



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113985390 A

(43) 申请公布日 2022.01.28

(21) 申请号 202111617800.4

(22) 申请日 2021.12.28

(71) 申请人 广州市浩洋电子股份有限公司

地址 511450 广东省广州市番禺区海涌路  
109号

(72) 发明人 蒋伟楷

其他发明人请求不公开姓名

(74) 专利代理机构 广州润禾知识产权代理事务

所(普通合伙) 44446

代理人 林伟斌

(51) Int.Cl.

G01S 11/12 (2006.01)

G01C 21/16 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

G08C 19/00 (2006.01)

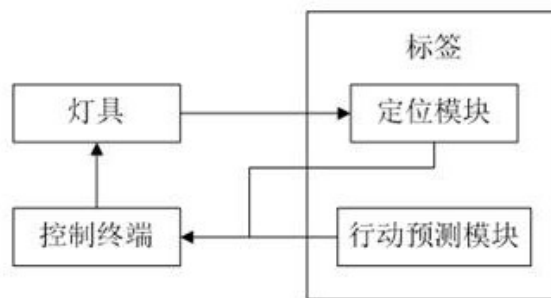
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种光定位系统和追光方法

(57) 摘要

本发明涉及可见光通讯及定位追踪领域,更具体地,涉及一种光定位系统和追光方法。光定位系统,包括至少一个灯具、控制终端和至少一个设置在移动目标上的标签,标签包括定位模块;灯具用于发出加载光编码信息后的光线,光编码信息包括时间戳与灯具编码;定位模块用于接收光线,根据接收的光线情况确定光线的投射信息,并将灯具编码和投射信息发送到控制终端;控制终端用于确定移动目标的位置,并根据灯具编码对对应灯具发出控制指令,以使灯具定位移动目标。本发明的系统通过灯具、标签、控制终端实现对移动标签的准确定位,算法简单,定位快速。



1. 一种光定位系统,其特征在于,系统包括至少一个灯具、控制终端和至少一个设置在移动目标上的标签,所述标签包括定位模块;

所述灯具用于发出加载光编码信息后的光线,所述光编码信息包括时间戳与灯具编码;

所述定位模块用于接收所述光线,根据接收的光线情况确定所述光线的投射信息,并将所述灯具编码和所述投射信息发送到所述控制终端;

所述控制终端用于确定所述移动目标的位置,并根据所述灯具编码对对应灯具发出控制指令,以使所述灯具定位所述移动目标。

2. 根据权利要求1所述的一种光定位系统,其特征在于,

所述投射信息包括移动目标与发出光线的灯具的相对距离、移动目标与发出光线的灯具的相对角度;

所述定位模块用于接收所述光线,根据接收的光线情况确定所述光线的投射信息,具体包括:

所述定位模块根据所述时间戳和定位模块对光编码信息的接收时间,计算移动目标与发出光线的灯具的相对距离;

所述定位模块根据接收的光线的角度,计算移动目标与发出光线的灯具的相对角度;

所述控制终端用于确定所述移动目标的位置,具体包括:

所述控制终端根据接收的所述相对距离和所述相对角度,确定所述移动目标的位置。

3. 根据权利要求1所述的一种光定位系统,其特征在于,

投射信息包括:移动目标到发出光线的灯具的相对角度、定位模块对光编码信息的接收时间以及所述时间戳;

定位模块根据接收光线的角度,计算移动目标与发出光线的灯具的相对角度,并将相对角度和光编码信息以及定位模块对光编码信息的接收时间发送到控制终端;

所述控制终端用于确定所述移动目标的位置,具体包括:

控制终端根据时间戳和定位模块对光编码信息的接收时间计算移动目标到灯具的相对距离,结合定位模块发送的相对角度,确定移动目标的位置。

4. 根据权利要求1所述的一种光定位系统,其特征在于,

所述投射信息包括光线在定位模块上的投射状态、定位模块对光编码信息的接收时间以及所述时间戳;

所述定位模块用于接收所述光线,根据接收的光线情况测量所述光线的投射信息,具体包括:

所述定位模块根据接收的光线情况,测量光线在定位模块上的投射状态和定位模块对光编码信息的接收时间;

所述控制终端用于确定所述移动目标的位置,具体包括:

所述控制终端根据接收的所述时间戳和定位模块对光编码信息的接收时间计算移动目标与发出光线的灯具的相对距离,基于光线在定位模块上的投射状态得出定位模块接收的光线的角度,计算移动目标与发出光线的灯具的相对角度,并根据所述相对距离和所述相对角度,确定所述移动目标的位置。

5. 根据权利要求2到4任一项所述的一种光定位系统,其特征在于,根据所述时间戳和

定位模块对光编码信息的接收时间,计算移动目标与发出光线的灯具的相对距离,具体为:

根据所述时间戳与所述定位模块接收光编码信息的时间计算差值,测量所述光线的飞行时间,基于所述飞行时间计算所述灯具与移动目标的相对距离。

6. 根据权利要求2到4任一项所述的一种光定位系统,其特征在于,根据接收的光线的角度,计算移动目标与发出光线的灯具的相对角度,具体包括:

根据所述定位模块接收的光线的角度,结合所述定位模块的安装角度,计算移动目标与发出光线的灯具的相对角度。

7. 根据权利要求1所述的一种光定位系统,其特征在于,所述定位模块包括光敏传感器;

