



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111742610 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 09

(21) 申请号 201980012910.2

(22) 申请日 2019.02.08

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111742610 A

(43) 申请公布日 2020.10.02

(30) 优先权数据  
18156208.3 2018.02.12 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.08.12

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2019/053162 2019.02.08

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/154999 EN 2019.08.15

(73) 专利权人 昕诺飞控股有限公司

地址 荷兰埃因霍温

(72) 发明人 P·戴克斯勒 L·T·罗曾达尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

专利代理师 刘红 闫小龙

(51) Int.Cl.  
H04W 84/18 (2006.01)  
H04W 8/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 105766016 A, 2016.07.13

审查员 刘洱兰

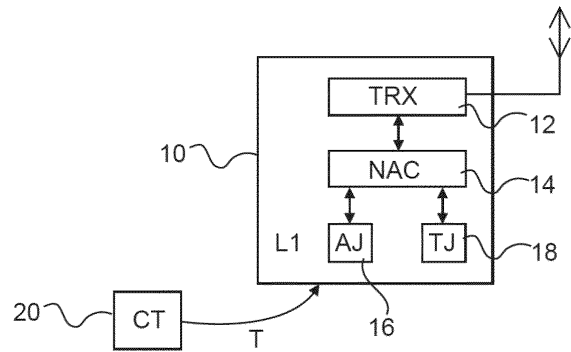
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

利用受控加入模式的调试方法和灯具设备

(57) 摘要

本发明涉及控制灯具设备(10)至无线网络的添加的方法和灯具设备(10),其能够用于在无线网络中可选地与自动加入进行组合来提供受控加入。为此,灯具设备包括网络准入控制单元(14),其通过使用或第一网络加入单元(16)或在没有网络被找到时或者在被指令时使用第二网络加入单元(18)来控制网络加入,并且仅在它从网络节点接收到指示它被调试工具触发了的消息时才准许网络节点进入网络,其中第一网络加入单元使用自动加入,而第二网络加入单元使用受控加入模式。



1. 一种灯具设备(10),其包括用于控制所述灯具设备(10)至无线网络的添加的装置,其中所述装置包括:

网络准入控制单元(14),用于控制所述灯具设备(10)的网络加入过程;

使用自动加入模式的第一网络加入单元(16),用于控制所述网络准入控制单元(14),以便:搜索开放网络并在已找到开放网络时试图加入开放网络,而当所述灯具设备(10)从调试工具(20)接收到触发器时,发送指示所述灯具设备(10)的触发状态的预定消息;

使用受控加入模式的第二网络加入单元(18),用于控制所述网络准入控制单元(14)来应用网络加入过程,其中仅在已从第一网络节点(10-2)接收到指示第一网络节点(10-2)已被所述调试工具(20)触发的进一步预定消息时,第一网络节点(10-2)才被准许进入所述网络;

其中所述网络准入控制单元(14)被适配成在发生以下条件之一时从第一网络加入单元(16)切换至第二网络加入单元(18):

所述灯具设备(10)未能在预定时间期间在自动加入模式中成功地加入网络;或

所述灯具设备(10)已接收到用于切换的命令或属性。

2. 根据权利要求1所述的灯具设备,其中所述网络准入控制单元(14)被适配成:如果它未能在预定时间周期之后加入网络,或如果所述触发器已被重复,或如果所述触发器与附加条件进行组合,创建和开放网络。

3. 根据权利要求1所述的灯具设备,其中所述网络准入控制单元(14)被适配成直接创建和开放网络,以响应由所述灯具设备(10)收到预定命令。

4. 根据权利要求1-3之中任一权利要求所述的灯具设备,其中每一个预定消息是至少在与将要加入的网络相同的信道上发送的并且包含能够与发送它的设备相关的一些信息的网络无关消息。

5. 根据权利要求1-4之中任一权利要求所述的灯具设备,其中所述网络准入控制单元(14)被适配成发送命令或属性至新近添加的网络节点(10),以便指令所述新近添加的网络节点(10)采用所述网络加入过程。

6. 根据权利要求1-5之中任一权利要求所述的灯具设备,其中所述网络准入控制单元(14)被适配成:如果专用于第二网络节点(10)的对应命令已被接收到,在没有从第二网络节点(10)收到预定消息的情况下,也准许第二网络节点(10)进入所述网络。

7. 一种照明系统,其包括至少一个如权利要求1所述的灯具设备。

8. 一种控制灯具设备(10)至无线网络的添加的方法,其中所述方法包括:

在为自动加入模式的第一网络加入模式中,搜索开放网络并在已找到开放网络时试图加入开放网络,而当所述灯具设备(10)从调试工具(20)接收到触发器时,发送指示所述灯具设备(10)的触发状态的预定消息;

在为受控加入模式的第二网络加入模式中,仅在已从第一网络节点(10-2)接收到指示第一网络节点(10-2)已被所述调试工具(20)触发的进一步预定消息时,才准许第一网络节点(10-2)进入所述网络;和

