使智能电话网络 Wi-Fi 从未意图支持按需的对等通信。

[0037] 随着智能电话继续发展,除了网络 Wi-Fi 之外,新型号开始还包括 Wi-Fi Direct 支持。在一个优选实施方案中,在系统监管器接收到对装置发现消息的 Wi-Fi Direct 响应的情况下,智能电话和系统监管器将根据 Wi-Fi 联盟 Wi-Fi Direct 规范来协商哪个装置将是组所有者,并且 1:1 或对等 Wi-Fi Direct 通信链路将被建立。Wi-Fi Direct 规范允许任何 Wi-Fi Direct 装置是组所有者,并且根据该装置的能力,协商过程确定最适合执行该作用的装置。

[0038] 系统微控制器 208 优选地包含固件程序,该固件程序定义系统监管器的操作和功能,并且承担控制所有程序代码和系统部件的责任,包括指定无线通信 202 的操作模式、永久时钟日历 204 的询问、以及经由无线通信 202 与照明模块和智能电话的数据和控制消息交换。系统微控制器 208 优选地包括存储从产品 App 接收的任何程序数据的非易失性存储器。在一些优选实施方案中,永久时钟日历 204 可以是系统微控制器 208 的嵌入功能。在一些优选实施方案中,非易失性存储器可以在系统微控制器 208 的外部。在一些优选实施方案中,可以使用多于一个的微控制器。

[0039] 当系统监管器 200 被制造时,系统微控制器 208 优选地保存使系统监管器 200 作为网络 Wi-Fi 装置和 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者进行操作的固件。当功率第一次被供给系统监管器 200 时,系统微控制器 208 优选地在 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者模式下启动系统监管器 200,并且开始发送可以被无线范围内的智能电话检测到的发现消息或“ping”。

[0040] 可以意识到,作为 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者进行操作的系统监管器可以直接与智能电话进行通信,而无需 Wi-Fi WLAN。如果智能电话 10 不使用 Wi-Fi Direct,则系统监管器 200 优选地表现为 Wi-Fi 接入点;或者如果智能电话 10 支持 Wi-Fi Direct,则与智能电话 10 协商哪个装置将承担 Wi-Fi Direct 组所有者的作用。用户然后能够建立对等通信链路,并且直接将命令发送到选择的系统监管器,而无需任何其他装置。

[0041] 用于控制系统监管器的优选方法是通过相关的产品 App。用于产品 App 的安装指令优选地与系统监管器包括在一起。产品 App 优选地采用常规的智能电话平台常用的相同的集中式 app 商店安装方法。

[0042] 在一个优选实施方案中,产品 App 可以优选地控制智能电话 10 无线通信以便发起、搜索和建立与系统监管器 200 的无线通信链路。

[0043] 当产品 App 启动时,它将优选地扫描系统监管器,并且标识需要一开始被配置的任何新的系统监管器。此刻,产品 App 优选地允许用户建立与新的系统监管器的对等连接并且确定是否执行以下步骤:保持仅为 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者;作为客户端连接到 WLAN 并且变为网络 Wi-Fi 装置;或者,在被系统监管器无线通信 202 支持的情况下,同时作为 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者和网络 Wi-Fi 装置进行操作。

[0044] 如果用户想要新的系统监管器是 Wi-Fi Direct 装置,则它们优选地在产品 App 中选择该选项。产品 App 然后引导用户通过使用智能电话的触摸屏 12 作为人机接口来通过一系列数据输入。产品 App 与系统微控制器 208 进行通信,并且将用于初始连接的通用参数替换为将系统监管器定义为唯一 Wi-Fi Direct 产品的特定参数。这些可以包括:设置唯一加密密钥,所以系统监管器和智能电话之间的所有数据传送受到保护;将系统监管器名称设置为唯一的可容易识别的标识符,例如,诸如“无线控制器”或“厨房光源”的产品名称;设置系统监管器的唯一 Wi-Fi 地址 ID 以使得它变为独立的单个装置;以及在系统监管器中设置用于建立与智能电话的安全链路的密码。

