



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105099552 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510231416. 9

(22) 申请日 2015. 05. 08

(30) 优先权数据

14/273711 2014. 05. 09 US

(71) 申请人 霍尼韦尔国际公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 K. L. 阿迪

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 王岳 徐红燕

(51) Int. Cl.

H04B 10/116(2013. 01)

H04B 7/26(2006. 01)

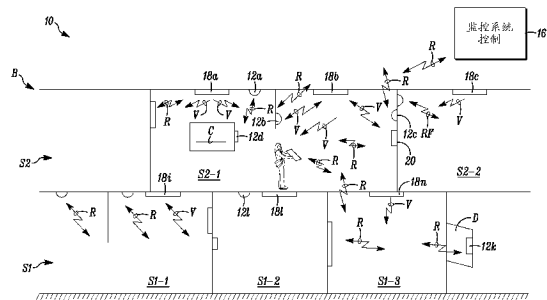
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

串联的可见光和 RF 通信系统

(57) 摘要

串联的可见光和 RF 通信系统。具有第一和第二不同的通信系统的系统可包括具有可调制光输出信号的多个照明设备。多个建筑物控制单元彼此进行无线通信。代表性单元可包括环境条件检测器、入侵检测器、输出设备或致动器。单元中的至少一些包括响应于可调制光输出信号的光传感器,且其中响应于所接收的经调制光输出信号,相应的控制单元执行预定功能。



1. 一种多模通信系统,包括:
多个设备;
射频通信系统,其提供在多个设备的成员之间的无线通信;以及
可见光通信系统,其提供与在所述多个设备中的至少一些设备之间的射频系统所提供的相比不同的通信,且其中两个系统协作地操作以实现所选择的功能。
2. 如权利要求 1 中所述的系统,其中所述设备选自包括至少手动可操作的灯开关、环境条件检测器、入侵检测器、建筑物控制设备、区域访问控制设备、致动单元和音频输出设备的类。
3. 如权利要求 1 中所述的系统,其中所述可见光通信系统包括可见光发射机,其还可照亮发射机中的相应一些附近的区域。
4. 如权利要求 1 中所述的系统,其中所述设备中的至少一些包括至少一个视觉光传感器以及射频接收机或发射机中的至少一个。
5. 如权利要求 1 中所述的系统,其中至少一个设备包括至少一个发光二极管以提供局部照明并提供经调制光输出。
6. 如权利要求 2 中所述的系统,其中所述设备中的至少一些包括至少一个视觉光传感器以及射频接收机或发射机中的至少一个,且其包括至少一个发光二极管以提供局部照明并提供经调制光输出。
7. 如权利要求 2 中所述的系统,其中所述可见光通信系统向所述设备中的至少一些提供同步信号。
8. 如权利要求 7 中所述的系统,其中在可见光通信系统不可用的情况下,射频通信系统提供至少一些同步信号。
9. 如权利要求 7 中所述的系统,其中设备中的至少一些包括被调制以生成控制信号的可见光束以及提供局部照明的发光二极管。
10. 一种系统,包括:
多个照明设备,其具有可调制可见输出信号;
多个建筑物控制单元,其彼此进行无线通信,且其中单元中的至少一些包括响应于所述可调制可见输出信号的光传感器,并且其中响应于所接收的经调制可见输出信号,相应的控制单元执行预定功能。

串联的可见光和 RF 通信系统

技术领域

[0001] 本申请涉及多模通信系统。更具体地,本申请涉及结合具有实质上不同的波长的多个无线通信系统的此类系统,其可协作地(in tandem)进行操作。

背景技术

[0002] 已知在建筑物自动化、监控和控制系统中使用各种类型的无线 RF 通信系统。虽然是有用的,但是存在关于这样的系统可提供的功能的类型的限制。这样的系统也可能遭受窃听并暴露于外来的第三方连同功率相关限制。

附图说明

[0003] 图 1 示出据此的系统;

图 2 是据此的照明元件的框图;以及

图 3 是据此的射频启用设备的框图。

具体实施方式

[0004] 虽然所公开的实施例可采取很多不同的形式,其特定的实施例在附图中示出并将在本文中被详细地描述,条件是理解本公开应被考虑为其原理的例证以及实施其的最佳模式,且并不旨在将其权利要求限制到所示的特定实施例。

[0005] 可见光通信(VLC)是由发光二极管(LED)建筑物照明系统的出现而变得可能的非破坏性无线通信解决方案。LED 照明的关键特性是,它可以以非常高的速率被振幅调制,提供良好的数据传输而不影响照明功能本身。

