



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105706151 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201480046113. 3

(22) 申请日 2014. 08. 20

(30) 优先权数据

13181058. 2 2013. 08. 20 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 02. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/067722 2014. 08. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/024959 EN 2015. 02. 26

(71) 申请人 飞利浦灯具控股公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 K. J. G. 霍尔特曼 B. 埃德曼恩

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 孙之刚 景军平

(51) Int. Cl.

G08C 17/02(2006. 01)

H05B 37/02(2006. 01)

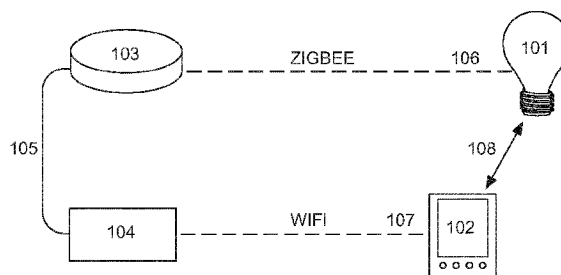
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

经由混合无线电系统的设备控制

(57) 摘要

本发明涉及用于在混合无线电系统中交换控制信息的方法和设备。在其中第一无线设备(102)的用户想要命令第二无线设备(101)执行某个动作的情况中添加安全性。第一和第二无线设备使用不同的无线电系统或标准(例如WiFi和ZigBee/802.15.4)但是它们的无线电设备操作在相同频带(例如2.4GHz)上。为了添加安全性,第二无线设备(101)将仅接受某些命令,如果它可以检测到第一无线设备(102)在物理上靠近的话。为了证明第一设备(102)在附近,其使用其无线电系统来发射预确定的能量模式,例如一个或多个分组(内容不重要,而它们的长度/时间间隔可能重要)。同时,第二无线设备(101)测量一个或多个其重叠无线信道中的能量以检测第一无线设备(102)在附近,并且执行所命令的动作。



1. 一种控制设备(102;202),用于经由第一无线电系统的至少一个第一信道向第二无线电系统的接收器传送控制信息,其中所述设备(102;202)适配成选择所述第一无线电系统的所述至少一个第一信道以便与所述第二无线电系统的至少一个第二信道重叠,并且在所述选择的至少一个第一信道上发送指示所述控制信息的至少一个预确定的能量模式,所述能量模式包括具有预确定的长度或间隔的一个或多个数据分组,其内容不重要。

2. 权利要求1的控制设备,其中所述控制设备(102;202)适配成使用不同预确定的模式以用于向受控设备(101;201)发信号通知不同的控制命令。

3. 权利要求1的控制设备,其中所述控制设备是便携式设备,特别地为智能电话(102;202)或平板计算机。

4. 权利要求3的控制设备,其中所述智能电话(102;202)或所述平板计算机适配成激活用于发送命令的应用,所述命令限定所述至少一个预确定的能量模式。

5. 权利要求4的控制设备,其中所述智能电话(102;202)或所述平板计算机适配成供应对仅到预确定的受信应用的安全应用编程接口的接入,并且其中所述安全应用编程接口适配成使所述智能电话(102;202)或所述平板计算机传送影响所述第二无线电系统的至少两个不同信道的预确定的能量模式。

6. 权利要求1的控制设备,其中所述控制信息作为安全协议的部分由所述控制设备(102;202)传送,所述安全协议还涉及所述控制设备(102;202)与用于将所述第一和第二无线电系统桥接至受控设备(101;201)的桥接器设备(103)之间的通信,并且其中安全协议的成功完成成为所述控制设备(102;202)授予控制所述受控设备(101;201)的权限。

7. 一种用于在第二无线电系统中接收控制信息的受控设备(101;201),所述设备(101;201)适配成在所述第二无线电系统的至少一个信道中执行能量检测扫描以便检测重叠信道中的第一无线电系统的至少一个预确定的能量模式,并且适配成如果所述至少一个能量模式超过预确定的阈值则执行动作,所述能量模式包括具有预确定的长度或间隔的一个或多个数据分组,其内容不重要。

8. 权利要求7的受控设备,其中所述动作包括执行由使用所述第二无线电系统的所述受控设备(101;201)接收的命令,或者其中所述动作包括向控制设备(102;202)授予权限,所述权限包括发送要由所述受控设备(101;201)执行的命令的权限。

9. 权利要求7的受控设备,其中所述受控设备(101;201)适配成在所述第一无线电系统的不同信道中检测第一预确定的能量模式和第二预确定的能量模式。

10. 权利要求7的受控设备,其中所述受控设备(101;201)适配成响应于所述预确定的能量模式的检测而确定控制设备(102;202)的存在,并且告知用于桥接所述第一和第二无线电系统的桥接器设备(103)所述所确定的存在。

11. 权利要求7的受控设备,其中所述受控设备是可控负载,特别地为照明系统的可控灯(101;201)。

12. 一种包括至少一个权利要求1的控制设备和至少一个权利要求7的受控设备的无线控制系统。

13. 一种控制受控设备(101;201)的方法,所述方法包括:

经由第一无线电系统的至少一个第一信道向第二无线电系统的接收器传送控制信息,其中所述设备(102;202)适配成选择所述第一无线电系统的所述至少一个第一信道以便与

所述第二无线电系统的至少一个第二信道重叠,并且在所述所选至少一个第一信道上发送直接指示所述控制信息的至少一个预确定的能量模式,所述能量模式包括具有预确定的长度或间隔的一个或多个数据分组,其内容不重要。

14.一种在第二无线电系统中接收控制信息的方法,所述方法包括:

在所述第二无线电系统的至少一个信道中执行能量检测扫描以便检测重叠信道中的第一无线电系统的至少一个预确定的能量模式;

导出由所述至少一个预确定的能量模式所限定的命令;所述能量模式包括具有预确定的长度或间隔的一个或多个数据分组,其内容不重要;