在发生以下条件之一时,从第一网络加入模式切换至第二网络加入模式:

所述灯具设备(10)未能在预定时间期间在自动加入模式中成功地加入网络;或

所述灯具设备(10)已接收到用于切换的命令或属性。

9.一种计算机程序产品,其包括用于当在计算机设备上运行时产生权利要求8的步骤的代码装置。

## 利用受控加入模式的调试方法和灯具设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于在针对家庭、办公室、零售、酒店和工业的各种不同的应用中使用的在无线网络诸如但不限于Zigbee网络或其他的照明控制网络中的网络设备的调试的领域。

### 背景技术

[0002] Zigbee网络是允许在网格(mesh)拓扑中的设备之间的多跳通信的低功率/低成本无线照明控制网络的示例。Zigbee设备与网格联网能力一起提供降低的功耗和成本,这使之适合于在大规模部署中使用。Zigbee网络网络的应用的示例包括家庭自动化、楼宇自动化、零售服务、智能能源和无线室内照明系统。

[0003] Zigbee网络被广泛用于诸如家庭、零售和工业/办公室之类的不同应用中。应用包括无线灯光开关、灯、恒温器、各种传感器、带有家用显示器的电表、交通管理系统以及其他的要求短程低速无线数据传输的消费与工业装备。

[0004] 在初始设置期间,Zigbee设备执行调试程序,以获得用于加密在网络中的设备之间的通信的网络密钥。调试是其中新的Zigbee网络被设置或新的Zigbee设备被添加至现有网络的过程。

[0005] 在照明控制网络中,触发网络加入(trigger-based joining(基于触发的加入))和自动网络加入(auto-joining(自动加入))二者是常用的。各种基于Zigbee的系统采用自动加入,即,设备(当处于工厂新状态中时)将自动地搜索任何开放网络并在它们找到任何开放网络时加入任何开放网络。自动加入具有对用户来说方便的优点。当他/她将新的灯或其他的网络设备添加至系统时,他/她所要做的就是使得网关(例如,桥接器(bridge)设备)开放其Zigbee网络,并且灯将自动地加入网络,而且网关将能够控制新近添加的灯或其他设备。

[0006] 然而,自动加入具有缺点。在具有数百工厂新灯光的大型建筑物中,用于400节点的网络加入过程可能花费高达4小时。另外,自动加入能够导致工厂新的灯光从其他的房间、楼层以及甚至邻近的建筑物加入网络或者加入其他的非照明控制网络而非加入它们应该加入的网络。因此,在一些照明控制网络中已选择基于触发的加入(trigger-joining(触发-加入))。当使用触发-加入时,触发操作(诸如利用红外指针进行指向或按下按钮等等)将使得设备开始寻找开放网络并在它已找到开放网络时加入开放网络。

[0007] 所希望的将是具有灵活的调试方案,其中能够使得单个设备可应用于两种类型的方法来加入照明控制网络。从而,能够避免产品过时,因为单一产品库存能够用于两种应用。至少,所希望的将是提供其中能够更好地控制自动加入过程的调试方案。

[0008] D1(US20160248629A1)是关于用于网络的配置文件间(inter-profile)调试方法和装置。它公开用于配置具有第一配置文件的加入节点以便根据第二配置文件在网络中操作的调试装置和方法,其中调试装置被安排成模拟与第一配置文件相对应的调试过程。

[0009] D2(US20100080200A1)公开多网络无线网络环境中的网络设备,这些网络设

备通过从已加入无线网络的第一网络网络设备接收广播消息并识别已接收到广播传输诸如通过开启灯光、播放声音或将识别回复消息发回至广播网络网络设备而将它们自己识别为网络的成员。

### 发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种灵活且更有效的调试方案。

[0011] 这个目的利用根据权利要求1所请求保护的灯具设备、利用根据权利要求7所请求保护的照明系统、利用根据权利要求8所请求保护的方法以及利用根据权利要求9所请求保护的计算机程序产品来实现。

[0012] 在第一方面中,网络节点被配置成:搜索开放网络,并在它已找到开放网络时试图加入开放网络,而如果网络节点已被调试工具触发,则发送指示网络节点的触发状态的预定消息。此外,网关设备或其他的网络节点能够被配置成应用基于触发的网络加入过程,其中仅在已接收到指示网络节点已被调试工具触发的预定消息时,请求网络节点才被准许进入网络。

[0013] 相应地,第一方面能够通过从网关启动基于触发的加入过程而有益地在基于网关的系统中加以利用,其中网关开放该网络并随后允许受控且受限的自动调试。

[0014] 典型地,在节点被触发时,预定消息被发送,并且加入仅在其他的设备已接收到那个消息之后才成功。再者,注意:所建议的过程也应用在其中设备被重新调试回到同一网络的情况中。

[0015] 在第二方面中,网络节点被配置成:提供第一网络加入模式,用于搜索开放网络并在已找到开放网络时试图加入开放网络,而如果网络节点已被调试工具触发,则发送指示网络节点的触发状态的预定消息;以及提供第二网络加入模式,用于在已接收到指示另一网络节点已被调试工具触发的进一步预定消息时仅准许另一网络节点进入网络;其中网络节点进一步被配置成从第一网络加入模式切换至第二网络加入模式。

