



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108449138 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 22

(21) 申请号 201810186113.3

H04B 10/524 (2013.01)

(22) 申请日 2018.03.07

H04J 13/00 (2011.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108449138 A

(56) 对比文件

CN 106228119 A, 2016.12.14
JP 2009088704 A, 2009.04.23
CN 103427902 A, 2013.12.04
CN 108572348 A, 2018.09.25
JP 2010032267 A, 2010.02.12

(43) 申请公布日 2018.08.24

(73) 专利权人 华南理工大学
地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

王语琪; 巩应奎. 一种基于视觉信息的可见光通信室内定位方法. 计算机技术与发展. (第01期),

(72) 发明人 吴玉香 吴金哲 关伟鹏 方良韬
蔡焯 谢灿宇

审查员 蔡巧燕

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245
专利代理师 李斌

(51) Int. Cl.

H04B 10/116 (2013.01)

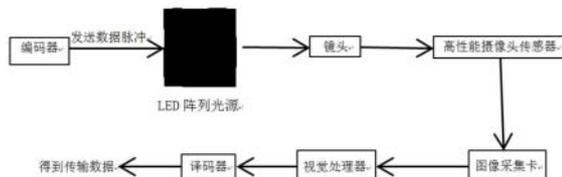
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于可见光通信的M序列视觉检测方法及其系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于可见光通信的M序列视觉检测方法及其系统,该检测系统包括依次连接的编码器、LED阵列光源、镜头、高性能摄像头传感器、图像采集卡、视觉处理器和译码器,其中,高性能摄像头传感器用于对可见光信号的接收及信号的处理。该检测系统实现对M序列LED阵列光源的视觉检测,并实施M序列视觉检测方法。本发明基于高性能摄像头传感器,采用可见光通信的光源检测方法,能够较大地增加在运动情况下对LED阵列光源的检测正确性,有效地提高了可见光通信的质量,具有广阔的应用前景。



1. 一种用于可见光通信的M序列视觉检测方法,应用于视觉检测系统包括相互连接的编码器和LED阵列光源,以及依次连接的镜头、高性能摄像头传感器、图像采集卡、视觉处理器和译码器,

所述的编码器对M序列及之后的传输数据进行编码产生脉冲信号后输入至LED阵列光源,所述的LED阵列光源通过不同脉冲信号发出闪烁信号;

闪烁信号经空间传播之后通过所述的镜头在所述的高性能摄像头传感器上成像,所述的图像采集卡对所成的图像进行图像识别,然后通过所述的视觉处理器进行图像检测与跟踪,所述的译码器通过得到的不同闪烁信号进行译码得到传输数据;

其特征在于,所述的视觉检测方法包括以下步骤:

S1、通过多项式随机产生一组多位的M序列,并将得到的M序列数据加入所需传输数据之前形成待发送数据;

S2、编码器对待发送数据编码完成后,进行反向小波变换,并依次将其产生脉冲信号发送给LED阵列光源;

S3、LED阵列光源根据所得到的不同脉冲信号,依次发出相对应的闪烁信号;

S4、镜头捕获到闪烁信号后在高性能摄像头传感器上形成图像,视觉处理器对连续拍摄得到的图像进行检测,检测到正确图像后进行跟踪,得到LED阵列光源的闪烁变化;

S5、译码器根据由高性能摄像头传感器得到的LED阵列光源闪烁变化,得到传输数据。

2. 根据权利要求1所述的一种用于可见光通信的M序列视觉检测方法,其特征在于,所述的步骤S3具体如下:

S301、LED阵列光源根据首先所得到的由M序列产生的脉冲,将对应的灯源发亮,发出一个供检测信号;

S302、LED阵列光源根据M序列之后到的传输数据信号脉冲,将传输数据对应的灯源发亮,发出传输信号。

3. 根据权利要求1所述的一种用于可见光通信的M序列视觉检测方法,其特征在于,所述的步骤S4具体如下:

S401、视觉处理器从高性能摄像头传感器依次得到的连续图像进行检测,检测到由发出M序列得到的LED阵列光源图像即为正确的检测;

S402、高视觉处理器在检测到正确的LED阵列光源图像基础上,对此LED阵列光源图像进行持续跟踪,得到了由传输数据产生的LED阵列光源变化。

4. 根据权利要求1所述的一种用于可见光通信的M序列视觉检测方法,其特征在于,所述的步骤S5具体如下:

S501、译码器对LED阵列光源的亮度及位置的连续变化波形依次连续地进行译码;