所述光敏传感器用于接收所述光线和所述光编码信息,并根据所接收的光线情况测量所述光线的投射信息。

8. 根据权利要求7所述的一种光定位系统,其特征在于,所述光敏传感器包括外壳和设置在所述外壳内的光电转换阵列,所述外壳上开设有孔,光线从孔入射到所述光电转换阵列上形成光斑,所述投射信息包括所述光斑在所述光电转换阵列上的位置信息,或者光线在定位模块上的投射状态。

9. 根据权利要求1所述的一种光定位系统,其特征在于,所述标签还包括行动预测模块,所述行动预测模块用于预测移动目标的运动信息,并将所述运动信息发送到所述控制终端;

所述控制终端还用于根据所述运动信息,预测运动目标的移动位置,根据接收到的灯具编码,对对应灯具发出控制指令,以使灯具投射光线到所述移动目标的移动位置。

10. 根据权利要求9所述的一种光定位系统,其特征在于,所述行动预测模块包括惯性传感器或者加速度传感器,所述惯性传感器或者加速度传感器用于检测移动目标的运动信息。

11. 根据权利要求1到4、7到9任一项所述的一种光定位系统,其特征在于,所述标签与所述控制终端之间为无线通信连接,所述控制终端和所述灯具之间为无线通信连接或者有线通信连接。

12. 一种追光方法,其特征在于,包括以下步骤:

标签接收由灯具发出的加载光编码信息后的光线,所述光编码信息包括时间戳与灯具编码;

所述标签根据接收的光线情况测量所述光线的投射信息,并将所述灯具编码和所述投射信息发送到控制终端,以使所述控制终端确定移动目标的位置,并根据所述灯具编码对对应所述灯具发出控制指令,以使所述灯具根据控制终端发送的指令定位移动目标。

13. 根据权利要求12所述的一种追光方法,其特征在于,

所述控制终端根据所述投射信息,获得移动目标与发出光线的灯具的相对距离、移动目标与发出光线的灯具的相对角度,基于所述相对距离和所述相对角度,确定移动目标的位置。

14. 根据权利要求12或13所述的一种追光方法,其特征在于,还包括所述标签判断移动目标是否运动:若是,则读取移动目标的运动方向及运动加速度或运动速度,并将运动方向及运动加速度或运动速度发送到所述控制终端,以使所述控制终端预测移动目标的移动位

置,并根据移动位置发送控制指令到灯具,以使灯具根据控制终端发送的指令投射光线到移动目标的移动位置;若否,则重新判断移动目标是否运动,直至移动目标开始运动。

## 一种光定位系统和追光方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及可见光通讯及定位追踪领域,更具体地,涉及一种光定位系统和追光方法。

### 背景技术

[0002] 现有技术的光定位系统一般基于UWB技术或者摄像头技术,需要架设额外的设备,例如定位基站、摄像头等,如果需要架设设备,就需要专门架设行架来固定这些设备,许多场景应用就会受到限制,使用不便,操作麻烦,且定位追踪的准确性不高。

[0003] 例如,申请号为CN201610959322.8的中国发明专利,公开了一种自动追随系统,所述系统包括:定位装置、控制装置和追随装置;所述定位装置用于获取至少一个目标的定位信息并发送给所述控制装置;所述控制装置用于根据所述定位信息解算所述至少一个目标的空间位置,并根据指定命令生成指定目标的控制指令发送给所述追随装置;所述追随装置用于根据所述控制指令调整预设组件的指向以使所述预设组件的视角覆盖所述指定目标的空间位置。所述定位装置包括至少一个标签和多组基站。可见,上述发明专利的技术方案需要架设多组基站从而实现自动追光,在某些不便于架设基站的应用场景中,就不能使用上述发明的技术方案,同时,架设多组基站可能会影响舞台的整体美观性。

[0004] 再例如,申请号为CN202010704291.8的中国发明专利,公开了一种电脑追光灯控制系统,包括设于舞台的追光灯、设置于追光灯上的IPC网络摄像机、控制主机、视频触控显示器、追光灯控制装置以及电源装置。IPC网络摄像机获取实时图像数据,将实时图像数据传输到控制主机。控制主机与追光灯、IPC网络摄像机、视频触控显示器以及追光灯控制装置通讯连接,对整体进行控制;视频触控显示器供地面操作人员以追光灯的视角远距离观察现场舞台的实时情况;所述追光灯控制装置对追光灯进行远程控制调节。可见,上述发明专利需要架设IPC网络摄像机从而实现追光,在某些不便于架设IPC网络摄像机的应用场景中,就不能使用上述发明的技术方案。

[0005] 因此,现有技术的光定位系统难以适应各种的应用场景,且需要另外架设设备和固定设备的行架,操作繁琐,容易影响舞台的整体美观,定位追踪的准确性不高。

### 发明内容

[0006] 本发明旨在克服上述现有技术的至少一种缺陷(不足),提供一种光定位系统和追光方法,无需架设基站、摄像机等额外设备就能简单地实现自动追光,同时,定位模块和行动预测模块相互约束、相互校准,大大提高定位追光精度和系统的鲁棒性。

[0007] 本发明第一方面采取的技术方案是,

提供一种光定位系统,系统包括至少一个灯具、控制终端和至少一个设置在移动目标上的标签,所述标签包括定位模块;

所述灯具用于发出加载光编码信息后的光线,所述光编码信息包括时间戳与灯具编码;

所述定位模块用于接收所述光线,根据接收的光线情况确定所述光线的投射信息,并将所述灯具编码和所述投射信息发送到所述控制终端;

所述控制终端用于确定所述移动目标的位置,并根据所述灯具编码对对应灯具发出控制指令,以使所述灯具定位所述移动目标。

[0008] 进一步,所述投射信息包括移动目标与发出光线的灯具的相对距离、移动目标与发出光线的灯具的相对角度;

