



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107852801 B

(45)授权公告日 2020.01.24

(21)申请号 201680039953.6

(22)申请日 2016.06.23

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107852801 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(30)优先权数据  
EP15175447.0 2015.07.06 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.01.05

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2016/064576 2016.06.23

(87)PCT国际申请的公布数据  
WO2017/005499 EN 2017.01.12

(73)专利权人 飞利浦照明控股有限公司  
地址 荷兰埃因霍温市

(72)发明人 A.V.潘德哈里潘德  
D.R.蔡塞多弗南德兹

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

代理人 李舒 陈岚

(51)Int.Cl.  
H05B 47/19(2020.01)  
H05B 47/11(2020.01)  
H05B 47/115(2020.01)

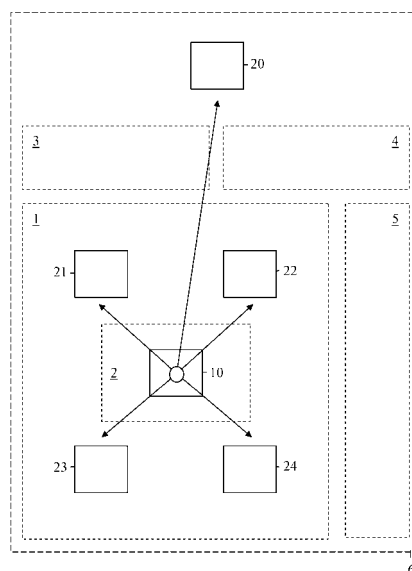
(56)对比文件  
WO 01/11926 A1,2001.02.15,  
US 2004056771 A1,2004.03.25,  
US 6912429 B1,2005.06.28,  
CN 102014550 A,2011.04.13,  
审查员 陈雅  
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

## (54)发明名称

无线联网照明系统和关联的设备和方法

## (57)摘要

设备(10)包括目标检测器(11)用于检测第一区域(1)中目标的存在,以及包括发送器(12)用于响应于检测到的存在而向无线联网照明系统中的控制器(20)和灯(21-24)传送多播消息。这样的多播消息提高了系统的可靠性。所述多播消息使灯(21-24)接通。优选地,仅当在第二区域(2)中检测到相对较小的光量的情况下传送多播消息。当在第二区域(2)中检测到相对较大的光量的情况下,响应于检测到的存在,将单播消息从所述设备(10)传送到所述控制器(20),所述控制器(20)作为响应控制所述灯(21-24)接通。第一区域和第二区域(1、2)可以是至少部分重叠的区域。所述设备(10)可以包括内部光检测器(13)以用于检测第二区域(2)中的光量、或包括接收器以用于接收来自外部光检测器的光检测信息。



1. 一种被配置为形成无线联网照明系统的一部分的设备(10),所述无线联网照明系统包括控制器(20)和灯(21-24),其中所述设备(10)包括:

- 目标检测器(11),其被配置为检测第一区域(1)中目标的存在,以及
- 发送器(12),其被配置为:
  - 当所述设备确定对于第一响应速度的需要时,响应于检测到在第一区域(1)中所述目标的存在,向所述控制器(20)以及向所述灯(21-24)中的一个或多个传送多播消息,并且
  - 当所述设备确定不需要第一响应速度并且因此能接受较慢的第二响应速度时,向所述控制器(20)传送单播消息。

2. 根据权利要求1所限定的设备(10),其中所述多播消息被配置为接通所述一个或多个灯(21-24)中的至少一个灯。

3. 根据权利要求1所限定的设备(10),其中所述多播消息包括设备标识、一个或多个灯标识、控制器标识和检测结果。

4. 根据权利要求1所限定的设备(10),其中所述发送器(12)被配置为针对在第二区域(2)中检测到的第一光量向所述控制器(20)以及向所述灯(21-24)中的一个或多个传送多播消息,并且其中所述发送器(12)被配置为针对在第二区域(2)中检测到的第二光量、响应于检测到在第一区域(1)中所述目标的存在而向所述控制器(20)传送单播消息,所述第一光量小于阈值而所述第二光量大于所述阈值,并且所述第一区域和第二区域(1、2)是至少部分重叠的区域。

5. 根据权利要求4所限定的设备(10),还包括:
- 内部光检测器(13),其被配置为检测第二区域(2)中的光量,或者
  - 接收器(14),其被配置为接收来自外部光检测器的光检测信息,所述外部光检测器被配置为检测第二区域(2)中的光量。

6. 根据权利要求1所限定的设备(10),其中该设备(10)包括占用传感器。

7. 根据权利要求1所限定的设备(10),其中该设备(10)包括所述灯中的一个灯,并且其中所述发送器(12)被配置为向所述控制器(20)以及向所述灯中的其他灯(21-24)中的一个或多个传送多播消息。

8. 根据权利要求7所限定的设备(10),其中所述灯中的所述一个灯被配置为响应于检测到在第一区域(1)中所述目标的存在而被接通,并且其中所述多播消息被配置为接通一个或多个其他灯(21-24)中的至少一个灯。

