



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104303076 B

(45)授权公告日 2017.11.21

(21)申请号 201380025287.7

(22)申请日 2013.05.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104303076 A

(43)申请公布日 2015.01.21

(30)优先权数据

61/647005 2012.05.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.11.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/053802 2013.05.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/171645 EN 2013.11.21

(73)专利权人 飞利浦灯具控股公司

地址 荷兰埃因霍温

(72)发明人 A.V.潘德哈里潘德

D.R.蔡塞多费兰德兹

(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 景军平

(51)Int.Cl.

G01S 15/52(2006.01)

H05B 37/02(2006.01)

(56)对比文件

W0 2011/151722 A1, 2011.12.08, 说明书第10页第32-第11页第25行, 第12页第9-24行, 第13页第28-30行, .

US 3799676 A, 1974.03.26, 说明书第2栏第39-43行, 第4栏第36-61行和附图1.

CN 1910963 A, 2007.02.07, 说明书第3页第8-25行, 第4页第1-3行, 第5页第26-30行, 附图1.

CN 1816755 A, 2006.08.09, 说明书第2页第24-26行.

审查员 刘璐

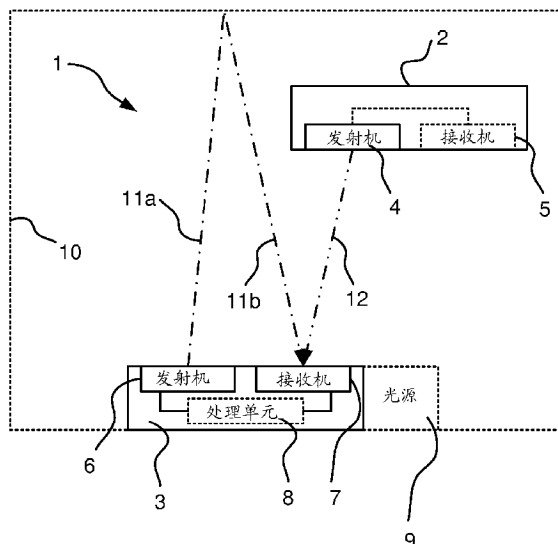
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

照明装置的控制

(57)摘要

存在自适应照明控制策略已知在降低建筑物中的能量消耗时是非常有效的。超声波阵列传感器已被提出用于可靠的存在感测。系统和方法被公开,通过所述系统和方法附加的感测功能性可以被启用以用于提供新的控制功能,其中阵列传感器作为基本感测平台。特别地,组合便携式传感器(可能,用户启用的)和固定基础设施传感器的混合感测被考虑。应用例如是照明控制应用中的主动式存在传感器。



1. 一种控制系统(1),包括:
第一主动式传感器(2),其包括
被布置成发射第一探测信号(12)的发射机(4);
以及第二主动式传感器(3),其包括
被布置成发射第二探测信号(11a)的发射机(6),和被布置成接收所述第一探测信号和所述第二探测信号的回波(11b)的接收机传感器阵列(7);
其中所述第一探测信号不同于所述第二探测信号,使得在所述接收传感器阵列处所述第一探测信号与所述第二探测信号之间的干扰被避免,第一探测信号(12)的波形被选择成与第二探测信号(11a)的波形不相关,
其中所述控制系统进一步包括光源(9)和处理单元(8),其中所述处理单元被布置成基于所述第一探测信号预言性地估计所述第一主动式传感器的位置,并且布置成依照所述第一主动式传感器的所述预言性地估计的位置来控制所述光源的照明功能。
2. 根据权利要求1所述的控制系统,其中所述第一主动式传感器是便携式传感器,并且其中所述第二主动式传感器是固定基础设施传感器。
3. 根据权利要求2所述的控制系统,其中所述光源包括所述第二主动式传感器。
4. 根据权利要求1-3中任何一项所述的控制系统,其中所述接收传感器阵列被布置成执行到达方向测量以便估计所述第一主动式传感器的位置。
5. 根据权利要求1-3中任何一项所述的控制系统,其中所述传感器阵列被布置成执行相关以便检测所述第一探测信号。
6. 根据权利要求1-3中的任何一项所述的控制系统,其中所述第一主动式传感器和所述第二主动式传感器是基于超声波的传感器或基于雷达的传感器。
7. 根据权利要求1-3中任何一项所述的控制系统,其中所述第一主动式传感器被布置成对于所述第二探测信号的每三个传输发射至多一个第一探测信号。
8. 根据权利要求1-3中任何一项所述的控制系统,其中所述第一探测信号版本可由所述第二主动式传感器访问。
9. 根据权利要求8所述的控制系统,其中所述第一探测信号的所述版本是所述第一探测信号的确切拷贝。
10. 根据权利要求1-3和9中任何一项所述的控制系统,其中所述第一主动式传感器进一步包括被布置成接收所述第二探测信号的接收机(5),并且其中所述第一主动式传感器的所述发射机被布置成响应于所述第二探测信号被所述接收机的接收而发射所述第一探测信号。
11. 根据权利要求10所述的控制系统,其中所述第一主动式传感器的所述接收机是阵列传感器。
12. 根据权利要求1-3、9和11中任何一项所述的控制系统,其中所述第一探测信号在所述第二主动式传感器的所述发射机的带宽内被发射。
13. 根据权利要求1-3、9和11中任何一项所述的控制系统,其中所述第一探测信号在所述第二主动式传感器的所述发射机的带宽外被发射。
14. 一种包括第一主动式传感器(2)和第二主动式传感器(3)的控制系统(1)中的方法,包括:

通过所述第一主动式传感器的发射机(4)来发射(S02)第一探测信号(12)；
通过所述第二主动式传感器的发射机(6)来发射(S04)第二探测信号(11a)；以及
通过所述第二主动式传感器的接收机传感器阵列(7)来接收(S06)所述第一探测信号和所述第二探测信号的回波(11b)；

其中所述第一探测信号不同于所述第二探测信号,使得在所述接收传感器阵列处所述第一探测信号与所述第二探测信号之间的干扰被避免,第一探测信号(12)的波形被选择成与第二探测信号(11a)的波形不相关,

其中所述控制系统进一步包括光源(9)和处理单元(8),其中所述处理单元被布置成基于所述接收到的第一探测信号预言性地估计所述第一主动式传感器的位置,并且布置成依照所述第一主动式传感器的所述预言性地估计的位置来控制所述光源的照明功能。

照明装置的控制

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及控制系统的领域,并且特别涉及包括第一主动式传感器和第二主动式传感器的控制系统以及与其相对应的方法。

背景技术

[0002] 办公室照明构成建筑物中的电消耗的几乎30%。随着发光二极管(LED)光源的成本和能量效率改进,它们正成为荧光灯的可行替代方案,进一步提供颜色控制的优点。应认识到,基于占有者存在信息的照明控制策略在降低能量消耗时是非常有效的。例如,在空着的区域中光照可以被调暗或者熄灭。因此绿色建筑物的设计可以受益于存在自适应照明控制系统。

[0003] 已知主动式传感器(诸如基于超声波的传感器)在大容积空间中比被动式红外传感器提供更好的检测。还已知主动式传感器一般地比被动式红外传感器更敏感。一种超声波阵列传感器已在W0 2005/069698中被描述用于可靠的存在感测,其当被与照明控制系统接口对接时,提供可靠的光照渲染。

[0004] 依照W0 2005/069698,光源用被调制成识别局部区域的光来照亮该局部区域。响应于已调制光的检测,位于该局部区域中的可穿戴占用检测器辐射识别该局部区域的信号。辐射的信号被控制单元接收,所述控制单元与光源通信并且能够控制光源的照明功能。依照W0 2005/069698的占用检测不取决于运动。

发明内容

[0005] 为了实现像局部光照渲染这样的高级控制功能,其中光照效果位于局部区域的占有者周围,有关占有者位置的信息优选地是期望的。然而,所附实施例的发明人已识别到上面指出的构思的许多缺点。特别地,已发现来自照明系统的全自动光照渲染效果由于占有者的个人偏好而可能不总是所希望的。例如,用户(即占有者)可能常常更喜欢基于他们参与的活动或由于其它原因而启用或者禁用光照效果。

[0006] 本发明的目标是克服这些问题,并且提供包括许多主动式传感器的控制系统,所述许多主动式传感器被布置使得感测基础设施可能能在功能性方面提供可伸缩性。本发明的目标是提供包括便携式传感器的控制系统,所述便携式传感器与基础设施固定的阵列传感器相结合地能够启用增加的、更丰富的感测功能。根据本发明的第一方面,上述和其它目的通过控制系统被实现,所述控制系统包括:第一主动式传感器,其包括被布置成发射第一探测信号的发射机;和第二主动式传感器,其包括被布置成发射第二探测信号的发射机;以及接收机传感器阵列,其被布置成接收第一探测信号和第二探测信号的回波;其中第一探测信号可能不同于第二探测信号,使得在接收传感器阵列处第一探测信号与第二探测信号之间的干扰被避免。

[0007] 所公开的系统因此可以有利地被用在这样的情形中,其中用户采用包括第一主动式传感器的装置来帮助包括第二主动式传感器的固定基础设施确定用户的位置。

[0008] 优选地,所公开的第一主动式传感器仅需要能够发射信号(并且因此不需要接收任何信号)。所公开的第一主动式传感器甚至不需要与固定基础设施同步。因为本地装置的信号不同于如由第二主动式传感器所表示的固定基础设施的信号。

[0009] 根据实施例,控制系统进一步包括光源和处理单元,其中处理单元被布置成基于所接收到的第一探测信号预言性地估计第一主动式传感器的位置,并且布置成依照第一主动式传感器的经预言性地估计的位置来控制光源的照明功能。有利地,控制系统从而启用改进的照明控制功能性。

[0010] 基于在接收机传感器阵列的多个元件之间所测量到的相位差,第一主动式传感器能够通过使用到达方向算法而被定位。源自第一主动式传感器的第一探测信号可以通过相关被检测到。优选地,由本地装置所发射的信号是带内信号。这不需要接收机传感器阵列的适应。替换地,信号能够被带外(out of band)发送。这可以允许第一主动式传感器的较便宜的发射机实现。尽管带外传输可能在第二传感器中需要宽带接收机传感器阵列,但是带外信令的一个优点是避免对从第二主动式传感器发送的信号干扰。

[0011] 根据实施例,第一主动式传感器进一步包括接收机。第一探测信号然后优选地响应于第二探测信号被接收机接收到而被发射。从而控制系统可以被同步。有利地,第一传感器中的接收机元件在定位方面提供更好的准确性。如果第一传感器不具有接收机元件,则占有者的位置的估计仅能够基于角度信息被获得。

[0012] 根据实施例,第一主动式传感器包括接收机元件的阵列。从而,第一主动式传感器的改进的定位可以被实现。同步优选地相对于来自预定义角度(即与第二传感器相对应)的信号被执行。

