



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108981607 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201810516472.0

(22)申请日 2018.05.25

(71)申请人 北京理工大学深圳研究院
地址 518057 广东省深圳市南山区高新南
四道19号虚拟大学园A207

(72)发明人 程灏波 文永富 冯云鹏

(51)Int.Cl.
G01B 11/25(2006.01)

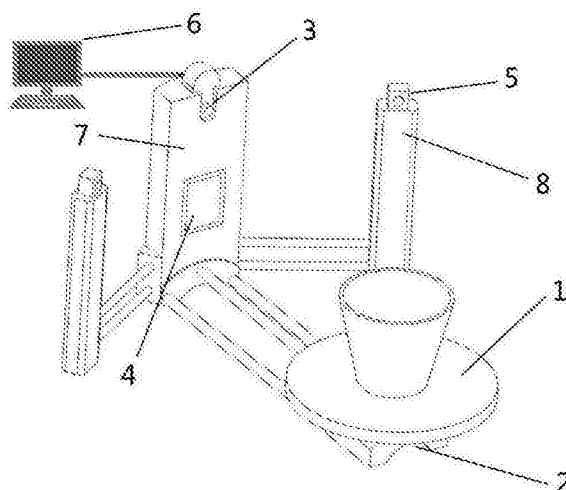
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置

(57)摘要

本专利公开了一种基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置。其主要包括线激光器发射模块、两相四线步进电机、载物平台、控制器、传感器以及处理程序。本发明专利提供的物体彩色轮廓扫描装置采用三角测量法,可以避免对被测物体表面造成损伤,并且可以应用于测量柔性物体。采用双线激光器投射避免了被测物体遮挡传感器的可视区域导致扫描数据的丢失问题。线激光光束垂直投射在物体表面,传感器通过处理程序可以得到一组三维测量数据,通过对多组数据的精确拼接和对线激光照射的特征区域进行像素的提取,旋转一周后可以复现物体完整的表面轮廓和重现物体表面的色彩。这尤其对文物的数据采集和保护具有重大意义。



1. 一种基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置,其特征在于:所述的基于双线激光器的物体彩色轮廓扫描装置包括安装在装置前端的载物平台(1)、安装在载物平台底端的两相四线步进电机(2)、安装在装置后端的传感器(3)、安装在传感器(3)下方中心的控制器(4)、安装在传感器两边对称的双线激光器发射模块(5)及其处理程序(6)。

2. 根据权利要求1所述的基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置,其特征在于:所述的控制器(4)集成电机驱动模块和稳压模块用于控制步进电机(2)的旋转动作和线激光器发射模块(5)的发射动作,并安装在后端竖直放置的壳体(7)中。

3. 根据权利要求1所述的基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置,其特征在于:所述的双线激光器发射模块(5)用于向被测物体投射两条不重合的竖直线激光光束;它对称安装于传感器两边并且分别投射于被测物体中心线两边。

4. 根据权利要求1所述的基于双线激光器的物体彩色轮廓扫描装置,其特征在于:所述的处理程序(6)通过法向量空间均匀采样策略并且利用迭代最近点算法对数据进行精确拼接每组测量数据,。

5. 根据权利要求1所述的基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置,其特征在于:所述的处理程序(6)在每次线激光模块投射时采集和处理该特征区域的三位轮廓信息;当每测一个特征区域激光关闭后,传感器得到此时的图像信息并且通过程序提取激光投射时的特征区域个像素点的颜色值。

一种基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置,特别是涉及一种数据精准、测量快速、能复现物体表面色彩的基于双线激光器的物体彩色轮廓扫描装置。

背景技术

[0002] 随着计算机技术的高速发展以及生产制造要求的提高,这使得传统的测量内容和测量方式不再能够满足需要,物体的外形及外形三维数据的获取成为测量领域一个重要的研究方向。近年来,随着电子、光学、计算机技术的发展,三维数据测量技术有了广泛的应用,其应用范围主要用于精密零件的检测,逆向工程以及为游戏、娱乐系统提供大量具有极强真实感的三维彩色模型,更可用于修复破损的文物、艺术品或缺乏供应的损坏零件等以及环境地图的三维重建。利用三维重建技术复现环境地图,可以用于机器人和无人车的导航和避障。