9. 根据权利要求7所限定的设备(10),其中所述多播消息包括灯标识、一个或多个其他灯标识、控制器标识和检测结果。

10. 根据权利要求7所限定的设备(10),其中在日光模式下,所述灯被配置为在被接通之后保持在最暗淡的水平,或被配置为不被关断。

11. 根据权利要求7所限定的设备(10),其中所述发送器(12)被配置为针对在第二区域(2)中检测到的第一光量向所述控制器(20)以及向所述其他灯(21-24)中的一个或多个传送多播消息,并且其中所述发送器(12)被配置为针对在第二区域(2)中检测到的第二光量、响应于检测到在第一区域(1)中所述目标的存在而向所述控制器(20)传送单播消息,所述第一光量小于阈值而所述第二光量大于所述阈值,并且所述第一区域和第二区域(1、2)是至少部分重叠的区域。

12. 根据权利要求1所限定的设备(10),还包括:

-计算器(15),其被配置为计算针对第二区域(2)中的检测到的光量的灯设置。

13. 一种无线联网照明系统,其包括根据权利要求1所限定的设备(10)并且还包括所述控制器(20)和/或所述灯(21-24)中的一个或多个。

14. 一种用于操作无线联网照明系统的方法,所述无线联网照明系统包括控制器(20)和灯(21-24),所述方法包括以下步骤:

-检测第一区域(1)中目标的存在,以及

-当确定对第一响应速度的需要时,响应于检测到在第一区域(1)中所述目标的存在,向所述控制器(20)以及向所述灯(21-24)中的一个或多个传送多播消息,并且

-如果确定不需要第一响应速度并且因此能接受较慢的第二响应速度,则响应于检测到在第一区域(1)中所述目标的存在,向所述控制器(20)传送单播消息。

15. 根据权利要求14所限定的方法,其中针对在第二区域(2)中检测到的第一光量传送多播消息,并且其中针对在第二区域(2)中检测到的第二光量传送单播消息,所述第一光量小于阈值而所述第二光量大于所述阈值,并且所述第一区域和第二区域(1、2)是至少部分重叠的区域。

## 无线联网照明系统和关联的设备及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及被配置为形成无线联网照明系统的一部分的设备,所述无线联网照明系统包括控制器和灯。本发明还涉及包括这样的设备并且还包括控制器和/或灯中的一个或多个的系统,以及涉及一种方法。这样的设备的示例是占用(occupancy)传感器和包括这样的占用传感器的灯。

### 背景技术

[0002] WO 2006/065653 A2公开了一种分布式智能镇流器系统和扩展照明控制协议。如在其第0147段中所描述的,电力和控制被分布在智能设备之间,使得控制器故障不会导致整个网络发生故障。此外,镇流器得到了提高的智能。利用扩展协议而使能的有线网络上的每个设备(镇流器)可以充当控制器。

[0003] 一般而言,诸如无线联网智能照明系统这样的无线联网照明系统包括中央控制器和分布式感测设备以及分布式灯。分布式感测设备将具有感测结果的第一消息发送到集中式控制器。响应于该第一消息,中央控制器向若干分布式灯发送一个或多个第二消息以控制这些分布式灯。

[0004] 在从感测设备向中央控制器传送的第一消息被丢失或被延迟的情况下,存在问题,因为所述若干灯未被接通或者被太晚接通。

[0005] WO 01/11926 A1公开了一种包括无线远程传感器的照明控制系统。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种改进的设备。本发明的另外目的是提供一种系统和一种改进的方法。

[0007] 根据第一方面,提供了一种设备,该设备被配置为形成无线联网照明系统的一部分,所述无线联网照明系统包括控制器和灯,其中该设备包括:

[0008] -目标检测器,被配置为检测第一区域中目标的存在,以及

[0009] -发送器,其被配置为当该设备确定对第一响应速度的需要时,响应于检测到在第一区域中目标的存在,向控制器以及向灯中的一个或多个传送多播消息,并且当该设备确定不需要第一响应速度并因此可以接受较慢的第二响应速度时,向控制器传送单播消息。

[0010] 以上述方式,如上所述的设备使得能以多播或单播途径的形式来选择消息传送策略,以对抗消息丢失或延迟的影响,该影响可能导致若干灯在需要快速开关时未接通或者较晚接通。

[0011] 提供了一种设备,该设备被配置为形成无线联网照明系统的一部分,所述无线联网照明系统包括控制器和灯。这样的无线联网照明系统的示例是无线联网智能照明系统,其中控制器是中央控制器,并且其中灯是分布式灯。该设备包括目标检测器,其被配置为检测第一区域中目标的存在,以及包括发送器,其被配置为响应于检测到在第一区域中目标的存在,向控制器以及向灯中的一个或多个传送多播消息。这样的传输是经由无线协议的

无线传输,并且这样的发送器是无线发送器。这样的无线协议的示例是ZigBee™和6LoWPAN,而不排除其他种类的无线协议。

[0012] 通过将多播消息传送到可能位于离设备相对较远处的控制器以及可能位于离设备相对较近处的一个或多个灯,创建了较短的且并行的消息传送路由。结果,灯没有被通知或者被太晚通知检测到在第一区域中存在目标的概率降低。这样的设备提高了无线联网照明系统的可靠性,这是一个很大的技术优势。要注意的是,目标可以是动物,如人类或家畜。目标也可以是物体,例如像小汽车或摩托车之类的车辆。W0 2006/065653A2没有公开从包括人检测器和无线发送器的设备向控制器以及一个或多个灯无线传输多播消息。在W0 2006/065653A2中,有线网络是基于串行电力总线和串行控制总线。