以及

如果所述至少一个能量模式超过预确定的阈值则执行所述命令。

15.一种包括用于当在计算机设备上运行时产生权利要求13或14的步骤的代码构件的计算机程序产品。

经由混合无线电系统的设备控制

[0001] 本发明涉及用于在诸如——但不限于——IEEE 802.11(Wi-Fi)和IEEE 802.15.4(ZigBee)之类的混合无线电系统中交换控制信息的方法和设备的领域。

背景技术

[0002] 被广泛接受的无线通信技术一般操作于在通常使用具有不同射频(RF)方案的不同无线电系统的若干用户之间共享的频带中。这对于WiFi、蓝牙和更近来的ZigBee尤为如此。它们三个全部操作于未经许可的2.4GHz频带中,所述频带还称为工业、科学和医学(ISM)频带,其对于针对无线嵌入式设备的竞争性和创新性市场的发展是至关重要的。

[0003] 混合无线电系统已经发展成用于使得能够更灵活且有效地控制无线系统。

[0004] 图1示出作为混合无线电系统的示例的个人无线照明系统,其被配置成允许经由诸如智能电话102之类的作为用户接口(UI)的移动设备来控制灯101。灯101包括ZigBee/802.15.4(2.4GHz)无线电接收器或收发器(未示出)。智能电话102包括WiFi/802.11(2.4GHz)无线电传送器或收发器(未示出)。另外,WiFi路由器104经由以太网线缆105连接到智能桥接器103,该智能桥接器103提供到灯101的ZigBee连接106。智能电话可以建立到WiFi路由器104的WiFi连接107。

[0005] 如果智能电话102的用户想要灯101执行命令,智能电话可以经由包括WiFi连接107、WiFi路由器104、以太网线缆105、智能桥接器103和ZigBee连接106的路由向灯103发送对应命令以从而对灯101生成的光进行接通或关断、调光或改变其颜色。

[0006] 在以上架构中,可能系统应当被设计成使得仅在智能电话以例如大约20cm内而非非常靠近时灯101才仅执行来自智能电话102的某些命令。这样的要求可以作为安全架构的部分而做出:为了某种安全性,可以利用这样的“仅在靠近时执行”约束来保护敏感命令(例如为了重置灯101和/或使其搜索要加入的新的开放网络),以确保来自远处的攻击不能“盗取”对家庭中的灯的控制。这样的要求还可以被做出以支持用户对执行“最近的灯上”的命令的希望,其中系统然后必须确定当前最靠近智能电话102的灯是什么。在后一种情况中,不存在安全问题,但是存在方便性问题。

[0007] 而且,灯101可能尚未建立到智能桥接器103的ZigBee连接106——其可能刚从其箱子拆包,或者其可能已经从之前的所有者买来。智能电话102可能具有到WiFi路由器104的连接,并且经由该WiFi路由器104连接到某个智能桥接器103。然后,控制系统的操作在可能进行任何光控制之前将首先要求ZigBee连接106的建立。基于邻近以某种方式支持该建立将会是方便的,并且增加安全性。

[0008] 此外,用户可能想要配置/使用新的智能电话控制器(例如在开放Wi-Fi网络上),而命令应当仅由已经在ZigBee网络上的灯执行,如果控制器的确处于其邻近中的话。

[0009] 以上问题可以通过使智能电话配备有ZigBee兼容无线电传送器或收发器来解决,使得智能电话102可以直接向灯101发送ZigBee分组(包含命令或者对命令的引用),其中灯101测量其接收到分组时该分组的信号强度,并且灯101仅在信号强度在某个阈值以上时执行命令。

[0010] 可替换地,灯可以配备有WiFi兼容接收器或收发器。

[0011] 然而,这些选项由于灯101和/或智能电话102处增加的硬件复杂性而添加大量成本。

[0012] US 2012/0242526 A1公开了一种用于促进经由智能设备的器具控制的系统和方法,其中桥接器单元提供RF接收和命令翻译功能性,而同时此外接受针对有限数目的经常使用的器具命令功能的直接控制输入。通过智能设备的控制器具来提供更加复杂的接口功能。

[0013] 另外,WO 2013/034361 A1公开了一种光照控制系统,其包括移动电话、WLAN/蓝牙-ZigBee-次级控制器,以及具有ZigBee模块的多个光照设备。移动电话和WLAN/蓝牙-ZigBee-次级控制器WLAN/蓝牙,以及WLAN/蓝牙-ZigBee-次级控制器和具有ZigBee模块的多个光照设备通过无线ZigBee通信协议实现无线链路。由此,用户可以通过WLAN/蓝牙-ZigBee次级控制器借助于移动电话来控制光照设备。移动电话可以给出一些命令,并且光照设备可以标识这些命令,如果ZigBee协议具有相同命令定义的话。

发明内容

[0014] 本发明的目的是提供一种用于混合无线电接入系统的改进的控制系统,借助于该控制系统,硬件复杂性不必增加。

[0015] 该目的通过如权利要求1或7中所要求保护的设备、通过如权利要求13或14中所要求保护的方法、通过如权利要求12中所要求保护的系统以及通过如权利要求15中所要求保护的计算机程序产品来实现。

[0016] 因此,以上提到的问题可以得以解决而不增加硬件复杂性。所提出的解决方案有利地利用可以存在于特定无线电系统或标准(诸如IEEE 802.15.4(ZigBee))中的信道能量检测特征。安全性可以通过在受控设备处测量一个或多个其重叠无线电信道中的能量的量以检测控制设备在附近并且执行所命令的动作来增加。

[0017] 根据第一方面,控制设备可以适配成使用不同预确定的模式以用于向受控设备发信号通知不同的控制命令。由此,可以实现另一无线电系统的设备的灵活且快速的控制,而不要求经由路由器和/或桥接器的任何经建立的网络连接。