[0016] 相应地,在第二方面中,单个网络节点能够用于(1)基于触发的加入系统以及(2)自动加入系统二者,以致能够防止产品过时。因而,处于工厂新状态中的标准网络设备可以在默认情况下使用自动加入来自动加入系统,而且具有机制来触发加入系统,其中基于触发的加入被使用并由此能够用于两个应用中而不需要将设备配置成或处于自动加入模式中或处于基于触发的加入模式中。由此,网络节点能够用于两个控制系统环境中而不需要将设备配置成特定加入模式。再者,能够利用单个触发加入命令(诸如电筒光(torchlight)等等)来添加网络节点。

[0017] 无线网络可以是多跳网络(诸如Zigbee网络)或星型网络(诸如Low Power Wide Area Network(低功率广域网)(LPWAN))。

[0018] 根据第二方面的第一选项,网络准入控制单元可以被适配成直接创建和开放新的网络,以响应由网络节点收到预定命令。这提供以下优点:在其中还没有网络可用的情况中,例如,由安装者能够直接启动网络创建过程。可以经由另一网络(例如,利用经由非Zigbee网络(例如,基于Internet Protocol(因特网协议)(IP)的网络)接收的命令)或经由调试工具来提供命令。

[0019] 根据第一方面的第一选项或能够与第二方面的第一选项进行组合的第二方面的

第二选项,预定消息可以是网络无关消息(即,也能够不在同一网络上的设备之间发送/接收的不受网络约束的消息,诸如个域网间(InterPAN)消息),其至少在与将要加入的网络相同的信道上进行发送并且包含能够与发送它的设备相关的一些信息。从而,预定消息能够在网络节点之间进行发送和接收,即使这些网络节点不在相同的网络中但是在相同的(多个)信道上。能够在多个信道例如典型地由照明系统使用的信道上发送这个消息。

[0020] 注意:措辞“预定消息”不一定暗示:它是单独设备。预定消息也能够通过在由有关的网络节点发送的现有消息中添加一个或多个字段来实现。它也能够被实现为以特定方式(例如顺序、时间间隔、信道上的映射、发射功率变化……)发送的现有技术消息的特定序列。

[0021] 根据能够与第二方面的第一或第二选项进行组合的第二方面的第三选项,网络准入控制单元可以被适配成发送命令或属性至添加的网络节点,以指令添加的网络节点采用网络加入过程。这个措施用于确保:添加的网络节点使用与开放了网络的网络节点相同的网络加入过程。分别地,命令或属性能够是标准网络命令或属性。

[0022] 当节点开放网络时,它可以典型地例如在默认情况下例如提前或在消息中把将要应用的方法通知已在网络中的其他节点。另一可供选择的方案可以是将某标志添加至“开放网络”命令。

[0023] 如果刚加入网络的设备没有从开放了该网络的节点接收到任何“指令”,它可以记住它本身是如何加入的并且对于当前网络是开放的周期(period)应用相同的逻辑。

[0024] 根据能够与第一方面的第一选项或第二方面的第一至第三选项之中的任一选项进行组合的第一方面的第二选项或第二方面的第四选项,网络准入控制单元可以被适配成:如果专用于网络节点的对应命令已被接收到,在没有收到预定消息的情况下准许该网络节点进入网络。从而,例如,在所有自己的网络节点已被添加之后,也能够准许没有发送预定消息的所选择的第三方设备。

[0025] 根据能够与第一方面的第一和第二选项或与第二方面的第一至第四选项进行组合的第一方面的第三选项或第二方面的第五选项,网络节点可以进一步被配置成:如果它未能在预定时间周期之后加入网络,或如果触发器(trigger)已被重复,或如果触发器与附加条件例如功率循环进行组合,创建和开放新的网络。

[0026] 根据能够与第一方面的第一至第三选项或与第二方面的第一至第五选项进行组合的第一方面的第四选项或第二方面的第六选项,可以执行从第一网络加入模式至第二网络加入模式的切换,以响应命令或属性的收到。

[0027] 注意:上面装置可以基于具有分立硬件组件、集成芯片或芯片模块布置的分立硬件电路或基于利用在存储器中存储、在计算机可读媒体上写入或从网络诸如Internet(因特网)下载的软件例程或程序进行控制的信号处理设备或芯片来实现。

[0028] 应该明白:权利要求1的灯具设备、权利要求7的照明系统、权利要求8的方法以及权利要求9的计算机程序产品可以具有尤其如在从属权利要求中所定义的类似的和/或相同的优选实施例。

