



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103583007 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201280028380. 9

J. P. 温克

(22) 申请日 2012. 05. 28

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

(30) 优先权数据

11169387. 5 2011. 06. 10 EP

代理人 孙之刚 汪扬

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 10

(51) Int. Cl.

H04B 10/116(2013. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/052655 2012. 05. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/168823 EN 2012. 12. 13

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 F. J. 德布鲁伊恩 A. A. 德贝杰

L. 费里 C. 达卡特 R. T. J. 穆伊斯

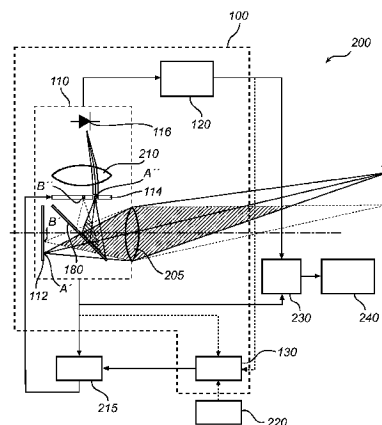
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

包括照相机、光传感器和增强信息显示的编码光探测系统

(57) 摘要

本文公开了一种传感设备(100),其被适配成接收发射自多个光源(A,B)的光,所述多个光源(A,B)中的每一个发射包括光源识别符的光。所述传感设备(100)包括传感模块(110),该传感模块(110)包括被配置成至少接收发射自所述多个光源(A,B)的光的一部分的光选择单元(114)以及被配置成至少接收发射自所述多个光源(A,B)的光的一部分的光选择单元(114)。所述光选择单元(114)被适配成选择性地将由该光选择单元(114)接收的光的所选择部分传送到第二光学传感器单元(116)。以一种使得光的所选择部分与探测光的所述第一光学传感器单元(114)的多个光学传感器中的光学传感器相关联的方式来相对于所述第一光学传感器单元(112)设置所述光选择单元(114),或者反之亦可。



1. 一种传感设备(100),其被适配成接收发射自多个(102)光源(102a-102e ;A, B)的光,所述多个光源中的至少一些发射包括光源识别符的光,所述传感设备包括:

传感模块(110),其包括:

第一光学传感器单元(112),其被配置成至少接收发射自所述多个光源的光的一部分,所述第一光学传感器单元包括多个光学传感器(113a-113e),所述多个光学传感器中的至少一些被适配成探测撞击到所述光学传感器上的光;

光选择单元(114),其被配置成至少接收发射自所述多个光源的光的一部分;以及

第二光学传感器单元(116),其被适配成生成对应于撞击到其上的光的信号;

所述光选择单元被适配成选择性地将由所述光选择单元接收的光的所选择部分传送到所述第二光学传感器单元;

以一种使得光的所选择部分与探测光的所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的光学传感器相关联的方式来相对于所述第一光学传感器单元设置所述光选择单元;以及

可连接到所述传感模块的处理模块(120),所述处理模块被配置成基于所述第二光学传感器单元生成的信号,确定光的所选择部分的光源识别符从而识别光的所选择部分所源自的光源。

2. 根据权利要求1所述的传感设备,其中以一种使得光的所选择部分与探测光的所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的光学传感器相关联的方式来相对于所述第一光学传感器单元设置所述光选择单元,从而使得光的所选择部分对应于撞击到探测光的所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的所述光学传感器上的光。

3. 根据权利要求1或2所述的传感设备,其中所述光选择单元被配置成选择性地且可控制地将光的所选择部分传送到所述第二光学传感器单元。

4. 根据权利要求3所述的传感设备,进一步包括控制模块(130),其被配置成选择探测光的所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的光学传感器,并且,基于所述光选择单元相对于所述第一光学传感器单元的设置,控制所述光选择单元将光的所选择部分传送到所述第二光学传感器,从而使得光的所选择部分与所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的所选择的光学传感器相关联。

5. 根据前面权利要求3或4所述的传感设备,其中所述光选择单元包括多个(140)光选择元件(140a-140e),每个光选择元件被配置成可控制地且选择性地撞击到该光选择元件上的光传送到所述第二光学传感器单元。

6. 根据权利要求5所述的传感设备,其中以一种使得在所述多个光选择元件和所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器之间存在对应的方式来相对于所述第一光学传感器单元设置所述光选择单元。

7. 根据权利要求5或6所述的传感设备,其中所述多个光选择元件包括多个液晶显示LCD元件,所述液晶显示LCD元件关于光衰减是可控制的,所述多个LCD元件中的每一个被配置成可控制地且选择性地撞击到该LCD元件上的光传送到所述第二光学传感器单元。

8. 根据权利要求3-7中任一项所述的传感设备,其中所述光选择单元包括微机电系统MEMS设备(150),其被配置成可控制地且选择性地撞击到该MEMS设备上的光传送到所述第二光学传感器单元。

9. 根据权利要求 8 所述的传感设备,其中所述 MEMS 设备包括多个(152) 微镜(152a-152c),每个微镜被配置成可控制地且选择性地将撞击到该微镜上的光传送到所述第二光学传感器单元。

10. 根据权利要求 9 所述的传感设备,其中所述处理模块被配置成基于外差探测,以由所述第二光学传感器单元生成的信号和微镜的开关频率为基础,确定光的所选择部分的光源识别符从而识别光的所选择部分所源自的光源。

11. 根据权利要求 5-10 中任一项所述的传感设备,其中所述光选择单元和所述第二光学传感器单元由有源像素图像传感器构成,所述有源像素图像传感器包括多个像素并且被配置成通过选择所述有源像素图像传感器的至少一个像素作为有源区来选择所接收光的一部分,并且生成对应于光的所选择部分的信号,以一种使得光的所选择部分与探测光的所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的所述光学传感器相关联的方式来相对于所述第一光学传感器单元设置所述有源像素图像传感器。

12. 根据权利要求 5-10 中任一项所述的传感设备,其中所述第一光学传感器单元、所述光选择单元和所述第二光学传感器单元由有源像素图像传感器构成,所述有源像素图像传感器包括多个像素并且被配置成通过选择正在探测光的所述有源像素图像传感器的至少一个探测光的像素作为有源区来选择所接收光的一部分并且生成对应于光的所选择部分的信号。

13. 根据权利要求 1 或 2 所述的传感设备,其中所述光选择单元包括光传输部分(160),其被配置成将光的所选择部分传送到所述第二光学传感器单元。

14. 根据权利要求 13 所述的传感设备,其中以使得所述光传输部分与所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的至少一个相关联的方式来相对于所述第一光学传感器单元设置所述光选择单元。

15. 根据权利要求 1-14 中任一项所述的传感设备,其中所述多个光源中的每一个都发射包括关于相应光源的地点、配置和 / 或状态信息的光,并且所述处理模块被配置成从由所述第二光学传感器单元生成的信号中提取关于所识别的光源的信息。

16. 根据权利要求 15 所述的传感设备,其中所述第一光学传感器单元包括图像传感器(170),其被适配成至少捕捉一幅图像并且产生每幅所捕捉图像的图像表示,所述传感设备还包括可分别连接到所述处理模块和所述传感模块的组合器(230),所述组合器被配置成在所述图像表示中包含由所述处理模块提取的关于所识别的光源的信息。

17. 根据权利要求 16 所述的传感设备,其中所述图像传感器被适配成捕捉多幅图像并且产生每幅所捕捉图像的图像表示,所述传感设备还包括可分别连接到所述组合器和所述传感模块的图像处理模块(215),所述图像处理模块被配置成基于对应于所捕捉图像的所述图像表示,确定所述传感模块相对于所述多个光源的方位和 / 或位置。

18. 一种包含在根据权利要求 1-17 中任一项所述的传感设备(100)中的传感模块(110)。

19. 一种照明系统(200),包括:

多个(102)光源(102a-102e ;A,B),所述多个光源中的至少一些发射包括光源识别符的光;以及

根据权利要求 1-17 中任一项所述的传感设备(100),其被适配成接收发射自所述多个光源的光。

包括照相机、光传感器和增强信息显示的编码光探测系统

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及包括多个光源的照明系统领域,其中每个光源发射信息被编码到其中的光,以及涉及光探测领域。更加具体地,本发明涉及用于探测被编码到这样的照明系统的光输出中的信息的传感设备。