[0018] 根据可以与第一方面组合的第二方面,控制设备可以是便携式设备,特别地为智能电话或平板计算机。在更加特定的实现示例中,智能电话或平板计算机可以适配成激活用于发送命令的应用(app),所述命令限定至少一个预确定的能量模式。这允许通过任何类型的移动设备并且更加特别地通过简单地下载相应的应用而对受控设备的安全控制。

[0019] 在第二方面的另一更加特定的实现示例中,智能电话或平板计算机可以适配成供应对仅到预确定的受信应用的安全应用编程接口的接入,其中安全应用编程接口适配成使智能电话或平板计算机传送影响第二无线电系统的至少两个不同信道的预确定的能量模式。由于正常应用不能实现所要求的信道切换,因此可以将不同信道上的能量模式的检测解释为针对值得信任的应用的证据。

[0020] 根据可以与第一或第二方面组合的第三方面,控制信息可以作为安全协议的部分由控制设备传送,安全协议还涉及控制设备与用于将第一和第二无线电系统桥接至受控设备的桥接器设备之间的通信,并且其中安全协议的成功完成成为控制设备授予控制受控设备

的权限。由此,安全性可以通过验证选项而进一步增强。

[0021] 根据可以与以上第一至第三方面中的任一个组合的第四方面,受控设备的动作可以包括执行由使用第二无线电系统的受控设备接收的命令,或者动作可以包括向控制设备授予权限,该权限包括发送要由受控设备执行的命令的权限。因而,可以提供灵活的控制选项。

[0022] 根据可以与以上第一至第四方面中的任一个组合的第五方面,受控设备可以是可控负载,特别地为照明系统的可控灯。这提供了以下优点:可以通过简单地用所提出的可控负载或灯取代常规负载或灯来安装复杂的负载或灯控制系统。

[0023] 根据可以与以上第一至第五方面中的任一个组合的第六方面,受控设备可以适配成响应于预确定的能量模式的检测而确定控制设备的存在,并且告知用于桥接第一和第二无线电系统的桥接器设备所确定的存在。这提供了以下优点:仅这样的命令由灯执行,其中控制设备的控制器的确充分邻近。

[0024] 根据可以与以上第一至第六方面中的任一个组合的第七方面,受控设备可以适配成在第一无线电系统的不同信道中检测第一预确定的能量模式和第二预确定的能量模式。该措施导致增强的检测可靠性,因为要求两个信道中的两个能量模式。

[0025] 要指出的是,控制设备和受控设备可以基于具有分立硬件组件、集成芯片或芯片模块的布置的分立硬件电路或者基于由存储在存储器中、写入在计算机可读介质上或者从诸如因特网之类的网络下载的软件例程或程序控制的信号处理设备或芯片实现。

[0026] 应当理解的是,权利要求1和7的设备、权利要求12的系统、权利要求13和14的方法以及权利要求15的计算机程序可以具有类似和/或等同的优选实施例,特别地,如从属权利要求中所限定的那样。

[0027] 应当理解的是,本发明的优选实施例还可以是从属权利要求或以上实施例与相应独立权利要求的任何组合。

[0028] 本发明的这些和其它方面将从以下描述的实施例显而易见,并且将参照以下描述的实施例进行阐述。

附图说明

[0029] 在以下图中:

图1示出混合无线电系统的示意架构,其中移动设备经由两个不同无线电系统的无线电连接而连接到灯;

图2示出根据第一实施例的混合无线电系统的示意架构,其中使用第一无线电系统的移动设备直接向使用第二无线电系统的灯发送命令;

图3示出具有使用在各种实施例中的混合无线电系统的信道分布方案的频率图;

图4示出指示根据第二实施例的混合无线电系统通信过程的步骤的示意图;

图5示出第二实施例中的重叠信道的示意波形图;

图6示出指示根据第三实施例的混合无线电系统通信过程的步骤的示意图;

图7示出指示根据第四实施例的混合无线电系统通信过程的步骤的示意图;以及

图8示出各种实施例的修改中的重叠信道的示意波形图。

具体实施方式

[0030] 现在基于具有经由包括共享相同的2.4GHz频带的WiFi和ZigBee/802.15.4的混合无线电系统的无线电接入的照明或光照系统来描述本发明的实施例。

[0031] 参照回到图1的架构,可以向其中智能电话102的用户希望控制灯101以执行某个动作(例如接通或关断、光调光、颜色改变等)的情况添加安全性。根据各种实施例,灯101适配成仅接受某些命令(来自智能电话102),如果其可以检测到智能电话102定位成充分靠近可控灯101的话。为了实现这一点,智能电话102可以通过利用其WiFi无线电通过使用其WiFi无线电系统的至少一个重叠信道来发射特定模式(例如指定长度/时间和/或间隔等,分组的内容无关紧要)的一个或多个分组来证明其定位成靠近灯101,其中其WiFi无线电能经由直接无线路由108到达灯102。重叠WiFi信道要理解为与某个ZigBee/802.15.4信道重叠的WiFi信道。同时,灯101测量其ZigBee无线电系统的一个或多个无线信道中的能量。分组将使灯101测量(多个)信道中的非常高的能量的周期或模式。该高能量和可选地测量的其它性质将允许灯101检测智能电话102的确在附近。要指出的是,WiFi分组还可能由WiFi路由器104接收。在一些实施例中,分组内容可以设计成使得它们使路由器向智能桥接器103转发信息,智能桥接器103然后进一步与灯101通信。因此,在这些实施例中,信息将以两种方式到达灯。

[0032] 图2示出根据第一实施例的混合无线电系统的示意架构,其中使用第一无线电系统的移动设备直接向使用第二无线电系统的灯发送命令。

[0033] 在图2中,灯201尚不具有到任何智能桥接器的网络连接——其可能刚从其箱子拆包,或者其可能已经从之前的所有者买来。智能电话202可能具有到WiFi路由器(在图2中未示出)的连接以及经由该WiFi路由器到某个智能桥接器(在图2中未示出)的连接。然而,无论如何,这对于对灯201的控制接入是无关的,如以下更加详细地解释的。