[0029] 应该明白:本发明的优选实施例也能够是从属权利要求或上面实施例与各自的独立权利要求的任何组合。

[0030] 本发明的这些与其他方面从下文描述的实施例中将是明显的并将参考这些实施

例来阐明。

### 附图说明

[0031] 在以下附图中：

[0032] 图1显示用于无线网络的双模灯具设备的示意框图；和

[0033] 图2显示加入程序的信令与处理图表。

### 具体实施方式

[0034] 本发明的实施例现在基于作为无线网络的示例的Zigbee照明网络来描述。

[0035] 图1显示能够利用由外部调试设备或工具20生成的触发信号T来触发的根据第一实施例的Zigbee灯具设备(L1)10的示意框图。外部调试设备20可以是移动设备诸如闪光灯(flashlight)、遥控设备、移动电话、智能电话、平板计算机、膝上型计算机等等或甚至只是灯具设备上的按钮,其中触发信号T对应于用户/安装者的物理动作(诸如按下按钮),其中能够使用用于出于调试目的而传递触发信号的每种可能类型的物理动作或信号连接(例如Bluetooth(蓝牙)、Infrared(红外)(IR)、近场通信(NFC)、无线局域网通信(Wi-Fi)、灯光等)。

[0036] 根据第一实施例,灯具设备10采用这样的方式来配置,以致它能够在两种类型的控制系统中即在自动调试系统中和在基于触发的调试系统中被用作网络节点。为了实现这个,灯具设备10包括网络准入控制(NAC)功能或单元14,用于控制灯具设备10的调试程序。它能够被操作成在自动加入模式中在自动加入(AJ)功能或单元16的控制下和在基于触发的加入模式中在基于触发的加入(TJ)功能或单元18的控制下控制灯具设备10至Zigbee网络(未显示)的准入。此外,提供具有收发机(TRX)功能的射频(RF)单元12,用于生成将无线地发射至Zigbee网络/从Zigbee网络接收的RF信号。

[0037] 为了将灯具设备10作为网络节点添加至应用触发加入的Zigbee照明网络,安装者能够通过发出触发信号T(例如红外(IR)信号、BLE信号、闪光灯等)来触发灯具设备10。

[0038] 在默认情况下,网络准入控制单元14被设置为自动加入模式并且由自动加入单元16控制来搜索开放网络。

[0039] 根据第一实施例,如果已从调试工具10接收到触发信号T,自动加入功能16控制网络准入控制单元14生成和发射预定消息。

[0040] 作为可供选择的方案,也能够发送预定消息而不牵涉网络准入控制单元14。随后可以提供单独单元,其利用触发信号T来触发并且响应于此而生成预定消息而且将它转发至RF单元12的收发机。

[0041] 可以是一个或多个Zigbee信道上的个域网间(InterPAN)消息(即,带内消息)的预定消息向网络指示:灯具设备10已被触发并因而被选择用于利用调试工具20进行的调试。另外,网络加入请求由网络准入控制单元14生成和发送,以发起网络加入程序。预定消息和网络加入请求能够利用识别灯具设备10的对应信息来链接。从而,“网络中的设备”能够将预定消息链接到“加入者(joiner)”的加入请求。链接信息可以是网络地址(例如,Media Access Control(媒体访问控制)(MAC)地址),或加入者可以生成随机数并将这个数添加至两个消息,或者这些消息之一可以包含基于随机数的值(例如,具有能够由网络中的设备检查但是不被制造“wanna-be(想成为)”加入者设备的竞争者欺骗的秘密)。如果预定消息和

网络加入请求被组合成单个消息,此单个消息的正文(body)可以包含允许网络中的设备确定是否允许加入者进入网络的一些秘密信息。

[0042] 预定消息能够是在加入者与网络中的设备之间的某种信标请求或信标互换,其中网络中的设备或在加入者被允许的情况下利用信标(“开放”)回复或者在加入者不被允许的情况下利用信标(“关闭”)或根本不利用信标回复。请求加入者的网络地址(例如,MAC地址)可以被添加至信标请求。作为可供选择的方案,信标请求和信标序列的后面可以跟随着由加入者发送的关联请求,并且网络中的设备(以及对其而言,网络是开放的)随后将利用相关联响应来应答。在这个响应中,网络中的设备能够设置状态字段,以响应预定值(例如,0x01:“PAN at capacity(PAN在能力上)”,如果没有空间可用的话);或0x02“PAN access denied(PAN访问被否定)”(如果加入者不在已发送预定消息并因而被允许加入的设备的“列表”上)。用于网络中的设备的另一可供选择的方案是根本不利用相关联响应消息来回复,如果加入者不在“列表”上的话。从而,基于设备的列表,加入者能够有选择地被允许进入网络。

[0043] 然而,如果触发信号T没有被接收到,自动加入功能16控制网络准入控制单元14生成并且仅发射网络加入请求而不发射预定消息。

[0044] 如果设备未能在一定量的时间(其可以个别地在灯具设备10上进行设置)之后成功加入网络,网络准入控制单元14可以通过生成并经由RF单元12发出对应信令来创建网络而且从自动加入模式切换至基于触发的加入模式(受控加入方法)。现在,基于触发的加入单元18控制网络准入控制单元14,以允许潜在的其他设备加入这个网络。