背景技术

[0002] 通过以其它方式使用由照明系统的光源发射的可见光,信息被编码到其中的光使得能够实现人无法察觉到的数据或信息传输。特别是在这样的照明系统的安装和维护的背景中,该数据或信息不仅可以包括光源识别符,而且可以包括诸如温度、累计工作小时数等等之类的光源状态信息。

[0003] 已经提出的用来提供这样的数据或信息传输的一种技术基于嵌入代码或“识别符”,通过以一种使得所嵌入的代码对用户不可见的方式调制其光输出来识别一个光源或一组光源。这样的光输出有时也被称为“编码光”。

[0004] 数据或信息的探测典型地通过使用光电二极管作为光传感器而发生。在其中源自若干光源的光被所述光电二极管探测到的情形中,将相应光源的数据传输分离开的可能性取决于所选择的传输协议。所述传输协议本质上是一种网络协议,其以与在数据网络中类似的方式起作用。出于实践的原因,通信典型地以异步的方式通过在分离的短二进制序列中传输数据而发生,其中所述分离的短二进制序列被称为包。为了使得能够通过使用单个光电二极管来探测若干光源,使用了所谓的 ALOHA 协议(参见 AFIPS 出版社 1970 年出版的 Proc. Fall Joint Computer Conference 第 281-285 页由 N. Abrahamson 撰写的文章“The ALOHA system—Another alternative for computer communications (ALOHA 系统——用于计算机通信的另一种选择)”)。根据 ALOHA 协议,每个重复包传输在随机时间间隔后发生。结果,每个包的平均总传输时间等于该包的持续时间与平均随机时间间隔的总和。在光电二极管的视野中存在附加光源的情况下,同时被传输的包相互冲突并且因此而丢失。

[0005] 已经证明的是,对光电二极管视野中所有光源的成功接收所需要的平均传输时间随存在于光电二极管视野内的光源数目指数增加。对于被编码进来自若干光源的光中的数据探测,在不需要对数据快速探测的情况下,所需要的平均传输时间(即用于执行来自所有光源的数据探测所需要的时间)的指数增加可能不构成问题。但是,存在这样的情形,其中采用基于协议的方法来用于探测被编码进来自若干光源的光中的数据可能就不太合适了。一种这样的情形是当可用于执行探测的时间有限时,例如在从移动车辆中的位置对发射自若干光源的光进行探测的情况下。另一种这样的情形是存在相对大量的光源传输信息的情形。这样的情形例如可以发生在探测在远离光源的位置处发生时,例如,从空中的直升机中的位置对地面上的光源的探测。用于探测源自若干光源的光的光电二极管具有有限的方向分辨率。因此,在后一种情形中(光源与光电二极管之间的距离很大),变得难以使光电二极管瞄准单独的光源。

发明内容

[0006] 考虑到上文的讨论,本发明的一个关注点是促进或者甚至使得能够实现对发射编码光的相对大量的光源的数据的识别和 / 或探测。

[0007] 本发明的另一个关注点是减轻或者甚至消除在对发射编码光的相对大量的光源的数据的识别和 / 或探测中存在的问题,所述问题涉及诸如光电二极管之类的光探测器的有限方向分辨率。

[0008] 为了解决这些关注点和其它关注点中的一个或多个,提供了一种根据独立权利要求的传感设备。从属权利要求定义了优选实施例。

[0009] 根据本发明的第一个方面,提供了一种传感设备,其被适配成接收发射自多个光源的光,所述多个光源中的至少一些发射包括光源识别符的光。所述传感设备包括传感模块和可连接到所述传感模块的处理模块。

[0010] 所述传感模块包括第一光学传感器单元,其被配置成至少接收发射自所述多个光源的光的一部分。所述第一光学传感器单元包括多个光学传感器,所述多个光学传感器被适配成探测撞击在相应光学传感器上的光。

[0011] 所述传感模块包括光选择单元,其被配置成至少接收发射自所述多个光源的光的一部分。

[0012] 所述传感模块包括第二光学传感器单元,其被适配成生成对应于撞击在其上的光的信号。

[0013] 所述光选择单元被适配成选择性地将由所述光选择单元接收的光的所选择部分传送到所述第二光学传感器单元。

[0014] 以一种使得光的所选择部分与所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的一个正在探测光的光学传感器相关联的方式来相对于所述第一光学传感器单元设置所述光选择单元,或者反之亦可。

[0015] 所述处理模块被配置成确定光的所选择部分的光源识别符,以识别光的所选择部分源自的光源。基于由所述第二光学传感器单元生成的信号来执行所述识别。

[0016] 所述第一光学传感器单元可以例如包括诸如图像传感器(例如空间像素图像传感器(spatially pixelated image sensor))之类的光学传感器阵列。

[0017] 本发明的要点在于提供用于操纵光学元件来选择性地接收和 / 或探测源自多个光源中的各个单独光源的光的装置,其中所述多个光源发射包括光源识别符的光,例如发射编码光的多个光源。这可以通过对发射自除了所述多个光源中所选择的一个之外的基本上全部或全部的所述多个光源的光进行抑制、阻止、重定向、吸收等等中的一种或多种来完成。允许由所选择的光源发射的光撞击或进入能够解码信息或数据的光学传感器,所述信息或数据被编码进由该光学传感器接收的光中。可以由包括多个诸如图像传感器之类的光学传感器的光学传感器单元探测发射自所述多个光源的光。这样,可以向用户和 / 或控制设备提供信息,以此信息为基础可以促进或者甚至使得能够实现对光源的选择,其中允许所选择的光源的光撞击或进入所述光学传感器。

[0018] 借助于所述光选择单元,由该光选择单元接收的光的所选择部分可以被传送到所述第二光学传感器单元。这促进或者甚至使得能够实现对于由该光选择单元接收的剩余光的抑制,从而使得所述第二光学传感器单元至少暂时地可以只接收源自所述多个光源中的

一个光源或源自所述多个光源中的相对较小数量光源的光。在这个背景中相对较小数量光源意味着相比于所述多个光源的光源总数目来说光源的数目较小。换言之,可以借助于所述光选择单元来适配由所述光传感设备接收的光,从而使得在理论上每次呈现给所述第二光学传感器单元的光源自所述多个光源中的一个光源,这可以允许相应光源的相对精确和/或快速的身份建立。这是由于通过在所述传感设备中设置所述光选择单元,可以部分地或者完全避免同时向所述第二光学传感器单元呈现源自相对较大数量的编码光源的光。

[0019] 通过根据本发明的传感设备,对所述传感设备的视野中的多个光源(每个光源发射编码光)的选择性探测所需要的时间可以随所述多个光源中的光源数目线性地或基本线性地增加。这甚至可以在光源中的全部或基本全部光源都根据 ALOHA 协议发射编码光的情形中依旧保持。所述的选择性探测可以例如包括建立相应光源的身份。因此,相比于基于 ALOHA 协议的方法对被编码进来自若干光源的光中的数据的数据的探测,根据本发明的传感设备可以允许对所述传感设备的视野中的多个光源更加快速的选择性探测。这在其中所述视野内存在的光源数目相对较大的情形中尤其明显。

[0020] 在其中所述传感设备的视野中包含相对较大数量的光源并且从所述传感设备来看邻近光源之间的距离相对较小的情形(即从所述传感设备来看在一个二维平面中的光源“密度”相对较大的情形)中,借助于所述光选择单元,对所述传感设备的视野中的多个光源(每个光源发射编码光)的选择性探测可以得到促进或者甚至使其能够实现。当探测的发生位置远离光源时会出现这样的情形,例如从空中的直升机中的位置处探测地面上的光源。

[0021] 所述多个光源可以被适配成通过将光源识别符编码到光中来发射包括光源识别符的光,这例如通过以一种使得一旦所述光源识别符在接收器和/或传感器处被接收到则该光源识别符随后可以被解码的方式来调制所述发射光来实现。