[0003] 目前,国内外已经研究出了多种三维轮廓的测量方法,获取物体三维信息的测量方式和测量设备有很多种。无论是基于三坐标测量机的接触式三维测量方法还是基于光学和非光学的非接触式三维测量方法,都只能得到物体表面的三维轮廓数据,不能复现物体表面的色彩信息,因此无法满足如文物保护过程中需要得到物体彩色信息的需求。在基于光学测量的三维测量方法中,主要用的是单个点激光模块或者是单个的线激光模块,这样在测量中常常会导致被测物体遮挡了传感器的可视区域导致扫描数据的丢失问题,从而使重构模型产生缺陷,这样就造成了数据的不精确性。

[0004] 因此,需要采用一种数据精准、测量快速、能复现物体表面色彩的物体轮廓扫描技术,来得到物体的彩色轮廓信息。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明的目的在于提供一种一种数据精准、测量快速、能复现物体表面色彩的基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置。

[0006] 为达上述目的,本发明提供的基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置包括安装在装置前端的载物平台、安装在载物平台底端的两相四线步进电机、安装在装置后端的传感器、安装在传感器下方中心的控制器、安装在传感器两边对称的双线激光器发射模块及其处理程序。

[0007] 控制器集成电机驱动模块和稳压模块用于控制步进电机的旋转动作和线激光器发射模块的发射动作,安装在后端竖直放置的壳体中。双线激光器发射模块用于向被测物体投射两条不重合的竖直线激光光束,对称安装于传感器两边,分别投射于被测物体中心线两边,测量中同时采集两条线激光光线测得的数据,从两部分分别进行三维轮廓的复现。处理程序采集每组测量数据,通过法向量空间均匀采样策略,利用迭代最近点算法对数据进行精确拼接。处理程序在每次线激光模块投射时采集和处理该特征区域的三位轮廓信息,当每测一个特征区域激光关闭后,传感器得到此时的图像信息,通过程序提取激光投射

时的特征区域个像素点的颜色值。

[0008] 本发明提供的基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置,装置小巧,结构灵活,便于移动和装配,方便操作人员进行测量。本装置基于三角测量法,三角测量法是一种非接触式光电测量方法,可以避免对被测物体表面造成损伤,并且可以应用于测量柔性物体。同时,采用双线激光器作为主动式光源,避免了被测物体遮挡传感器的可视区域导致扫描数据的丢失问题,从而避免使重构模型产生缺陷。采用了物体表面轮廓像素的颜色提取技术,复现了物体表面的色彩,这尤其对文物的数据采集和保护具有重大意义。

附图说明

[0009] 图1为本发明提供的基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置立体图。

[0010] 图2为本发明提供的基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置主视图。

[0011] 图3为本发明提供的基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置侧视图。

[0012] 图4为本发明提供的基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置的测量过程示意图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图和具体实施例对本发明提供的基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置进行详细说明。如图1、图2和图3所示,本发明提供的基于双线激光器的物体彩色三维轮廓扫描装置包括安装在装置前端的载物平台1、安装在载物平台底端的两相四线步进电机2、安装在装置后端的传感器3、安装在传感器3下方中心的控制器4、安装在传感器两边对称的双线激光器发射模块5及其处理程序6。所述的载物平台1用于放置待测物体,由盛物圆盘、支撑底座和轴承组成,轴承嵌入盛物圆盘下部卡位,并之后嵌入支撑底座的凹槽。两相四线步进电机用于旋转载物平台上的盛物圆盘,从而旋转待测物体。在旋转端套接上齿轮,从支撑底座下方通过,正确嵌入盛物圆盘底部的齿轮凹槽,并且用四根螺钉将步进电机固定在支撑底座下,将步进电机的四根引线引出接至控制器中集成的电机驱动模块。控制器4集成电机驱动模块和稳压模块用于控制步进电机2的旋转动作和线激光器发射模块的发射动作5,安装在后端竖直放置的壳体7中。传感器3用于采集待测物体的三维数据,嵌入竖直放置的壳体顶部,线性激光器发射模块放置于挖空的组件8中,该组件允许任意调整线性红外激光器发射模块的位置,之后通过螺杆连接至后端主壳体6。用三根螺杆连接壳体7底部和支撑底座底部,三根螺柱呈三角形顶点状态放置,从而系统载物端和系统测量端连接完毕。