[0045] 根据第一实施例,基于触发的加入单元18被适配成控制网络准入控制单元14,以便允许设备(例如,另一灯具设备)仅在已从该设备接收到预定消息时才加入开放的网络。

[0046] 因而,根据第一实施例,灯具设备10在照明系统正采用基于自动加入的加入方案的情况下能够自动加入开放网络或者可供选择地能够在可应用的情形中与基于触发的加入方案一起使用。从而,它能够用于两种类型的控制环境中。

[0047] 注意:自动加入单元16和基于触发的加入单元18可以被组合在单个加入单元中或可以被并入网络准入控制单元14中。如果灯具设备10仅被配置有加入能力,所组合的单个加入单元可以负责在灯具设备10已被触发时控制(激活)预定消息的传输。

[0048] 图2显示牵涉将一个接一个被添加至Zigbee网络的三个灯具设备(L1-L3)10-1至10-3的根据第二实施例的加入程序的信令与处理图表。第二实施例假设其中必须应用触发加入的照明系统。

[0049] 在图2中,水平箭头指示在利用在图表顶部的方框所指示的灯具设备10-1至10-2之间的信令,并且在各自设备的方框下方的块指示位于各自块上方的各自设备的处理步骤或程序。时间沿着垂直方向从图表的顶部到底部前进。注意:图2的消息之中的一些消息可能被重复发送,并且时间轴不是按比例缩放的。

[0050] 在下面,参考图2来描述根据第二实施例的加入程序。

[0051] 在步骤S201,当灯具设备10-1至10-3被接通时,它们在默认情况下被设置为自动加入(AJ)模式并且开始发射加入请求(未显示在图1中)。

[0052] 随后,在步骤S202,安装者利用调试工具例如经由IR、BLE、简单闪光灯触发日光传感器或通过按下在第一灯具设备(L1)10-1上的按钮来触发第一灯具设备(L1)10-1。响应于

此,第一灯具设备(L1)10-1开始发射预定消息(例如,不受目前Zigbee网络约束的网络无关消息,诸如InterPAN消息,未显示在图1中)。当第一灯具设备(L1)10-1未能在一定量的时间之后成功加入网络,在步骤S203,第一灯具设备(L1)创建和开放新的网络并将其准入控制方法切换至受控加入方法(CJM),其中设备(例如,另一灯具设备)仅在已从该设备接收到预定消息时才被允许加入开放的网络。

[0053] 作为可供选择的方案,在步骤S202,特定或专用命令可以被发送至第一灯具设备(L1),以便直接使之启动网络并开放它而无需最初搜索开放网络。

[0054] 其他的灯具设备(L2,L3)10-2、10-3仍处于默认的自动加入节点模式中并且从通电的那一刻起立即寻找开放网络。它们开始试图在第一灯具设备(L1)10-1开放其网络时加入(由L1创建的)新的网络。然而,由于第二和第三灯具设备(L2,L3)10-2、10-3还没有被调试工具触发,所以它们二者在各自步骤S204和S205中发送常规的加入请求(JR)而不发送预定消息。

[0055] 当第一灯具设备(L1)10-1从其他的灯具设备(L2,L3)10-2、10-3接收到网络加入请求时,它不能允许它们加入其新的网络,因为它被配置成仅准许它已从中接收到指示它们已被调试工具触发的预定消息的那些灯具设备。因为在该过程的这个阶段还没有其他的灯具设备(L2,L3)10-2、10-3被触发,所以它们未在发送所需的预定消息。鉴于这个行为,其他的灯具设备将最初不被允许加入网络(仅在安装者已触发它们之后)。因此,它们应该被配置成在被触发之前根据需要允许尽可能多的加入尝试。

[0056] 在步骤S206,安装者触发第二灯具设备(L2)10-2。第二灯具设备(L2)10-2现在也在步骤S207在与由第一灯具设备(L1)10-1启动的网络相同的RF信道上以及潜在地在典型地由照明系统使用的其他RF信道上发送出预定消息作为朋友通告(friend-announcement)。注意:步骤S206的触发器能够是与步骤S202的触发器相同或不同类型的触发器。预定消息因而被发送作为带内消息。这样的带内消息能够在Zigbee设备之间进行发送和接收,即使它们没有在相同的网络中(但是在相同的RF信道上)。这个消息的内容将指示:根据目前实施例,它是使用受控加入模式的设备。

[0057] 注意:加入请求和预定消息能够被组合为单个消息。

[0058] 然而,第三灯具设备(L3)仍然没有被安装者触发并因而在这个阶段将还没有发送预定消息。因此,第一灯具设备(L1)10-1将防止第三灯具设备(L3)10-3加入网络(步骤S208)。

[0059] 预定消息(其可以包含第二灯具设备(L2)10-2的独特识别,例如,Zigbee媒体访问控制(MAC)地址)随后由第一灯具设备(L1)10-1接收,而第一灯具设备接下来允许第二灯具设备(L2)10-2在步骤S209加入其网络,其中基于与接收的预定消息(PM)相同的独特识别来辨别加入请求。