[0022] 可替换地,可以以一种使得光的所选择部分与光学传感器集合的光学传感器子集相关联的方式来相对于所述第一光学传感器单元设置所述光选择单元,所述光学传感器集合包括探测光的所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器。根据一个示例,所述设置可以使得光的所选择部分与所述光学传感器集合的适当光学传感器子集相关联,其中所述光学传感器集合包括探测光的所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器。在本申请的背景中,集合的适当子集意味着是所述集合的子集,但不等于所述集合的子集的集合。

[0023] 因此,所述光选择单元可以被设置成以便使得能够隔离来自发射编码光的多个光源中的单个光源的光输出,来选择性地将其传送到所述第二光学传感器单元。

[0024] 可替换地,所述光选择单元可以被设置成使得能够隔离来自发射编码光的多个光源中的少数光源的光输出,来选择性地将其传送到所述第二光学传感器单元。

[0025] 所述第二光学传感器单元可以被分段,即它可以包括多个光敏区域,以便借助于所述光选择单元相对于所述第一光学传感器单元(或反之亦可)的设置来使得能够可能基本上同时或者甚至同时探测来自所述少数光源的光。所述第二光学传感器单元的每个光敏区域或段可以与所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器的对应子集或适当子集相关联。这样的配置可以被用于基本上同时跟踪和探测发射编码光的若干光源。

[0026] 如前文所述,所述传感模块包括光选择单元,其被配置成至少接收一部分发射光,以及第一光学传感器单元,其被配置成至少接收一部分发射光。为此,所述传感模块和/或所述传感设备的另一部分可以例如包括光束分裂器,其被配置成接收发射自所述多个光源

的光并且将所接收的光的一部分传送到所述第一光学传感器单元并且将所接收的光的一部分传送到所述光选择单元。例如,所述光束分裂器可以被适配成将所接收的光的第一部分传送到所述第一光学传感器单元并且将所接收的光的第二部分传送到所述光选择单元。

[0027] 如上所述,所述光选择单元被适配成选择性地将所述光选择单元接收的光的所选择部分传送到所述第二光学传感器单元。换言之,所述光选择单元可以被适配成导致光的所选择部分从所述光选择单元到所述第二光学传感器单元的传递,或者它自己将光的所选择部分从所述光选择单元传递到所述第二光学传感器单元。

[0028] 根据一个示例,仅仅将光的所选择部分从所述光选择单元传输或传送到所述第二光学传感器单元。由所述光选择单元接收的光的剩余部分被阻挡而不被传输或传送到所述第二光学传感器单元,例如通过在所述光选择单元处对光的所述剩余部分进行抑制、阻止、反射、吸收、重定向等等中的一种或多种操作。

[0029] 在本申请的背景下,光源发射包括光源识别符的光可以意味着光源发射光源识别符被编码到其中的光,这例如通过以使得能够在传感设备或接收器处解码由传感设备或接收器接收的发射光的方式来调制所述发射光来实现。

[0030] 所述第二光学传感器单元可以被光学地耦合到所述光选择单元。

[0031] 所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器或者所述第一光学传感器单元可以例如包括基于电荷耦合设备(CCD)的图像传感器和/或互补型金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器,或者可以由其构成。

[0032] 所述第二光学传感器单元可以例如包括光电二极管、光电晶体管、辐射热测量计或另一类型的光电转换器,或者可以由其构成。

[0033] 可以以一种使得光的所选择部分与探测光的所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的一个光学传感器相关联的方式来相对于所述第一光学传感器单元设置所述光选择单元,从而使得光的所选择部分对应于撞击到探测光的所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的上述光学传感器上的光。借助于光的所选择部分与所述第一光学传感器单元中的一个光学传感器的对应和对光的所选择部分的光识别符的确定,所述光源的身份和/或其它数据、撞击到所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的上述光学传感器上的发射光,可以与由所述第一光学传感器单元提供的传感设备视野中的该光源位置的指示相关联。

[0034] 所述光选择单元可以被配置成选择性地且可控制地将光的所选择部分传送到所述第二光学传感器单元。

[0035] 所述传感设备可以包括控制模块,其被配置成选择探测光的所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的光学传感器,并且,基于所述光选择单元相对于所述第一光学传感器的设置,控制所述光选择单元来将光的所选择部分传送到所述第二光学传感器,从而使得光的所选择部分与所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的所选择的光学传感器相关联。

[0036] 用户可以手动执行对发射自所述传感设备视野内的一个光源的光的选择,例如通过使用在显示单元上显示的所述控制模块的用户接口(UI),这种选择借助于由所述控制模块执行的对探测光的所述第一光学传感器元件的所述多个光学传感器中探测那些光的光学传感器的选择。可替换地或可选地,这可以被自动执行,例如借助于在所述控制模块中实

现的算法,该算法用于根据借助于所述第一光学传感器单元的确定来一个接一个地选择所述传感设备的视野中可见的所有光源。

[0037] 所述光选择单元可以包括多个光选择元件,每个光选择元件被配置成可控制地且选择性地将撞击到该光选择元件上的光传送到所述第二光学传感器单元。

[0038] 可以以一种使得在所述多个光选择元件与所述第一光学传感器元件的所述多个光学传感器之间存在对应的方式来相对于所述第一光学传感器单元设置所述光选择单元。例如,在所述多个光选择元件与所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器之间可以存在一一对应。

[0039] 例如,所述多个光选择元件可以包括关于光衰减可控制的多个液晶显示(LCD)元件。所述多个 LCD 元件中的每一个都可以被配置成可控制地且选择性地将撞击到该 LCD 元件上的光传送到所述第二光学传感器单元。可以通过适当改变相应 LCD 元件的光衰减来完成每个 LCD 元件对光的选择性和可控制的传送。

[0040] 根据一个示例,所述多个 LCD 元件堪比一个 LCD 矩阵。可以通过暂时且可逆地打开所述 LCD 矩阵的一个或少数像素来创建在所述光选择单元中的可移动孔(aperture)。

[0041] 根据另一个示例,所述光选择单元包括微机电系统(MEMS)设备,其被配置成可控制地且选择性地将撞击到该 MEMS 设备上的光传送到所述第二光学传感器单元。

[0042] 所述 MEMS 设备可以包括多个微镜,其中每个微镜被配置成可控制地且选择性地撞击到该微镜上的光传送到所述第二光学传感器单元。

[0043] 所述处理模块可以被配置成基于外差探测,以所述第二光学传感器单元生成的信号和微镜的开关频率为基础,确定光的所选择部分的光源识别符以便识别光的所选择部分所源自的光源。可替换地或可选地,所述处理模块可以确定关于相应光源的地点、配置和/或状态的信息。这样的信息可以被编码进所述多个光源发射的光中。

[0044] 外差探测可以包括对所述第二光学传感器单元生成的信号的频率和所述微镜的开关频率的非线性混合。根据所述第二光学传感器单元生成的信号的最终差频信息可以确定诸如频率调制之类。

[0045] 所述光选择单元和所述第二光学传感器单元可以由包括多个像素的有源像素图像传感器构成。所述有源像素图像传感器被配置成通过选择所述有源像素图像传感器的至少一个像素作为有源区来选择所接收光的一部分并且生成对应于光的所选择部分的信号。可以以一种使得光的所选择部分与探测光的所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的所述光学传感器相关联的方式来相对于所述第一光学传感器单元设置所述有源像素图像传感器。

[0046] 所述第一光学传感器单元、所述光选择单元和所述第二光学传感器单元可以由包括多个像素的有源像素图像传感器构成。所述有源像素图像传感器被配置成通过选择探测光的所述有源像素图像传感器的至少一个像素作为有源区来选择所接收光的一部分并且生成对应于光的所选择部分的信号。因此全部所述第一光学传感器单元、所述光选择单元和所述第二光学传感器单元的相应功能可以由相同设备执行,也就是具有可选择的有源区的所述有源像素图像传感器。