[0045] 产品 App 优选地在智能电话存储器中维护这些特定参数的记录以供未来标识和连接到新的系统监管器。

[0046] 一旦设置过程完成,产品 App 就优选地命令系统监管器固件“重启”。当应用固件重启时,系统监管器将使用用户加载的数据来填充和创建其自己的唯一 Wi-Fi Direct 身份。用于设置该身份的智能电话将能够自动地连接到该系统监管器,因为新的特定参数是已知的。产品 App 然后可以被用来优选地每次用户选择该特定装置时,自动地建立与系统监管器的通信链路。

[0047] 一旦系统监管器已经被配置,只有用户知道该特定系统监管器现在独有的特定参数时,任何其他智能电话才可以连接。如果第二智能电话搜索 Wi-Fi 接入点或 Wi-Fi Direct 装置,则它将看见被标识为例如“厨房光源”的系统监管器,“厨房光源”具有它是“安全”的特性。为了连接到它,用户将必须知道分配给该系统监管器的特定密码,否则它将不能建立通信链路。如果密码是已知的并且当被请求时被输入到智能电话中,则第二智能电话和系统监管器之间的通信链路将被建立。产品 App 仍然优选地被要求控制系统监管器,并且根据应用的性质,这可能具有额外的安全要求。

[0048] 如果不是将新安装的系统监管器配置为 Wi-Fi Direct 接入点/组参与者,用户而是选择它作为网络 Wi-Fi 装置,则这被选为所需选项,并且产品 App 确定是否存在可供系统监管器用于作为客户端连接的一个或多个 WLAN。产品 App 请求用户确认优选的网络,并且要求用户确认和/或输入任何必要的网络参数,诸如网络密码,所以系统监管器可以作为客户端连接到 WLAN。

[0049] 产品 App 经由智能电话与系统微控制器 208 进行通信,并且设置系统监管器将其本身建立为网络 Wi-Fi 装置所需的参数。当所有的适当的参数都是已知的并且都被更新时,产品 App 命令系统监管器作为网络 Wi-Fi 装置重启其固件。系统监管器然后作为客户端连接到 WLAN,并且仅可供智能电话产品 App 经由 WLAN 接入点访问。作为网络 Wi-Fi 客户端运行的系统监管器然后可被其他智能电话控制,只要它们在同一 WLAN 上即可。在一个优选实施方案中,对于系统监管器而言可能可取的是包括额外的安全措施,诸如密码保护、产品 App 的套接字层、或者防止系统监管器被网络上的没有授权的其他装置控制的其他措施。

[0050] 一旦系统监管器已经被配置为 Wi-Fi Direct 接入点/组参与者或网络 Wi-Fi 装置,它优选地继续在该模式下进行操作,即使在它已经被断电之后。用于每种模式的特定操作参数全都优选地被保存在非易失性存储器中,并且如果功率被移除,仍被保留。当功率恢复时,系统微控制器 208 在功率被移除之前运行的相同的 Wi-Fi 模式下上电,并且适当的固

件和操作参数被从非易失性存储器恢复。

[0051] 存在运行并行的 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者和网络 Wi-Fi 能力的系统监管器是可取的应用。在这种情况下,用户经由产品 App 可以激活两种模式,允许任一模式被使用。同样地,用户经由产品 App 可以选择禁用这些模式中的一种,或者可以将 Wi-Fi 模式从 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者变为网络 Wi-Fi,或者根据需要,反过来。

[0052] 每次 Wi-Fi 模式改变时,用于新模式的参数优选地在功率断开或丢失的情况下被系统微控制器 208 保留。当功率恢复时,系统微控制器 208 在先前在功率被移除之前操作的相同的 Wi-Fi 模式下上电,并且适当的操作参数被从非易失性存储器恢复。因此,系统微控制器 208 优选地被配置记住(存储)最后的改变的适应性默认设置。