所述定位模块用于接收所述光线,根据接收的光线情况确定所述光线的投射信息,具体包括:

所述定位模块根据所述时间戳和定位模块对光编码信息的接收时间,计算移动目标与发出光线的灯具的相对距离;

所述定位模块根据接收的光线的角度,计算移动目标与发出光线的灯具的相对角度;

所述控制终端用于确定所述移动目标的位置,具体包括:

所述控制终端根据接收的所述相对距离和所述相对角度,确定所述移动目标的位置。

[0009] 进一步,投射信息包括:移动目标到发出光线的灯具的相对角度、定位模块对光编码信息的接收时间以及所述时间戳;

定位模块根据接收光线的角度,计算移动目标与发出光线的灯具的相对角度,并将相对角度和光编码信息以及定位模块对光编码信息的接收时间发送到控制终端;

所述控制终端用于确定所述移动目标的位置,具体包括:

控制终端根据时间戳和定位模块对光编码信息的接收时间计算移动目标到灯具的相对距离,结合定位模块发送的相对角度,确定移动目标的位置。

[0010] 进一步,所述投射信息包括光线在定位模块上的投射状态、定位模块对光编码信息的接收时间以及所述时间戳;

所述定位模块用于接收所述光线,根据接收的光线情况测量所述光线的投射信息,具体包括:

所述定位模块根据接收的光线情况,测量光线在定位模块上的投射状态和定位模块对光编码信息的接收时间;

所述控制终端用于确定所述移动目标的位置,具体包括:

所述控制终端根据接收的所述时间戳和定位模块对光编码信息的接收时间计算移动目标与发出光线的灯具的相对距离,基于光线在定位模块上的投射状态得出定位模块接收的光线的角度,计算移动目标与发出光线的灯具的相对角度,并根据所述相对距离和所述相对角度,确定所述移动目标的位置。

[0011] 进一步,根据所述时间戳和定位模块对光编码信息的接收时间,计算移动目标与发出光线的灯具的相对距离,具体为:

根据所述时间戳与所述定位模块接收光编码信息的时间计算差值,测量所述光线的飞行时间,基于所述飞行时间计算所述灯具与移动目标的相对距离。

[0012] 进一步,根据接收的光线的角度,计算移动目标与发出光线的灯具的相对角度,具体包括:

根据所述定位模块接收的光线的角度,结合所述定位模块的安装角度,计算移动目标与发出光线的灯具的相对角度。

[0013] 进一步,所述定位模块包括光敏传感器;

所述光敏传感器用于接收所述光线和所述光编码信息,并根据所接收的光线情况测量所述光线的投射信息。

[0014] 进一步,所述光敏传感器包括外壳和设置在所述外壳内的光电转换阵列,所述外壳上开设有孔,光线从孔入射到所述光电转换阵列上形成光斑,所述投射信息包括所述光斑在所述光电转换阵列上的位置信息,或者光线在定位模块上的投射状态。

[0015] 进一步,所述标签还包括行动预测模块,所述行动预测模块用于预测移动目标的运动信息,并将所述运动信息发送到所述控制终端;

所述控制终端还用于根据所述运动信息,预测运动目标的移动位置,根据接收到的灯具编码,对对应灯具发出控制指令,以使灯具投射光线到所述移动目标的移动位置。

[0016] 进一步,所述行动预测模块包括惯性传感器或者加速度传感器,所述惯性传感器或者加速度传感器用于检测移动目标的运动信息。

[0017] 进一步,系统还包括控制总线,所述控制总线用于实现所述灯具、所述标签和所述控制终端之间的通信。

[0018] 进一步,所述标签与所述控制终端之间为无线通信连接,所述控制终端和所述灯具之间为无线通信连接或者有线通信连接。

[0019] 进一步,所述控制终端与所述灯具之间的通信方式为DMX、WDMX、Art-net、sACN中的任意一种。

[0020] 本发明第二方面采取的技术方案是,

提供一种追光方法,包括以下步骤:

标签接收由灯具发出的加载光编码信息后的光线,所述光编码信息包括时间戳与灯具编码;

所述标签根据接收的光线情况测量所述光线的投射信息,并将所述灯具编码和所述投射信息发送到控制终端,以使所述控制终端确定移动目标的位置,并根据所述灯具编码对对应所述灯具发出控制指令,以使所述灯具根据控制终端发送的指令定位移动目标。

[0021] 进一步,所述控制终端根据所述投射信息,获得移动目标与发出光线的灯具的相对距离、移动目标与发出光线的灯具的相对角度,基于所述相对距离和所述相对角度,确定移动目标的位置。

[0022] 进一步,还包括所述标签判断移动目标是否运动:若是,则读取移动目标的运动方向及运动加速度或运动速度,并将运动方向及运动加速度或运动速度发送到所述控制终端,以使所述控制终端预测移动目标的移动位置,并根据移动位置发送控制指令到灯具,以使灯具根据控制终端发送的指令投射光线到移动目标的移动位置;若否,则重新判断移动目标是否运动,直至移动目标开始运动。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

本发明的光定位系统,只需通过灯具、移动目标上的标签以及控制终端之间的相互通信,即可完成对移动目标的精准定位,定位快速,无需架设额外设备。例如,在舞台的应用场景中,移动目标一般为表演者,标签可以由表演者随身携带,控制终端可以放置在舞台