[0047] 所述有源像素图像传感器可以例如包括基于 CMOS 的有源像素图像传感器、基于 CCD 的有源像素图像传感器和/或另一种类型的有源像素图像传感器。

[0048] 对例如 CMOS 有源像素图像传感器的至少一个像素的选择,或者对 CMOS 图像传感器的图像敏感区的减少或剪切(cropping)是一些 CMOS 图像传感器的特征,并且相比于全帧图像捕捉(即其中有源区包括 CMOS 图像传感器的所有像素),这允许帧率增加。增加后的帧率可以高达近似 1000 帧每秒的帧率,其可以与像素合并(binning)相结合。

[0049] 在本申请的背景中,像素合并意味着源于所述图像传感器的邻近像素的信息的组合。1x1 的像素合并意味着照原来的样子使用该图像传感器中的一个单独像素。2x2 的像素合并意味着在图像传感器中四个邻近像素的区域已经被组合成为一个较大的像素,等等。

[0050] 所述光选择单元可以包括光传输部分,其被配置成将光的所选择部分传送到所述第二光学传感器单元。因此,所述光选择单元不一定如上文已经描述的那样关于光的所选择部分到所述第二光学传感器单元的传送是可控制的。

[0051] 所述光传输部分可以例如包括设置在所述光选择单元中的孔。

[0052] 可以以一种使得所述光传输部分与所述第一光学传感器单元的所述多个光学传感器中的至少一个相关联的方式来相对于所述第一光学传感器单元设置所述光选择单元。例如在其中所述第一光学传感器单元包括图像传感器的情况中,在显示单元上显示由所述图像传感器捕捉的至少一幅图像的显示器,一个预定部分可以与所述光选择单元的光传输部分相关联。通过这样的配置,用户可以通过调整所述传感设备相对于所述多个光源的位置和 / 或方位来选择所述传感设备的视野中可见的特定光源,并且同时由捕捉图像的图像传感器更新显示器上的图像以便暂时将所述特定光源保持在该显示器的所述预定部分。因此,只有发射自所述特定光源的光被允许经由所述光选择单元传送到所述第二光学传感器单元。所述显示器的预定部分可以例如包括位于该显示器中心的显示器部分。

[0053] 如前文所指示的,借助于根据本发明的实施例,被配置成选择性地且可控制地将光的所选择部分传送到所述第二光学传感器单元的所述光选择单元,可以实现只有发射自所述多个光源中的特定光源的光被允许经由所述光选择单元传送到所述第二光学传感器单元。同样如前文所指示的,根据本发明的实施例,借助于包括被配置成将光的所选择部分传送到所述第二光学传感器单元的光传输部分的光选择单元也同样可以实现相同或相似的效果。因此,被配置成选择性地且可控制地将光的所选择部分传送到所述第二光学传感器单元的光选择单元的特征和包括被配置成将光的所选择部分传送到所述第二光学传感器单元的光传输部分的光选择单元的特征代表相对应的技术特征,因为它们可以提供相同或相似的技术效果。

[0054] 如上文所指示的,所述第一光学传感器单元可以包括图像传感器。

[0055] 所述图像传感器可以例如包括基于 CMOS 的图像传感器,例如 CMOS 有源像素图像传感器,和 / 或 CCD 图像传感器。

[0056] 所述图像传感器可以例如被包括在照相机设备中。根据一个示例,所述图像传感器或照相机设备,以及所述第二光学传感器单元被耦合从而使得所述第二光学传感器单元的视野与接近所述图像传感器或照相机框架中心的区域相关联。

[0057] 所述图像传感器和 / 或照相机设备可以例如被包括在诸如所谓的智能电话之类的无线发送 / 接收单元中。可以将所述第二光学传感器单元连接至所述无线发送 / 接收单元。

[0058] 所述多个光源中的每一个都可以发射包括关于相应光源的地点、配置和 / 或状态

信息的光。可以例如通过以一种使得一旦在接收器和 / 或传感器处接收到这样的信息时该信息随后可以被解码的方式调制该发射光来将该信息编码进所述光中。因此,所述处理模块可以被配置成从所述第二光学传感器单元生成的信号中提取关于所识别的光源的信息。

[0059] 光源的配置信息可以例如包括该光源的亮度、颜色、工作功率、工作温度、相对于阈值温度的工作温度等等。

[0060] 光源的状态信息可以例如包括该光源的累计工作或燃烧小时数、估计剩余寿命等等。

[0061] 所述图像传感器可以被适配成至少捕捉一幅图像并且产生每幅所捕捉图像的图像表示。

[0062] 可以在所述图像表示中包含由所述处理模块提取的关于所识别的光源的信息。因此,所述传感设备的视野中所捕捉的图像可以用诸如上述之类的光源相关的信息来增强,以在随后显示给用户。可以例如将光源相关的信息覆盖在所捕捉的图像上以用于为用户提供光源相关信息的实时信息。在包括多个光源的照明系统的安装和 / 或试运转期间,这样的功能性可以特别有用,其中所述多个光源中的每一个发射编码光。

[0063] 为此,所述传感设备可以包括可分别连接到所述处理模块和所述传感模块的组合器和 / 或多路器(multiplexer)。所述组合器可以被配置成在所述图像表示中包含关于所识别的光源的信息。

[0064] 所述图像传感器可以被适配成捕捉多幅图像并且产生每幅所捕捉图像的图像表示。

[0065] 所述传感设备可以包括可连接到所述传感模块的图像处理模块。

[0066] 所述图像处理模块可连接到所述组合器和 / 或多路器。所述图像处理模块可以被配置成基于对应于所捕捉图像的图像表示,确定所述传感模块和 / 或图像传感器相对于所述多个光源的方位和 / 或位置。

[0067] 因此,可以提供所谓的增强现实(AR)。借助于提供例如所述图像传感器的位置和 / 或方位,可以向用户呈现光源相关的信息(包括当前所生成的信息和之前所生成的信息二者)。光源相关的信息可以包括含有关于相应光源的地点、配置和 / 或状态信息的光源相关的信息。可以例如将光源相关的信息覆盖或叠加在所捕捉的图像上以便在提供传感设备的视野显示的同时为用户提供光源相关信息的实时信息。

[0068] 可以根据即时定位与地图构建(SLAM:simultaneous localization and mapping)来完成例如诸如上述的图像传感器的位置和 / 或方位的连续估计,即时定位与地图构建的内容公开于例如 IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence(PAMI) 在 2007 年第 26 卷第 1052-1076 页由 A. J. Davison 等人撰写的“MonoSLAM : Real-time single camera SLAM (MonoSLAM:实时单照相机 SLAM)”一文中,以及 Robotics and Automation 杂志在 2006 年 6 月出版的由 H. Durrant-Whyte 等人撰写的“Simultaneous localization and mapping(SLAM) : Part I The essential algorithms (即时定位与地图构建(SLAM):第一部分 基本算法)”一文中。

[0069] 根据本发明的第二个方面,提供了一种包含在根据本发明的传感设备中的传感模块。

[0070] 根据本发明的第三个方面,提供了一种包括多个光源和根据本发明的传感设备的

照明系统,所述多个光源中的至少一些光源发射包括光源识别符的光,所述传感设备被适配成接收发射自所述多个光源的光。

[0071] 下文将借助于示例性实施例来描述本发明的其他目的和优点。

[0072] 应当指出的是本发明涉及权利要求中记载特征的所有可能组合。在研究随附的权利要求和下文的描述时,本发明的其他特征和优点将变得显而易见。本领域技术人员将认识到本发明的不同特征可以被组合来产生下文所描述的那些实施例之外的实施例。

附图说明

[0073] 下文将参考附图来描述本发明的示例性实施例,在附图中:

图 1a 是根据本发明的一个示例性实施例的传感设备的示意性框图;

图 1b-1d 是根据本发明的多个示例性实施例的多个光选择单元的示意性框图;

图 1e 是根据本发明的一个示例性实施例的第一光学传感器单元的示意性框图;以及

图 2 是根据本发明的一个示例性实施例的照明系统的示意性框图。

[0074] 在附图中,全部视图中相同的参考标记指示相同或相似的元件。

具体实施方式

[0075] 下文将参考附图更加全面地描述本发明,在附图中示出了本发明的多个示例性实施例。但是,可以以许多不同的形式来体现本发明,而且不应当将本发明解释为局限于在本文所陈述的实施例;相反地,通过示例的方式提供这些实施例从而使得本公开内容将本发明的范围传达给本领域技术人员。此外,附图中相似的数字指相似或类似的元件或部件。