[0006] VLC 具有优于传统 RF 通信系统的几个优点;操作是未经许可的,传输路径被包含(由墙壁),所以空间重用不是问题,在房间/建筑物墙壁之外的窃听也不是问题。此外,传输和接收的成本是低的。因为波长短,存在良好的测距和定位机会。VLC 的下侧是短操作范围,且当然灯需要被供电和调制以除了提供照明以外还作为通信服务来进行操作。

[0007] 实际上,一起操作的 RF 通信和 VL 通信提供几个互补(complementary)特性。如下面讨论的,互补或串联的(tandem)操作提供单个无线系统不可用的额外控制配置。

[0008] 下面是多模通信系统可用的功能的示例。不同类型的通信系统的特定特征可被选择并分配以实现可能用一个类型的通信系统实现起来困难或昂贵但可能用第二类型的系统非常节省成本地提供的各种功能。

[0009] 技术人员将理解,下文仅仅是示例性的且不是其限制。很多额外的可能是多个互补通信系统可得到的。

[0010] 特别地,下面的示例性功能在协作地操作的 VLC 和 RF 通信系统的情况下是可能的。下面的示例有助于延长无线单元的电池寿命。可为电池供电的烟雾探测器提供同步警报器或发声器。在这样的实例中,如果一个发声,则都发声操作是可能的。冗余操作通过在灯亮着时使用 VLC 通信和当灯不亮时使用 RF 来保持在 RF 紧急设备中的电池。

[0011] 同步光信号可在电池供电的设备中以比如果同步是经由 RF 信号的情况下将可能的低得多的操作电流而被发送到 RF 收发机。可提供建筑物内(in-building)定位服务。在这个方面中,安全系统便携式平板控制单元或电话可使用其内置摄像机来检测最近的经调制 LED 灯具,并且因此检测它的位置,再次启用智能房间操作。

[0012] 在又一方面中,可增强基于智能房间 RF 的功能。例如,手动操作的灯开关可指示占用并在灯打开或通电时可触发在照明区域中的其它设备。当灯打开时,遮光物或百叶窗可自动关闭。类似地,热可被打开或升高或门被锁住或响应于灯打开而被开锁。如果对电池供电的检测器的请求是经由 RF 的经由具有传感器响应的 VLC,则对远程检测器的状态请求可减小总的静态电流。技术人员将理解,这些是示例,并且不是其限制。

[0013] 原则上,可行的技术包括结合高速光电二极管在建筑物控制产品和便携式设备中检测消息的能力来对单个的 LED 灯具进行振幅调制的能力。如技术人员将理解的,在这里公开的示例需要各种数据协议—RF 和可见光两者以使得定时准确性能够用于定时和同步。可检测 RF 和 / 或 VLC 信号的可寻址(addressable)照明器材和控制设备在本上下文中有用的。

[0014] 此外, VLC 系统的元件可传输状态指示的变化,例如“关闭”,以警告本地 RF 设备。替代地,也可传输指示“灯亮着”的状态消息的变化。

[0015] 图 1 示出据此的安装在建筑物 B 中的系统 10。建筑物 B 具有由空间 S1、S2 指示的两个楼层。示出了遍及建筑物 B 散布的可进行无线 RF 通信 R 的多个 12 检测器和 / 或输出设备 12a、12b、12c...12n,如本领域技术人员将理解的。

[0016] 该多个 12 可包括火灾或气体检测器、入侵或其它安全监控检测器、输出设备例如可闻或视觉警报,以指示设备以及螺线管或其它类型的致动器,都没有限制。例如,单元 12a 可被实现为火灾检测器,12b 可被实现为气体检测器,且 12c 可被实现为入侵检测器。单元 12d 可以是可响应于所接收的命令来实现线性运动的致动器。所有这样的设备可以与移位监控系统控制单元 16 进行无线 RF 通信 R。

[0017] 多个 18 中的其它设备可发出可见光并提供照明功能以及可提供第二通信模式的辐射能 V 的经调制波束两者,第二通信模式可补充(compliment)上面提到的 RF 通信操作模式。例如,设备 18a、18b、18c...18p 可向相应的相邻区域(例如在空间 S2 中的 S1-1、S1-2...S1-n 或在空间 S2 中的 S2-1、S2-2)提供照明。此外,这样的设备可发射可提供额外的或与无线 RF 系统所提供的不同的控制功能的可见辐射能 V 的经调制波束。