[0060] 一旦第二灯具设备(L2)10-2已加入网络,它将停止发送预定消息。作为可供选择的方案,它可以被适配成在触发时刻之后的某超时(time-out)后停止发送预定消息而不被添加至网络,以便不浪费带宽。

[0061] 随后,在步骤S210,第一灯具设备(L1)10-1发送命令或属性A至添加的第二灯具设备(L2)10-2,以使得其准入控制方法在步骤S211切换至它已被添加至的新网络的受控加入方法(CJM)。

[0062] 作为可供选择的方案,第二灯具设备(L2)10-2可以切换至受控加入模式,因为它本身在受控加入模式中加入了,或者可以向网络中的任何设备请求当前加入方法。

[0063] 最后,在步骤S212,安装者也触发工厂新的灯具设备(L3)10-3。然而,它可能在第一灯具设备(L1)10-1的无线电范围之外,这意味着:在步骤S213第一灯具设备(L1)10-1可能没有接收到由第三灯具设备(L3)10-3发送的预定消息,因为这样的预定消息没有被中继或被转发。注意:步骤S212的触发器能够是与步骤S202或步骤S206的触发器相同或不同种类的触发器。

[0064] 然而,网络被配置有分布式加入功能,以致已加入网络的所有节点(例如,灯具设备)是等效的。由此,或第一灯具设备(L1)10-1或第二灯具设备(L2)10-2能够准许工厂新的灯具设备(L3)10-3进入网络(使用与上述相同的调试步骤)。例如,如果第二灯具设备(L2)10-2在步骤S213已从第三灯具设备(L3)10-3接收到预定消息,则它将允许第三灯具设备(L3)10-3加入网络(因为它已从第三灯具设备(L3)10-3接收到预定消息并且也在使用受控加入方法),并且有效地,现在所有的灯具设备(L1,L2和L3)10-1至10-3在步骤S214在相同的网络上,即使第一灯具设备(L1)10-1可能没有从第三灯具设备(L3)10-3接收到预定消息。

[0065] 随后,在步骤S215,第一或第二灯具设备(L1或L2)10-1或10-2发送命令或属性A至添加的第三灯具设备(L3)10-3,以使得其准入控制方法在步骤S216切换至它已被添加至的新网络的受控加入方法。

[0066] 如果安装者以他的方式穿过建筑物工作,将很有可能总是具有与他正好在前一步骤中添加了的“将是添加的灯光”相邻的灯光。由此,对于较大规模无线网络诸如开放式办公室,所提议的流程也是非常健壮和有效的。

[0067] 可选地,可以给安装者提供所提议的超时机制的指示(例如,何时确切地第一灯具设备(L1)10-1决定超时并启动它自己的网络的指示,换句话说,安装者能够继续触发第二灯具设备(L2)10-2等等的时刻)。这可以是触发的灯具设备是否已加入网络和/或是否它不能加入网络并由此启动它自己的网络(比如在超时之后)的视觉指示。当网络已被加入时或当自己的网络已被启动时,这样的视觉指示能够是调暗亮度。因而,这能够向安装者指示:设备已加入(例如,图2中的第二和第三灯具设备(L2,L3)10-2和10-3)或已启动新的网络(例如,图2中的第一灯具设备(L1))。

[0068] 如果安装者不想等待超时(例如,因为他知道:这是网络的第一灯具),他/她能够启动某特定触发器或再次发送触发器。

[0069] 作为进一步选项,对于网络中的设备之一而言,网络能够由于超时而被关闭(例如,如果对于一定时间而言没有设备加入了的话)或者被另一专用触发器或用于加入的同一触发器关闭,这具有附加语义:发送这个触发器(可能被重复或对于较长时间而言,以防止意外使用)至已在网络上的设备使之关闭网络。

[0070] 注意:第一灯具设备(L1)10-1而且任何其他灯具设备(L2,L3)10-2、10-3实际上能够是网关设备并且不一定是灯具设备。并且,可能具有能够以同样的方式加入的其他联网设备(例如开关、传感器、插入式负载(plugload)控制器等)。

[0071] 明显地,利用上面的程序,不可能将任何的第三方Zigbee设备添加至网络,因为它们缺乏上述的专用行为(受控加入方法)并且也没有发送在调试期间所需的预定消息。如果

希望也允许第三方Zigbee设备加入上面的专用网络,专用命令能够利用调试工具或者经由这个网络或另一网络发送至第一灯具设备(L1)10-1(或已加入该网络的另一盏灯),以便也允许未在发送预定消息的设备加入该网络。这个允许可以限于如在Zigbee网络上暴露的其特征中所指示的某制造商和/或型号(例如,娱乐特性)。从而,安装者能够首先使用所建议的受控加入方法(“point-and-trigger(指向与触发)”加入方法)添加所有的专用灯具设备,并且随后将一些第三方设备添加至同一网络。因为那些设备典型地将是很少的,所以最初提及的大量设备试图同时加入网络的问题将不会出现。