[0076] 现在参考图 1a,其中示出了根据本发明的一个示例性实施例的传感设备 100 的示意性框图。

[0077] 该传感设备 100 被适配成接收发射自多个 102 光源 102a-102e 的光,该多个 102 光源 102a-102e 中的每一个发射包括光源识别符的光。

[0078] 在图 1a 中示出了五个光源 102a-102e。描绘在图 1a 中的该多个 102 光源 102a-102e 包括的光源的数目是根据一个示例确定的。应当理解的是该多个光源可以包括任何正整数个数目的光源,比如一个、两个、三个、四个、六个、十个、十五个、二十个、三十个或五十个或更多个光源。

[0079] 该传感设备 100 包括传感模块 110 和可连接到该传感模块 110 的处理模块 120。

[0080] 该传感模块 110 包括第一光学传感器单元 112,其被配置成至少接收一部分发射光。该第一光学传感器单元 112 包括多个光学传感器 113a-113e,该多个光学传感器 113a-113e 中的每一个被适配成探测撞击在相应光学传感器 113a-113e 上的光。

[0081] 在图 1a 中示出了包括在该第一光学传感器单元 112 中的五个光学传感器 113a-113e。描绘在图 1a 中的该多个光学传感器 113a-113e 的光学传感器的数目是根据一个示例确定的。应当理解的是包括在该第一光学传感器单元 112 中的该多个光学传感器可以包括任何正整数个数目的光学传感器,比如一个、两个、三个、四个、六个、十个、十五个、二十个、或一百个或更多个光学传感器。

[0082] 该传感模块 110 包括光选择单元 114,其被配置成至少接收一部分发射光。

[0083] 该传感模块 110 包括第二光学传感器单元 116,其被适配成生成对应于撞击到其

上的光的信号。

[0084] 该光选择单元 114 被适配成选择性地将该光选择单元 114 接收的光的所选择部分传送到该第二光学传感器单元 116。

[0085] 以一种使得光的所选择部分与探测光的第一光学传感器单元 112 的多个光学传感器 113a-113e 中的光学传感器 113a-113e 相关联的方式来相对于该第一光学传感器单元 112 设置该光选择单元 114。

[0086] 该处理模块 120 被配置成确定光的所选择部分的光源识别符从而识别光的所选择部分所源自的光源 102a-102e。基于该第二光学传感器单元 116 生成的信号执行该识别。

[0087] 该传感设备 100 包括控制模块 130, 其被配置成选择探测光的第一光学传感器单元 112 的多个光学传感器 113a-113e 中的光学传感器 113a-113e。基于光选择单元 114 相对于第一光学传感器单元 112 的设置, 该控制模块 130 被适配成控制光选择单元 114 来将光的所选择部分传送到第二光学传感器 116, 从而使得光的所选择部分与第一光学传感器单元 112 的多个光学传感器 113a-113e 中的所选择的光学传感器 113a-113e 相关联。

[0088] 因此, 该光选择单元 114 被配置成选择性地且可控制地将光的所选择部分传送到第二光学传感器单元 116。但是, 该光选择单元 114 关于光的所选择部分到第二光学传感器单元 116 的传送不一定是可控制的。这一点在上文中已经有更加详细的描述并且下文将参考图 1d 作更进一步的描述。

[0089] 现在参考图 1b, 其中示出了根据本发明的一个示例性实施例的光选择单元 114 的示意性框图。

[0090] 该光选择单元 114 包括多个 140 光选择元件 140a-140e。每个光选择元件 140a-140e 被配置成可控制地且选择性地将撞击到相应光选择元件 140a-140e 上的光传送到第二光学传感器单元 116。因此, 每个光选择元件 140a-140e 独立于其它光选择元件 140a-140e, 关于光到第二光学传感器单元 116 的传送是可控制的。

[0091] 描绘在图 1b 中的光选择元件 140a-140e 的数目是根据一个示例确定的。理论上光选择元件的数目可以是任何正整数, 比如六、十、二十或一百或更多。

[0092] 现在参考图 1c, 其中示出了根据本发明的一个示例性实施例的光选择单元 114 的示意性框图。

[0093] 该光选择单元 114 包括微机电系统 (MEMS) 设备 150, 其被配置成可控制地且选择性地撞击到该 MEMS 设备上的光传送到第二光学传感器单元 116。为此, 该 MEMS 设备 150 包括多个 152 微镜 152a-152e。每个微镜 152a-152e 被配置成可控制地且选择性地撞击到相应微镜 152a-152e 上的光传送到第二光学传感器单元 116。因此, 每个微镜 152a-152e 独立于其它微镜 152a-152e, 关于光到第二光学传感器单元 116 的传送是可控制的。

[0094] 描绘在图 1c 中的微镜 152a-152e 的数目是根据一个示例确定的。理论上微镜的数目可以是任何正整数, 比如六、十、二十或三十或更多。

[0095] 现在参考图 1d, 其中示出了根据本发明的一个示例性实施例的光选择单元 114 的示意性框图。

[0096] 该光选择单元 114 包括光传输部分 160, 其被配置成将光的所选择部分传送到第二光学传感器单元 116。根据所描绘的示例, 该光传输部分 160 包括设置在该光选择单元 114 中的孔 162。

[0097] 现在参考图 1e, 其中示出了根据本发明的一个示例性实施例的第一光学传感器单元 112 的示意性框图。

[0098] 该第一光学传感器单元 112 包括图像传感器 170。该图像传感器 170 可以例如包括基于 CCD 的图像传感器和 / 或基于 CMOS 的图像传感器, 或者由其构成。

[0099] 现在参考图 2, 其中示出了根据本发明的一个示例性实施例的照明系统 200 的示意性框图。

[0100] 该照明系统 200 包括传感设备 100。该传感设备 100 包括传感模块 110、可连接到该传感模块 110 的处理模块 120 以及可连接到该传感模块 110 的控制模块 130。

[0101] 该控制模块 130 可以连接到该处理模块 120。

[0102] 该传感设备 100 被适配成接收发射自多个光源的光, 该多个光源中的每一个发射包括光源识别符的光。根据图 2 中描绘的实施例, 该传感设备 100 的视野中存在两个这样的光源 A、B。光源 A、B 中的每一个发射编码光。应当理解的是, 光源的数目实际上可以大于两个, 例如十个、十五个、二十个、三十个或五十个或更多个光源。

[0103] 该传感模块 110 包括第一光学传感器单元 112、光选择单元 114 和第二光学传感器单元 116。

[0104] 该第一光学传感器单元 112、光选择单元 114、第二光学传感器单元 116 和处理模块 120 的功能和操作分别与参考图 1a 分别描述的第一光学传感器单元 112、光选择单元 114、第二光学传感器单元 116 和处理模块 120 的功能和操作基本上相同或相似。

[0105] 进一步参考图 2, 该传感模块 200 包括半透明的光束分裂器 180。

[0106] 如图 2 所示, 该光束分裂器 180 被配置成接收发射自光源 A、B 的光并且将接收光的一部分传送到第一光学传感器单元 112 以及将接收光的一部分传送到光选择单元 114。

[0107] 根据图 2 的实施例, 第一光学传感器单元 112 包括图像传感器。该图像传感器可以例如包括含有多个光学传感器(例如像素)的基于 CCD 的图像传感器和 / 或基于 CMOS 的图像传感器, 或者由其构成。

[0108] 该第一光学传感器单元 112 的所述多个光学传感器可以因此由图像传感器中的多个像素构成。

[0109] 成像光学装置 205 (例如物镜系统) 将光源 A、B 的像投射或投映到包括在第一光学传感器单元 112 中的图像传感器上, 该图像传感器限定了主成像面。