[0053] 设想可能存在当系统监管器可能被移动并且当前 Wi-Fi 模式可能不合适、或者原始 WLAN 可能不再可供使用的时候。产品 App 优选地能够与系统监管器进行通信并且命令它重新初始化为工厂默认配置。在这种情况下,被加载到系统监管器中的所有的用户定义参数都丢失,并且系统监管器返回到工厂默认状态,准备接收新的用户定义参数。

[0054] 系统监管器可以包含用户可以启动以使系统监管器执行以下步骤的机械装置(诸如按钮或开关):在不使用智能电话或产品 App 的情况下重新初始化工厂默认配置;重启系统;或者帮助 Wi-Fi 受保护设置。

[0055] 在一个优选实施方案中,除了 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者和网络 Wi-Fi 能力之外,系统监管器还可以包括蓝牙通信能力。智能电话 10 和系统监管器 200 之间的对等蓝牙通信链路可以被产品 App 用于输入用于建立 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者或网络 Wi-Fi 通信链路的参数,或者可以独立地作为对等通信链路进行操作以用于在产品 App 和系统监管器 200 之间传输控制命令。

[0056] 在一个优选实施方案中,系统监管器可以包括 NFC 能力,当产品 App 第一次与新的系统监管器进行通信以自动地建立与支持 NFC 的那些智能电话的 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者对等通信链路时,产品 App 可以使用该 NFC 能力。该过程常被称为“自举”,并且是用于初始化本领域的普通技术人员已知的通信的既定方法。

[0057] 将意识到,在不脱离本发明的范围的情况下,上述步骤可以按不同的次序执行,可以被改变,或者某些步骤可以被添加或完全省略。本领域的普通技术人员还将意识到,在不脱离本发明的范围的情况下,可以以许多方式改变上述系统。仅举例来说,无线通信 202、系统微控制器 208、永久时钟日历 204 以及接口连接 206 的部件可以被聚集到单个或各种 SoC 或 SiP 中。

[0058] 图 3 示出照明模块 300 的优选功能部件。照明模块 300 优选地包括无线通信 302、永久时钟日历 304、功率转换和控制 306、具有嵌入式存储的系统微控制器 308 以及天线 310。在一些优选实施方案中,对于系统微控制器 308 而言可能优选的是,除了嵌入式存储器之外还支持外部存储器,或者代替嵌入式存储器支持外部存储器。在一些优选实施方案中,无线通信 302 可以具有多于一个的天线。在一些优选实施方案中,永久时钟日历可以被完全省略,或者形成系统微控制器 308 的一部分。

[0059] 系统微控制器 308 和系统监管器 200 之间的命令和响应通过照明模块 300 中的无线通信 302 和天线 310 以及系统监管器 200 中的无线通信 202 和天线 210 所支持的射频无线链路来传送,但是在优选实施方案中,额外的天线可以被包括在具体地专用于与照明模

块进行通信的系统监管器中。

[0060] 无线通信 302 优选地包括任何数量的提供 Zigbee 网状通信能力的无线电、收发器、控制器和天线。无线通信能力可以通过单个地、共同地使用任何数量的分立的无线电、天线、收发器和控制器或者将这些作为 SiP 或 SoC 使用来实现。在一个优选实施方案中，无线通信 302 可以被配置为支持 Zigbee 光链路标准。

[0061] 功率转换和控制 306 优选地包括允许外部照明镇流器 312 连接到照明模块 300 的物理输入连接。如本文中所使用的，术语“镇流器”是指在现代的照明系统中常用的低压电源供应器，其构造和实现是业已建立的，并且被本领域的普通技术人员所知。仅举例来说，镇流器 312 可以被用来将 240 伏干线功率转换为 12 伏以便运行低压多面反射器 (MR) 白炽灯或 LED 灯。在一个优选实施方案中，照明模块输入连接可以优选地遵守 GU5.3 两管脚标准。