的后台,无需在舞台上额外架设基站、摄像头等设备,因此也无需架设放置这些设备的行架,不会影响舞台的美观性。

[0024] 同时,本实施例充分利用现有灯具发出可见光的特性,巧妙设计出适合本实施例光定位系统的光敏传感器,实现对移动目标的快速精准的定位。基于可见光和光编码信息,实现对移动目标的准确定位,系统简单,实施方便。

[0025] 本发明还利用定位模块定位移动目标的位置,以使灯具定位投射移动目标,再结合行动预测模块预测移动目标的位置,以使灯具追踪投射移动目标,保证移动目标始终位于灯具的光投射范围之内,从而使得定位模块能够直接接收到灯具投射的光线,定位模块继续基于接收的光线对移动目标进行定位,定位模块和行动预测模块共同作用,形成闭环的定位追踪系统。即使由于移动目标移动,导致标签偶尔无法接收到光线,定位模块难以定位时,依然可以通过行动预测模块实现对移动目标的追踪。定位模块和行动预测模型相互配合、相互约束、相互校准,能够提高系统定位追踪的精度和鲁棒性。

## 附图说明

[0026] 图1为本发明实施例1的光定位系统的模块图。

[0027] 图2为本发明实施例1的光定位系统的系统图。

[0028] 图3为本发明实施例1的光敏传感器的结构图。

[0029] 图4为本发明实施例4的追光方法的流程图。

[0030] 具体附图说明:灯具1、标签2、控制终端3、光敏传感器4、外壳41、孔42、光电转换阵列43。

## 具体实施方式

[0031] 本发明附图仅用于示例性说明,不能理解为对本发明的限制。为了更好说明以下实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0032] 实施例1

如图1、图2所示,本实施例提供一种光定位系统,系统包括至少一个灯具1、控制终端3和至少一个设置在移动目标上的标签2,所述标签2包括定位模块。

[0033] 所述灯具1用于发出加载光编码信息后的光线,所述光编码信息包括时间戳与灯具1编码;

所述定位模块用于接收所述光线,根据接收的光线情况,确定所述光线的投射信息,并将所述灯具编码和所述投射信息发送到所述控制终端3;

所述控制终端3用于确定所述移动目标的位置,并根据所述灯具1编码对对应灯具1发出控制指令,以使所述灯具1定位所述移动目标。

[0034] 本实施例的光定位系统,只需通过灯具1、移动目标上的标签2以及控制终端3之间的相互通信,即可完成对移动目标的精准定位,定位快速,无需架设额外设备。例如,在舞台的应用场景中,移动目标一般为表演者,标签2可以由表演者随身携带,控制终端3可以放置在舞台的后台,无需在舞台上额外架设基站、摄像头等设备,因此也无需架设放置这些设备的行架,不会影响舞台的美观性。



[0035] 同时,基于可见光和光编码信息,实现对移动目标的准确定位,系统简单,实施方便。

[0036] 在本申请中,灯具1的光源为LED,利用LED的刷新频率,即LED的快速通断,来加载光编码信息。

[0037] 本实施例优选地,光线的投射信息可以是多种。

[0038] 本实施例优选地,所述投射信息包括移动目标与发出光线的灯具1的相对距离、移动目标与发出光线的灯具1的相对角度。

[0039] 进一步,所述定位模块用于接收所述光线,根据接收的光线情况确定所述光线的投射信息,具体包括:

所述定位模块根据所述时间戳和定位模块对光编码信息的接收时间,计算移动目标与发出光线的灯具1的相对距离;

所述定位模块根据接收的光线的角度,计算移动目标与发出光线的灯具1的相对角度。

[0040] 进一步,基于时间戳和定位模块对光编码信息的接收时间计算相对距离,具体为:根据所述时间戳和定位模块对光编码信息的接收时间计算差值,测量所述光线的飞行时间,基于所述飞行时间计算所述灯具1与移动目标的距离。

[0041] 时间戳为灯具1发出光线的时间点,光编码信息的接收时间为定位模块接收到光编码信息的时间点。时间戳与光编码信息的接收时间的差值,即为光线从灯具1飞行到定位模块的飞行时间。根据光线的飞行时间和速度,可以简单地计算出灯具1到移动目标的相对距离。

[0042] 上述基于飞行时间测量相对距离,属于纳秒测量级别,测量精度极高,计算得到的相对距离较为准确。

[0043] 具体地,基于光线的角度,计算相对角度,具体为:根据定位模块接收的光线的角度,结合所述定位模块的安装角度,计算移动目标与发出光线的灯具1的相对角度。

[0044] 优选地,定位模块可以通过测量光线投射到定位模块上的位置或者角度,确定接收的光线的角度。

[0045] 定位模块的安装角度包括但不限于:定位模块在标签2上的安装角度、定位模块在移动目标上的安装角度。

[0046] 进一步,所述定位模块包括光敏传感器4;所述光敏传感器4用于接收光线和光编码信息,并根据所接收的光线情况测量所述光线的投射信息。

[0047] 具体地,如图3所示,所述光敏传感器4包括外壳41和设置在所述外壳41内的光电转换阵列43,所述外壳41上开设有孔42,光线从孔42入射到所述光电转换阵列43上形成光斑。

[0048] 本实施优选地,所述投射信息可以包括所述光斑在所述光电转换阵列43上的位置信息,或者光线在定位模块上的投射状态。

[0049] 根据光线在定位模块上的投射状态,可以间接地确定光斑在所述光电转换阵列43上的位置信息,基于光斑在所述光电转换阵列43上的位置信息,能够确定灯具1与移动目标的相对角度。