[0110] 如图 2 所示, 光源 A、B 的像作为点 A'、B' 出现在主成像面中。

[0111] 半透明的光束分裂器 180 创建出次成像面, 光源 A、B 在其中分别作为点 A''、B'' 出现。

[0112] 现在, 根据本发明的原理, 为了探测源自光源的光从而解码编码进该发射光的信息, 抑制来自传感设备 100 的视野中的所有其他光源的光。根据所描绘的示例, 这意味着要抑制发射自光源 B 的光。这可以借助于光选择单元 114 在次成像面中的设置实现, 该设置使得不希望得到的光贡献暂时被抑制, 在图 2 描绘的例子中不希望得到的光贡献是来自对应于次成像面中的点 B'' 的光源 B 的贡献。这由包括多个光选择元件的光选择单元 114 实现, 其中每个光选择元件被配置成可控制地且选择性地撞击到该光选择元件上的光传送到第二光学传感器单元 116。在图 2 中这由光选择单元 114 中在次成像面的点 A'' 处的相对较小的孔表示。

[0113] 因此,光选择单元 114 被适配成选择性地将由该光选择单元 114 接收的光的所选择部分传送到第二光学传感器单元 116。

[0114] 为此,以一种使得光的所选择部分至少暂时地与包括在探测光的第一光学传感器单元 112 中的图像传感器的像素相关联的方式来相对于第一光学传感器单元 112 设置光选择单元 114。在图 2 中,这个像素位于第一光学传感器单元 112 中的主成像面的点 A' 处。

[0115] 因此,在光选择单元 114 中的小孔允许源自光源 A 的编码光被传送或传递到第二光学传感器单元 116。

[0116] 该第二光学传感器单元 116 可以例如包括光电二极管、光电晶体管、辐射热测量仪或另一类型的光电转换器,或者由其构成。

[0117] 诸如透镜或透镜系统之类的准直光学装置 210 促进了来自次成像面中的一个点的光到第二光学传感器单元 116 的传送。

[0118] 光选择单元 114 可以被设置为使得包括在第一光学传感器单元 112 中的图像传感器的上述像素被暂时地或临时地“锁”在光选择单元 114 在次成像面的点 A'' 处的孔中。通过以这种方式建立临时锁,对源自光源 A 的编码光的选择性探测可以变得对该传感设备和 / 或该传感模块的旋转不敏感,这是因为光选择单元 114 中的孔的坐标与主成像面中的点 A' 的坐标之间的关系在临时锁的持续期间被固定。

[0119] 进一步参考图 2,如从传感模块 110 到参考标记 215 指示的元件的线条所示,由包括在第一光学传感器单元 112 中的图像传感器生成的信号被传输到图像处理模块 215,其被配置成为包括在光学传感器单元 112 中的图像传感器所捕捉的每一幅图像生成图像表示。随后可以对该图像表示进行数字化处理。

[0120] 借助于连接到图像处理模块 215 的控制模块 130,用户可以手动地执行对包括在第一光学传感器 112 中的图像传感器的多个像素中探测光的像素的选择,例如这可以通过提供用户输入到控制模块 130 的用户接口(UI)220 来实现,和 / 或该选择可以自动地执行,例如借助于实现在控制模块 130 中的算法,该算法用于按照包括在第一光学传感器单元中的图像传感器所指示的,选择该传感设备的视野中可见的所有光源,每次一个。

[0121] 由包括在第一光学传感器单元 112 中的图像传感器所捕捉的图像的图像表示的生成可以可替换地或可选地由该图像传感器和 / 或第一光学传感器单元自己完成。图 2 指示了这种情形。由包括在第一光学传感器单元 112 中的图像传感器生成的指示图像表示的信号和 / 或其它信号被传输到组合器和 / 或多路器 230,其被配置成组合和 / 或多路传输输入到该组合器和 / 或多路器 230 的两个或更多个信号。

[0122] 光源 A、B 中的每一个发射包括关于相应光源 A、B 的地点、配置和 / 或状态信息的光。

[0123] 处理模块 120 被配置成从由第二光学传感器单元 116 生成的信号中提取关于所识别的光源的信息。

[0124] 光源的配置和 / 或状态信息可以例如包括该光源的发射光亮度和 / 或颜色、工作功率、工作温度、相对于阈值温度的工作温度、累计工作或燃烧小时数、估计剩余寿命等等。

[0125] 在图像表示中关于所识别的一个光源或多个光源的信息可以借助于组合器和 / 或多路器 230 被包含在该图像表示中,如图 2 中连接处理模块 120 和组合器和 / 或多路器 230 的线所指示的那样。

[0126] 因此,传感设备 100 的视野中所捕捉的图像可以用光源相关的信息来增强以用于随后例如借助于电子可视显示单元 240 显示给用户。光源相关的信息可以覆盖在所捕捉的图像上从而在电子可视显示单元 240 上为用户提供光源相关信息的实时信息。

[0127] 总结来说,本文公开了一种传感设备,其被适配成接收发射自多个光源的光,所述多个光源中的每一个发射包括光源识别符的光。所述传感设备包括传感模块,该传感模块包括被配置成至少接收发射自所述多个光源的光的一部分的光选择单元以及被配置成至少接收发射自所述多个光源的光的一部分的光选择单元。所述光选择单元被适配成选择性地将由该光选择单元接收的光的所选择部分传送到第二光学传感器单元。以一种使得光的所选择部分与探测光的所述第一光学传感器单元的多个光学传感器中的光学传感器相关联的方式来相对于所述第一光学传感器单元设置所述光选择单元,反之亦可。

[0128] 尽管已经在附图和前文的描述中详细地说明和描述了本发明,但是这样的说明和描述应当被看作是说明性的或示例性的而不是限制性的;本发明不限于所公开的实施例。本领域技术人员在实施所要求保护的发明时通过研究附图、本公开内容以及随附的权利要求,能够理解并做出所公开的实施例的其它变型。仅仅在相互不同的从属权利要求中记载特定措施这一事实并不表明这些措施的组合不能够被有利地利用。在权利要求中的任何附图标记都不应被解释为对范围的限制。

