



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204944431 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201520603250. 4

(22) 申请日 2015. 08. 12

(73) 专利权人 杭州思看科技有限公司

地址 311121 浙江省杭州市余杭区文一西路
998 号浙江海外高层次人才创新园 4 号楼
611

(72) 发明人 郑俊 方乐 陈尚俭

(74) 专利代理机构 杭州斯可睿专利事务所有限
公司 33241

代理人 王利强

(51) Int. Cl.

G01B 11/00(2006. 01)

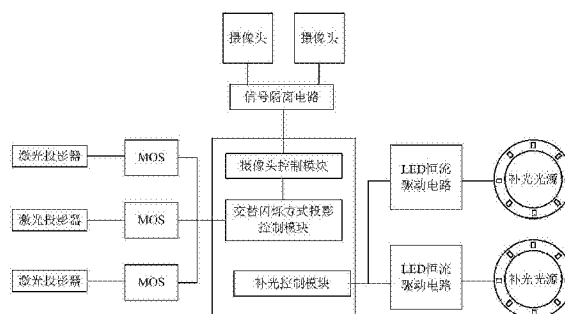
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

采用闪烁方式投影的手持激光三维扫描仪

(57) 摘要

一种采用闪烁方式投影的手持激光三维扫描仪,包括两个及以上用于图像采集的摄像头、两个及以上用于进行激光图案投影的激光投影器以及用以控制所述摄像头和激光投影器工作的控制器,所述控制器包括用以按照曝光触发周期控制摄像头工作的摄像头控制模块,其特征在于:所述控制器还包括用于当摄像头连续两次曝光周期中,相对于前一次曝光周期启动的其中一个激光投影器,后一次启动另一个激光投影器的交替闪烁方式投影控制模块,所述交替闪烁方式投影控制模块与开关电路连接,所述开关电路与所述激光投影器连接。本实用新型提供了一种有效降低出错概率、提升扫描效率的采用闪烁方式投影的手持激光三维扫描仪。



1. 一种采用闪烁方式投影的手持激光三维扫描仪,包括两个及以上用于图像采集的摄像头、两个及以上用于进行激光图案投影的激光投影器以及用以控制所述摄像头和激光投影器工作的控制器,所述控制器包括用以按照曝光触发周期控制摄像头工作的摄像头控制模块,其特征在于:所述控制器还包括用于当摄像头连续两次曝光周期中,相对于前一次曝光周期启动的其中一个激光投影器,后一次启动另一个激光投影器的交替闪烁方式投影控制模块,所述交替闪烁方式投影控制模块与开关电路连接,所述开关电路与所述激光投影器连接。

2. 如权利要求 1 所述的采用闪烁方式投影的手持激光三维扫描仪,其特征在于:所述交替闪烁方式投影控制模块还包括用于控制两个及以上激光投影器循环交替启动的循环交替子单元。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的采用闪烁方式投影的手持激光三维扫描仪,其特征在于:所述手持激光三维扫描仪还包括与摄像头配对的用于照亮目标物体表面特征点的补光光源,所述控制器包括用以按照闪烁触发周期控制补光光源工作的补光控制模块,所述补光控制模块与驱动电路连接,所述驱动电路与所述补光光源连接。

采用闪烁方式投影的手持激光三维扫描仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种手持激光三维扫描仪。

背景技术

[0002] 手持激光三维扫描技术以其抗干扰能力强、检测精度高、使用简便等优点逐步被用在各种工业、考古、医疗、教学等领域。相比白光投影原理的三维扫描仪,激光三维扫描仪可以从每一组同步帧图像中提取物体表面特征计算得到被扫描物体的一部分表面点云,以及由于激光投影的光强更大因而允许捕捉其图像的摄像头可以不产生运动模糊的快门时间进行曝光,因此更能适合用手持的方式在不断连续移动的状态下进行扫描。另外,由于激光的波段的单一性,通过在摄像头前加装带通滤光镜可以很大程度上去除环境光线对其扫描过程的影响,使其适用于室外自然光环境下的物体表面轮廓的三维扫描。

[0003] 由于一个激光投影器投射的图案中如果存在投射的激光线条交叉的情况,则在两幅同步图像进行匹配得到激光点的过程中会出现多义性而需要进行校验,增加出错的概率,导致无法得到被扫描物体表面精确的三维点云数据。因此用于手持三维扫描的激光投影器投射的图案一般是多条不交叉的近似于平行的激光线条,扫描时,这种激光线条组会有一定的概率投射到被扫描物体表面的标记点上,而标记点一旦有激光投影线条经过,则会破坏扫描仪获得图像中的标记点图案的完整性,从而导致标记点识别精度急剧降低,甚至无法识别,因此这种情况下被激光线投射经过的标记点通常被舍弃而不参与计算。如果仪器视野内有效的标记点少于 3 个,则无法完成仪器的自定位,也就无法获取此时的被扫描物体的轮廓点云。用户需要反复调整扫描仪与被扫描物体的相对位置方向进行补充扫描,导致扫描效率的降低。