[0072] 然而,注意:上面的灯具设备(L1,L2,L3)10-1至10-3仍然能够开箱即用(out-of-the-box)自动加入采用常规的自动加入程序的第三方Zigbee网关。实现CJM的工厂新的灯具设备总是在被触发(例如,利用电筒光等)时发送预定消息。然而,预定消息被第三方网关并且被没有实现CJM的灯具设备忽略。

[0073] 在实施例中描述的所提议的加入程序基于交换专用的InterPAN消息(其没有被重播或被转发)并由此要求:第一灯具设备(L1)10-1位于单跳接近度(proximity)中,以听到来自第二灯具设备(L2)10-2的预定消息。然而,这符合(fit)针对独立系统的指向与选择安装程序流程,其中安装者依照定义在安装期间选择相邻灯光。

[0074] 此外,所提议的调试方案例如也适合于无网关系统,因为安装者在物理地站在与灯光相同的区域中的同时进行网络形成。由此,当安装者触发后续的第二灯具设备(例如,灯光或灯等等)时,由第二灯具设备发送的预定消息将由先前的第一灯具设备(例如,灯光或灯等等)接收而没有无线范围问题。

[0075] 根据第三实施例,所提议的调试方案也可以被实现在由至少一个智能灯具设备(例如灯泡、灯等)和网关设备(也被称为桥接器或集线器)构成的照明系统中,其中网关设备被用作Zigbee收发机来与至少一个灯具设备通信。网关设备可以经由Ethernet(以太网)或WiFi连接至例如家庭路由器。安装者随后从网关设备启动受控加入方法,其中网关设备开放网络并随后基于预定消息的收到而从网关设备向外一次(at a time)调试一个灯具。

[0076] 照明控制系统在使用时能够使用各种各样的控制模型,例如,集中式控制(其中来自开关和传感器的信号被发送至中央节点,而中央节点决定所需要的照明效果并且将那些照明效果分发至灯具设备)和分布式控制(其中来自开关和传感器的信号(至少)被发送至在开关/传感器的附近的灯具设备,并且那些灯具设备能够基于来自开关/传感器的信号来决定恰当的照明效果)或其某种组合或变化。因而,灯具设备可能需要被配置成使用这些方法之一。在上面实施例中使用的触发器也可以被用于配置照明控制方法的输入。例如,根据上面实施例之一的设备在它已接收到触发器时可以使用分布式控制来使用受控加入方法,而同一设备在它没有接收到这样的触发器时将使用集中式控制。

[0077] 总而言之,已描述能够用于在具有或基于网关的布局或无网关布局的无线网络中可选地与自动加入进行组合来提供受控加入的调试方法和装置;它也能够与集中式控制以及分布式控制进行组合。

[0078] 所提议的调试方案同样能够应用于任何类型的分布式或集中式无线网络(例如,多跳或星型网络)和其他的Zigbee设备诸如开关、传感器等。

[0079] 虽然在附图和前述描述中详细地举例说明和描述了本发明,但是这样的举例说明和描述将被视为说明性的或示例性的而非限制性的。本发明并不限于所公开的实施例。所

描述的灯具设备能够是其中能够实现网络加入程序的任何类型的联网设备(例如开关、传感器、插入式负载控制器等)。所提议的加入程序能够应用于其他类型的无线网络并且可能地其他类型的无线网络中被标准化以及具有其他类型的消息。再者,本发明能够应用于实现无线网络(例如,Zigbee或其他网络)的任何产品中。示例包括大规模Zigbee照明网络,其中使用移动设备诸如智能手机或平板计算机经由BLE来调试单光点。再者,能够在调试设备或工具上提供用于利用各种类型的输入操作进行调试的各种用户接口(例如硬件开关或按钮、音频控件、闪光灯控件、基于应用的智能手机控件等)。

[0080] 通过研究附图、公开内容和所附的权利要求书,本领域技术人员在实践所请求保护的发明时能够明白和实施针对所公开实施例的其他变化。在权利要求书中,词“包括”并不排除其他的元素或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”并不排除多个。单个处理器或其他单元可以履行在权利要求书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纯粹事实并不指示不能有益使用这些措施的组合。前述描述详述本发明的某些实施例。然而,将领会到:无论前述内容在正文中有多详细,本发明都可以采用许多方式来实践,并因此不限于所公开的实施例。应该注意:在描述本发明的某些特性或方面时特殊术语的使用不应被理解为暗示:该术语在本文被重新定义为限于包括那个术语与之相关联的本发明的特性或方面的任何特定特征。

[0081] 单个单元或设备可以履行在权利要求书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纯粹事实并不指示不能有益使用这些措施的组合。

[0082] 如同在图2中所指示的所述操作能够作为计算机程序的程序代码装置和/或作为专用硬件来实现。计算机程序可以被存储和/或被分布在与其它硬件一起供应或作为其他硬件的一部分供应的合适介质诸如光学存储介质或固态介质上,但是也可以采用其他形式诸如经由Internet或者其他的有线或无线电信系统来分发。