[0062] 干线功率可以被用来在无需外部镇流器的情况下运行某些灯具。例如，照明模块输入连接可以被配置为在不使用镇流器的情况下接收干线功率。如果需要，照明模块输入连接可以被配置为遵守 GU10 转动和锁定标准。

[0063] 功率转换和控制 306 优选地包括允许灯或灯具连接到照明模块 300 并且从照明模块 300 供电的物理输出连接。如果需要，照明模块 300 的输出连接优选地可以遵守 GU5.3 双管脚标准或 GU10 转动和锁定标准。照明模块 300 可以被设计为给多于一个的光源或灯具供电。

[0064] 功率转换和控制 306 优选地被配置为除了控制供给灯 / 灯具 314 的功率之外，还控制操作照明模块 300 的功率。

[0065] 最常见的干线电压灯类型是白炽灯和荧光灯。卤素灯是白炽灯的形式，CFL 灯是荧光灯的形式。白炽灯技术是基于受热的灯丝，并且可以通过改变施加的电压而被调光，而荧光灯技术是基于等离子体弧，并且可以通过改变电流而被调光。若干调光技术对于干线电压白炽灯和荧光灯是业已建立的，并且将在没有更多细节的情况下被本领域的普通技术人员容易地明白。

[0066] 还存在被制造为白炽灯（特别是，MR16 形状因数的卤素灯）的直接取代的干线供电 LED 灯。这些装置包括确保最大电流不被超过的功率转换电子器件，允许它们成为干线供电卤素灯的直接取代。

[0067] 照明模块 300 可以被用来在没有镇流器 312 的情况下控制供给干线电压灯的功率。在该环境中，照明模块 300 优选地直接连接在干线功率光源开关和将被控制的灯 / 灯具 314 之间。用户通过在智能电话 10 上运行的产品 App 可以经由系统监管器 200 将命令发送到照明模块 300，使灯接通 / 断开或者被设置为中间水平，这常被称为调光。为了这样做，照明模块 300 优选地通过使每个电压的起始延迟半个周期或者提前半个周期终止每个电压来控制施加于灯的干线电压功率的量。因为施加于灯的功率小于满额光源输出所需的功率，所以灯发射的光量减小。这些控制方法被称为前沿和后沿调光。对于这些基本调光技术的其他要求和方法将被照明控制系统领域的普通技术人员理解，并且将不再进行详细描述，但是它们对于能够控制灯具 314 发射的光量具有相同的效果。

[0068] 不同的干线供电灯技术的功能特性是这样的，即，一些使用前沿调光，性能更好，而其他的使用后沿调光或者其改动或改变，性能更好。为使照明模块 300 的性能最佳，用户

经由产品 App 优选地能够指定连接到照明模块 300 的灯的类型。产品 App 优选地配置针对所选灯的类型而言最佳的调光方法,并且命令照明模块 300 在对连接的灯调光时使用该方法。因为产品 App 是由智能电话 10、系统监管器 200 和照明模块 300 形成的网络的一部分,所以网络和控制领域的普通技术人员将理解,在不脱离本发明的范围的情况下,调光控制方法和参数可以被保存在产品 App、系统监管器 200 和 / 或照明模块 300 中。

[0069] 再次参照图 3,照明模块 300 可以被用来控制供给低压灯(诸如低压白炽灯和 LED 灯)的功率。当用于低压灯时,照明模块 300 优选地连接在镇流器 312 和将被控制的灯 / 灯具 314 之间。照明模块 300 优选地被配置为从镇流器 312 汲取它进行操作所需的少量功率以使得不需要额外的电源供应器。

[0070] 最常见的低压灯类型是卤素灯和 LED。卤素灯是白炽灯的形式,LED 是半导体器件。卤素灯技术是基于受热的灯丝,并且可以通过改变施加的电压而被调光,而 LED 灯技术是基于固态半导体,并且可以通过改变流过二极管的电流而被调光。存在被制造为 MR16 形状因数的卤素灯的直接取代的低压 LED 灯。这些装置包括确保最大电流不被超过的功率转换电子器件,允许它们成为低压供电卤素灯的直接取代。

