



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 200320119746.1

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 2676151Y

[22] 申请日 2003. 12. 26

[21] 申请号 200320119746.1

[73] 专利权人 暨南大学

地址 510630 广东省广州市黄埔大道西 601 号

[72] 设计人 钟金刚

[74] 专利代理机构 广州粤高专利代理有限公司

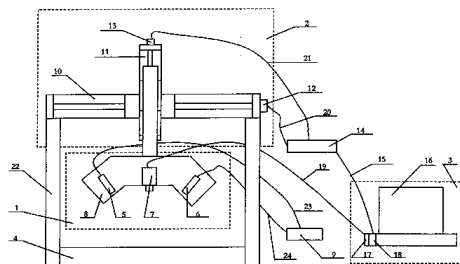
代理人 林丽明

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置

[57] 摘要

本实用新型是一种双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置。包括有测量头(1)、二维平移工作台(2)、信号处理装置(3)、测量基座(4)，其中测量头(1)固定在可在二维方向移动的二维平移工作台(2)上，二维平移工作台(2)通过支撑架(22)固定在测量基座(4)上，测量头(1)的输出端与信号处理装置(3)的输入端连接。上述测量头(1)包括激光器(5、6)、摄像装置(7)，本实用新型由于采用单摄像装置和双侧光刀组成测量头，双侧光刀对称安置在摄像装置的两侧，摄像装置的光轴与被测基准表面垂直的结构，因此，其解决了测量死角的问题；另外，其可通过测量头在垂直方向的移动来增大可测量的表面高度范围，并使其测量范围可调。



1、一种双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置，其特征在于包括有测量头（1）、二维平移工作台（2）、信号处理装置（3）、测量基座（4），其中测量头（1）固定在可在二维方向移动的二维平移工作台（2）上，二维平移工作台（2）通过支撑架（22）固定在测量基座（4）上，测量头（1）的输出端与信号处理装置（3）的输入端连接。

2、根据权利要求1所述的双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置，其特征在于上述测量头（1）包括激光器（5、6）、摄象装置（7）和测量头壳体（8），其中激光器（5、6）对称分布在摄象装置（7）的两侧，摄象装置（7）的成像光轴与被测基准表面垂直，激光器（5、6）和摄象装置（7）均固定在测量头壳体（8）内，激光器（5、6）分别通过电缆线（23、24）与激光电源（9）相连。

3、根据权利要求2所述的双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置，其特征在于上述激光器（5、6）可为半导体激光器，也可为气体激光器，或为光纤激光器。

4、根据权利要求1所述的双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置，其特征在于上述二维平移工作台（2）包括有水平平移导轨（10）及垂直平移导轨（11），水平平移导轨（10）及垂直平移导轨（11）分别通过水平平移电机（12）及垂直平移电机（13）驱动，水平平移电机（12）及垂直平移电机（13）分别通过电缆线（20）和电缆线（21）与驱动控制器（14）连接。

5、根据权利要求4所述的双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置，其特征在于上述垂直平移电机（13）固定在垂直平移导轨（11）的一

端，测量头壳体（8）固定在垂直平移导轨（11）上；水平平移电机（12）固定在水平平移导轨（10）的一端，垂直平移导轨（11）固定在水平平移导轨（10）上；水平平移导轨（10）通过支撑架（22）固定在测量基座（4）上。

6、根据权利要求1所述的双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置，其特征在于上述信号处理装置（3）包括有微处理器（16）、图象采集卡（17）、电机驱动接口卡（18）组成；图象采集卡（17）通过视频信号线（19）和摄像装置（7）相连，电机驱动接口卡（18）通过电缆线（15）与驱动控制器（14）相连。

7、根据权利要求6所述的双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置，其特征在于上述微处理器（16）可为微机，也可为单片机。

8、根据权利要求1或2或3或4或5或6或7所述的双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置，其特征在于上述摄像装置（7）可为数字摄像机，也可为数字照相机。

9、根据权利要求1或2或3或4或5或6或7所述的双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置，其特征在于上述水平平移电机（12）及垂直平移电机（13）均为步进电机，驱动控制器（14）为步进驱动控制器。

10、根据权利要求1或2或3或4或5或6或7所述的双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置，其特征在于上述激光器（5、6）可分别为单个激光器，也可分别为多个激光器组成的列阵。

双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置

1、技术领域:

本实用新型是一种双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置，属于三维轮廓测量装置的改造技术。

2、背景技术:

逆向工程技术已越来越广泛地应用到各个领域，如模具制造业、玩具业、鞋业、汽车制造业、艺术业、医学工程及产品造型设计等行业，逆向工程技术是现代制造业发展的趋势。而逆向工程技术的关键设备是三维轮廓测量装置。三维轮廓测量有机械接触式和光电非接触式两类方法，机械接触式测量是采用机械探针在待测表面进行接触式逐点扫描，其对待测表面有很高的要求，且测量速度极慢，设备造价昂贵，故在逆向工程已很少使用。光电非接触式测量可测各种表面，由于设备造价低，是目前逆向工程技术采用的主要方式。光电非接触式测量常有以下几种方法：1、激光单点扫描测量法。该方法采用激光单点逐点扫描，测量精度高，但测量速度极慢。2、激光线扫描测量法（简称光刀法）。该方法采用线扫描方式，测量精度高，测量速度比激光单点扫描测量法快，是目前最常用的方法。3、光栅投影全场测量法。该方法测量速度最快，但由于光学成像系统的局限和算法的复杂，使得测量较复杂的表面时，测量误差较大，工程实用化程度低。

由于光电非接触式测量必须采用摄象光学成像系统，而光学成像系统都存在景深问题，使得可测表面的高度落差必须在光学成像系统固有景深范围之内，因此限制了表面的可测量高度范围。另外，由于光电非接触式测量采用光线投影方式，容易形成测量死角，目前为解决测量死角问题，常采用双

侧双摄像机技术，该技术不仅存在双图象的匹配问题，直接影响测量精度，而且设备成本加大。

3、发明内容：

本实用新型的目的在于考虑上述问题而提供一种增大表面高度的可测量范围，使表面高度的可测量范围可调的双侧光刀型三维轮廓测量装置。本实用新型解决了测量死角问题，而且设备的成本低。

本实用新型的结构示意图如图1所示，包括有包括测量头(1)、二维平移工作台(2)、信号处理装置(3)、测量基座(4)，其中测量头(1)固定在可在二维方向移动的二维平移工作台(2)上，二维平移工作台(2)通过支撑架(22)固定在测量基座(4)上，测量头(1)的输出端与信号处理装置(3)的输入端连接。

上述测量头(1)包括激光器(5、6)、摄象装置(7)和测量头壳体(8)，其中激光器(5、6)对称分布在摄象装置(7)的两侧，摄象装置(7)的成像光轴与被测基准表面垂直，激光器(5、6)和摄象装置(7)均固定在测量头壳体(8)内，激光器(5、6)分别通过电缆线(23、24)与激光电源(9)相连。

上述二维平移工作台(2)包括有水平平移导轨(10)及垂直平移导轨(11)，水平平移导轨(10)及垂直平移导轨(11)分别通过水平平移电机(12)及垂直平移电机(13)驱动，水平平移电机(12)及垂直平移电机(13)分别通过电缆线(20)和电缆线(21)与驱动控制器(14)连接。

上述垂直平移电机(13)固定在垂直平移导轨(11)的一端，测量头壳体(8)固定在垂直平移导轨(11)上；水平平移电机(12)固定在水平平移导轨(10)的一端，垂直平移导轨(11)固定在水平平移导轨(10)上；水平平移导轨(10)通过支撑架(22)固定在测量基座(4)上。

上述信号处理装置(3)包括有微处理器(16)、图象采集卡(17)、电机驱动接口卡(18)组成;图象采集卡(17)通过视频信号线(19)和摄像装置(7)相连,电机驱动接口卡(18)分别通过电缆线(15)与驱动控制器(14)相连。

上述微处理器(16)可为微机,也可为单片机。

上述摄像装置(7)可为数字摄像机,也可为数字照相机。

上述水平平移电机(12)及垂直平移电机(13)均为步进电机,驱动控制器(14)为步进驱动控制器。

上述激光器(5、6)可为半导体激光器,也可为气体激光器,或为光纤激光器。

上述激光器(5、6)可分别为单个激光器,也可分别为多个激光器组成的列阵。

本实用新型由于采用单摄像机和双光刀组成测量头,双光刀对称安置在摄像装置的两侧,摄像装置的光轴与被测基准表面垂直的结构,因此,其解决了测量死角的问题;另外,由于本实用新型中的测量头安置在垂直平移导轨上,故可通过测量头在垂直方向的移动来增大可测量的表面高度范围,并使其测量范围可调。本实用新型是一种设计巧妙,结构简单,性能优良,方便实用的双侧光刀型高度测量范围可调的三维轮廓测量装置。

4、附图说明:

图1为本实用新型的结构示意图。

5、具体实施方式:

实施例:

本实用新型的结构示意图如图1所示,包括有包括测量头(1)、二维平移工作台(2)、信号处理装置(3)、测量基座(4),其中测量头(1)固定

在可在二维方向移动的二维平移工作台(2)上,二维平移工作台(2)通过支撑架(22)固定在测量基座(4)上,测量头(1)的输出端与信号处理装置(3)的输入端连接。

上述测量头(1)包括激光器(5、6)、摄象装置(7)和测量头壳体(8),其中激光器(5、6)对称分布在摄象装置(7)的两侧,摄象装置(7)的成像光轴与被测基准表面垂直,激光器(5、6)和摄象装置(7)均固定在测量头壳体(8)内,激光器(5、6)分别通过电缆线(23、24)与激光电源(9)相连。上述摄象装置(7)可为数字摄象机,也可为数字照相机。本实施例中,摄象装置(7)为数字摄象机。

上述激光器(5、6)可为半导体激光器,也可为气体激光器,或为光纤激光器。本实施例中,激光器(5、6)采用半导体激光器。

上述激光器(5、6)可分别为单个激光器,也可分别为多个激光器组成的阵列。本实施例中,激光器(5、6)分别采用单个激光器。

上述二维平移工作台(2)包括有水平平移导轨(10)及垂直平移导轨(11),水平平移导轨(10)及垂直平移导轨(11)分别通过水平平移电机(12)及垂直平移电机(13)驱动,水平平移电机(12)及垂直平移电机(13)分别通过电缆线(20)和电缆线(21)与驱动控制器(14)连接。

上述垂直平移电机(13)固定在垂直平移导轨(11)的一端,测量头壳体(8)固定在垂直平移导轨(11)上;水平平移电机(12)固定在水平平移导轨(10)的一端,垂直平移导轨(11)固定在水平平移导轨(10)上;水平平移导轨(10)通过支撑架(22)固定在测量基座(4)上。本实施例中,水平平移电机(12)及垂直平移电机(13)均为步进电机,相应驱动控制器(14)为步进驱动控制器。

上述信号处理装置(3)包括有微处理器(16)、图象采集卡(17)、电

机驱动接口卡(18)组成; 图象采集卡(17)通过视频信号线(19)和摄像装置(7)相连, 电机驱动接口卡(18)分别通过电缆线(15)与驱动控制器(14)相连。上述微处理器(16)可为微机, 也可为单片机。本实施例中, 微处理器(16)可为微机。

本实用新型的三维轮廓测量方法采用三角测量法。本实用新型工作时, 如图1所示, 激光器(5、6)产生的光刀照射在被测物体表面, 摄像装置(7)的成像光轴和光刀保持一定的夹角。摄像装置(7)拍摄光刀在被测物体表面的光刀线图像, 可获得被测物体表面光刀线处的轮廓信息。通过测量头(1)在水平方向上的平移, 使光刀在整个被测表面扫描, 通过摄像装置(7)摄取图像, 可获得整个被测物体表面的三维轮廓信息。

为了获得表示表面三维轮廓的高度数据, 需要对测量系统进行精确定标, 即建立测量空间物体坐标与摄像装置(7)成象靶面像素点之间的坐标映射关系。摄像装置(7)摄取的整个被测物体表面的光刀线图像, 通过图象采集卡(17)存入微处理器(16)中, 再通过相应的算法, 可获得被测物体表面被测点的空间物体坐标值, 从而可获得表示表面三维轮廓的高度数据, 根据这些高度数据, 微处理器(16)通过相应算法可重构被测物体表面。

本实用新型采用双侧光刀方式, 其目的是减小测量死角, 并且由于一次拍摄, 可获取两条光刀线, 测量速度也增加了一倍。同时, 双侧光刀方式, 只需一个摄像机, 可减小设备成本, 避免双摄像机技术存在的双图象匹配问题, 提高测量精度。

本实用新型采用测量头沿垂直方向平移的方式, 其目的是要增大表面可测量高度的范围。预先根据摄像装置(7)的固有景深、光刀线宽发散程度和测量精度要求, 设定一可测量的高度范围 H_0 , 对这一设定 H_0 , 摄像机拍摄得到与之对应的光刀线相对基准面的设定偏离值 D_0 , 存入微处理器(16)中。测量时,