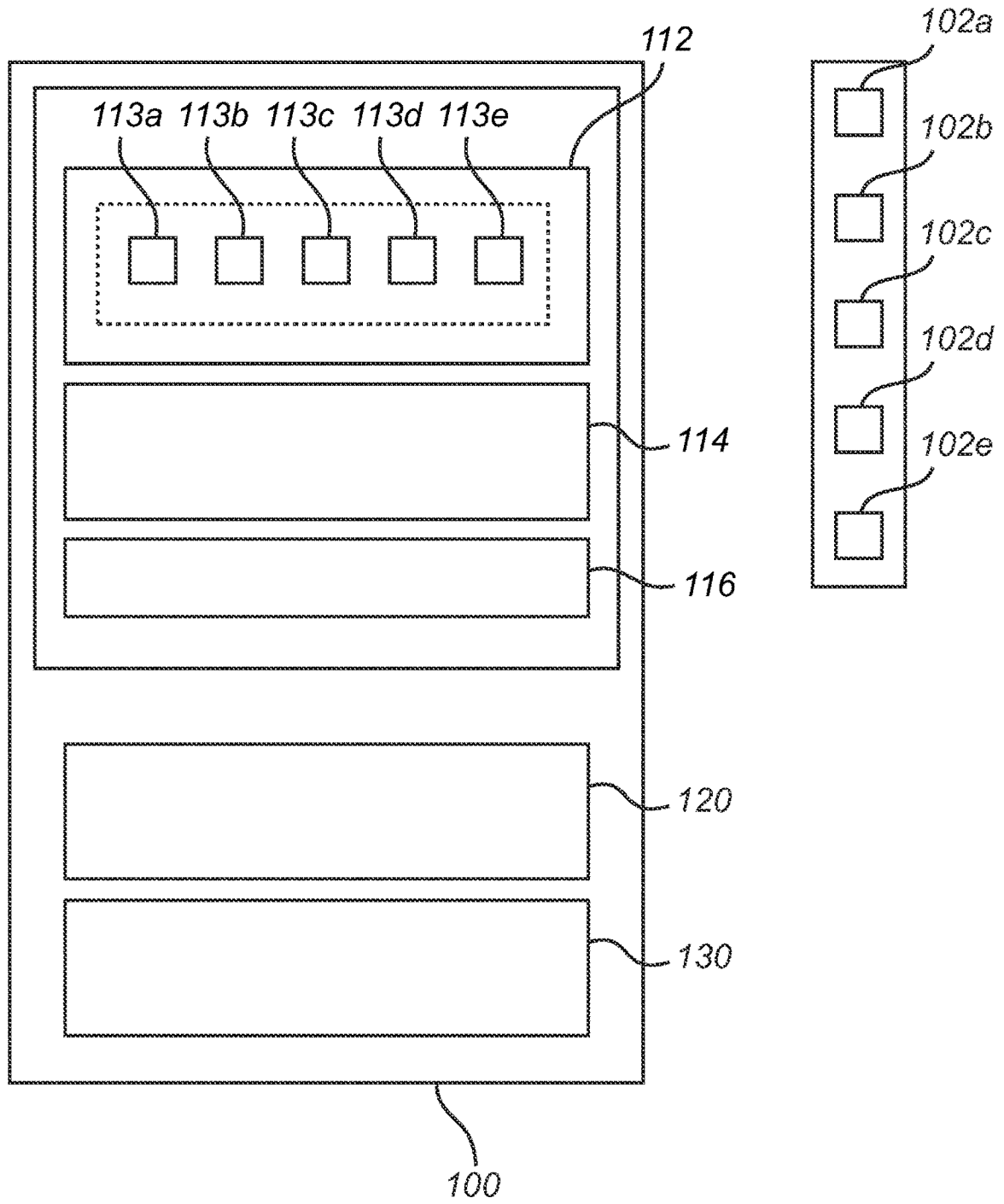


图 1a

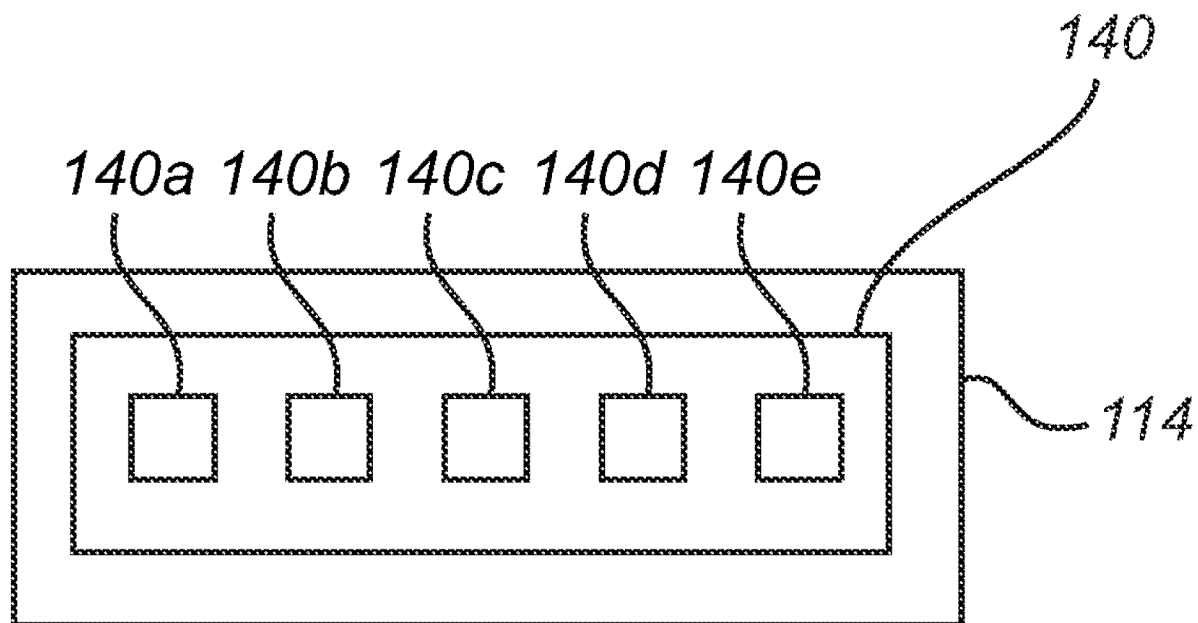


图 1b

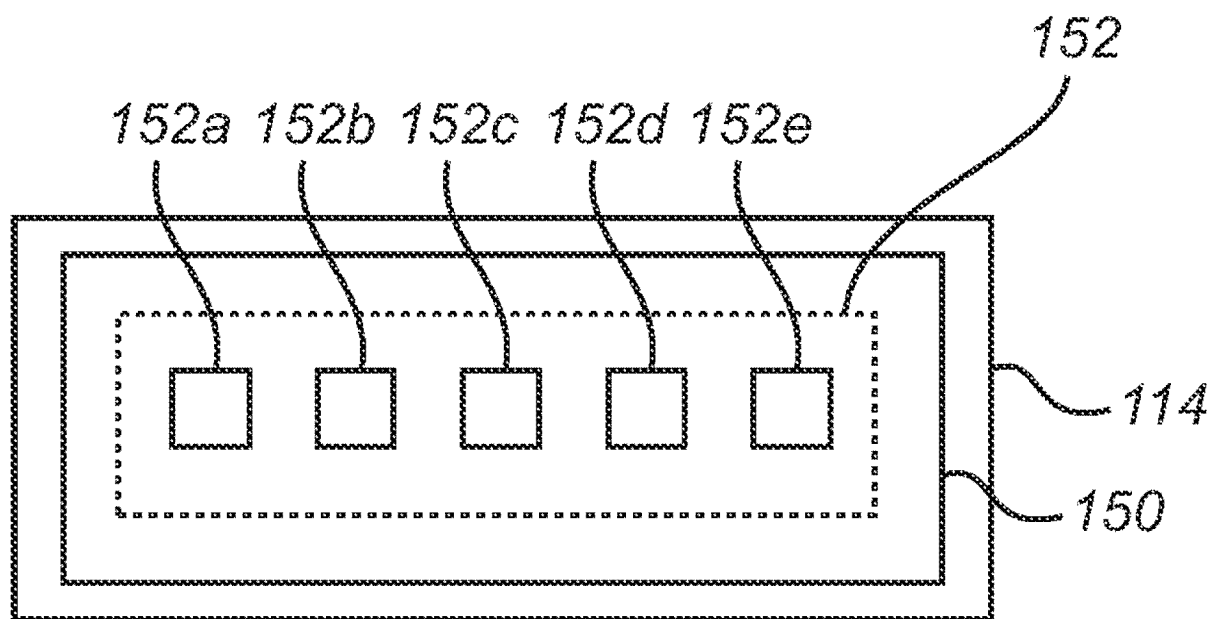


图 1c