[0013] 例如,第一区域可以是建筑物的房间、或建筑物的一个楼层(的一部分)、或建筑物(的一部分)、或街道(的一部分)、或船的舱室、或船的甲板(的一部分)或船(的一部分)等。

[0014] 定义了该设备的一个实施例,其中多播消息被配置为接通所述一个或多个灯中的至少一个灯。响应于检测到在第一区域中目标的存在,接收到多播消息的灯中的至少一个将被接通。灯的接通可以包括将灯的光强度从零级增加到大于零的任何等级。

[0015] 定义了该设备的一个实施例,其中多播消息包括设备标识、一个或多个灯标识、控制器标识和检测结果。设备标识将该设备标识为传送多播消息的源。灯标识将特定灯标识为接收多播消息的目的地之一。控制器标识将控制器标识为接收多播消息的目的地之一。检测结果定义了一种检测,比如从在第一区域中目标不存在到目标存在的改变。多播消息可以进一步定义该第一区域。

[0016] 定义了该设备的一个实施例,其中发送器被配置为针对在第二区域中检测到的第一光量向控制器以及向灯中的一个或多个传送多播消息,并且其中发送器被配置为针对在第二区域中检测到的第二光量、响应于检测到在第一区域中目标的存在而向控制器传送单播消息,第一光量小于阈值而第二光量大于阈值,并且第一区域和第二区域是至少部分重叠的区域。在可能与第一区域部分重合或完全重合的第二区域中,将检测光量。当在第二区域中检测到第一相对较小的光量的情况下,存在于第一/第二区域中/第一/第二区域附近的一个或多个灯的接通对于进入第一区域的目标是相对重要的,那么将传送多播消息到控制器以及灯中的一个或多个,以增加灯被良好地通知的概率。当在第二区域中检测到第二相对较大的光量的情况下,存在于第一/第二区域中/第一/第二区域附近的一个或多个灯的接通对于进入第一区域的目标是相对不重要的,那么可以仅传送单播消息到控制器。第一相对较小的光量小于阈值,而第二相对较大的光量大于阈值。所述光量中的一个还可以与阈值等同。

[0017] 通常,为了能够检测第二区域中的光量,使用光检测器。这样的光检测器可以是内部检测器并形成该设备的一部分,并且可以向该设备提供定义第二区域中的光量的光检测信息。可替换地,这样的光检测器可以是外部检测器并且位于该设备外部,在这种情况下,该设备将装备有接收器,所述接收器用于从外部光检测器接收定义第二区域中的光量的光检测信息。在这两种情况下,多播消息可以进一步定义检测到的光量和/或灯设置。

[0018] 定义了该设备的一个实施例,其中该设备包括占用传感器。该设备可以按占用传感器的形式来生产等。

[0019] 定义了该设备的一个实施例,其中该设备包括灯,并且其中发送器被配置为向控

制器以及向其他灯中的一个或多个传送多播消息。该设备可以按灯的形式来生产等。

[0020] 定义了该设备的一个实施例,其中灯被配置为响应于检测到在第一区域中目标的存在而被接通,并且其中多播消息被配置为接通一个或多个其他灯中的至少一个灯。

[0021] 定义了该设备的一个实施例,其中多播消息包括灯标识、一个或多个其他灯标识、控制器标识和检测结果。

[0022] 定义了该设备的一个实施例,其中在日光模式下,灯被配置为在被接通之后保持在最暗淡的水平,或被配置为不被关断。灯可以经由其内部光检测器自行检测日光模式,或者可以由另一个灯或由外部光检测器或由控制器向其通知日光模式。

[0023] 定义了该设备的一个实施例,其中发送器被配置为针对在第二区域中检测到的第一光量向控制器以及向其他灯中的一个或多个传送多播消息,并且其中发送器被配置为针对在第二区域中检测到的第二光量、响应于检测到在第一区域中目标的存在而向控制器传送单播消息,第一光量小于阈值而第二光量大于阈值,并且第一区域和第二区域是至少部分重叠的区域。

[0024] 定义了该设备的一个实施例,其还包括

[0025] -内部光检测器,其被配置为检测第二区域中的光量,或者

[0026] -接收器,其被配置为接收来自外部光检测器的光检测信息,所述外部光检测器被配置为检测第二区域中的光量。

[0027] 定义了该设备的一个实施例,其还包括

[0028] -计算器,其被配置为计算针对第二区域中的检测到的光量的灯设置。

[0029] 通常,用于计算灯设置的计算器可以形成占用传感器或灯的一部分,由此占用传感器或灯可以进一步包括均在上文讨论的内部光检测器或接收器,用于被通知在第二区域中检测到的光量。

[0030] 根据第二方面,提供了一种系统,其包括以上定义的设备并且还包括所述控制器和/或所述灯中的一个或多个。

[0031] 在采用占用传感器或灯的形式和设备不能访问来自内部光检测器或外部光检测器的光检测信息的情况下,其中灯被配置为在被接通之后保持在最暗淡的水平、或被配置为不被关断的实施例是特别有利的。然后灯可以取决于其自身的状态(接通或关断)来决定对多播消息做出反应。因此,取决于光检测信息是对于该设备以及控制器都可用还是仅对于控制器可用,存在不同的境况。在该设备能访问光检测信息的情况下,它可以决定是向控制器发送单播消息还是向控制器以及至少一个(其他)灯发送多播消息。在该设备无法访问光检测信息的情况下,它向控制器以及至少一个(其他)灯发送多播消息,灯然后可以在被接通之后保持在最暗淡的水平,或者灯然后可以不被关断。