[0034] 现在基于图3来讨论可用的重叠信道。

[0035] 图3示出具有WiFi和ZigBee无线电系统的信道分布方案的频率图。在图3的信道布置中,条指示根据IEEE 802.15.4规范的ZigBee信道,而弧段指示一些IEEE 802.11b/g信道的典型频谱占用。如从图3可以搜集到的,经常使用的WiFi信道1与IEEE 802.15.4(ZigBee)信道11-14重叠,经常使用的WiFi信道6与IEEE 802.15.4(ZigBee)信道16-19重叠,并且经常使用的WiFi信道11与IEEE 802.15.4(ZigBee)信道21-24重叠。

[0036] 这些重叠信道可以用于提供所提出的两个无线电系统之间的基于能量的通信,如在以下实施例中更加详细解释的。

[0037] 图4示出指示根据参照图1中的情形的第二实施例的混合无线电系统通信过程的步骤的示意图。

[0038] 在步骤S401中,智能电话102经由包括WiFi连接107、WiFi路由器104、以太网线缆105、智能桥接器103和ZigBee连接106的路由向灯101发送命令。然后,在步骤S402中,在灯101的邻近中的智能电话102在其重叠WiFi信道上发射几个额外Wifi分组,例如以180ms间隔开的2ms持续时间的两个分组。在智能电话102上提供并且包含UI的应用的编程器可以通过例如两个用户数据报协议(UDP)分组被发送到Wifi接入点(其间具有定时器延迟)的编码来实现该步骤。对每一个分组的持续时间的准确控制可能对应用编程器不可用。其通常不

仅由以字节计的分组大小确定,而且还由支配WiFi连接107的传送速率控制算法所选择的PHY(物理协议级)传送速率确定。然而,对分组大小的准确控制不是必要的。

[0039] 结合本发明,应用被视为移动应用程序(或移动应用),其是设计成运行在智能电话、平板计算机和其它移动设备上的软件应用程序。它们通常通过典型地由移动操作系统的所有者操作的应用分发平台可得到。通常,它们从平台下载到目标设备,但是有时它们可以下载到膝上型电脑或台式机。如果智能电话102由另一类型的计算机设备或智能设备(例如膝上型电脑等)取代,术语“应用”也意图覆盖计算机应用或类似的软件应用程序。

[0040] 要指出的是,用于在其上发送分组的特定WiFi的信道不是特别相关,只要其为2.4GHz频带中的重叠信道即可。作为步骤S401的结果,并且与步骤S402并行的,灯101测量不同IEEE 802.15.4(ZigBee)信道中的能量,从而在一段时间内取得样本。这可以例如通过使用提供在典型IEEE 802.15.4芯片中的IEEE 802.15.4信道扫描特征来实现。要指出的是,标准IEEE 802.15.4信道能量扫描特征具有对信道可以以其被扫描的速度和时间分辨率的一些限制。以上示例中的WiFi分组的准确长度不能使用标准扫描特征进行准确地检测,因为可用扫描时间分辨率过于粗糙。然而,以上示例中的WiFi分组之间的间隔可以以足够良好的准确度来检测。许多802.15.4无线电芯片组为编程器给出测量具有比标准IEEE 802.15.4信道能量扫描特征的时间分辨率高得多的时间分辨率的信道中的能量的方式(在IEEE 802.15.4中标准化的范围之外)。这样的快速测量机制的使用在其中经由能量信道208快速传送众多信息合期望的情况中可以有利的。

[0041] 图5示出包含在灯101处获取的测量结果的信道12,17和23的示意波形图。

[0042] 在步骤S403中,灯101分析图5中所示的测量结果并且找到具有预期持续时间并且按照预期间隔开并且具有预确定的阈值以上的信号强度(能量水平)的一个信道(即IEEE 802.15.4信道12)中的两个分组301和302。忽略其它峰值,比如分别地在信道12和17中的峰值303和304,其在图5中在预确定的阈值以下和由进一步远离灯101的WiFi用户导致。

[0043] 在成功找到预期峰值的情况下,确认Wi-Fi设备的邻近,灯101在步骤S404中执行步骤S401中发送的命令。

[0044] 要指出的是,灯101可能适配成仅在特定触发时执行步骤S402至S404,例如当接收到由智能桥接器103代表智能电话102引起的命令时,或者当接收到针对特定格式或简档或集群的命令。其它ZigBee命令可以在接收后立即执行,或者要求另一类型的条件检查。

[0045] 根据第二或其它实施例的所提出的解决方案还可以用于新灯到系统的安全加入。来自智能电话102的邻近或命令信号的接收可以触发灯101接受由智能桥接器130或邻近范围之外的另一ZigBee设备生成和转发的加入或绑定或配置命令。

[0046] 图6示出指示根据参照图2的第一实施例的情形的第三实施例的混合无线电系统通信过程的步骤的示意图。在第一步骤S601中,灯202确定其不能找到要连接到的智能桥接器并且因而进入其中其连续扫描某些802.15.4/ZigBee信道的模式。然后,在步骤S602中,智能电话201的用户激活智能电话202上的应用以向灯101发送命令(例如“重置和搜索新网络”)。为了发送该命令,智能电话202在步骤S602中根据其WiFi信道上的预确定的模式发射几个WiFi分组,例如以180ms间隔开的2ms持续时间的两个分组,或者以300ms间隔开的每一个持续60ms的两个分组串,以导致灯201的测量中的峰值。在已经检测到峰值并且分析了峰值以检测它们足够高并且这些表示智能电话试图发送某个命令的情况下,灯在步骤