[0013] 根据本发明的第二方面,目标通过在包括第一主动式传感器和第二主动式传感器的控制系统中的方法被实现,所述方法包括:通过第一主动式传感器的发射机来发射第一探测信号;通过第二主动式传感器的发射机来发射第二探测信号;以及通过第二主动式传感器的接收机传感器阵列来接收第一探测信号和第二探测信号的回波;其中第一探测信号不同于第二探测信号,使得在接收传感器阵列处第一探测信号与第二探测信号之间的干扰被避免。

[0014] 注意的是,本发明涉及权利要求中所记载的特征的所有可能的组合。同样地,第一方面的优点适用于第二方面,并且反之亦然。

附图说明

[0015] 现将参考示出本发明的(一个或多个)实施例的附图更详细地描述本发明的上述和其它方面。

[0016] 图1图示了根据实施例的控制系统;

[0017] 图2-7示意性地图示了根据实施例的探测信号的波形;以及

[0018] 图8是根据实施例的方法的流程图。

具体实施方式

[0019] 下面的实施例作为例子被提供使得本公开内容将是彻底的且完整的,并且将完全地将本发明的范围传达给本领域的技术人员。同样的标号自始至终指的是同样的元件。在

下面的实施例中公开的装置将在系统的操作上下文中被描述。

[0020] 本发明的实施例可以被应用于在具有固定传感器基础设施的位置中的局部照明渲染的改进。从这点上说,便携式传感器装置(其中之一在下面被称为第一主动式传感器)被提供,所述便携式传感器装置向现有基础设施提供改进的局部存在检测和扩展。

[0021] 国际专利申请W02005/069698描述了一种基于对唯一地调制的信号(例如,射频(RF)、红外(IR)或可见光)的使用的可穿戴占用检测器,所述唯一地调制的信号被用来指示特定局部区域中的存在使得所述特定局部区域能够被适当地照亮。这可能不仅需要可穿戴占用检测器的使用,而且在照明控制器处需要接收单元,其能够在潜在地多个占用检测器间进行区分并且同样识别它们。特别地,依照W02005/069698,光源采用被调制成识别局部区域的光来照亮局部区域。响应于已调制光的检测,位于局部区域中的可穿戴占用检测器辐射识别该局部区域的信号。因此可穿戴检测器是反应式的,即它们仅在从光源接收到信号之后发射。

[0022] 和W02005/069698对比,本发明的实施例基于已经包括了执行存在检测的基础设施超声波阵列传感器的系统。根据本发明,公开了便携式传感器系统,其能够与基础设施传感器共存,从而实现新的控制功能性。该便携式传感器系统独立于基础设施传感器,其意义在于在它不被基础设施传感器激活或者以其它方式控制,就如W02005/069698中的情况一样。

[0023] 本发明的实施例将关于超声波传感器形态被公开,但是实施例可以同样地被应用于诸如雷达这样的其它主动式传感器。进一步假定了超声波阵列传感器(在下面被称为第二主动式传感器)被固定在房间的照明基础设施中。然而,像技术人员理解那样,超声波阵列传感器可以与照明基础设施分开。

[0024] 图1示意性地图示了根据本发明的控制系统1。控制系统1根据图1的示意例子被放置在房间10里。典型地,房间10是建筑物的房间。控制系统1包括第一主动式传感器2和第二主动式传感器3。第一主动式传感器2优选地是便携式传感器。第二主动式传感器3优选地是固定基础设施传感器。第一主动式传感器2包括发射机4和可选地接收机5。第二主动式传感器3包括发射机6、接收机7以及可选地处理单元8。控制系统1可以进一步包括至少一个光源9。根据实施例,第二主动式传感器3和至少一个光源9中的至少一个是相同装置(例如照明器)的一部分。因此光源9可以被说成包括第二主动式传感器3。

[0025] 第二主动式传感器3的发射机6在步骤S04中被布置成在由发射机6的方向性所定义的区域上发射如由图2中图示的波形所表示的第二探测信号11a。参数T定义了波形在每个脉冲重复间隔(PRI)里在其上是非零的长度并且按照所需要的空间分辨率被选择。PRI被选择成接纳在所发射的第二探测信号11a的回波11b预期被接收机7接收之前的时间上的最大预期范围。

[0026] 第二主动式传感器3的接收机7优选地是接收机传感器阵列并且因此优选地将一个或多个接收机元件包括在阵列中的。在接收机7处,接收到的信号被处理以便确定存在感测信息。首先假定第二探测信号11a的回波11b被接收机7接收到,步骤S06。如将在下面参考图5和图6所进一步公开的,首先通过取与两个PRI相对应的回波信号的差而获得差信号。静态对象在有关飞行时间(time-of-flight)处导致对应的(几乎)零差信号分量,然而移动对象在有关飞行时间处导致非零信号分量。借助于第二探测信号11a及其回波11b,在不同的

飞行时间窗口处的差信号中的功率因此能够被用来检测在房间10里的人类存在。

[0027] 现假定第一主动式传感器2被添加到房间10。第一主动式传感器2的发射机4被布置成发射第一探测信号12,步骤S02。优选地,第一主动式传感器2被用户携带。当第一主动式传感器2的用户期望局部光照时,第一主动式传感器2的发射机4例如借助于从用户接收用户输入而被激活,以便发射第一探测信号12。第一探测信号12被第二主动式传感器3的接收机7接收到,步骤S06。第一探测信号12的波形优选地不同于第二探测信号11a的波形,使得在接收传感器阵列处第一探测信号11与第二探测信号12a之间的干扰被避免或者至少被最小化。这将参考图5-7在下面被进一步公开。