[0018] 例如,手动可操作的开关 20 可用于打开发光二极管源 18b,其可不仅提供在子区域 S2-1 中的照明,而且还发射上面提到的经调制可见辐射能 V,其继而可引起致动器 12d 打开或关闭窗帘或遮光物 C 或将门开锁。来自开关 20 的辐射能信号 V 也可向检测器或输出设备 12b、c 提供同步信号。设备 12b、c 可然后经由 RF 通信链路 R 与监控系统 16 或建筑物 B 中的其它单元通信。

[0019] 图 2 是据此的照明元件(例如 18i)的框图。元件 18i 包括携带可见光的源 42 的壳体 40。例如,一个或多个发光二极管。控制电路 44 可使源 42 通电以提供用于照明的可见光和可由元件 18i 附近的其它单元检测并进行响应的经调制编码数据序列两者。

[0020] 可选地,单元 18i 也可按需要包括 RF 收发机 46 和一个或多个传感器 48。技术人员将理解,示例性照明元件 18i 可据此实现各种通信模式以将各种无线单元 12i 的电池寿

命最大化或按需要提供额外的“智能房屋”功能。

[0021] 图 3 是检测器或致动器 12i (例如 12a-12d) 的框图。单元 12i 可由壳体 50 携带并包括可如上所述对来自元件 18i 的编码消息进行响应的点亮的传感器 52。控制电路 54 可对从传感器 52 接收的消息和 / 或从收发机 56 接收的 RF 消息解码。单元(例如 12i) 可携带一个或多个条件传感器和 / 或致动器, 如在 58 处的, 都没有限制。单元(例如 12i) 可由电池 B 通电, 电池 B 的寿命可由使用多模型通信的上述过程延长。

[0022] 根据前述内容, 将观察到的是可实现很多变化和修改而不偏离本发明的精神和范围。应理解, 未预期或应推断出关于本文所示的特定装置的限制。当然本文旨在由所附权利要求涵盖如落在权利要求的范围内的所有这样的修改。