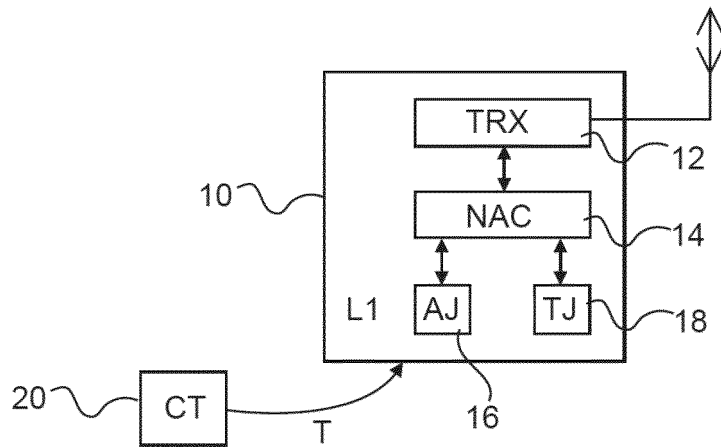


图 1

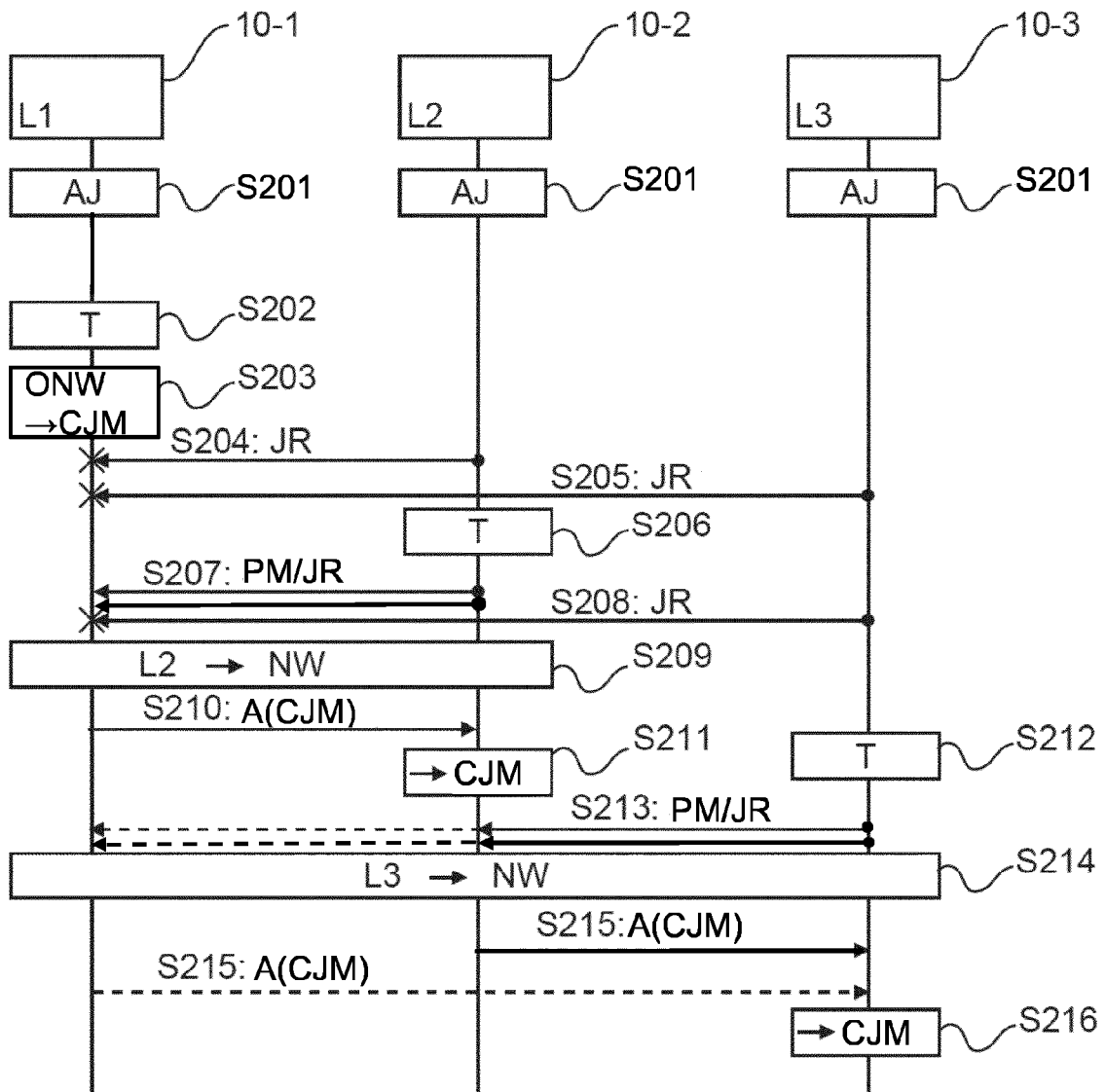


图 2