S502、译码器将得到的波形变化依次译码为实际的传输信号,得到传输数据。

5. 根据权利要求1所述的一种用于可见光通信的M序列视觉检测方法,其特征在于,所述的LED阵列光源根据首先得到的由M序列产生的脉冲,将对应的灯源发亮,发出一个供检测信号;然后根据M序列之后的传输数据的信号脉冲,将数据对应的灯源发亮,发出传输信号。

一种用于可见光通信的M序列视觉检测方法及其系统

技术领域

[0001] 本发明涉及可见光通信技术领域,具体涉及一种用于可见光通信的M序列视觉检测方法及其系统。

背景技术

[0002] 近年来,被誉为“绿色照明”的半导体器件LED迅速发展,相比于传统的白炽灯照明光源,LED具有低能耗、寿命长、绿色环保等特点。同时,LED还具有调制性能好、响应灵敏度高、无电磁干扰等优势,可将信号以人眼无法识别的高频进行传输,且LED发出的光频段不需要许可授权,可以实现低成本高宽带且传输速率高的无线通讯,因而催生了一门能够实现照明与通信一体化的技术——可见光通信技术。

[0003] 随着通信应用在生活中普及以及发展和人们对通信要求的提高,人们在生活的各方面对信息的利用越来越高效化,例如在行车过程中了解更多的资讯甚至是下载软件应用。引入可见光通信技术,将有望加速车联网的进程,并打造更多创新应用。比如当车灯照到了路边的路牌,路牌马上可以给车辆导航仪传输附近的路况,并告知到达目的地最通畅的道路,让用户拥有更好的驾驶体验;再比如当车辆靠近时,前车尾灯主动提示刹车信息,或实现自动刹车等等。

[0004] 当前在可见光通信领域中,背景光会对可见光的通信造成严重地影响,而在多数情况下,如静态状态,背景光可以通过比较两个连续帧进行完全地消除,可是当处于运动状态下,背景光将一直存在难以消除。检测LED阵列光源现有的方法就是让LED阵列的LED灯处于全部发亮的状态,但在这一种情况下,因为存在的背景光会趋于圆形或者是矩形,这些形状与LED阵列光源中LED灯全部发光时形状相似,这可能会造成对其错误的检测。这种错误的检测,会对通信的质量产生很严重的影响,因为我们会去跟踪一个错误的LED阵列直到下一个候选阵列被检测到。

[0005] 因此,很有必要开发一种能够在移动状态下对可见光光源进行精确检测的检测方法及其系统,通过使光源有效地与背景光区分开,优化摄像头对光源地有效检测与处理,结合可见光的通信技术,实现对可见光通信的通信质量的提高。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了解决现有技术中的上述缺陷,提供一种用于可见光通信的M序列视觉检测方法及其系统。

[0007] 根据公开的实施例,本发明的第一方面公开了一种用于可见光通信的M序列视觉检测方法,所述的视觉检测方法包括以下步骤:

[0008] S1、通过多项式随机产生一组多位的M序列,并将得到的M序列数据加入所需传输数据之前形成待发送数据;

[0009] S2、编码器对待发送数据编码完成后,进行反向小波变换,并依次将其产生脉冲信号发送给LED阵列光源;