发明内容

[0004] 为了克服已有三维扫描仪的出错概率较大、扫描效率较低的不足,本实用新型提供了一种有效降低出错概率、提升扫描效率的采用闪烁方式投影的手持激光三维扫描仪。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种采用闪烁方式投影的手持激光三维扫描仪,包括两个及以上用于图像采集的摄像头、两个及以上用于进行激光图案投影的激光投影器以及用以控制所述摄像头和激光投影器工作的控制器,所述控制器包括用以按照曝光触发周期控制摄像头工作的摄像头控制模块,所述控制器还包括用于当摄像头连续两次曝光周期中,相对于前一次曝光周期启动的其中一个激光投影器,后一次启动另一个激光投影器的交替闪烁方式投影控制模块,所述交替闪烁方式投影控制模块与开关电路连接,所述开关电路与所述激光投影器连接。

[0007] 进一步,所述交替闪烁方式投影控制模块还包括用于控制两个及以上激光投影器循环交替启动的循环交替子单元。

[0008] 再进一步,所述手持激光三维扫描仪还包括与摄像头配对的用于照亮目标物体表面特征点的补光光源,所述控制器包括用以按照闪烁触发周期控制补光光源工作的补光控

制模块,所述补光控制模块与驱动电路连接,所述驱动电路与所述补光光源连接。

[0009] 本实用新型的有益效果主要表现在:有效降低出错概率、提升扫描效率。

附图说明

[0010] 图 1 是闪烁方式投影的手持激光三维扫描仪连续两个周期的工作状态示意图,其中,(a) 为 t_1 周期,(b) 为 t_2 周期。

[0011] 图 2 是闪烁方式投影的手持激光三维扫描仪连续两个周期的激光投影示意图,其中(a) 是 t_1 周期的投影结果,(b) 是 t_2 周期的投影结果。

[0012] 图 3 是手持激光三维扫描仪的控制原理图。

[0013] 图 4 是触发时序的示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本实用新型作进一步描述。

[0015] 参照图 1 ~ 图 4,一种采用闪烁方式投影的手持激光三维扫描仪,包括两个及以上用于图像采集的摄像头、两个及以上用于进行激光图案投影的激光投影器以及用以控制所述摄像头和激光投影器工作的控制器,所述控制器包括用以按照曝光触发周期控制摄像头工作的摄像头控制模块,所述控制器还包括用于当摄像头连续两次曝光周期中,相对于前一次曝光周期启动的其中一个激光投影器,后一次启动另一个激光投影器的交替闪烁方式投影控制模块,所述交替闪烁方式投影控制模块与开关电路连接,所述开关电路与所述激光投影器连接。

[0016] 进一步,所述交替闪烁方式投影控制模块还包括用于控制两个及以上激光投影器循环交替启动的循环交替子单元。

[0017] 再进一步,所述手持激光三维扫描仪还包括与摄像头配对的用于照亮目标物体表面特征点的补光光源,所述控制器包括用以按照闪烁触发周期控制补光光源工作的补光控制模块,所述补光控制模块与驱动电路连接,所述驱动电路与所述补光光源连接。

[0018] 本发明所述的手持激光三维扫描仪提供了一种可以将多个激光投影器在连续的相同个数的摄像头曝光周期中进行依次循环投影的方案,即避免了出现交叉线条的激光投影图像又保证了扫描的效率。如图 4 所示,在摄像头的第一个曝光周期时,1# 激光器进行触发开启,摄像头得到第一幅激光投影图像,在摄像头的第二个曝光周期时,2# 激光器进行触发开启,摄像头得到第二幅激光投影图像,在摄像头的第三个曝光周期时,3# 激光器进行触发开启,摄像头得到第三幅激光投影图像,在摄像头的第四个曝光周期时,1# 激光器重新触发开启,摄像头得到第四幅激光投影图像,以此次序循环。