S603中执行从所接收的信号导出的命令。

[0047] 当然,不同数目的分组和/或不同延迟模式可以在所有实施例中使用以发信号通知不同命令。而且,并非所发送的所有分组都需要处于相同能量水平:用于发送不同分组的传送功率中的差异还可以用于编码信息。当然,至少一个分组需要以非常高的传送功率水平发送,以创建对于灯而言足够高的至少一个峰值以得出电话的确在附近的结论。

[0048] 图7示出指示根据参照图1的情形的第四实施例的混合无线电系统通信过程的步骤的示意图。该实施例涉及与新的智能电话控制器相关联的最初描述的问题。在步骤S701中,尚未被智能桥接器130信任的新的智能电话102尝试经由包括WiFi连接107、WiFi路由器104、以太网线缆105、智能桥接器103和ZigBee连接106的路由在WiFi分组中向灯101发送常规命令。由于智能桥接器130不信任智能电话102,其不向ZigBee连接106转发命令(步骤S702)。

[0049] 然后,在步骤S703中,处于灯101的邻近中的智能电话102根据预确定的模式在其信道上发射几个额外的Wifi分组,例如以20ms间隔开的2ms持续时间的两个分组。包含智能电话102上的UI的应用的编程器可以通过例如两个UDP分组被发送到Wifi接入点(即WiFi路由器104)(其间具有定时器延迟)的编码来实现该步骤。在步骤S704中,灯101通过使用其802.15.4芯片的802.15.4信道扫描特征来周期性地测量操作IEEE 802.15.4(ZigBee)信道上的能量。

[0050] 假定同样在步骤S704中也获得如图5中所示的相同测量结果。然后,在步骤S705中,灯101分析测量结果并且找到具有预期持续时间并且按照预期间隔开并且具有阈值以上的信号强度(能量水平)的一个信道(即信道12)中的两个分组301和302。信道12和17中的其它峰值303和304分别在阈值以下并且可以因而被假定为由进一步远离灯101的WiFi用户导致。因此,它们可以被忽略。

[0051] 在成功找到预期峰值301和302的情况下,确认Wi-Fi设备的邻近,灯101在步骤S706中告知智能桥接器103。在接收到灯的命令后,智能桥接器130经由ZigBee连接107从智能电话102向灯101转发分组。最后,在步骤S708中,灯101执行由分组的内容发信号通知的命令。

[0052] 在第四实施例的修改中,智能电话102可以在步骤S701中向灯101发送作为命令的部分的随机数,其然后需要在步骤S703中通过使用不同数目的分组和/或不同延迟模式的预确定的模式来编码,从而添加额外的安全层。

[0053] 在至少一些以上实施例的另外的修改中,可以防止任何随机恶意应用编程器能够制作如果智能电话102,202碰巧在附近的话使得灯101,201响应于命令的应用。在该修改中,智能电话102,202的操作系统可以适配成仅向特殊、受信应用供应对特殊安全API的接入。

[0054] 图8示出由以上修改的特殊安全API生成的改进的能量模式的示意波形图。

[0055] 该API,在其被使用时,使智能电话的操作系统(OS)控制智能电话102,202中的WiFi硬件在不同WiFi信道(例如信道12和17)上发射例如两个分组401和402,如图8中所示。正常应用不能经由其正常API来实现这样的信道切换,因此灯101,201(和/或智能桥接器103)可以使用图8中的模式检测以作为涉及特许应用的证据。

[0056] 总结来说,已经描述了用于在混合无线电系统中交换控制信息的方法和设备。在

其中第一无线设备的用户想要命令第二无线设备执行某个动作的情况中添加安全性。第一和第二无线设备使用不同的无线电系统或标准(例如WiFi和ZigBee/802.15.4)但是它们的无线电操作在相同频带(例如2.4GHz)上。为了添加安全性,第二无线设备(101)将仅接受某些命令,如果它可以检测到第一无线设备(102)在物理上在附近的话。为了证明第一设备(102)在附近,其使用其无线电系统来发射预确定的能量模式,例如一个或多个分组(内容不重要,而它们的长度/时间间隔可能重要)。同时,第二无线设备(101)测量一个或多个其重叠无线电信道中的能量以检测第一无线设备(102)是否在附近,并且如果是这样,执行所命令的动作。

[0057] 在以上的流程图描述中,在灯101采取某个动作的情况下,应当指出的是,该动作可能不完全由灯自身内部运行的算法控制——控制算法还可能更加分散。在一个极端情况中,智能桥接器103上的软件可以通过向其发送命令而发起灯上的所有动作。

[0058] 虽然已经在附图和前述说明书中详细图示和描述了本发明,但是这样的图示和描述要被视为是说明性或示例性而非限制性的。本发明不限于其中灯或照明器作为负载设备的所公开的实施例。其可以结合任何类型的负载、传感器、交换机等来实现,以用于提供经由混合无线电网络的控制。例如,本发明可以用于不具有WiFi无线电接入但是可以利用基于智能电话的应用来控制委托的任何类型的“智能家庭”设备。

[0059] 本领域技术人员在实践所要求保护的发明时,通过研究附图、公开内容和随附权利要求,可以理解和实现对所公开的实施例的其它变型。在权利要求中,词语“包括”不排除其它元件或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其它单元可以完成权利要求中叙述的若干项的功能。在相互不同的从属权利要求中叙述某些措施的仅有事实不指示这些措施的组合不能用于获益。

[0060] 前述说明书详述了本发明的某些实施例。然而,将领会到的是,无论前文在文本上看起来多么详细,本发明都可以以许多方式来实践,并且因而不限于所公开的实施例。应当指出的是,当描述本发明的某些特征或方面时对特定术语的使用不应当理解为暗示术语在本文中被重新限定成限于包括该术语与其相关联的本发明的特征或方面的任何特定特性。