[0028] 图3示意性地图示了在接收机7的特定接收机元件处的接收到的探测信号(的回波)。所接收到的信号对应于由第二主动式传感器3所发射的两个发射的第二探测信号11a的回波11b和由第一主动式传感器2所发射的第一探测信号12的一个传输。特别地,图3中的实波形和虚波形分别对应于来自移动源和静态源的回波,并且点线波形对应于所接收到的由第一主动式传感器2的发射机4所发射的第一探测信号。因此,在第二主动式传感器3处接收到的并且源自第一主动式传感器2的信号不是来自第一主动式传感器2的回波,而是从第一主动式传感器2到第二主动式传感器3的直接传输。因此,来自第一主动式传感器3的第一探测信号12的波形被优选地选择成与由第二主动式传感器3所发射的第二探测信号11a(及其回波11b)的波形不相关。

[0029] 第一探测信号12优选地仅包括单个波形突发。第一探测信号12有利地仅包括单个波形突发以便在接收机7处的信号处理期间(例如,当确定在两个连续PRI内的脉冲之间的差时)避免第一探测信号12的消除。这个过程在图5中被图示。在图5中的(i)处,第二探测信号(实线)是在第一和第二PRI内由第二主动式传感器3的发射机6所发射的。在(ii)处,第二探测信号的回波是在第一和第二PRI内在该第二探测信号的传输之后的时间 τ_1 处由第二主动式传感器3的接收机7所接收到的。在(iii)处,第一探测信号(虚线)通过第一主动式传感器2被发射。在(iv)处,同样第一探测信号在该第一探测信号的传输之后的时间 τ_2 处被第二主动式传感器3接收到。第一探测信号12以从其通过发射机4的传输起的任意时间延迟在接收机7处被接收到。因此,时间延迟 τ_2 在最一般性情况下在接收机7处是未知的,因为第一主动式传感器2和第二主动式传感器3未必被同步。在(v)处,在第一和第二PRI中接收到的已采集信号之间的差被取得,并且因为存在第一探测信号的仅一个版本(在第一探测信号优选地不同于第二探测信号的情况下),所以第一探测信号不受减法的影响(或者至少它未被完全地消除)。减法优选地牵涉两个PRI内的信号的时移和/或比例缩放。

[0030] 一般而言,在实际的环境中(例如在有噪声的环境中),如果第一主动式传感器2发射第一探测信号12不止一次,则控制系统1将是充分地鲁棒。第一探测信号12能够在每 n 个PRI中被发射一次,其中 $n > 2$ 。第一探测信号12优选地不是在每二个PRI中被发射一次,因为当差在接收机7处被获得时第一探测信号12然后将被消除。因此,第一主动式传感器2(的发射机4)可以被布置成对于第二探测信号11a的每三个传输发射至多一个第一探测信号12。优选地,第一探测信号12相对于第二主动式传感器3的接收机7是带内发射的信号。带内发射的波形指的是具有在接收机7的带宽内的中心频率的波形。

[0031] 在替代实施例中,第一探测信号12相对于第二主动式传感器3的接收机7是带外信号。这样的带外信号可以尤其被以接收机7的带宽内的声频或其它超声频率发射。给定第二

主动式传感器3的接收机元件的宽带频率响应,使用这样的带外信号是可能的。如果所接收到的功率在所指定的传输频率下在相关时超过预定义门限,则到达方向(见下面)被确定,基于此,定位被实现。

[0032] 如上面所指出的,控制系统1可以进一步包括处理单元8,所述处理单元8优选地是第二主动式传感器3的一部分。处理单元8被优选地布置成基于所接收到的第一探测信号12预言性地估计第一主动式传感器2的位置。如图6中所图示的,在第二主动式传感器3处,以下处理可以被执行。在(vi)处,第一探测信号12的版本可能可由第二主动式传感器3访问。例如,由第一主动式传感器2所发射的波形的本地拷贝被维持并且与所接收到的信号相关。如果第一主动式传感器2要被唯一地确定,则预配置步骤可能是需要的,其中特定波形被与第一主动式传感器2相关联并且其本地拷贝被存储在第二主动式传感器3处。本地拷贝优选地是第一探测信号12的确切拷贝。如果第一主动式传感器2的唯一识别是不需要的,则一般性的预定义波形(优选地仍然不同于如由第二主动式传感器3所发射的第二探测信号11a的波形,但是相对于不同的第一主动式传感器不是唯一的)能够被使用,所述一般性的预定义波形已(尤其经由编程或试运行)被预先存储在第二主动式传感器3中(或可由第二主动式传感器3访问)。如果在第二主动式传感器3处的差分信号与来自第一主动式传感器2的波形的本地拷贝相关,则在(vii)处高相关性将在当直接的第一探测信号被第二主动式传感器3接收到时的时刻被观察到。如果相关性高于门限‘C’,则可以确定等于本地波形的信号在那个时刻被接收到。如果由于相关性而观察到峰(在图6中由“信号被检测到”图示),则在接收机7的不同接收机元件处的信号的相位差可以被用来确定到达方向(DoA),基于此,第一主动式传感器2(等同地,第一主动式传感器2的用户)被定位。标准DoA算法可以被用于DoA估计。在可选的进一步处理中,DoA可以被与使用在第二主动式传感器3处的所接收到的信号(尤其基于由于第一主动式传感器2的用户而导致的反射)而被确定的DoA相比较,基于此,甚至用户相对于第二主动式传感器3的范围也可以被确定。除相关的信号分量之外的信号分量可以被用来确定如W02005/069698中所描述的存在和增强存在信息。处理单元8然后可以基于第一主动式传感器2的估计位置来控制光源9的照明功能。照明功能优选地涉及为第一主动式传感器2确定的位置的光照。