[0019] 以手持激光三维扫描仪包含两个激光投影器,每个激光投影器投射三条近视并行的线状激光为例,如图 2 所示, t_1 和 t_2 为摄像头的连续两次曝光触发周期,1# 激光投影器在 t_1 周期触发启动,2# 激光投影器在 t_2 周期触发启动,然后 1# 激光投影器再次启动,如此循环,两个激光投影器交替触发启动,在摄像头采集的任意一帧图像中均只有一个激光投影器投射的三条同向的线状激光,而连续扫描的效果等同于两个激光投影器同时投射到目标物体表面。在摄像头获得的图像中,当激光线经过贴在目标物体表面的标记点时,会导致无法对标记点的边缘进行精确提取,从而无法确定标记点的中心位置。一般在保证精度的

手持激光三维扫描仪的扫描处理过程中,如果图像中的激光线经过标记点就将该标记点排除,不参与计算。但如果扫描视野中的有效标记点少于三个时,仪器的空间位置就无法被求出,也就无法计算投射在目标物体表面的激光轮廓线的点云坐标。如图 2(a) 所示,三条线状激光经过扫描仪视野范围内的 4 个标记点,只剩一个标记点有效,因此无法求出仪器的当前空间位置和激光轮廓线的三维点云坐标;图 2(b) 显示不同角度的线状激光扫描同一区域时的情况,只有一个标记点被激光线经过,通过剩余的 4 个有效标记点可以精确的计算出仪器的位置和激光轮廓线的三维点云坐标。由于标记点在物体表面呈非规则分布,因此用不同角度的激光投影图案,比如不同方向的多组线状激光,每组中的各条激光线近似平行,可以减少由于视野中多数标记点被激光投影经过而导致无法扫描出目标物体表面该区域的轮廓三维点的概率。

[0020] 以两个摄像头及三个激光投影器组成的手持激光三维扫描仪为例,由于补光光源与摄像头一一对应,因此补光光源也为两个,如图 3 所示。控制器通过信号隔离电路与同时与两路摄像头的曝光触发接口连接,控制两路摄像头进行同步曝光;通过两个 LED 恒流驱动电路与高亮 LED 补光光源连接,控制其按设定的频率和开启时间进行闪烁;通过三个 MOS 管分别控制三个激光投影器以设定的频率和开启时间进行激光图案投影。