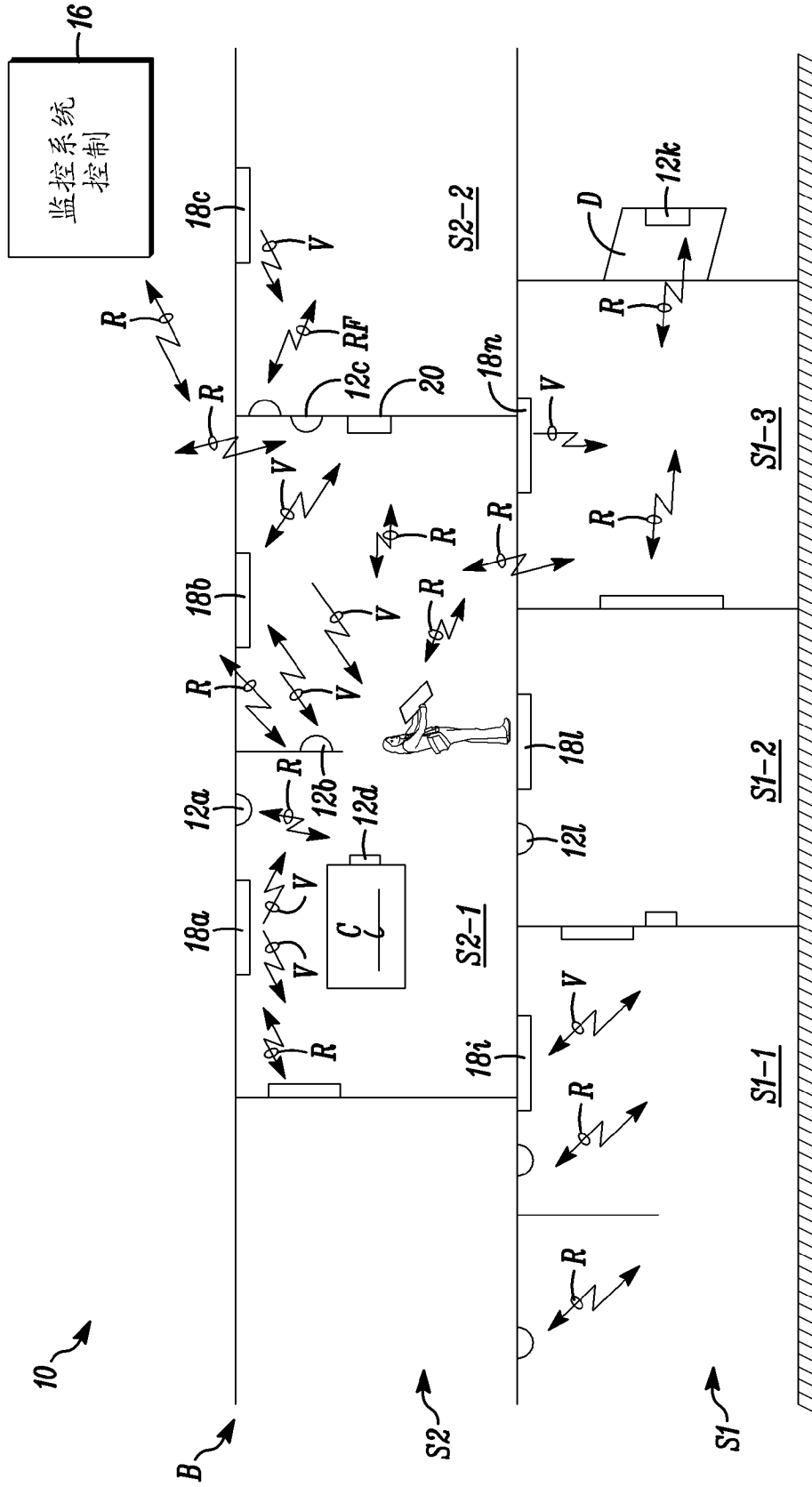


图 1

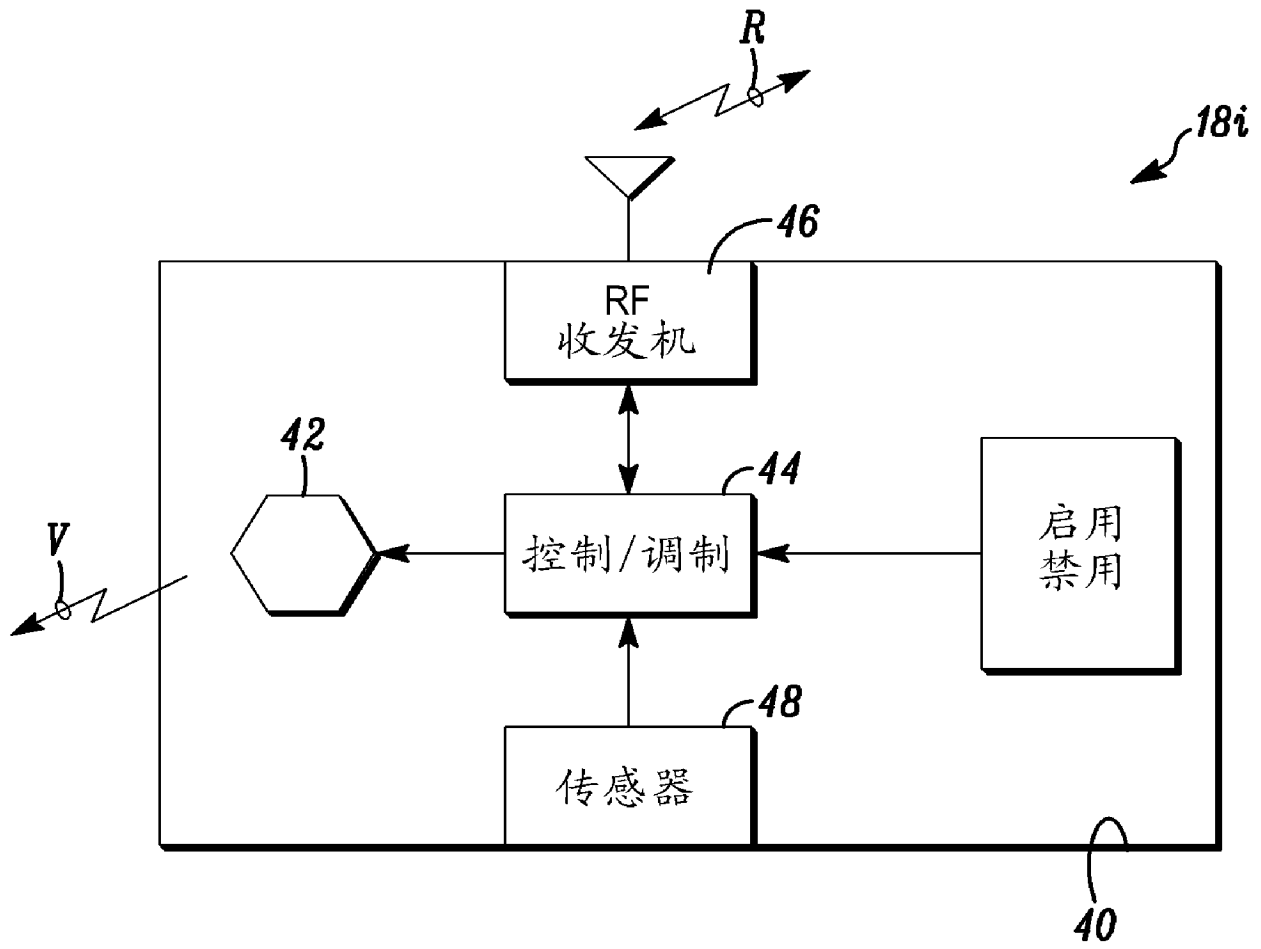