[0050] 此时,控制终端3接收光斑在所述光电转换阵列43上的位置信息,或者光线在定位

模块上的投射状态,确定移动目标与灯具1之间的相对角度。

[0051] 图3的实施方式中,光电转换阵列43设置在外壳41底部,虚线的直线为光线,光线在底部的光电转换阵列43上投射形成光斑,虚线的圆为光斑。

[0052] 可以理解的是,光电转换阵列43在外壳41内的安装角度可以有多种,图3仅仅列举了一种较为优选的安装方式。此时,定位模块的安装角度还可以包括光电转换阵列43在外壳41内的安装角度、光敏传感器4在定位模块上的安装角度等等。

[0053] 本实施例优选地,可以通过光敏传感器4测量光线投射到光电转换阵列43的角度,结合光电转换阵列43在外壳41内的安装角度,确定光线投射到光电转换阵列43的角度。具体地,可以根据光线所投射的光斑在光电转换阵列43上的位置,确定光线投射到光电转换阵列43的角度,结合光电转换阵列43在光敏传感器4上的安装角度,计算光线投射在光敏传感器4上的投射角度,根据上述投射角度和定位模块的安装角度,从而确定发出光线的灯具1与移动目标的相对角度。

[0054] 图3的实施方式中,光电转换阵列43设置在外壳41底部,且在外壳41内的安装位置平行于地面,当光线垂直从孔42中入射光电转换阵列43,则光电转换阵列43上形成的光斑位置正对孔42的位置,光线投射在光敏传感器4上的投射角度为 $90^{\circ}$ ;当光线以一定角度从孔42中入射光电转换阵列43,则光电转换阵列43上形成的光斑位置与正对孔42的位置具有一定的偏移,根据该偏移可以计算光线投射在光敏传感器4上的投射角度。结合上述计算得到的光线的投射角度和定位模块的安装角度,能够确定灯具1与移动目标的相对角度。

[0055] 光电转换阵列43能够灵敏地感应光的强度,因此还可以读取灯具1发射的光编码信息,能够基于灯具1编码确定发出光线的灯具1,基于时间戳确定灯具1到移动目标的相对距离。

[0056] 本实施例充分利用现有灯具1发出可见光的特性,巧妙设计出适合本实施例光定位系统的光敏传感器4,实现对移动目标的快速精准的定位。

[0057] 定位模块将投射信息和光编码信息发送到控制终端3。

[0058] 进一步,所述控制终端3根据所述投射信息,确定所述移动目标的位置。

[0059] 本实施例中,控制终端3根据接收的相对距离和相对角度,确定所述移动目标的位置。

[0060] 控制终端3确认移动目标的位置之后,基于接收到的灯具1编码,确定发出光线的灯具1,向该灯具1发送控制指令,以使灯具1定位投射移动目标。

[0061] 进一步,所述标签2还包括行动预测模块,所述行动预测模块用于预测移动目标的运动信息,并将所述运动信息发送到所述控制终端3;

所述控制终端3还用于根据所述运动信息,预测运动目标的移动位置,根据接收到的灯具1编码,对对应灯具1发出控制指令,以使灯具1投射光线到所述移动目标的移动位置。

[0062] 优选地,运动信息包括但不限于:移动目标是否正在运动、运动方向、运动速度、运动加速度等等。

[0063] 本实施例利用定位模块定位移动目标的位置,以使灯具1定位投射移动目标,再结合行动预测模块预测移动目标的位置,以使灯具1追踪投射移动目标,保证移动目标始终位于灯具1的光投射范围之内,从而使得定位模块能够一直接收到灯具1投射的光线,定位

模块继续基于接收的光线对移动目标进行定位,定位模块和行动预测模块共同作用,形成闭环的定位追踪系统。定位模块和行动预测模型相互配合、相互约束、相互校准,能够提高系统定位追踪的精度和鲁棒性。

[0064] 进一步,所述行动预测模块包括惯性传感器或者加速度传感器,所述惯性传感器或者加速度传感器用于检测移动目标的运动信息。

[0065] 惯性传感器主要用于检测和测量加速度、倾斜、冲击、振动、旋转和多自由度运动,是解决导航、定向和运动载体控制的重要部件。在本申请中可以检测移动目标是否正在运动、运动方向、运动加速度等等,并将检测得到的运动信息发送到控制终端3,以使控制终端3基于运动信息预测移动目标的移动位置,再基于灯具1编码对相应的灯具1发送控制指令,追踪移动目标。

[0066] 行动预测模块用于预测移动目标的运动,通过惯性传感器或者加速度传感器,检测移动目标的加速度,根据加速度的大小、方向及运动时间,可以推算出移动目标运动的实时速度,再次结合运动时间,可以推算出移动目标的运动距离。在定位模块定位完成后,可以利用行动预测模块对移动目标进行追踪,这样即使在移动目标移动到灯具1的照射范围之外,导致标签2偶尔无法接收到光线,定位模块难以定位时,依然可以通过行动预测模块实现对移动目标的追踪,并且由于惯性传感器或者加速度传感器检测的是加速度,移动目标运动的启动停止都会有一个对应的加速度变化,因此行动预测模块可以根据加速度对移动目标的运动路径起到一定的预测作用,相较于仅仅依靠定位模块在移动目标运动时进行定位,结合行动预测模块对移动目标进行追踪会更及时更准确。