摄像机拍摄光刀线图像,可得到被测表面各处的光刀线相对基准面的偏离值 D 。当测量高度落差超过设定值 H_0 时, D 大于 D_0 ,微处理器(16)可自动识别,并发出指令,通过一驱动垂直平移步进电机(13),使测量头(1)沿垂直平移导轨(11)移动一可知值 H_s ,使超出可测量范围的表面区域调整到预先设定的可测 H_0 范围内,进行第二次扫描测量。通过计算机算法,使两次扫描测量满足要求的表面区域合并在一起,这样使可测的高度范围加长至 H_0+H_s 。当测量高度落差再超过设定值 H_0 时,可依次再移动测量头(1),使可测的高度范围加长至 H_0+2H_s 、 H_0+3H_s 、---。采用双侧光刀单摄像机,使这种可测量高度范围增长方法,工程实现比单光刀双摄像机方式更容易。

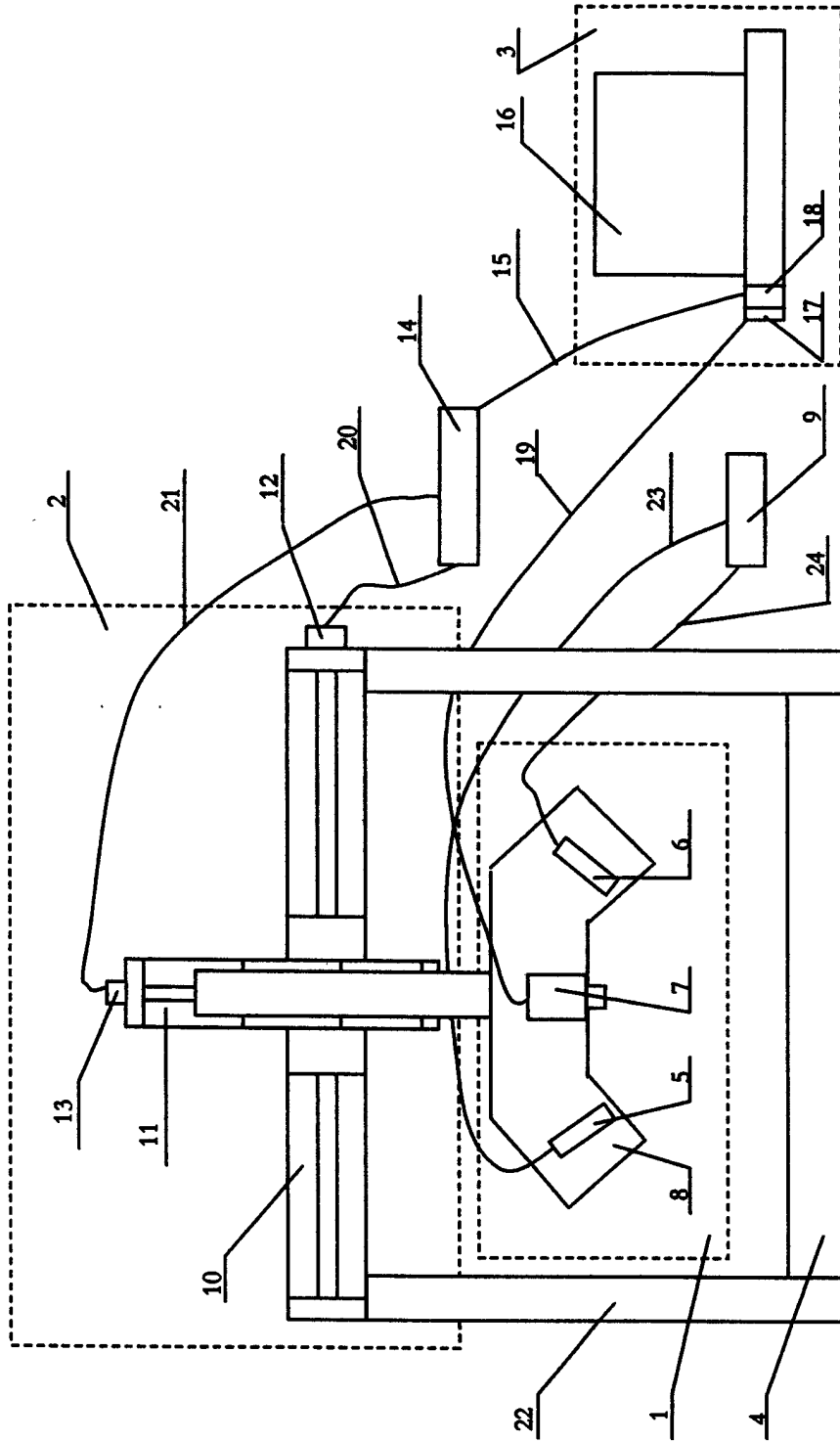


图 1