[0032] 根据第三方面,提供了一种用于操作无线联网照明系统的方法,所述无线联网照明系统包括控制器和灯,该方法包括以下步骤:检测第一区域中目标的存在;当确定对第一响应速度的需要时,响应于检测到在第一区域中目标的存在,向控制器以及向灯中的一个或多个传送多播消息,并且如果确定不需要第一响应速度并因此可以接受较慢的第二响应速度,则响应于检测到在第一区域中目标的存在,向控制器传送单播消息。

[0033] 系统和方法的实施例对应于设备的实施例。并且设备的实施例(的一部分)和设备的另一实施例(的一部分)可以被组合。

[0034] 基本构思在于：响应于检测到在第一区域中目标的存在，将多播消息传送给控制器以及一个或多个灯。

[0035] 已经解决了提供增强无线联网照明系统可靠性的改进设备的问题。进一步的优点在于节省了能量，并增强了包括不同区域的环境的用户友好性。

[0036] 本发明的这些和其他方面从下文描述的实施例将是显然的，并将参照这些实施例进行说明。

## 附图说明

[0037] 在附图中：

[0038] 图1示出了在第一情形下的无线联网照明系统，

[0039] 图2示出了在第二情形下的无线联网照明系统，

[0040] 图3示出了设备的第一实施例，

[0041] 图4示出了设备的第二实施例，

[0042] 图5示出了设备的第三实施例，以及

[0043] 图6示出了设备的第四实施例。

## 具体实施方式

[0044] 在图1中，示出了在第一情形下的无线联网照明系统。诸如无线联网智能照明系统这样的无线联网照明系统包括控制器20、灯21-24和设备10。设备10被配置为检测第一区域1中目标（例如在本实施例中是人）的存在，并且在该特定情形下被配置为检测第二区域2中的光量或接收关于第二区域2中所检测到的光量的信息。第一区域1和第二区域2是至少部分重叠的区域。通常，这些第一区域1和第二区域2将是相对重合的区域。

[0045] 在该第一情形下，在第二区域2中检测到的第一光量小于阈值，并且设备10在该第一情形下被配置为向控制器20以及向灯21-24中的一个或多个传送多播消息。该多播消息被配置为接通已经接收到该多播消息的一个或多个灯21-24中的至少一个灯。

[0046] 在图2中，示出了在第二情形下的无线联网照明系统。在该第二情形下，在第二区域2中检测到的第二光量大于阈值，并且设备10在该第二情形下被配置为向控制器20传送单播消息。响应于接收到该单播消息，控制器20将向多个灯21-24中的一个或多个发送多播消息，或者将向一个或多个灯21-24中的相应的灯发送相应的单播消息，以接通灯21-24中的一个或多个灯。

[0047] 灯21-24通常位于离设备10相对较小的距离处，并且控制器20通常位于离设备10相对较大的距离处。当在第二情形中从设备10向控制器20传送的单播消息被丢失或被延迟的情况下，一个或多个灯21-24未被接通或者被太晚接通。

[0048] 因此，在第一相对黑暗的情形下，存在于第一区域1中/第一区域1附近的一个或多个灯21-24的接通对于进入第一区域1的人是相对重要的，那么将传送多播消息以提高灯21-24被良好通知的概率。在第二相对明亮的情形下，存在于第一区域1中/第一区域1附近的一个或多个灯21-24的接通对于进入第一区域1的人是相对不重要的，那么可以传送单播消息。

[0049] 可以存在另外的区域，诸如像区域3、4和5，每个区域包括设备和一个或多个灯，由

此所有区域1-5可以形成更大区域6的一部分,区域6诸如是建筑物或船或其一部分。也可以存在更多的控制器,每个控制器控制一个或多个区域。第一区域1和第二区域2可以是相对重合的区域,而不排除其他情形。第二区域2例如可以小于第一区域1,并且例如包括第一区域1内被特别地选择用于检测光量的一个或多个特定位置,诸如房间的中央等。可替代地,第一区域1可以小于第二区域2,并且例如包括第二区域2内被特别地选择用于检测人的存在的一个或多个特定位置,诸如房间中靠近门的小区域等。每个区域1、3、4、5可以存在多于一个设备10。

[0050] 在图3中,示出了设备的第一实施例。设备10(诸如像占用传感器)包括目标检测器11(例如人检测器),其被配置为检测在图1和图2中所示的第一区域1中的目标(例如人)的存在。设备10还包括发送器12,其被配置为响应于在第一区域1中检测到目标的存在而向全都在图1和图2中示出的控制器20以及灯21-24中的一个或多个传送多播消息。此外,处理器16被耦合到目标检测器10用于从目标检测器11接收目标检测信息,以及被耦合到发送器12用于向发送器12提供传送信息。如之前所讨论的,目标可以是动物,如在本实施例中的人类,或者是家畜。目标也可以是物体,例如小汽车。目标可能是未标识的,即任何人类。在可被应用于全部其他实施例的本实施例的变型中,目标检测器11适于辨认/识别特定目标(例如特定的个体),并且仅当辨认出特定的个体时使得设备传送多播消息。