[0071] 用户通过在智能电话 10 上运行的产品 App 可以经由系统监管器 200 将命令发送到照明模块 300,使灯接通 / 断开或者被设置为中间水平,这常被称为调光。为了这样做,照明模块 300 优选地通过首先对来自整流器的输入电压进行整流和平滑以确保工作电压已知是 DC 的,来控制施加于灯的低压功率的量。如果灯具 314 中的灯是卤素灯,则用模拟用于白炽灯的干线功率调光的前沿调光器功能的脉宽调制方法来改变跨该灯施加的平均电压,同时确保该灯的最大电压额定值不被超过。如果灯具 314 中的灯是 LED,则通过脉宽调制方法来改变通过该灯的平均电流,同时确保该灯的最大电流额定值不被超过。为了确保两种灯类型受到保护,施加于灯具的电压和灯具所汲取的电流的密集监视和控制由功率转换和控制 306 执行。

[0072] 如果需要,照明模块 300 可以被构建到照明镇流器机构中或者形成照明镇流器机构的一部分,或者被构建到 LED 灯具中或者形式 LED 灯具的一部分。如果需要,镇流器、照明模块以及一个或多个 LED 灯可以优选地被构建为单个装置以形成完整的 LED 灯具。

[0073] 如果需要,照明模块 300 可以被构建到光源开关中或者形成光源开关的一部分。

[0074] 将意识到,在不脱离本发明的范围的情况下,照明模块、镇流器和灯 / 灯具之间的物理互连方法可以由一系列不同的插头和插座类型执行。

[0075] 图 4 是系统 100 的图示表示,系统 100 示出智能电话 10、系统监管器 200、多个照明模块 300a、300b 和 300c 以及连接这些部件中的每个的通信系统的示例性布置。Wi-Fi WLAN 具有接入点 400。接入点 400 具有互联网连接 402。WLAN 通信优选地通过接入点 400。在系统监管器 200 被配置为网络 Wi-Fi 装置的情况下,它将优选地作为接入点 400 的客户端进行操作。为使智能电话 10 与作为网络 Wi-Fi 装置运行的系统监管器 200 进行通信,智能电话 10 还优选地作为客户端连接到接入点 400。来自智能电话 10 的消息然后通过接入点 400、传递到系统监管器 200。如果智能电话 10 不在接入点 400 的范围内,则它仍然可以能够经由互联网连接 402 与接入点 400 进行通信,如果如此配置的话。智能电话和接入点之间的通过互联网连接的通信将被本领域的普通技术人员所理解。

[0076] 除了作为网络 Wi-Fi 装置进行操作之外,或者代替作为网络 Wi-Fi 装置进行操作,

系统监管器 200 可以被配置为 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者。在该情况下, 智能电话 10 可以直接无线地对等地连接到系统监管器 200, 而无需任何其他装置。因此, 可以看出: (1) 接入点 400 不是对等通信必需的; (2) 通信链路可以“按需”形成; 以及 (3) 智能电话 10 需要在系统监管器 200 的无线电范围内以建立直接通信链路。

[0077] 可以意识到, 网络 Wi-Fi 连接和 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者连接提供便利性和安全性的不同混合。在接入点具有互联网连接的情况下, 作为网络 Wi-Fi 装置进行操作的系统监管器可以由智能电话远程控制, 但是系统监管器然后变为暴露于外部世界, 并且可能易受外部威胁 (诸如黑客入侵) 的攻击。可替代地, Wi-Fi Direct 连接凭借其有限的无线范围和对等架构提供更高水平的安全性。操作模式之间的平衡通常是主观的, 并且取决于手边的应用。在一些情况下, 基础设施限制 (诸如 WLAN 的可用性) 可以进一步约束操作模式。