[0067] 进一步,光定位系统还包括控制总线,所述控制总线用于实现所述灯具1、所述标签2和所述控制终端3之间的通信。

[0068] 进一步,所述标签2与所述控制终端3之间为无线通信连接,所述控制终端3和所述灯具1之间为无线通信连接或者有线通信连接。

[0069] 在舞台的应用场景中,移动目标携带无线通讯的标签2,在表演时更加方便。

[0070] 进一步,所述控制终端3与所述灯具1之间的通信方式为DMX、WDMX、Art-net、sACN中的任意一种。

[0071] DMX、WDMX、Art-net、sACN等为国际通用的舞台灯通讯方式,适用于舞台的应用场景。

[0072] 实施例2

本实施例提供一种光定位系统,与实施例1和实施例2不相同的是,本实施例通过控制终端3计算相对距离,通过定位模块计算相对角度。

[0073] 投射信息包括:移动目标到发出光线的灯具1的相对角度、定位模块对光编码信息的接收时间以及所述时间戳。

[0074] 此时,定位模块根据接收光线的角度,计算移动目标与发出光线的灯具1的相对角度,并将相对角度和光编码信息以及定位模块对光编码信息的接收时间发送到控制终端3;

控制终端3基于时间戳和定位模块对光编码信息的接收时间计算移动目标到灯具1的相对距离,结合定位模块发送的相对角度,确定移动目标的位置。

[0075] 实施例2所提供的光定位系统除了以上的区别外,其余定义的解释、具体及优选方案的说明与实施例1相同,因此,相同的定义、具体及优选方案所带来的技术效果与实施例1

提供的光定位系统相同,具体内容可参见实施例1的说明,此处不再赘述。

#### [0076] 实施例3

本实施例提供一种光定位系统,与实施例1和实施例2和实施例3不同的是:本实施例通过控制终端3计算移动目标到灯具1的相对距离和相对角度,且控制终端3根据光线在定位模块上的投射状态确定相对角度。

[0077] 所述投射信息包括光线在定位模块上的投射状态、定位模块对光编码信息的接收时间以及所述时间戳;

所述定位模块用于接收所述光线,根据接收的光线情况测量所述光线的投射信息,具体包括:

所述定位模块根据接收的光线情况,测量光线在定位模块上的投射状态和定位模块对光编码信息的接收时间;

所述控制终端3用于确定所述移动目标的位置,具体包括:

所述控制终端3基于接收的所述时间戳和定位模块对光编码信息的接收时间计算移动目标与发出光线的灯具1的相对距离,基于光线在定位模块上的投射状态得出定位模块接收的光线的角度,计算移动目标与发出光线的灯具1的相对角度,并根据所述相对距离和所述相对角度,确定所述移动目标的位置。

[0078] 时间戳为灯具1发出光线的时间点,控制模块可以根据时间戳和定位模块接收到光编码信息的时间点,计算光线从灯具1飞行到定位模块的飞行时间,再结合光线的飞行速度,计算移动目标与发出光线的灯具1的相对距离。

[0079] 本实施例中,投射状态包括但不限于:光线在光电转换阵列43上形成的光斑的位置和/或光线投射到定位模块的入射角。

[0080] 控制终端3可以根据光斑在光电转换阵列43上的位置,或者光线投射到定位模块的入射角,结合定位模块的安装角度,确定移动目标与灯具1的相对角度。

[0081] 控制终端3根据自身计算得到的相对距离和相对角度,定位移动目标的位置。

[0082] 实施例3所提供的光定位系统除了以上的区别外,其余定义的解释、具体及优选方案的说明与实施例1相同,因此,相同的定义、具体及优选方案所带来的技术效果与实施例1提供的光定位系统相同,具体内容可参见实施例1的说明,此处不再赘述。

#### [0083] 实施例4

本实施例与实施例1和实施例2和实施例3基于同一发明构思,如图4所示,提供一种追光方法,包括以下步骤:

S1:标签接收由灯具发出的加载光编码信息后的光线。

[0084] 所述光编码信息包括时间戳与灯具编码。

[0085] S2:标签根据接收的光线情况测量所述光线的投射信息,并将所述灯具编码和所述投射信息发送到控制终端,以使所述控制终端确定移动目标的位置,并根据所述灯具编码对对应所述灯具发出控制指令,以使所述灯具根据控制终端发送的指令定位移动目标。

[0086] 具体地,所述控制终端根据所述投射信息,获得移动目标与发出光线的灯具的相对距离、移动目标与发出光线的灯具的相对角度,基于所述相对距离和所述相对角度,确定移动目标的位置。

[0087] 本实施例的光定位系统,只需通过灯具、移动目标上的标签以及控制终端之间的

相互通信,即可完成对移动目标的精准定位,无需架设额外设备。例如,在舞台的应用场景中,移动目标一般为表演者,标签可以由表演者随身携带,控制终端可以放置在舞台的后台,无需在舞台上额外架设基站、摄像头等设备,因此也无需架设放置这些设备的行架,不会影响舞台的美观性。

[0088] 同时,基于可见光和光编码信息,实现对移动目标的准确定位,系统简单,实施方便。

[0089] 进一步,追光方法还包括:

S3:所述标签判断移动目标是否运动:

若是,则执行S4:读取移动目标的运动方向及运动加速度或运动速度,并将运动方向及运动加速度或运动速度发送到所述控制终端,以使所述控制终端预测移动目标的移动位置,并根据移动位置发送控制指令到灯具,以使灯具根据控制终端发送的指令投射光线到移动目标的移动位置;

标签接收灯具的光线,继续定位移动目标的位置,执行S2;

若否,则重新执行S3,重新判断移动目标是否运动,直至移动目标开始运动。

[0090] 标签通过接收灯具的光线,定位移动目标的位置,标签还会预测移动目标的位置,以使灯具追踪移动目标,保证移动目标始终位于灯具的光投射范围之内,从而使得标签能够一直接收到投射的光线,继续基于接收的光线对移动目标进行定位,从而形成闭环的定位追踪系统。既能定位移动目标的位置,还能预测移动目标的运动路线,二者相互配合、相互约束、相互校准,能够提高标签定位追踪的精度和鲁棒性。