[0033] 迄今已假定了第一探测信号12的波形不同于第二探测信号11a的波形以及如由第二主动式传感器3的接收机7所接收到的其的回波11b。然而,也许有可能同样在当第一探测信号12和第二探测信号11a的波形是相同的情况下识别第一探测信号12。特别地,图7图示了其中第一探测信号12的波形与第二探测信号11a的波形相同但是其中在接收机7处的到达时间不同的情形。在第二PRI内仅一个信号被接收到。在第二PRI内针对所述一个信号的时间延迟是 τ_3 。因为仅一个信号在第二PRI内被接收到,所以可以假定无直接传输在第二PRI内被接收到。时间延迟 τ_3 然后可以被用来设置门限C。在这种情况下门限C将具有倾斜。该倾斜一般地取决于 τ_3 。门限C因此事实上不是固定常数而是门限函数。门限函数C基于 τ_3 而被确定,使得与在第二PRI内在时间延迟 τ_3 处接收到的信号相对应的在第一PRI内的信号不被识别为直接传输。如图7中所指出的,两个峰具有相同的高度,但是借助于门限函数C,仅一个峰被识别为表示来自第一主动式传感器2的直接传输。从而即使波形和振幅两者都与针对第二探测信号11a的相同,第一探测信号12的直接传输也能够被识别。

[0034] 替换地,如果第二探测信号11a的发射功率是已知的,则在给定范围下的任何回波

的最大接收功率能够被确定。第一主动式传感器2的第一探测信号12仅按距离而衰减并且功率在差分处理之后是相同的。能够进一步假定,对于给定范围,具有高于门限的功率的任何信号源自第一主动式传感器。这个过程可能具有较高的漏检率并且可能需要来自第一主动式传感器3的数个重传以便确保第一探测信号12的检测。此外,可能需要第一主动式传感器3的发射机4的较大传输功率。

[0035] 根据实施例,第一主动式传感器2同样包括接收机5。第一探测信号12然后优选地在接收机5检测到由第二主动式传感器3所发射的第二探测信号12a之后就被发射(带内或带外)。换句话说,第一主动式传感器2的发射机4可以被布置成响应于第二探测信号12a被接收机5的接收而发射第一探测信号11。假定用于(第一和/或第二)探测信号在第一主动式传感器2与第二主动式传感器3之间的单向传输的持续时间(飞行时间)是 τ 。第一探测信号12然后以时间延迟 $\sim 2\tau$ 在接收机7处被接收到,所述时间延迟 $\sim 2\tau$ 与第一主动式传感器2与第二主动式传感器3之间的距离有关,如图4中所描绘的。便携式传感器的位置然后可以使用如上面所确定的DoA和信号的飞行时间被获得。

[0036] 根据实施例,第一主动式传感器2的接收机5是包括接收机元件的阵列的阵列传感器。从而,当第一主动式传感器2的用户期望局部光照效果时,第一主动式传感器2可以被布置成将其阵列传感器激活为侦听模式。在阵列传感器处由于来自第二主动式传感器3的第二探测信号11a的传输而获得的所接收到的信号然后可以被用来确定DoA和第一主动式传感器2相对于第二主动式传感器3的定位。这个信息然后可以被用信号发送回到照明控制器。用信号发送可以使用不同的形态、尤其使用由LED所发出的红外红色已调制光等来完成。

[0037] 典型地,探测信号具有大约30-50 kHz、优选地25-45 kHz甚至更优选地40 kHz的载波频率,和大约1-5 kHz、优选地1-3 kHz甚至更优选地2 kHz的带宽。作为例子,采用具有2 kHz的典型带宽的40 kHz的载波频率的商业成品发射机可以被使用。