[0078] 在一个优选实施方案中, 产品 App 优选地允许用户将系统监管器 200 配置为 Wi-Fi Direct 接入点 / 组参与者、网络 Wi-Fi 装置、或者两者的并行操作以最佳地适合用户的应用和个人偏好。

[0079] 再次参照图 4, 系统监管器 200 优选地使用 Zigbee 无线地与照明模块 300a、300b 和 300c 进行通信。Zigbee 是无线网状网络标准, 以使得系统监管器 200 和任何照明模块之间的通信在整个网状网络上被路由, 通过中间装置一路传递到接收者。仅举例来说, 希望将命令数据发送到照明模块 300b 的系统监管器 200 仅需要能够与 Zigbee 网状网络中的一个照明模块 (例如, 照明模块 300a) 进行通信, 而无需直接对等地与照明模块 300b 进行通信。在图 4 中, 系统监管器 200 被示为具有与照明模块 300a 的主动 Zigbee 通信链路。从系统监管器到照明模块 300b 的命令通过照明模块 300a, 在照明模块 300a 中, 它们被传播到网状网络。根据网状拓扑, 命令可以通过照明模块 300c 传递到照明模块 300b, 或者可以直接从照明模块 300a 传递到照明模块 300b。Zigbee 无线网状网络的协议和操作是由 Zigbee 联盟确定的标准和规范, 并且是本领域的普通技术人员已知的。

[0080] 可以意识到, Zigbee 无线网状网络提供用于控制广阔的物理区域上的装置的非常强大的手段, 但是智能电话不包括本机 Zigbee 通信能力, 因此不能直接与 Zigbee 无线网状网络接口。为使在智能电话 10 上运行的产品 App 将控制数据发送到照明模块, 它将优选地根据系统监管器的所选配置, 对等地或者经由 WLAN 将必要的命令发送到系统监管器 200。系统微控制器 208 将优选地从产品 App 接收控制数据, 执行任何必要的处理, 并且经由其 Zigbee 通信能力将命令发送到由照明模块创建的 Zigbee 网上以供一个接收照明模块 / 多个接收照明模块执行这些命令。系统监管器 200 可以执行确保来自产品 App 的命令被以使照明模块执行用户意图的功能所必需的格式输送到 Zigbee 无线网状网络上所必需的任何计算任务。为了与照明一起使用, 系统监管器优选地包含 Zigbee 光链路标准, 并且利用指定的命令协议来控制照明模块功能。

[0081] 在智能电话 10 上运行的产品 App 优选地允许照明模块为方便起见在产品 App 中被命名和分组, 优选地允许来自产品 App 的单个命令同时控制指定的一组照明模块。仅举例来说, 用户可以从安装在典型的房屋的客厅里的四个照明模块创建被称为“客厅”的组。用户可以通过产品 App 选择关闭客厅组光源, 产品 App 优选地将命令发送到执行的四个照明模块组以执行所选的关闭命令。网络和控制领域的普通技术人员将理解, 在不脱离本发

明的范围的情况下,分组方法和参数可以被存储在产品 App、系统监管器 200 和 / 或照明模块 300 中。

[0082] 在本发明的范围内构想额外的照明模块可以根据需要被添加到整个系统。网状技术的要求之一是,新的网状节点通常需要被安置在靠近创设装置 (authoring device) 以便使该网状节点被配置加入网络的必要参数。系统监管器 200 优选地能够将新的照明模块创设为其 Zigbee 无线网状网络的节点。系统监管器 200 优选地提供与照明模块的功率输入连接兼容的集成功率插座 212 (图 2), 允许照明模块插入到系统监管器 200 并且从系统监管器 200 接收功率, 以用于运行其微处理器和无线通信系统以与系统监管器进行通信并且接收用于创设到系统监管器的 Zigbee 无线网状网络上的参数的输入的目的。产品 App 优选地被配置为管理新的照明模块的创设。产品 App 优选地被用来使系统监管器 200 置于创设模式, 允许它搜索新的照明模块并且将必要的参数加载到新的照明模块中以使得它可以作为节点加入系统监管器的网状网络。