[0091] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明技术方案所作的举例,而并非是对本发明的具体实施方式的限定。凡在本发明权利要求书的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求书的保护范围之内。

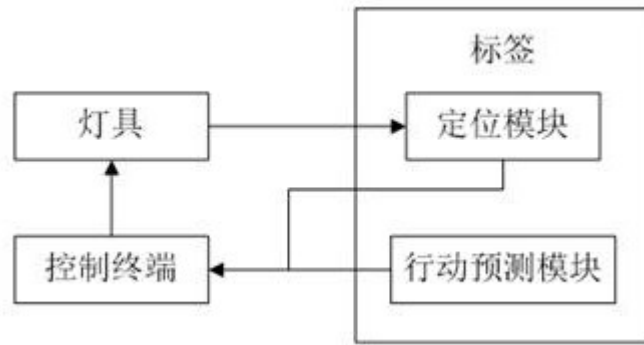


图1

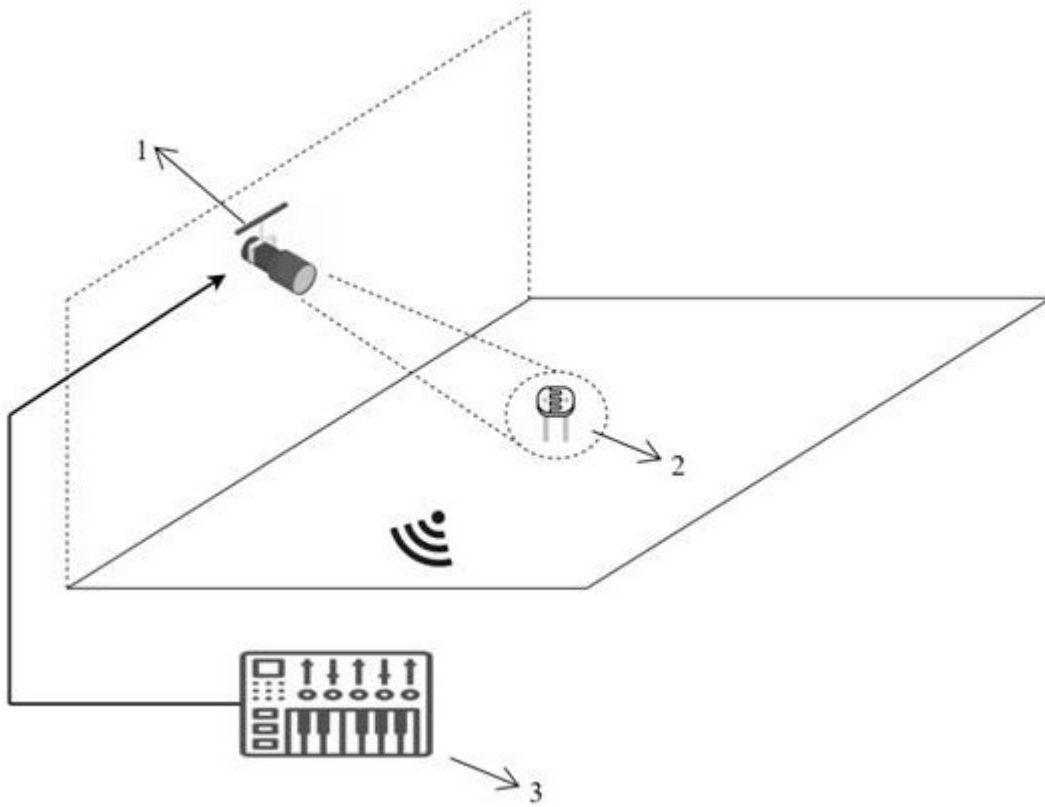


图2

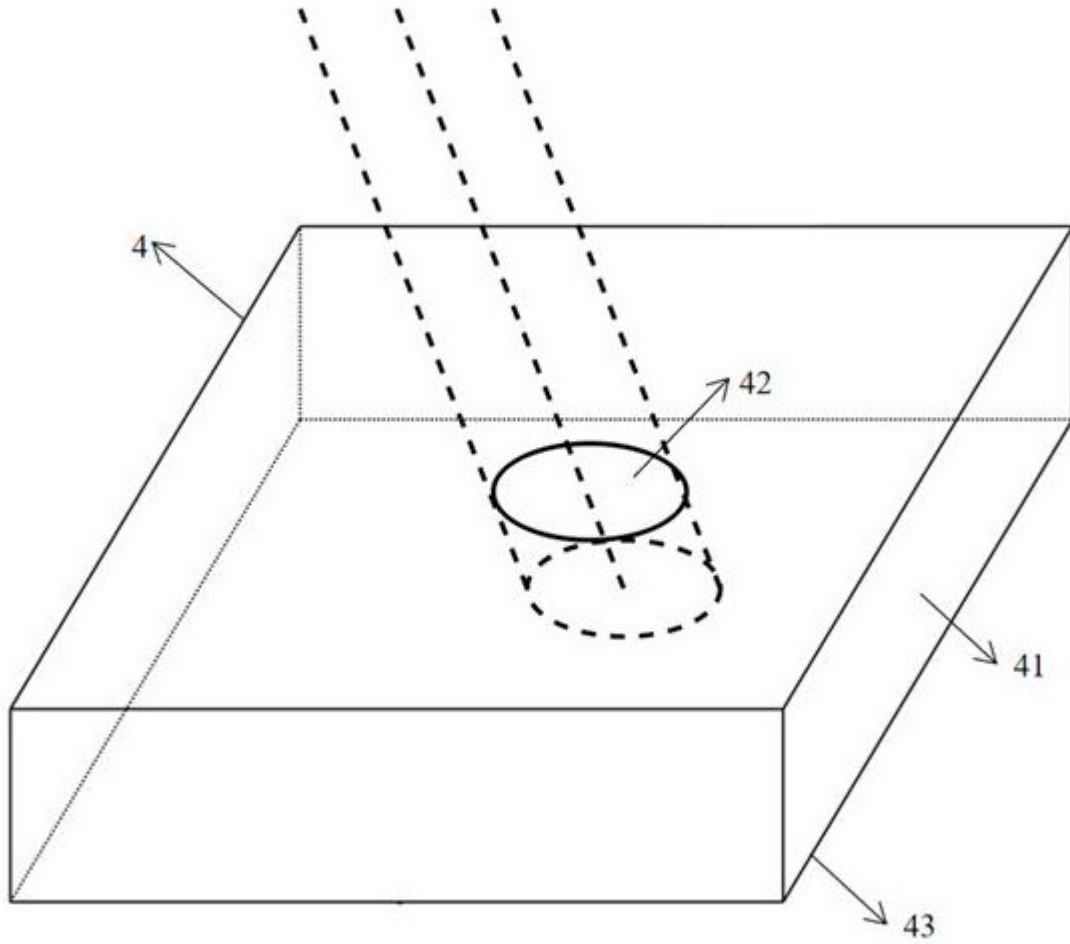


图3

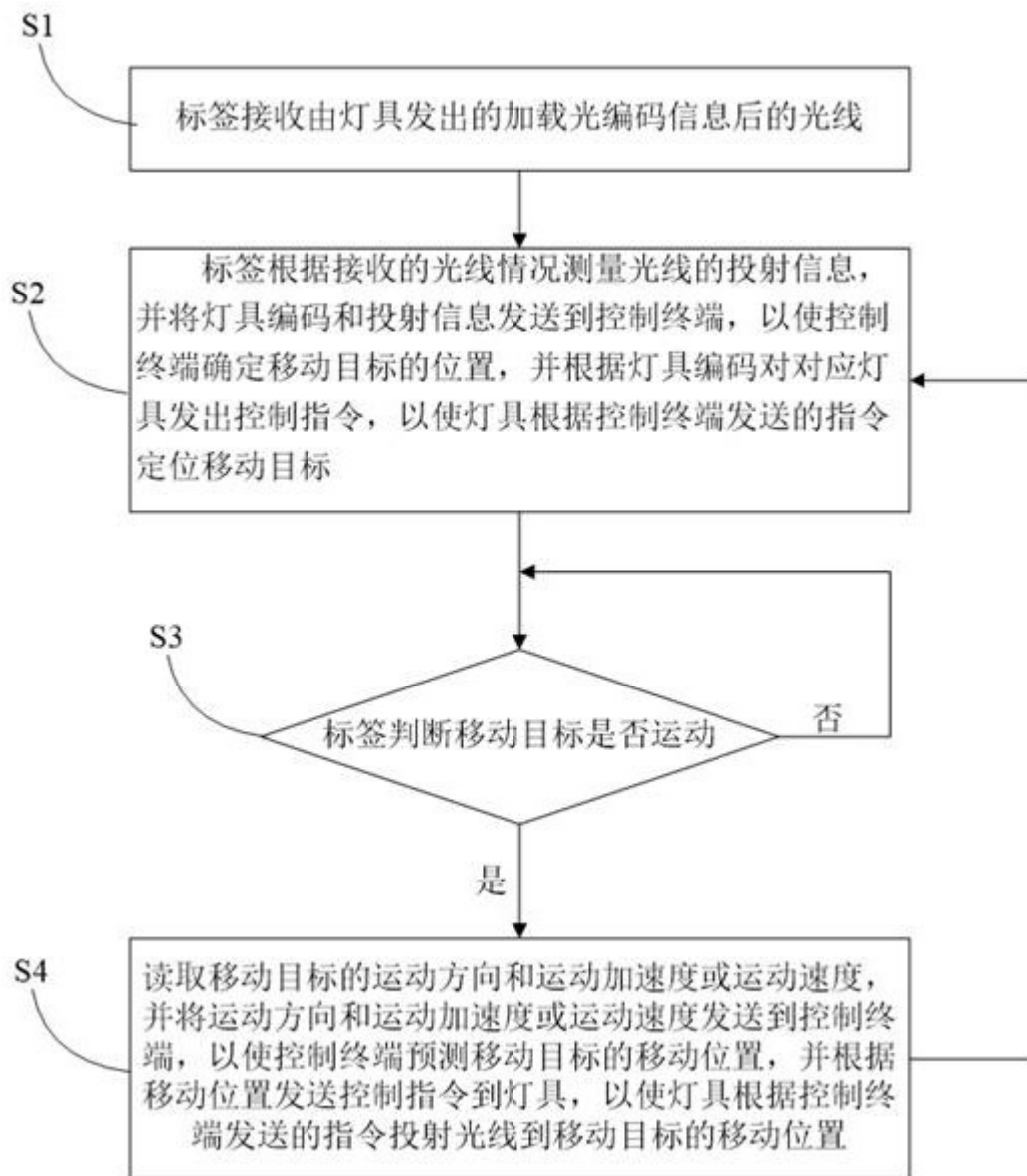


图4