[0014] 使用装置对被测物体进行测量之前,需要先对系统进行参数标定,将平面网格标定板放置于盛物圆盘中间位置,通过步进电机2旋转标定板得到多个位置的图像,对这组图像进行分析和计算,由标定板上特征点的世界坐标及其相应的图像坐标系中的坐标来求解出相机各参数。系统标定完成后,将被测物体放置于盛物圆盘上,步进电机2按照预先设置的角度依次转动,控制器4控制两个线激光器5交替投射激光光束于被测物体表面,传感器3获取前方物体的图像信息,处理程序6对每组测量数据通过标定得到的旋转矩阵进行坐标转换,得到被测物体该特征区域的世界坐标数据,并通过迭代最近点算法进行精确拼接,同时在线激光模块5关闭时获取被测物体表面图像,处理程序6将图像描述为一个图像矩阵,

提取激光光束扫描时的特征区域对应矩阵位置上像素的颜色信息,处理程序在精确拼接数据后在拼接图像上复现表面颜色值,还原被测物体表面色彩。上述是一次扫描的处理过程,当多次扫描直至旋转一周后,实现了被测物体三维轮廓的复现和表面色彩的还原。

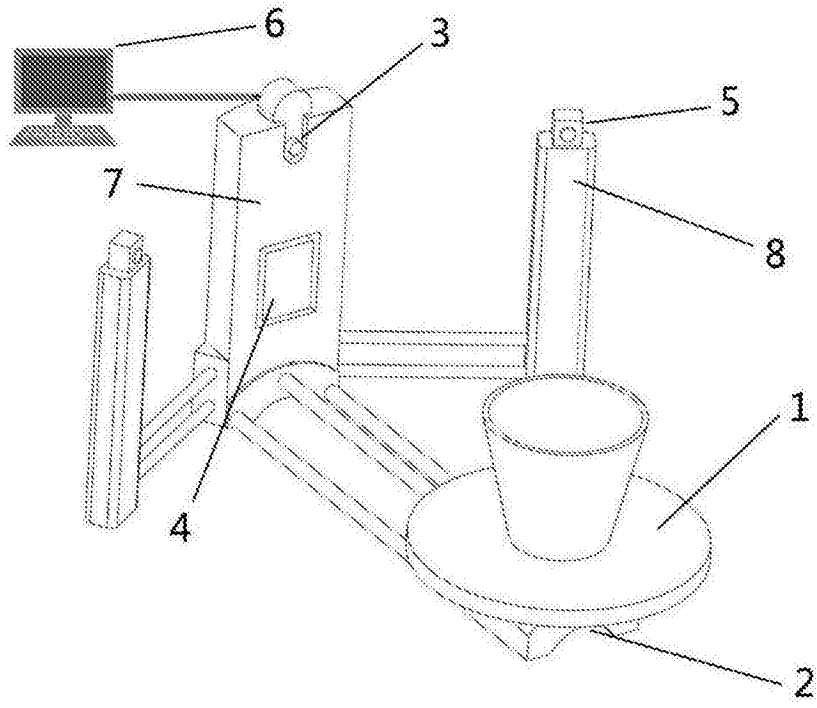


图1

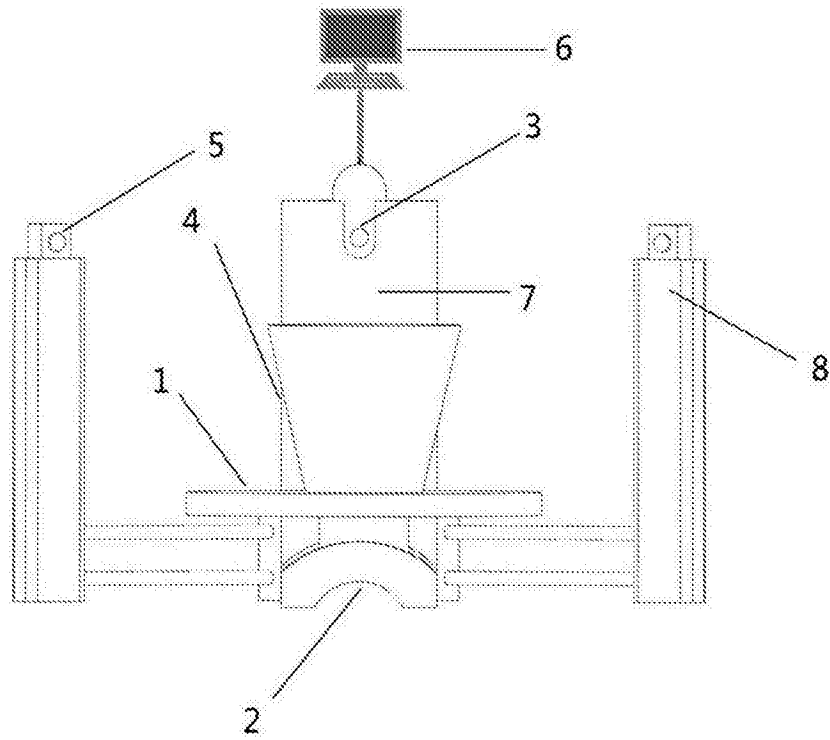


图2

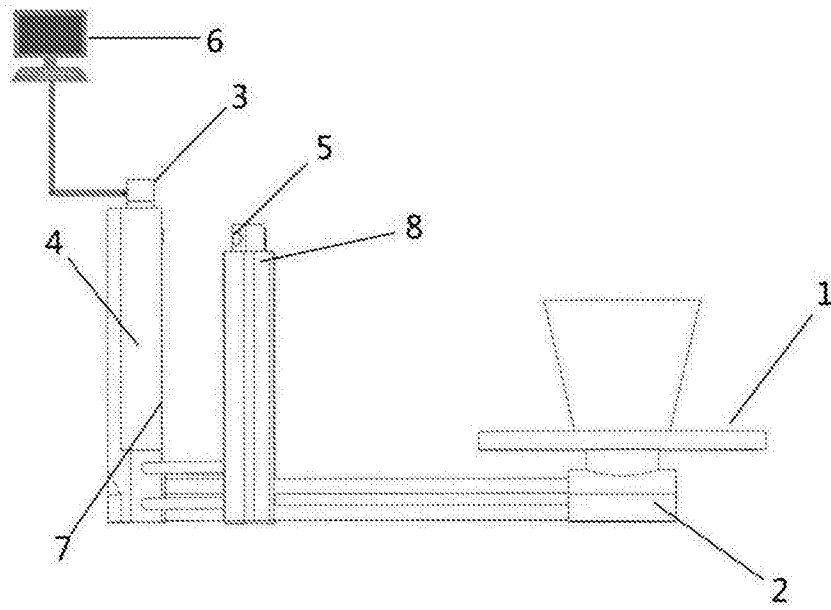


图3

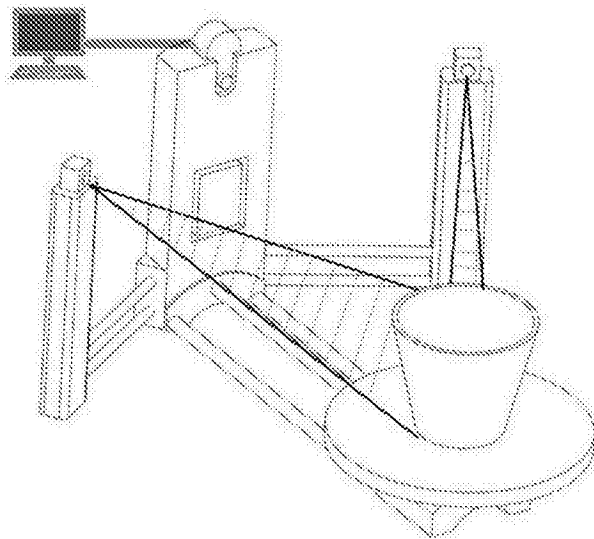


图4