[0051] 优选地,设备10还包括内部光检测器13,其被配置为检测在图1和图2中所示的第二区域2中的光量。在那种情况下,发送器12被配置为针对在第二区域2中检测到的相对较小的第一光量,向控制器20以及向灯21-24中的一个或多个传送多播消息,并且发送器12被配置为针对在第二区域2中检测到的相对较大的第二光量,响应于检测到在第一区域1中目标的存在而向控制器20传送单播消息。此外,处理器16被耦合至内部光检测器13,用于从内部光检测器13接收光检测信息。

[0052] 优选地,设备10还包括计算器15,其被配置为计算针对第二区域2中检测到的光量的灯设置。此外,处理器16被耦合到计算器15,用于向计算器15提供光检测信息(的经处理的版本)以及用于从计算器15接收计算信息。可替换地,计算器15可以形成处理器16的一部分,或者处理器16可以形成计算器15的一部分,其中在检测器11和13与发送器12和计算器15之间存在总线或连接。计算器可以使用光检测信息(的经处理的版本)并且可以进一步地有可能使用以任何方式从控制器20接收的控制器信息。

[0053] 在图4中,示出了设备的第二实施例。该第二实施例与第一实施例的不同之处仅在于:内部光检测器13被接收器14替代,接收器14被配置为接收来自外部光检测器的光检测信息,所述外部光检测器被配置为检测第二区域2中的光量。针对图3讨论的所有可能性对于图4也是有效的。另外,接收器14还可以用来从控制器20接收控制器信息。

[0054] 一般而言,多播消息被配置为接通一个或多个灯21-24中的至少一个灯。灯的接通可以包括将灯的光强度从零级增加到非零级。多播消息可以包括设备标识、一个或多个灯标识、控制器标识和检测结果,并且还可以包括第一区域1(的定义)、第二区域2(的定义)以及非零级(的定义)。

[0055] 在图5中,示出了设备的第三实施例。设备10(诸如像灯)的该第三实施例与第一实施例的不同之处仅在于添加了光源17。该光源17被耦合到处理器16,或者在处理器形成计算器15的一部分的情况下被耦合到前面所讨论的总线或连接,或被耦合到包括处理器的计



算器15。

[0056] 在图6中,示出了设备的第四实施例。设备10(诸如像灯)的该第四实施例与第二实施例的唯一不同之处在于添加了光源17。该光源17被耦合到处理器16,或者在处理器形成计算器15的一部分的情况下被耦合到前面所讨论的总线或连接,或被耦合到包括处理器的计算器15。

[0057] 针对图3和图4讨论的所有可能性对于图5和图6也是有效的。另外,在日光模式下,光源17可以被配置为在被接通之后保持在最暗淡的水平,或者可以被配置为不被关断。控制器20可以通过单播消息或通过多播消息向设备10通知该日光模式,或者另一灯21-24可以向设备10通知该日光模式,或者内部光检测器13可以检测到该日光模式并通知设备10,或者外部光检测器可以向设备10通知该日光模式。鉴于图5和图6,在图1和图2中,灯21-24中的每一个可以在设备10包括光源17时与设备10相同,或者不同。

[0058] 在设备可以向无线联网照明系统的另一部分传送消息的情况下和/或在设备可以从无线联网照明系统的另一部分接收消息的情况下,该设备被配置为形成无线联网照明系统的一部分。无线联网照明系统包括控制器和灯,其中控制器被配置为对灯进行控制。无线联网照明系统还可以包括具有存在检测器的设备(这样的设备在这里被称为占用传感器),或者灯中的一个或多个可以包括这样的存在检测器。存在检测器可以例如通过人辐射的热、或通过人做出的移动等直接检测人的存在。存在检测器也可以例如通过由人移动的物体的移动、或通过由人执行的操作、或通过由人携带的装置的检测等间接地检测人的存在。

[0059] 总之,设备10包括用于检测第一区域1中目标的存在的目标检测器11(例如人检测器),以及用于响应于检测到存在而向无线联网照明系统中的控制器20和灯21-24传送多播消息的发送器12。这样的多播消息提高了系统的可靠性。多播消息使灯21-24接通。优选地,仅当在第二区域2中检测到相对较小的光量的情况下传送多播消息。当在第二区域2中检测到相对较大的光量的情况下,响应于检测到存在而将单播消息从设备10传送到控制器20,作为响应,控制器20控制灯21-24接通。第一区域1和第二区域2可以是至少部分重叠的区域。设备10可以包括用于检测第二区域2中的光量的内部光检测器13、或用于接收来自外部光检测器的光检测信息的接收器。

[0060] 尽管在附图和前面的描述中已经对本发明进行了详细的说明和描述,但这样的说明和描述将被认为是说明性或示范性的,而不是限制性的;本发明不限于所公开的实施例。根据对附图、本公开内容和所附权利要求的研究,本领域的技术人员在实践所要求保护的本发明时,可以理解并实现所公开的实施例的其他变型。在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且不定冠词“a”或“an”(“一”或“一个”)不排除多个。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表示这些措施的组合不能用来获益。权利要求中的任何参考标记不应当被解释为限制范围。