[0083] 将装置创设到 Zigbee 网络上的过程将被本领域的普通技术人员很好地理解。优选地, 系统监管器 200 具有出于创设的目的、给照明模块供电、确保装置紧密邻近的手段。在照明模块被创设之后, 用于系统监管器的网状网络的参数全都被存储在照明模块的非易失性存储器中。照明模块然后可以被从系统监管器拔去插头, 并且被物理地安装在其所需区位处。当再次上电时, 照明模块使用保存在其非易失性存储器中的参数来加入系统监管器的网状网络。

[0084] 优选地, 将照明模块 300 插入系统监管器 200 的功率输出 212 中使系统监管器 200 和照明模块 300 自动地开始创设。创设可以在现场实现, 或者在从制造商装运之前实现, 如果被作为系统监管器和一个或多个照明模块的集合装运的话。

[0085] 在一个优选实施方案中, 系统监管器 200 可以在原地作为网状节点无线地创设照明模块 300, 只要照明模块 300 被供电并且在网状网络或系统监管器 200 的无线范围内即可。

[0086] 将意识到, 在不脱离本发明的范围的情况下, 上述步骤可以按不同的次序执行, 可以被改变, 或者某些步骤可以被添加或完全省略。本领域的普通技术人员还将意识到, 在不脱离本发明的范围的情况下, 可以以许多方式改变上述系统。