[0061] 单个单元或设备可以完成权利要求中叙述的若干项的功能。在相互不同的从属权利要求中叙述某些措施的仅有事实不指示这些措施的组合不能用于获益。

[0062] 比如在图4,6和7中指示的那些之类的所描述的操作可以实现为计算机程序的程序代码构件和/或实现为专用硬件。计算机程序可以存储/分布在合适介质上,诸如连同其它硬件一起供应或作为其部分的光学存储介质或固态介质,但是也可以以其它形式分布,诸如经由因特网或者其它有线或无线电信系统。

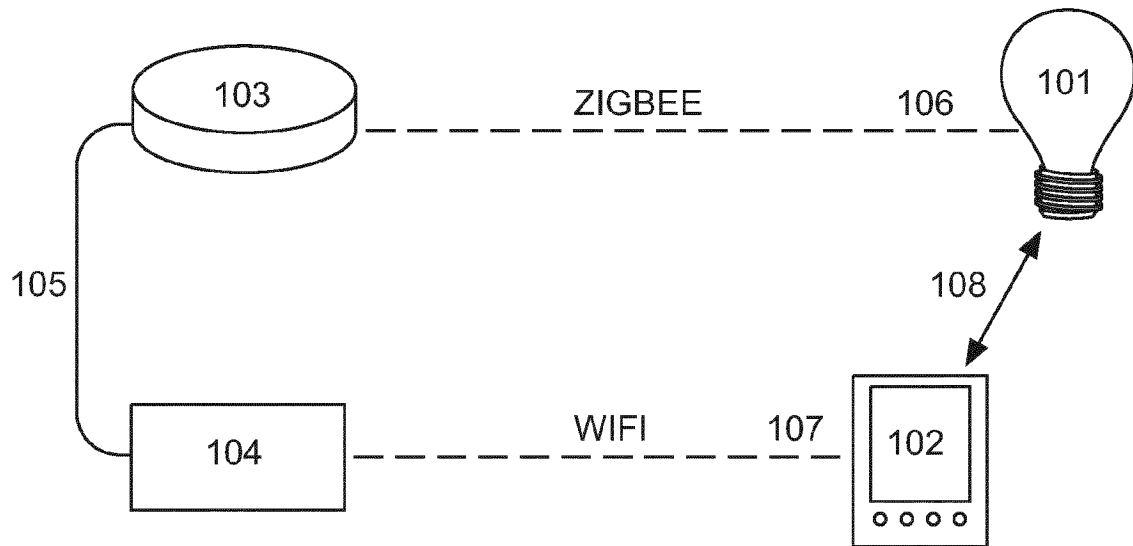


图 1

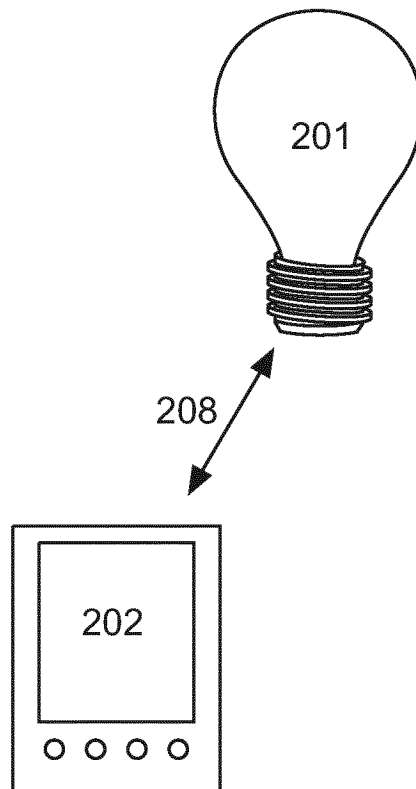


图 2

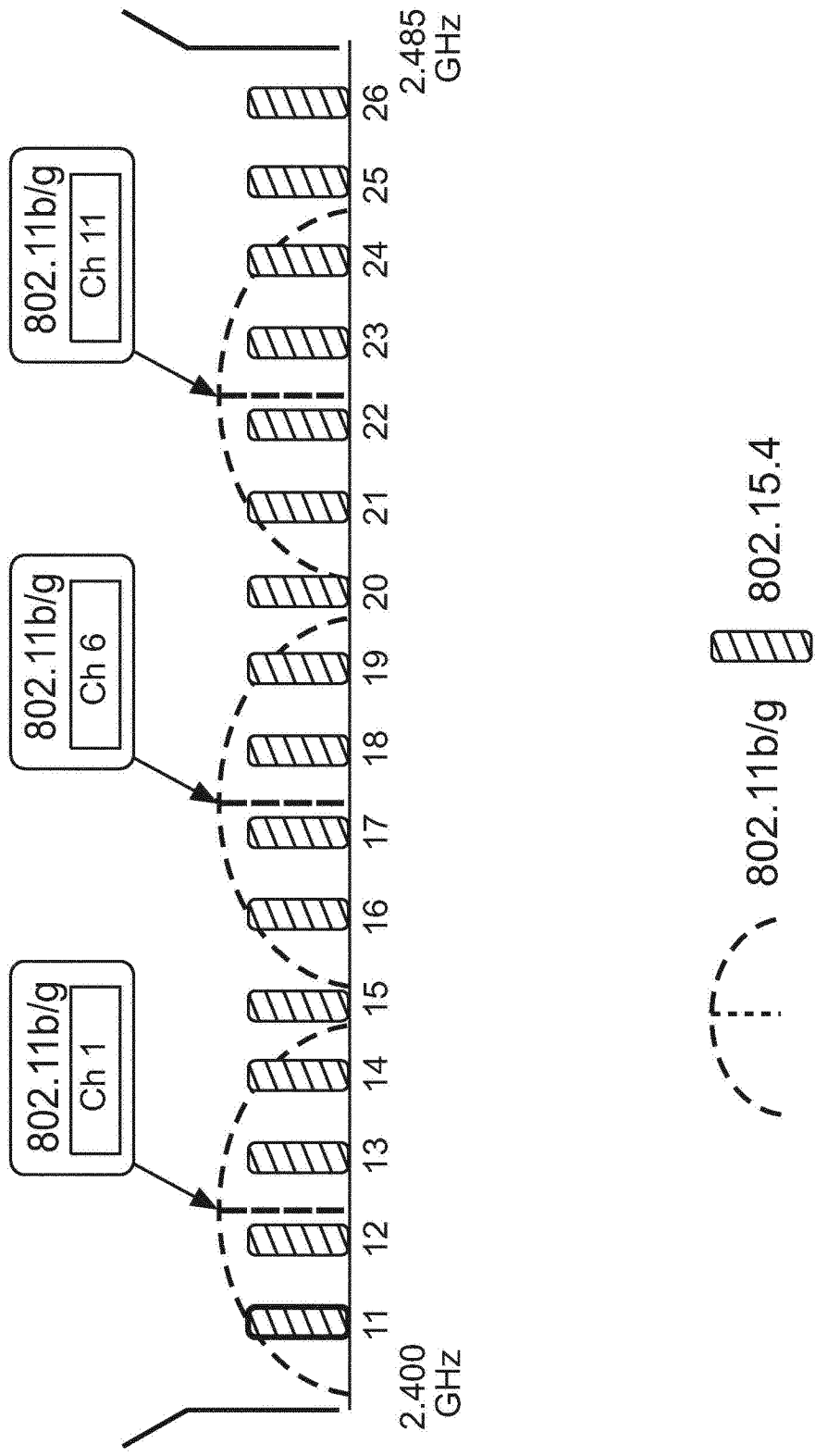


图 3

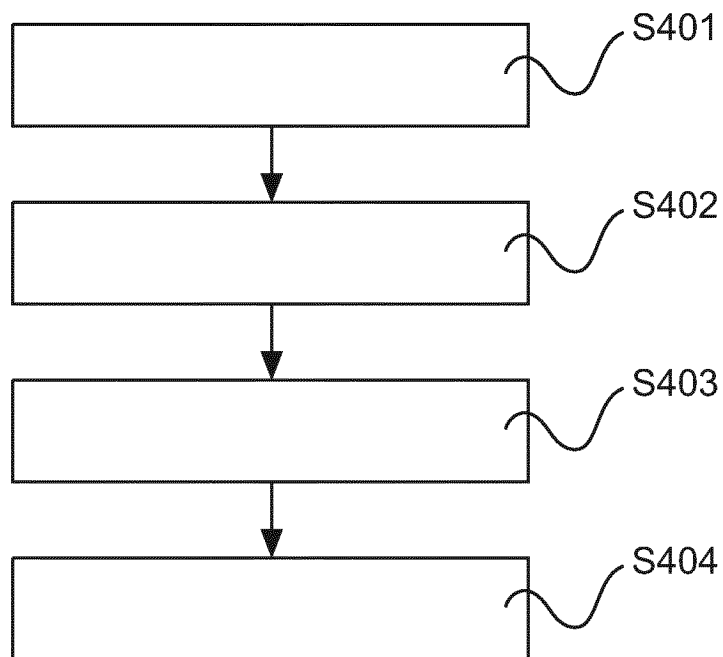