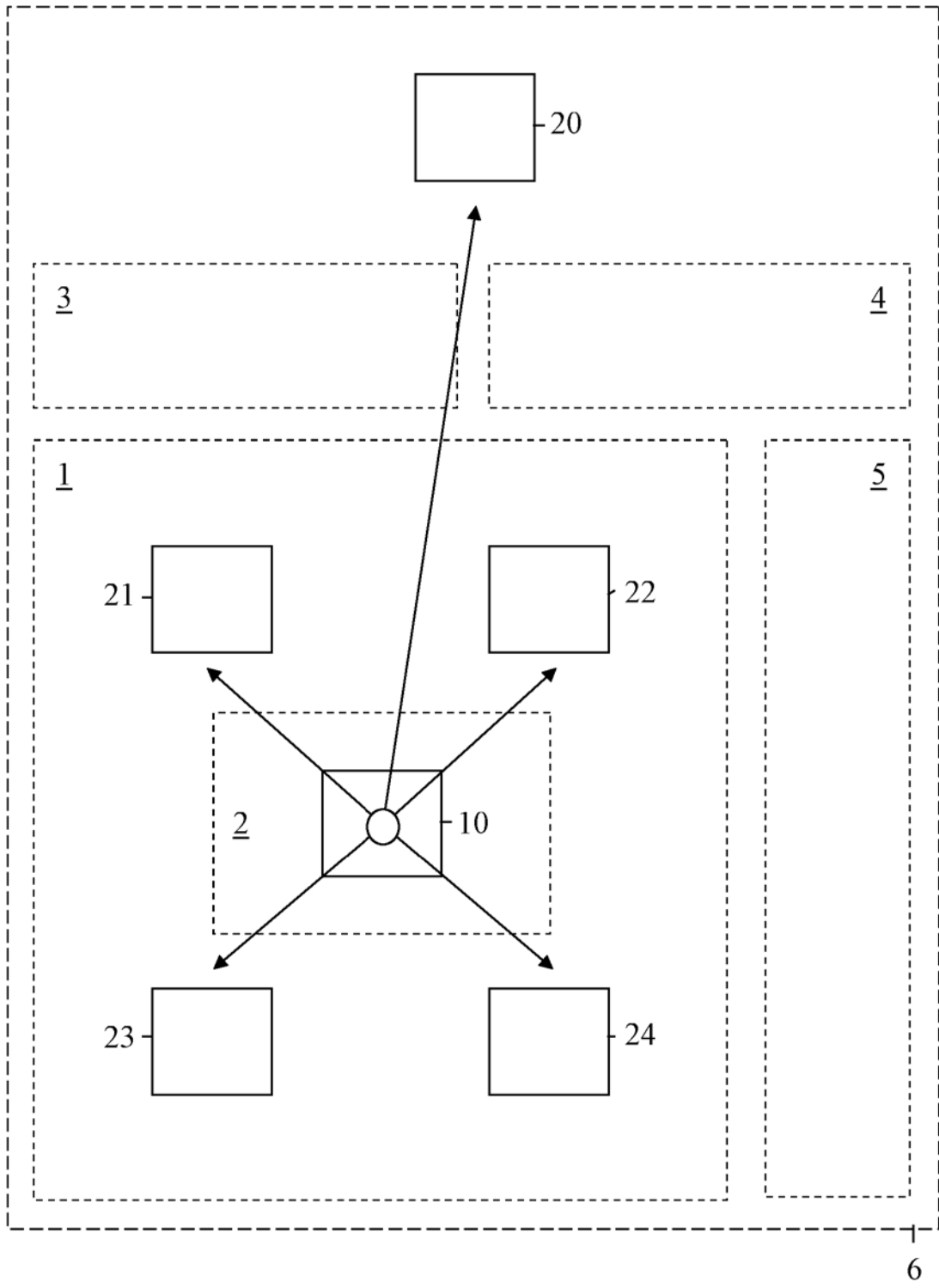


图 1

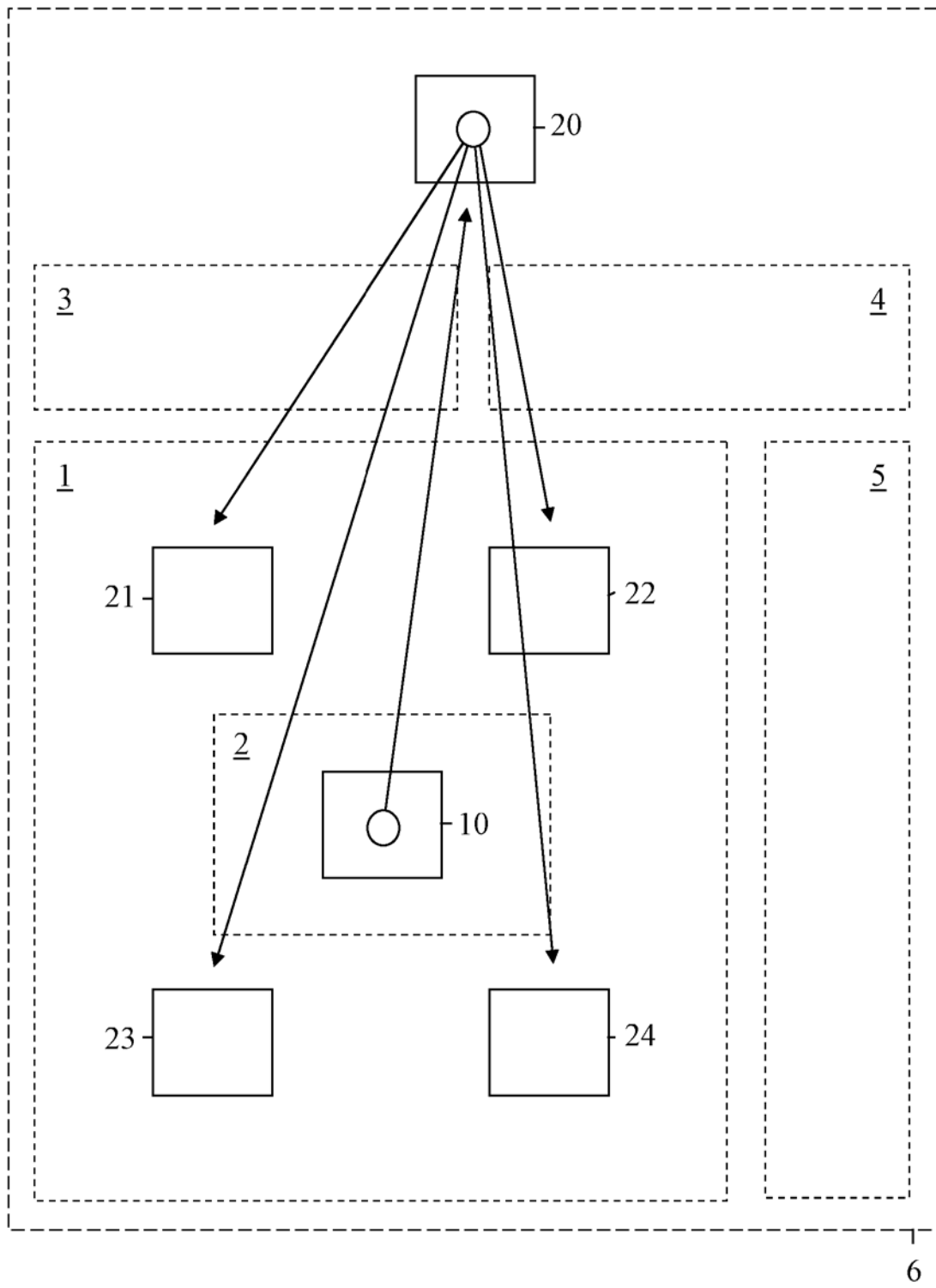


图 2