图 2

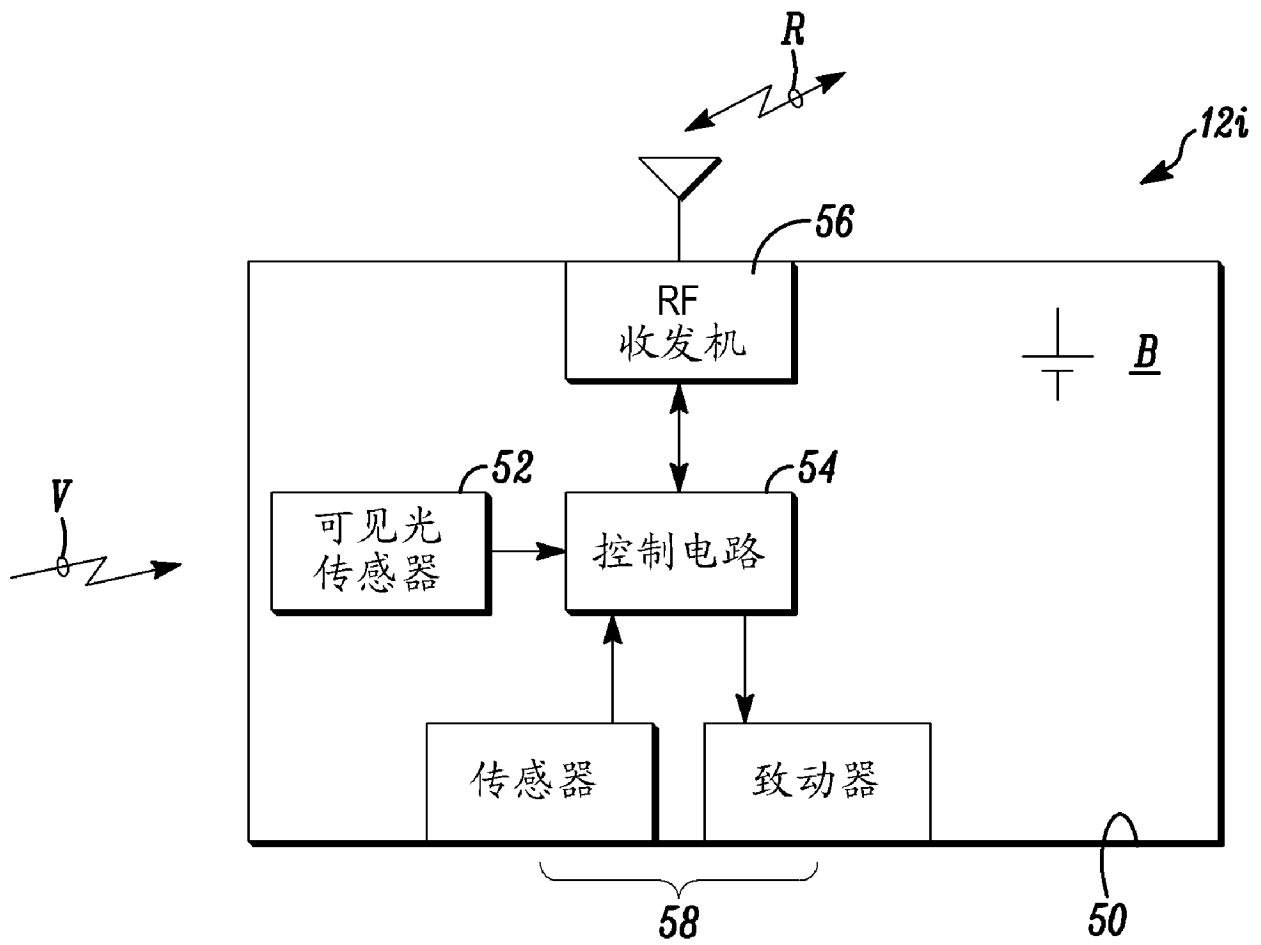


图 3