[0038] 本领域的技术人员认识到,本发明决不限于上面所描述的优选实施例。相反,许多修改和变化在所附权利要求的范围内是可能的。

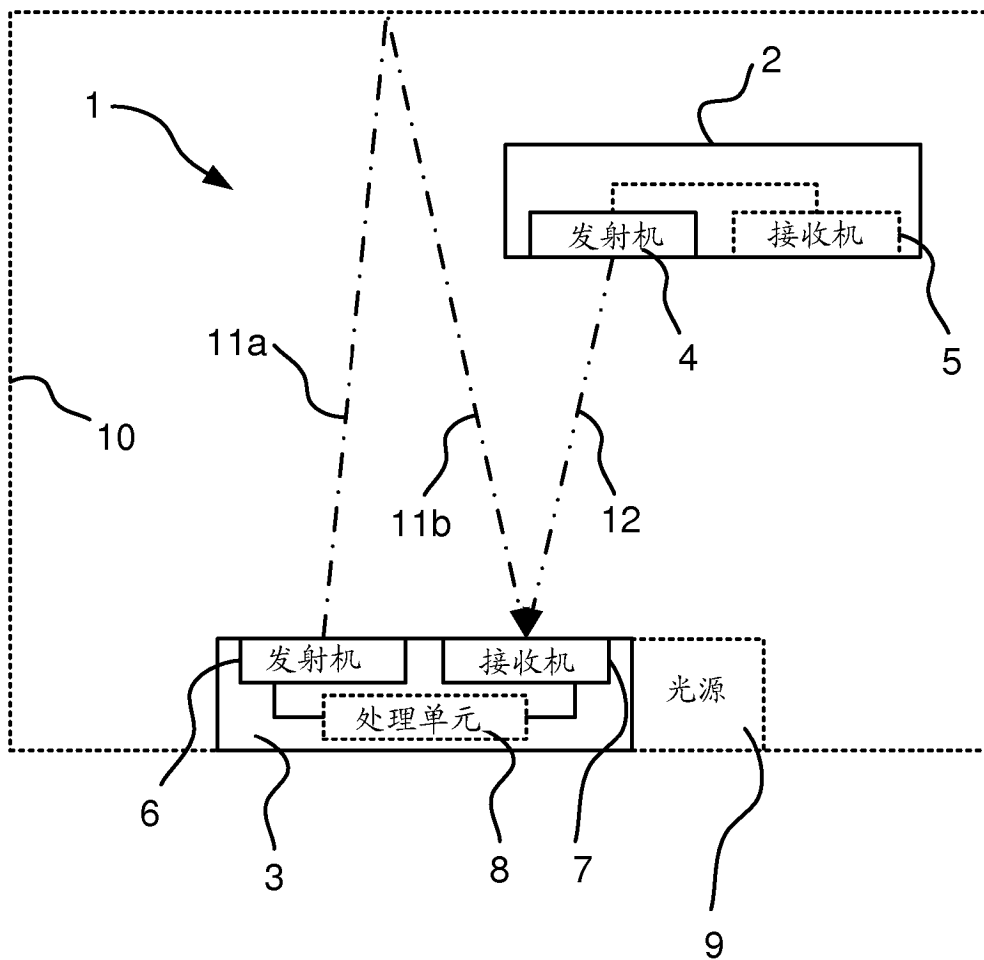


图 1

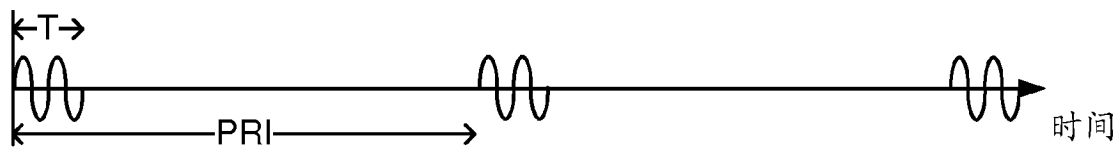