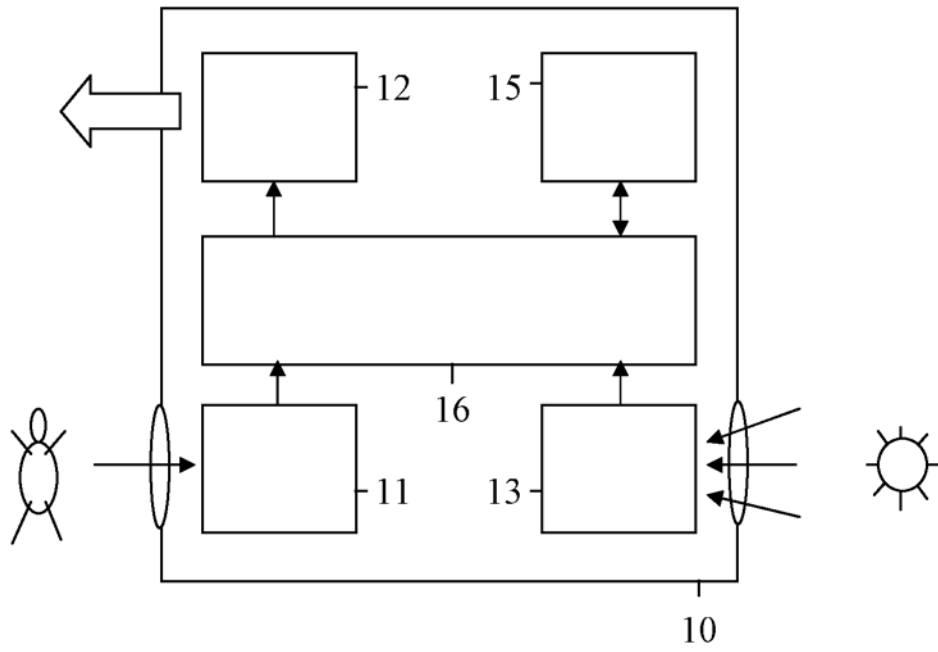


图 3

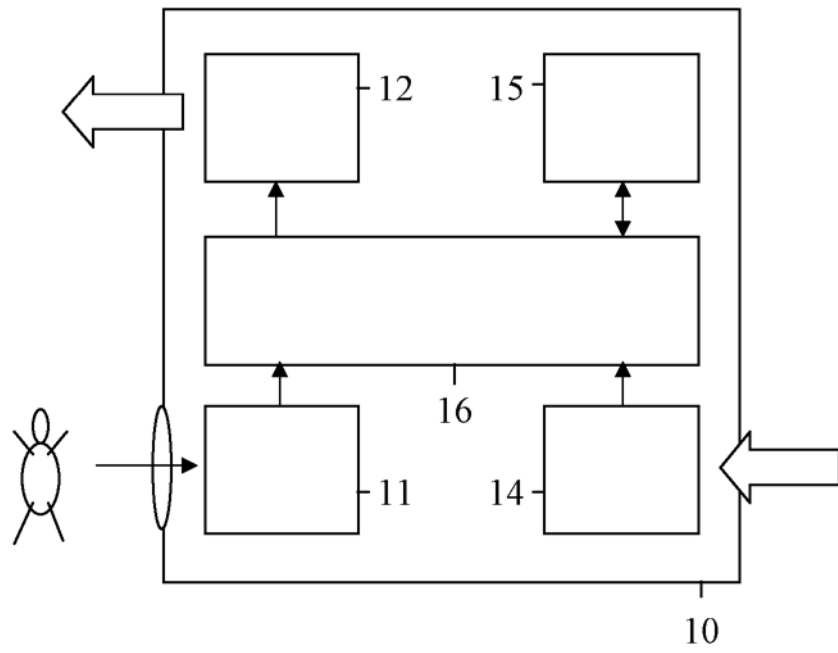


图 4