- [0010] S3、LED阵列光源根据所得到的不同脉冲信号,依次发出相对应的闪烁信号;
- [0011] S4、镜头捕获到闪烁信号后在高性能摄像头传感器上形成图像,视觉处理器对连续拍摄得到的图像进行检测,检测到正确图像后进行跟踪,得到LED阵列光源的闪烁变化;
- [0012] S5、译码器根据由高性能摄像头传感器得到的LED阵列光源闪烁变化,得到传输数据。
- [0013] 进一步地,所述的步骤S3具体如下:
- [0014] 步骤S301、发出检测信号,LED阵列光源根据首先所得到的由M序列产生的脉冲,将对应的灯源发亮,发出一个供检测信号。
- [0015] 步骤S302、发出传输信号,LED阵列光源根据M序列之后到的传输信号脉冲,将数据对应的灯源发亮,发出传输信号。
- [0016] 进一步地,所述的步骤S4具体如下:
- [0017] 步骤S401、视觉处理器从高性能摄像头传感器依次得到的连续图像进行检测,检测到由发出M序列得到的LED阵列光源图像即为正确的检测;
- [0018] 步骤S402、高视觉处理器在检测到正确的LED阵列光源图像基础上,对此LED阵列光源图像进行持续跟踪,得到了由传输数据产生的LED阵列光源变化。
- [0019] 进一步地,所述的步骤S5具体如下:
- [0020] 步骤S501、译码器对LED阵列光源的亮度及位置的连续变化波形依次连续地进行译码;
- [0021] 步骤S502、译码器将得到的波形变化依次译码为实际的传输信号,得到传输数据。
- [0022] 根据公开的实施例,本发明的第二方面公开了一种用于可见光通信的M序列视觉检测系统,其特征在于,所述的视觉检测系统包括相互连接的编码器和LED阵列光源,以及依次连接的镜头、高性能摄像头传感器、图像采集卡、视觉处理器和译码器,
- [0023] 所述的编码器对M序列及之后的传输数据进行编码产生脉冲信号后输入至LED阵列光源,所述的LED阵列光源通过不同脉冲信号发出闪烁信号;
- [0024] 闪烁信号经空间传播之后通过所述的镜头在所述的高性能摄像头传感器上成像,所述的图像采集卡对所成的图像进行图像识别,然后通过所述的视觉处理器进行图像检测与跟踪,所述的译码器通过得到的不同闪烁信号进行译码得到传输数据。
- [0025] 进一步地,所述的LED阵列光源根据首先得到的由M序列产生的脉冲,将对应的灯源发亮,发出一个供检测信号;然后根据M序列之后的传输数据的信号脉冲,将数据对应的灯源发亮,发出传输信号。
- [0026] 本发明相对于现有技术具有如下的优点及效果:
- [0027] 1、本发明有效地消除了背景光对发光图像的影响,提高了检测的可靠性,从而提高了可见光通信的质量。
- [0028] 2、本发明将不同的M序列分配给不同的LED阵列光源,使LED阵列光源可以区分并同时传输信息,以达到提高信息传输效率的作用。

附图说明

- [0029] 图1是本发明中用于可见光通信的M序列视觉检测系统的结构示意图;
- [0030] 图2是LED阵列光源LED灯全亮示意图;

[0031] 图3是LED阵列光源按照一种M序列发光示意图；

[0032] 图4是本发明中用于可见光通信的M序列视觉检测方法的执行流程框图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0034] 实施例一

[0035] 如附图1所示，本实施例公开了一种用于可见光通信的M序列视觉检测系统，视觉检测系统涉及对所述LED阵列光源的视觉检测，涉及拍摄物体的图像，对其进行检测并转化为数据供系统进行信号的通信。

[0036] 该视觉检测系统包括相互连接的编码器和LED阵列光源，以及依次连接的镜头、高性能摄像头传感器、图像采集卡、视觉处理器和译码器。

[0037] 其中，编码器和LED阵列光源作为发射子系统，首先，编码器对M序列及之后的传输数据进行编码产生脉冲，LED阵列光源通过不同脉冲发出闪烁信号。

[0038] 其中，依次连接的镜头、高性能摄像头传感器、图像采集卡、视觉处理器和译码器作为接收子系统，闪烁信号通过镜头后在高性能摄像头传感器上成像，图像采集卡对所成的像进行图像识别，然后通过视觉处理器进行图像检测与跟踪，译码器通过得到的不同闪烁信号进行译码得到传输数据，进而达到了用可见光通信的目的。

[0039] 实施例二

[0040] 如图4所示，一种用于可见光通信的M序列视觉检测方法，用于对LED阵列光源进行视觉检测。该视觉检测方法基于高性能摄像头传感器，涉及拍摄到的图像，对其进行检测并转化为数据供系统进行信号的通信。

[0041] 编码器在编码发送所需传输数据的信号之前，先通过多项式随机产生一组多位的M序列，并将得到的M序列数据加入所需传输数据之前形成待发送数据，编码器对待发送数据编码完成后，进行反向小波变换，再根据其发出脉冲信号给LED阵列光源。

[0042] 如图2和图3所示，LED阵列光源根据首先得到的由M序列产生的脉冲，将对应的灯源发亮，发出一个供检测信号，

[0043] LED阵列光源根据M序列之后的传输数据的信号脉冲，将数据对应的灯源发亮，发出传输信号。

[0044] LED阵列光源发出闪烁形式的供检测信号和传输信号，闪烁信号经空间传播之后，通过镜头在高性能摄像头传感器上成像，高性能摄像头传感器从依次得到的连续图像进行检测，检测到包含M序列的LED阵列光源图像即为正确的检测。