图 2

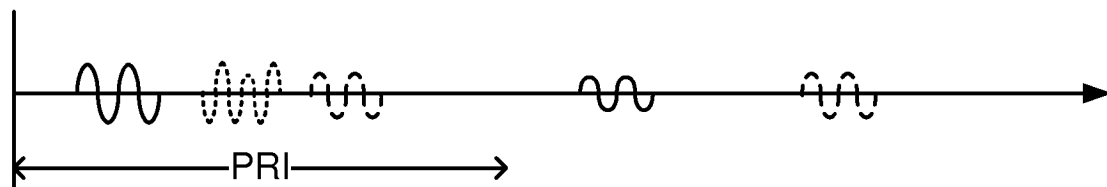


图 3

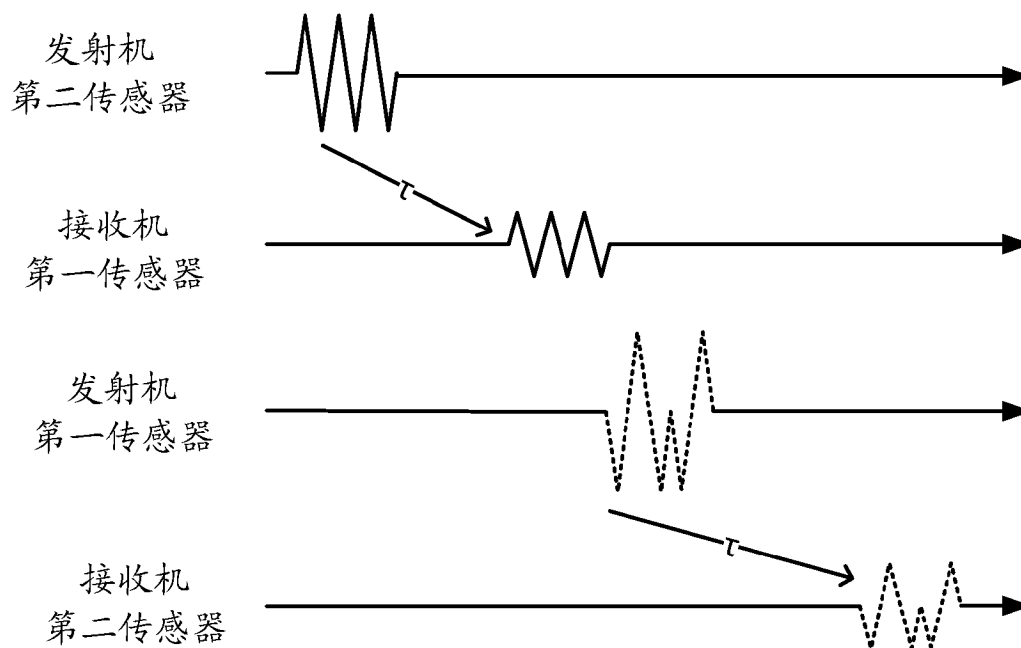


图 4

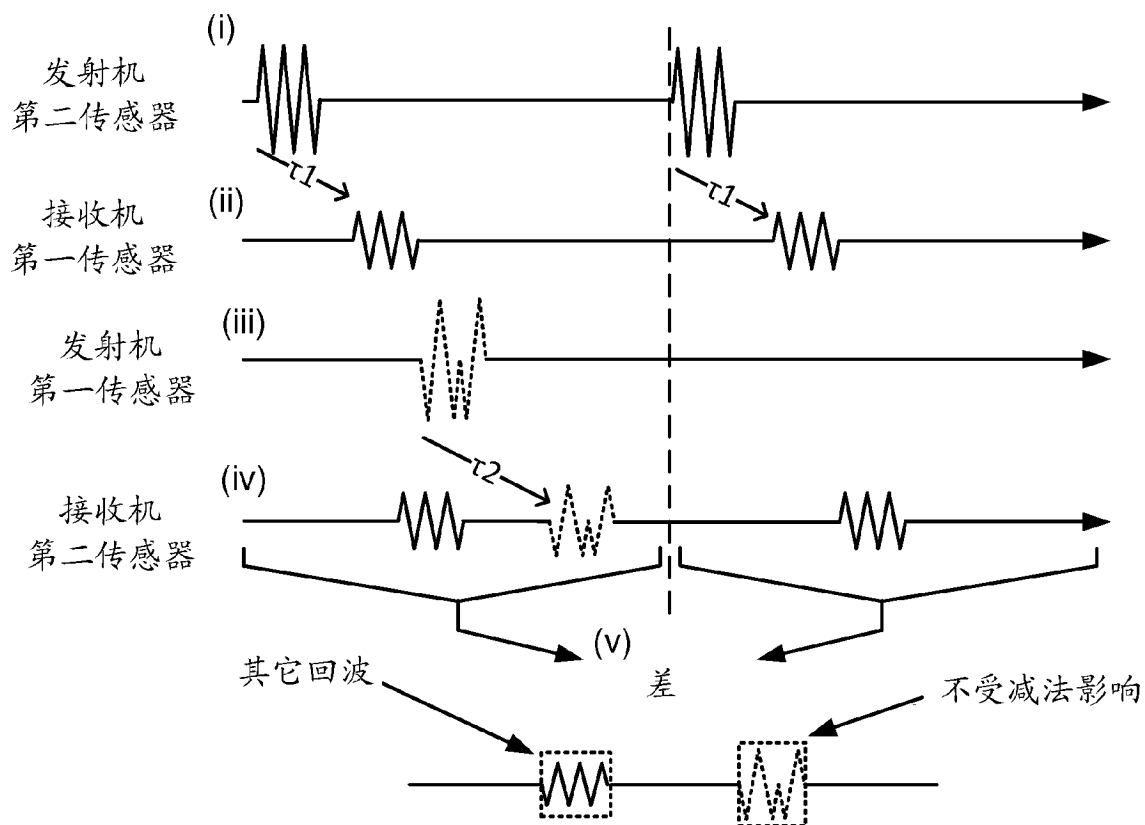