图 4

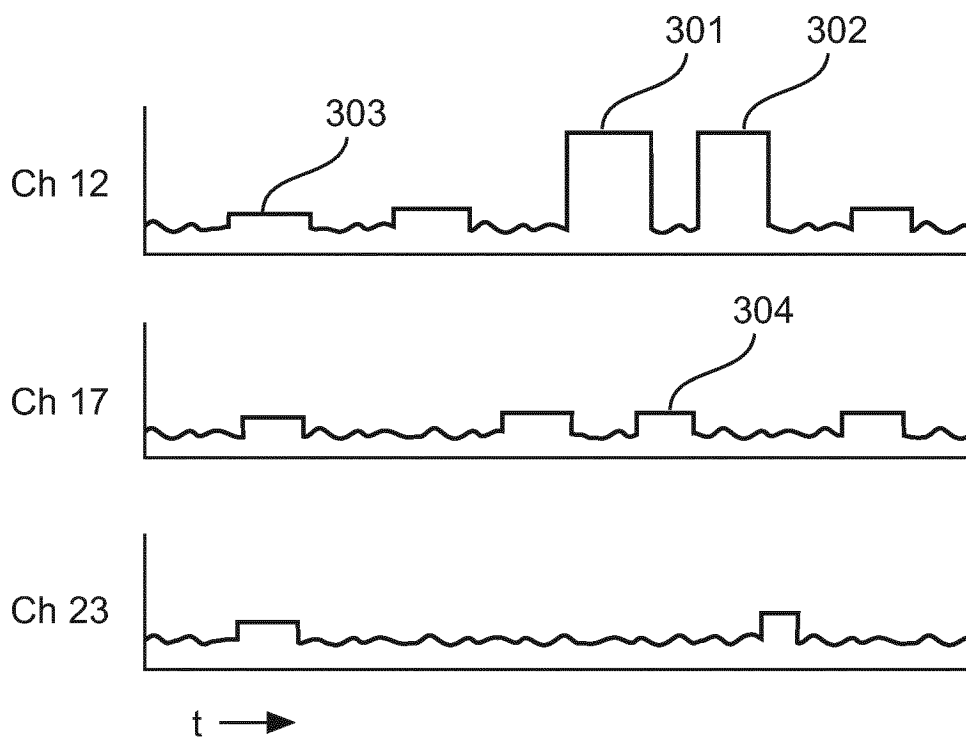


图 5

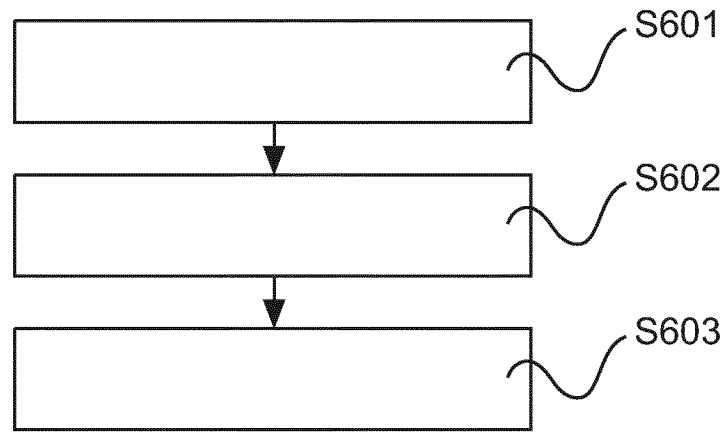


图 6

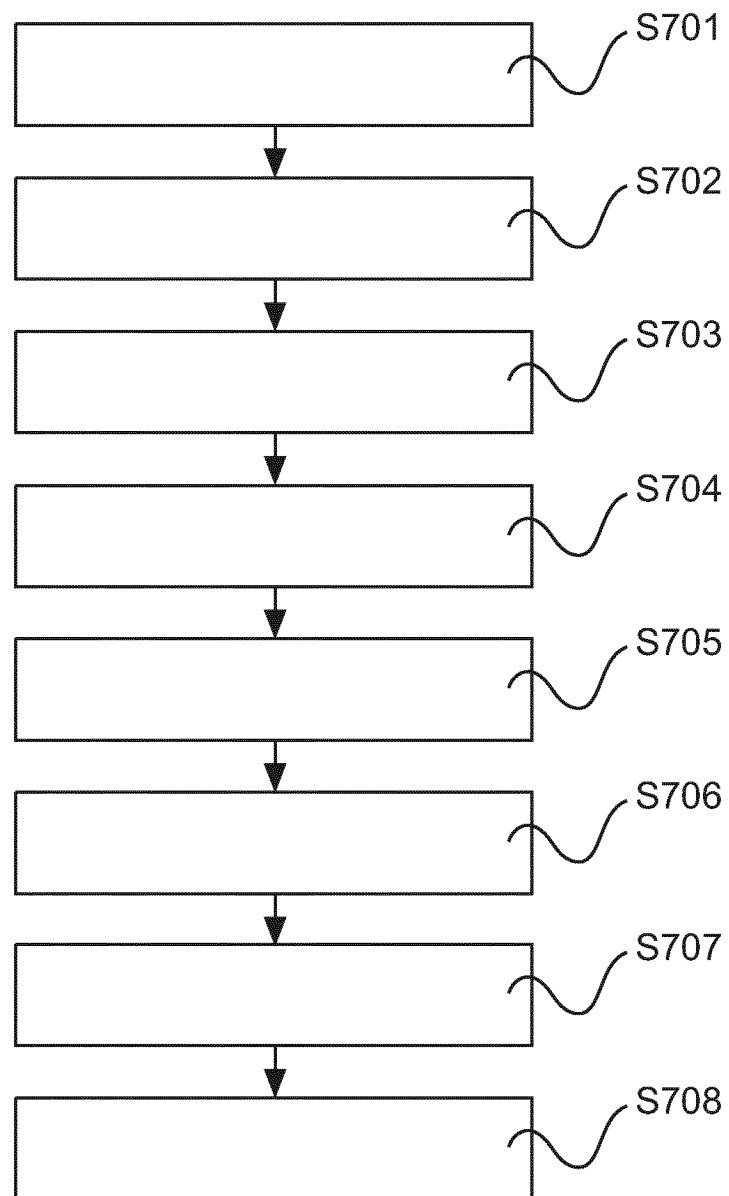


图 7

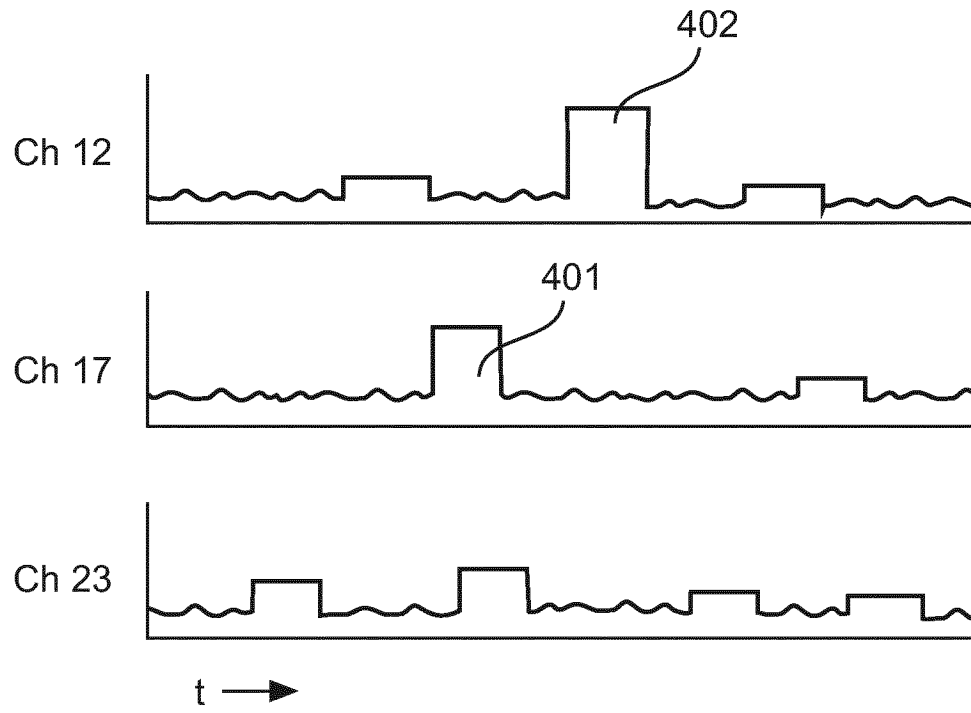


图 8