[0045] 高性能摄像头传感器在检测到正确的LED阵列光源图像基础上，对此LED阵列光源图像进行持续跟踪，得到了由传输数据产生的LED阵列光源变化。

[0046] LED阵列光源的亮度及位置的连续变化通过小波变化之后依次连续地传送给译码器进行译码。

[0047] 译码器将得到的波形变化依次译码为实际的传输信号，得到传输数据。

[0048] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

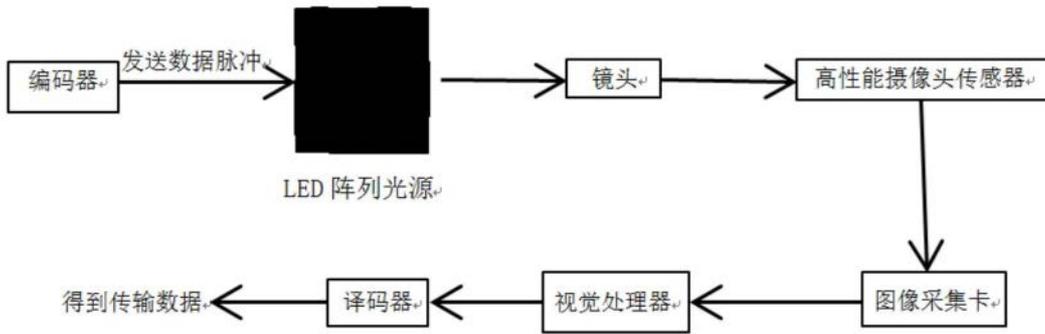


图1

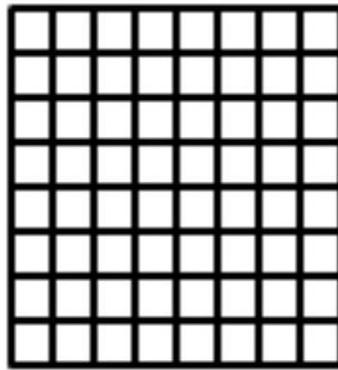


图2

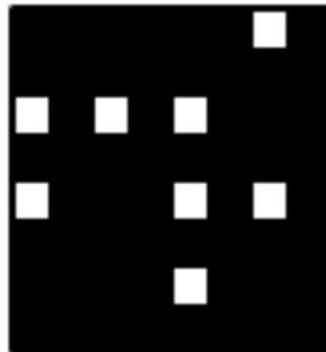


图3

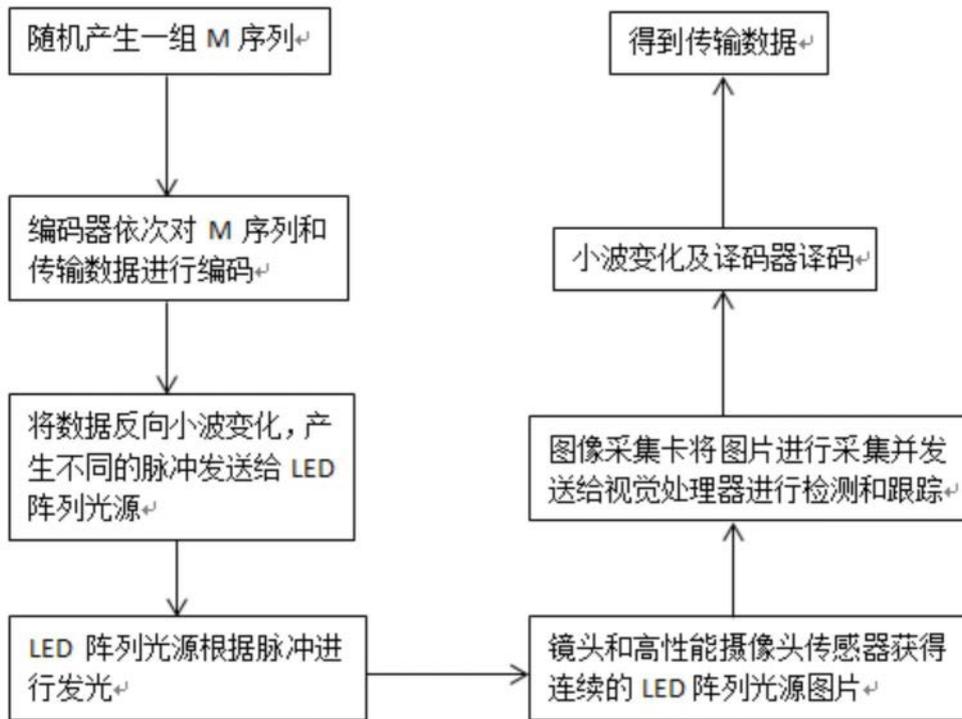


图4