图 5

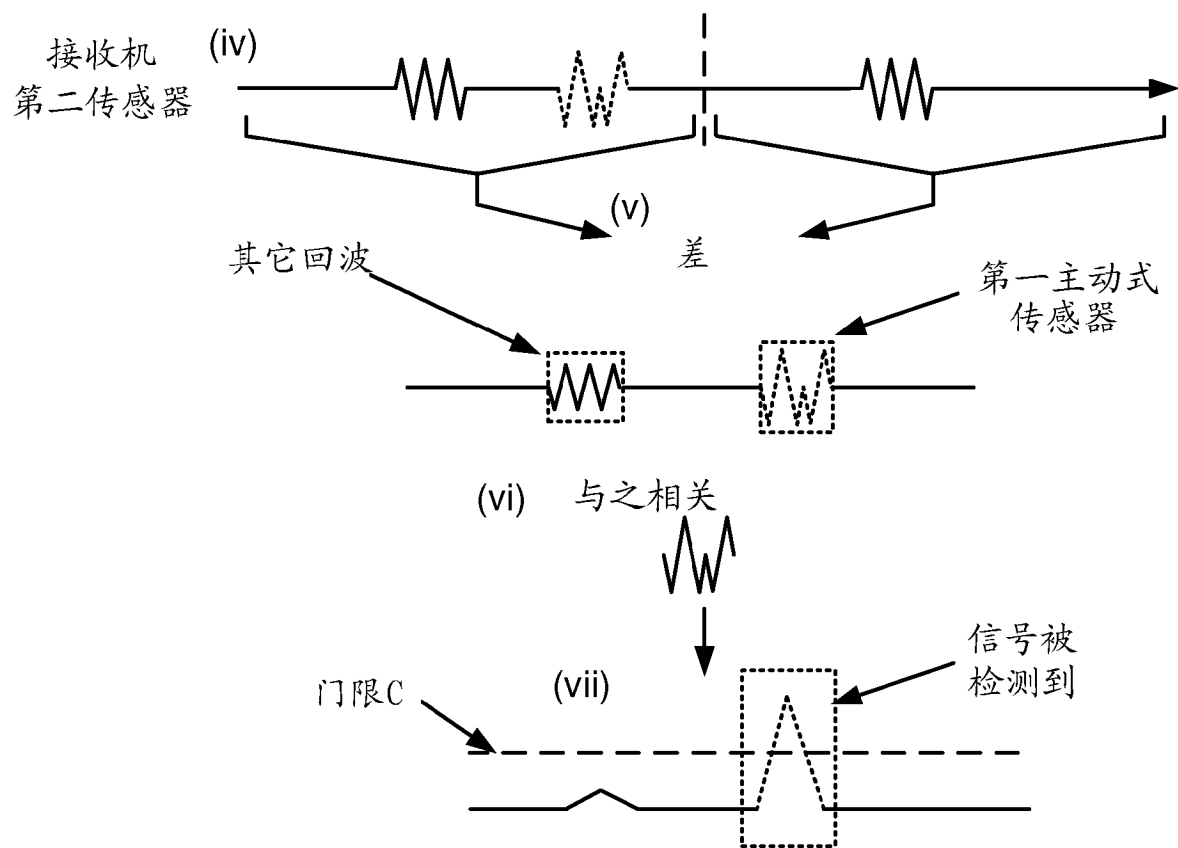


图 6

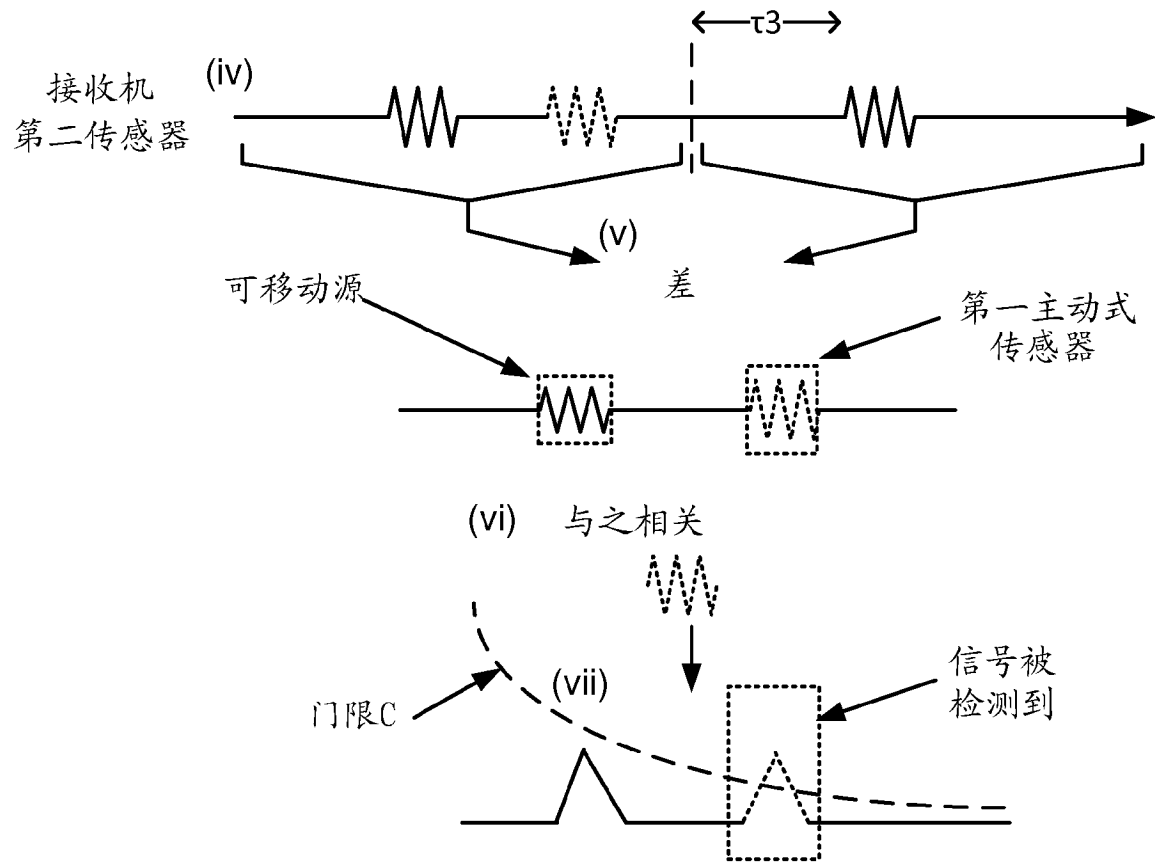


图 7

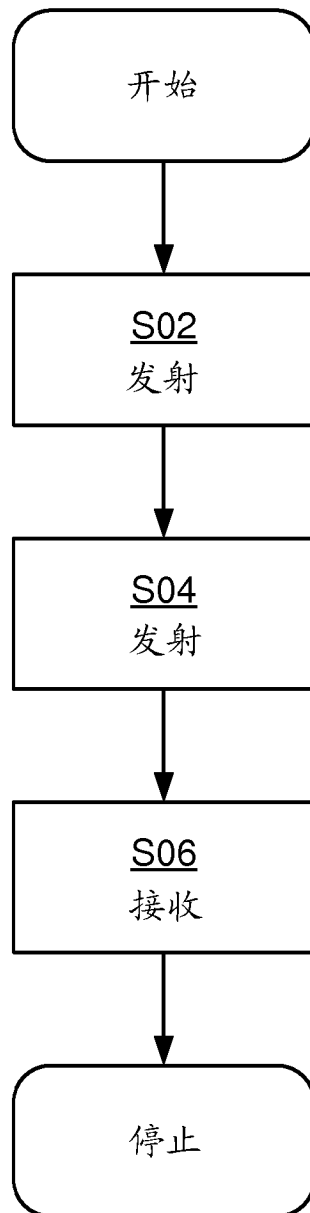


图 8