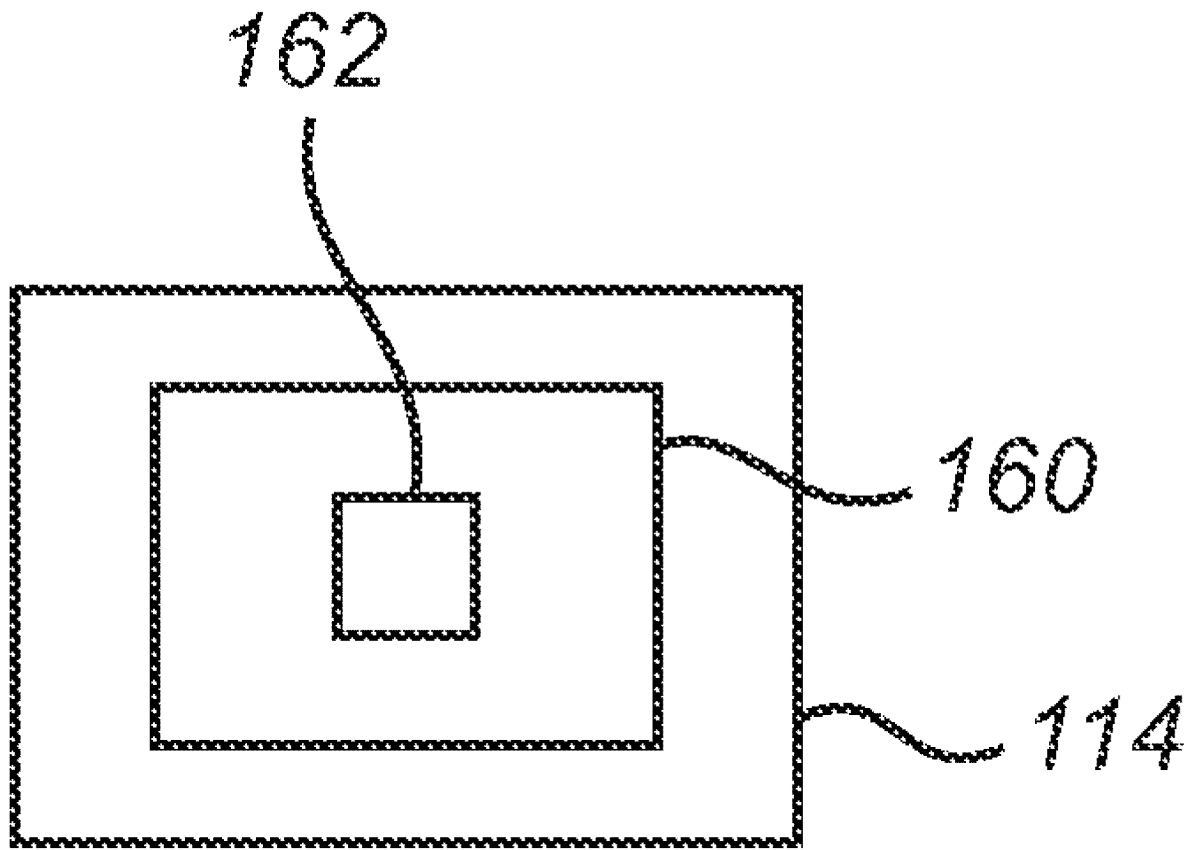


图 1d

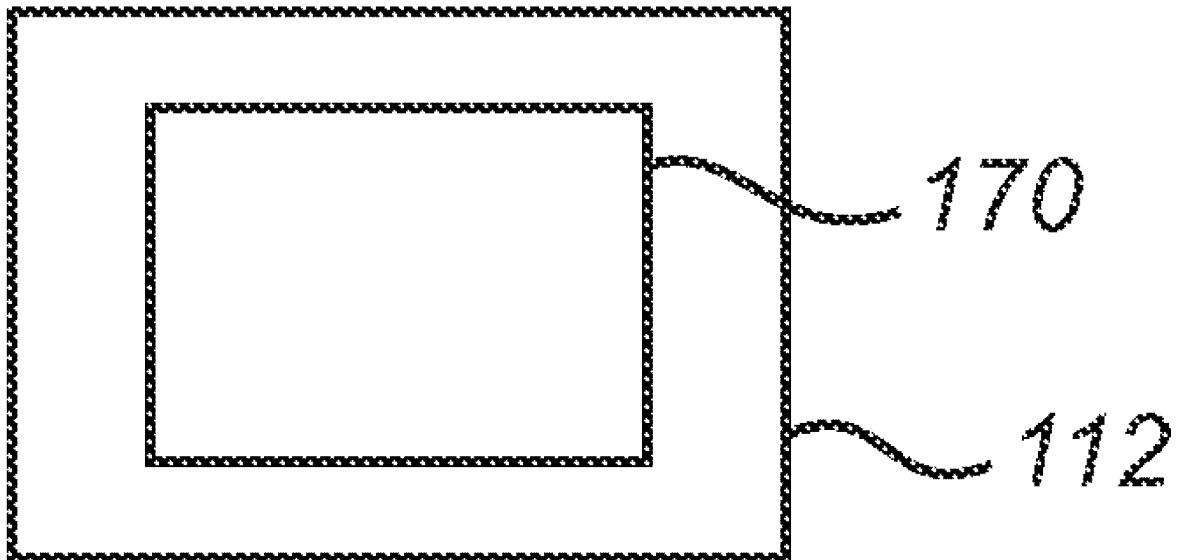


图 1e

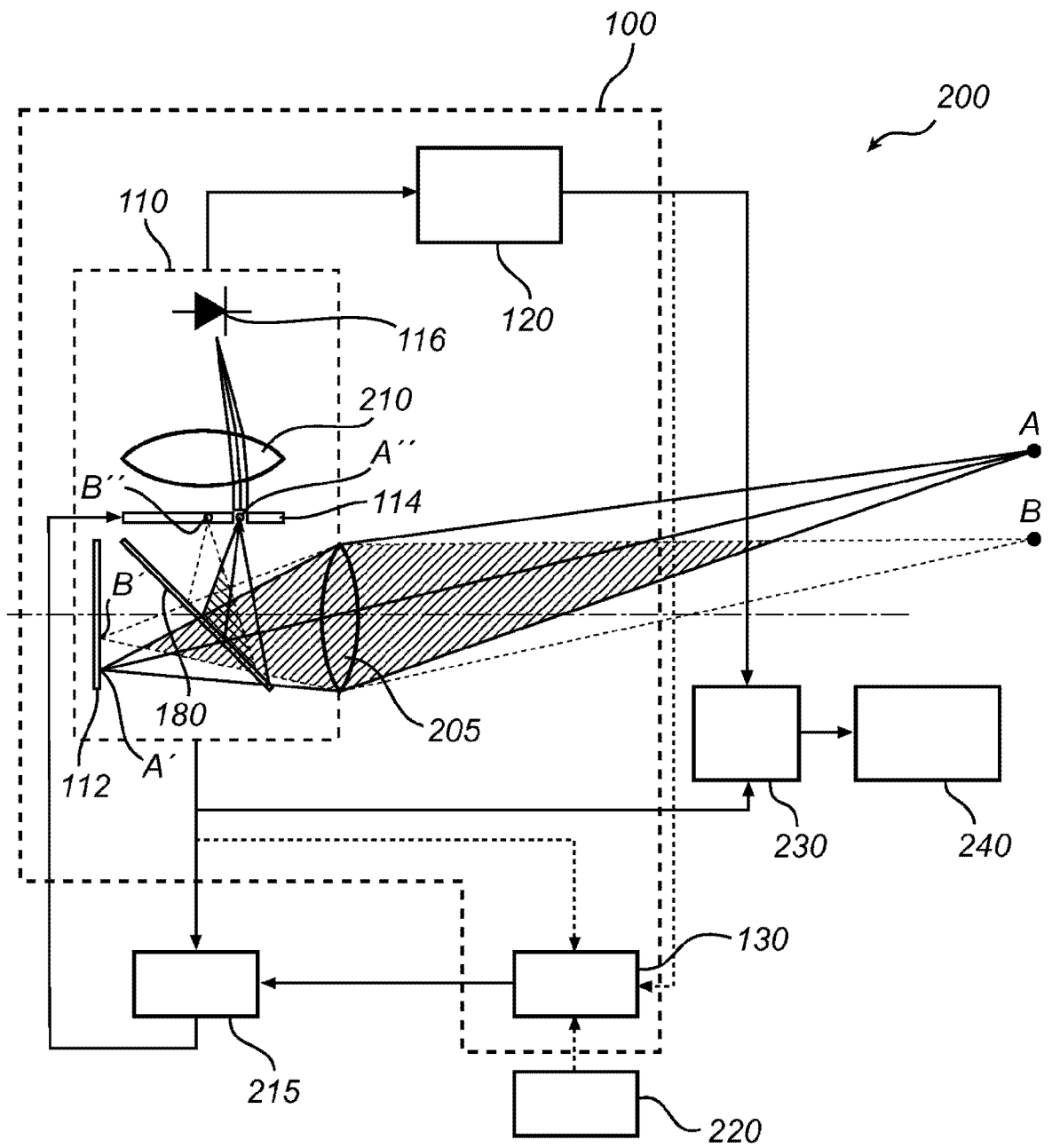


图 2