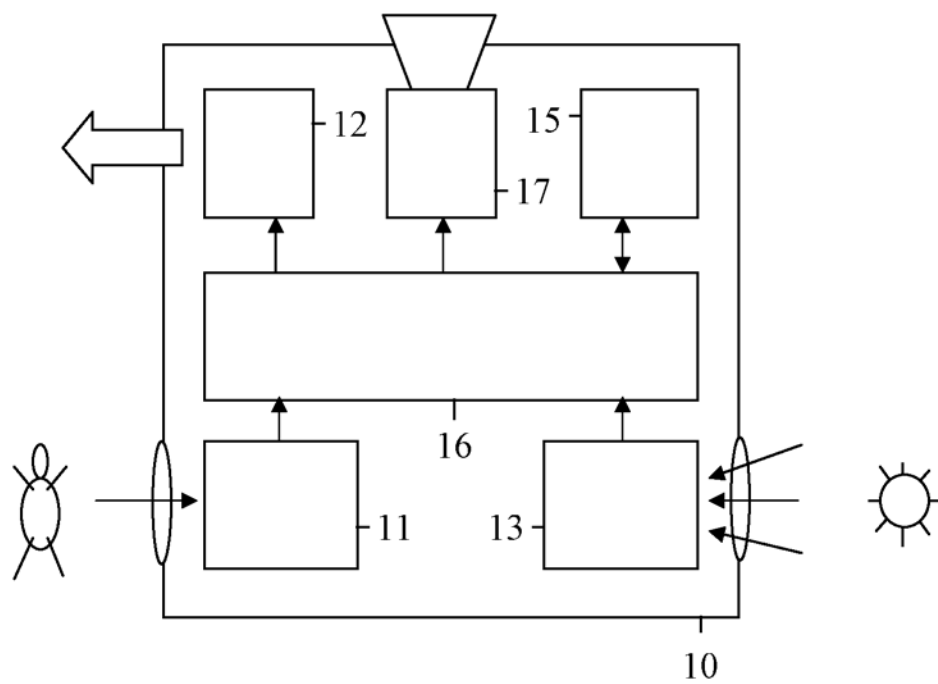


图 5

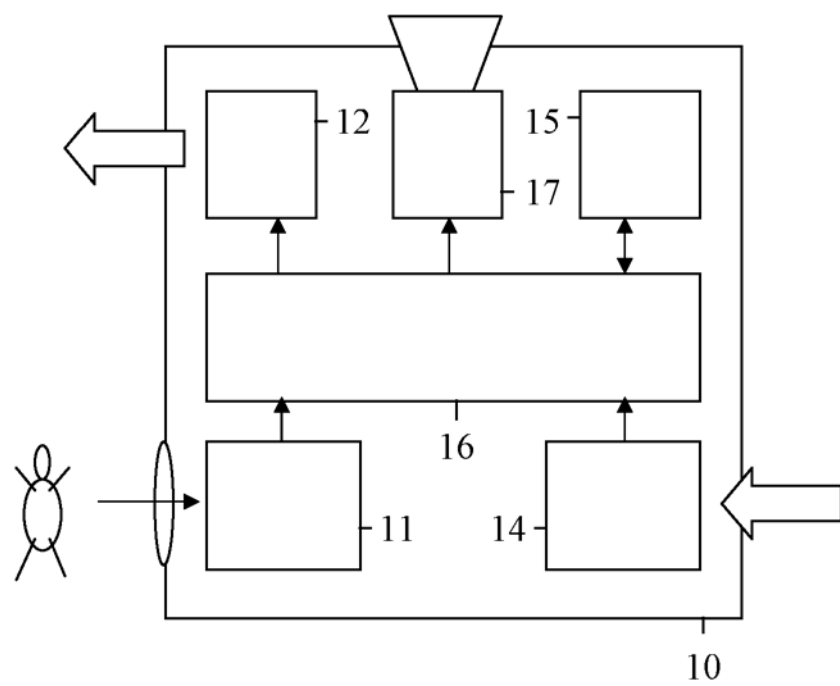


图 6