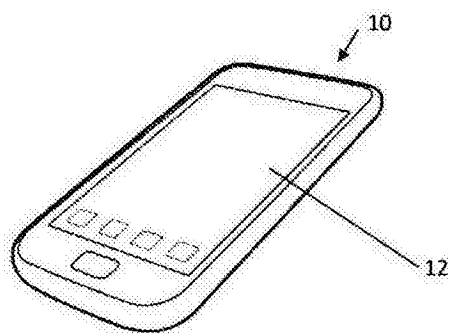


图 1

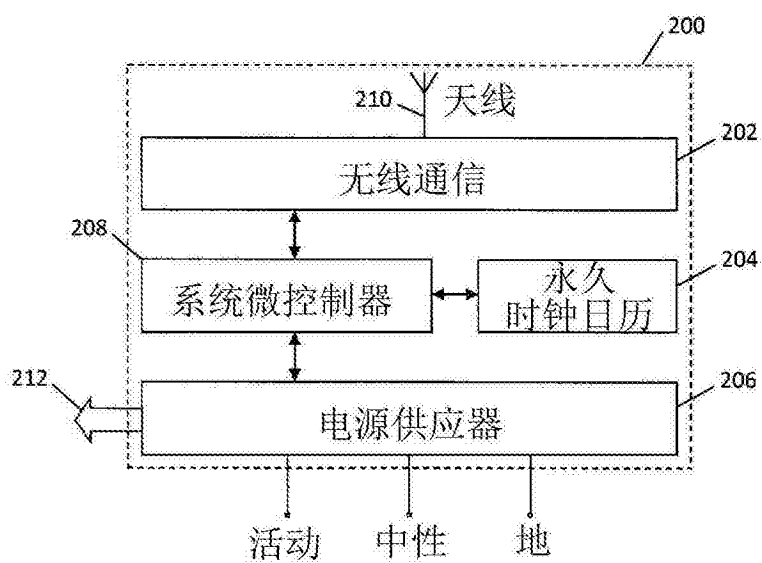


图 2

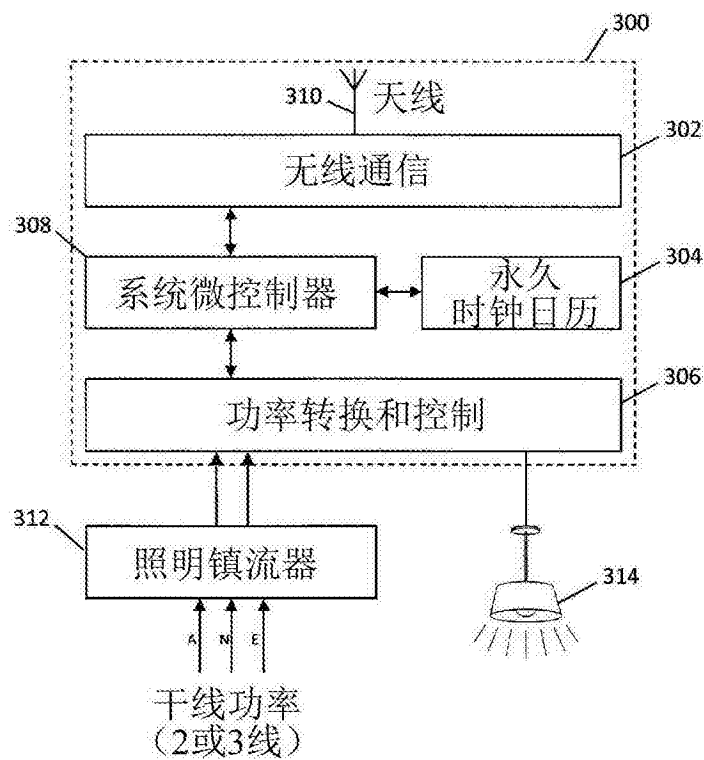


图 3

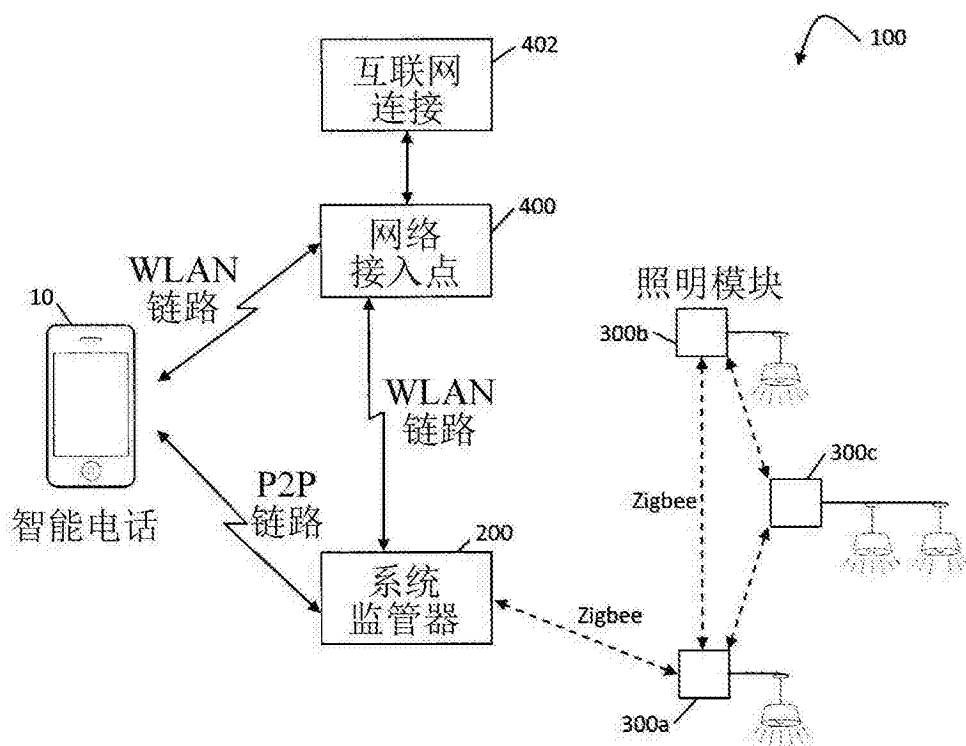


图 4