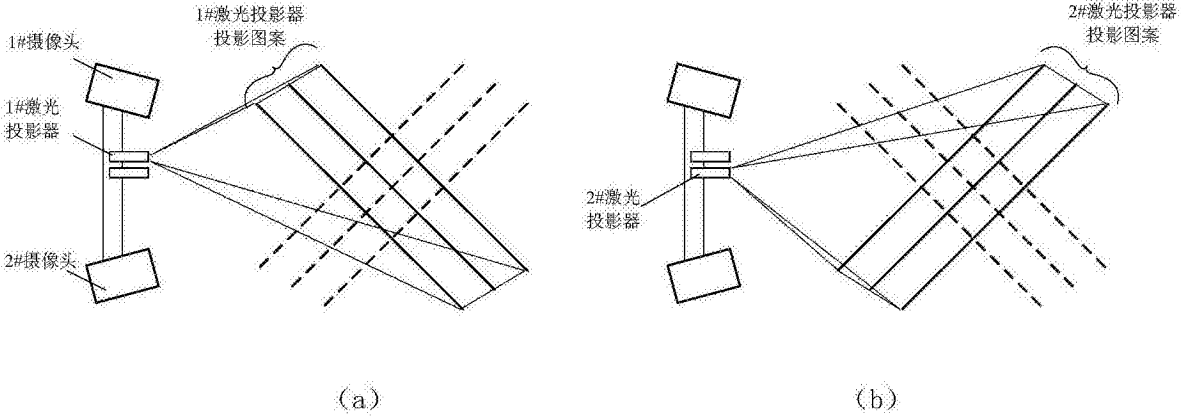


图 1

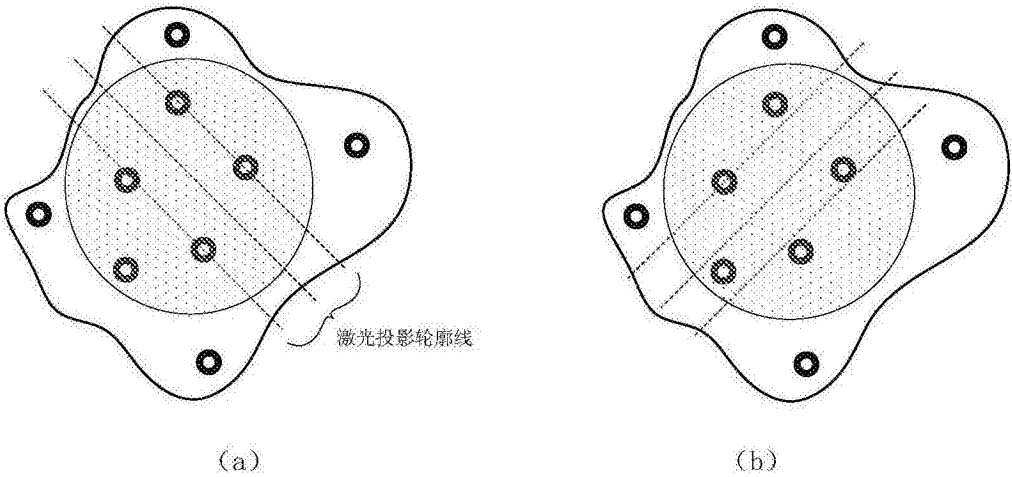


图 2

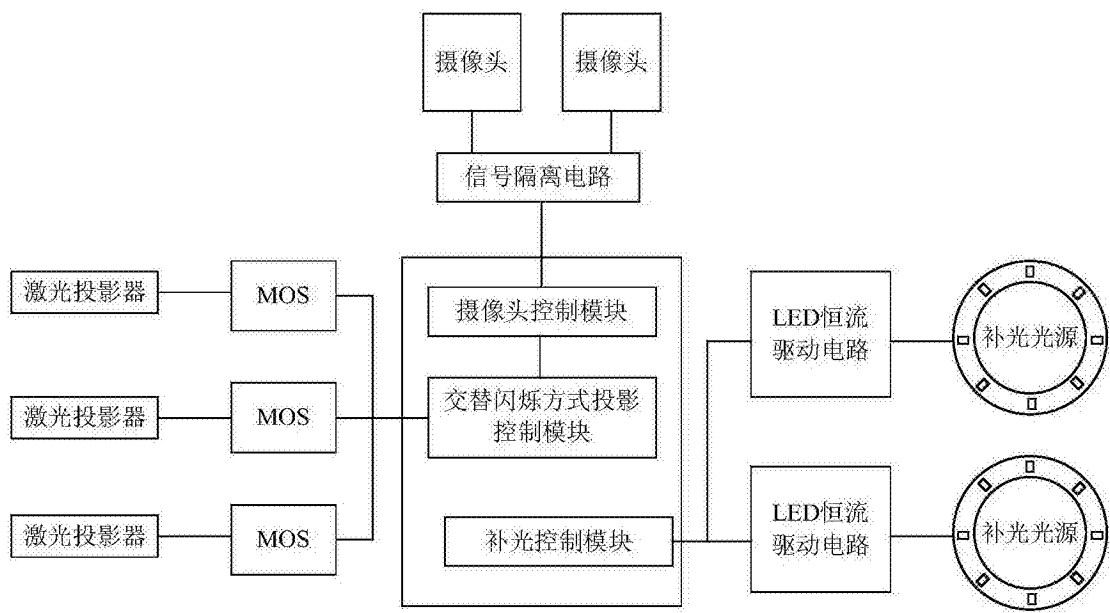


图 3

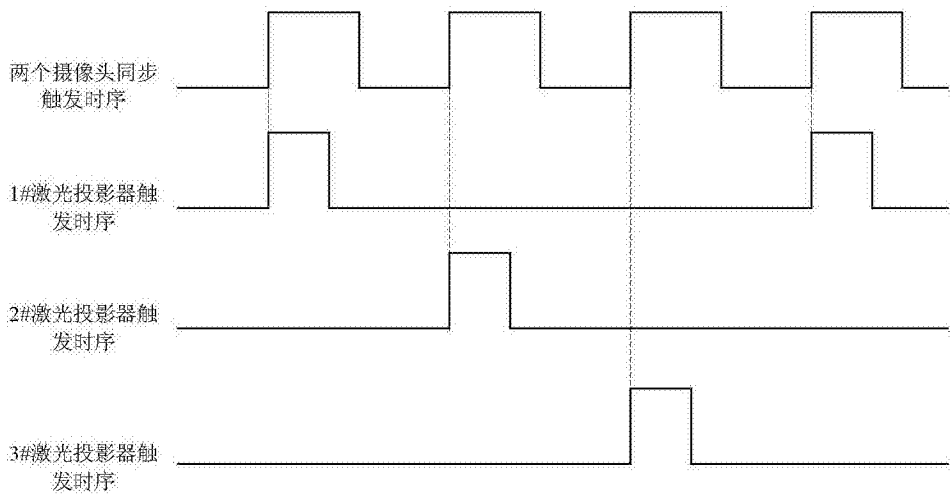


图 4