



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101537711 B

(45) 授权公告日 2011.02.09

(21) 申请号 200910021572.7

(22) 申请日 2009.03.17

(73) 专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市碑林区咸宁路  
28号

(72) 发明人 李涤尘 解瑞东 黄晔矿 晁帅军

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任  
公司 61200

代理人 惠文轩

(51) Int. Cl.

B29C 67/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1221371 A, 1999.06.30, 全文.

审查员 郑楠

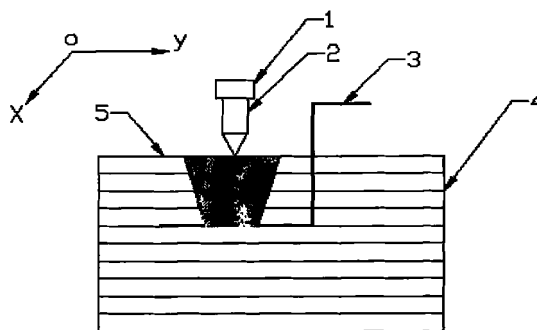
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种能量跟随点扫描光固化快速成型方法

(57) 摘要

本发明涉及光固化成型制造领域,特别涉及一种能量跟随点扫描光固化快速成型方法,可应用于机械、仪器仪表、计算机、汽车、航天航空、建筑、医疗工程等领域。该能量跟随点扫描光固化成型方法,以紫外发光二极管(UV-LED)为引发光固化反应的光源,通过聚焦镜聚焦在光固化树脂液面;UV-LED和聚焦镜在二维工作台的带动下在树脂液面以上做平面点扫描运动,完成零件当前层的二维扫描成型;在扫描线的加速和减速阶段,UV-LED的工作电流根据扫描速度的改变而实时跟随变化。



1. 一种能量跟随点扫描光固化成型方法,其特征在于,以 UV-LED 为引发光固化反应的光源,通过聚焦镜聚焦在光固化树脂液面;UV-LED 和聚焦镜在二维工作台的带动下做平面点扫描运动,完成零件当前层的二维扫描成型;在扫描线的加速和减速阶段,UV-LED 的工作电流根据扫描速度的改变而实时跟随变化。

2. 根据权利要求 1 所述的一种能量跟随点扫描光固化成型方法,其特征在于,所述 UV-LED 的工作电流根据扫描速度的改变而按照正比例实时跟随变化。

3. 根据权利要求 1 所述的一种能量跟随点扫描光固化成型方法,其特征在于,所述光固化树脂的光吸收峰波长值与 UV-LED 发出的紫外光的波长值相一致。

4. 根据权利要求 1 所述的一种能量跟随点扫描光固化成型方法,其特征在于,所述 UV-LED 的波长范围为 200 ~ 400nm。

5. 根据权利要求 1 所述的一种能量跟随点扫描光固化成型方法,其特征在于,所述 UV-LED 的波长范围为 360 ~ 370nm,光固化树脂的光吸收峰波长值为 365nm。

## 一种能量跟随点扫描光固化快速成型方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光固化成型制造领域,特别涉及一种能量跟随点扫描光固化快速成型方法,可应用于机械、仪器仪表、计算机、汽车、航天航空、建筑、医疗工程等领域。

### 背景技术

[0002] 光固化快速成型主要是利用光敏树脂受紫外光照射固化的原理进行材料累加成型。目前主要有两种光固化成型方式:激光光固化快速成型方式、紫外灯光固化成型方式。

[0003] 激光快速成型技术已经走向成熟化。它需要使用价格昂贵的紫外激光器和振镜扫描系统,设备成本和运行费用很高。激光光固化快速成型制作的模型,其成型精度受振镜扫描系统精度限制,这种成型方式只适用于制造小模型;制做大模型时,由于扫描器本身固有因素引起的图形畸变很大,且不易修正,严重影响模型的精度。

[0004] 现有紫外灯光固化快速成型采用普通紫外汞灯作为光源,同激光器光源相比降低了成本,但紫外汞灯所产生的光谱是线性连续光谱,只有和光敏树脂的吸收峰波长值相吻合的极少部分光辐射被有效地用于光固化。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种能量跟随点扫描光固化快速成型方法,它以紫外发光二极管(UV-LED)为引发光固化反应的光源,能够大幅降低光固化快速成型的设备成本,进而降低产品成本;并且通过能量跟随能够提高光固化快速成型的精度。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案予以实现。一种能量跟随点扫描光固化成型方法,其特征在于,以UV-LED为引发光固化反应的光源,通过聚焦镜聚焦在光固化树脂液面;UV-LED和聚焦镜在二维工作台的带动下做平面点扫描运动,完成零件当前层的二维扫描成型;在扫描线的加速和减速阶段,UV-LED的工作电流根据扫描速度的改变而实时跟随变化。

[0007] 本发明的进一步特点在于:

[0008] 所述UV-LED的工作电流根据扫描速度的改变而按照正比例实时跟随变化。

[0009] 所述光固化树脂的光吸收峰波长值与UV-LED发出的紫外光的波长相一致。

[0010] 所述UV-LED的波长范围为200~400nm。

[0011] 所述UV-LED的波长范围为360~370nm,光固化树脂的光吸收峰波长值为365nm。

[0012] 本发明以紫外发光二极管(UV-LED)为引发光固化反应的光源,该光源属于冷光源,单色性好,功率大,寿命长;同昂贵的激光器光源相比,极大地降低了光固化成型的设备成本,进而降低了产品成本;同原紫外灯光固化快速成型的普通紫外灯相比,除光源成本大幅降低以外,光固化树脂的光吸收峰波长值与LED发出的高纯度紫外光的波长相一致,LED发出的紫外光被充分有效利用,极大地降低了设备发热与能耗。

[0013] 本发明在扫描线的加速和减速阶段,UV-LED的工作电流根据扫描速度的改变而实时跟随变化,使得扫描线上的固化能量均匀分布,提高了扫描精度。

## 附图说明

[0014] 图 1 为本发明能量跟随点扫描快速成型装置示意图,图中 :1、UV-LED 光源,2、聚焦镜,3、Z 轴升降台,4、树脂槽,5、光固化树脂。

[0015] 图 2 为 UV-LED 的工作电流与聚焦光斑扫描速度的关系图。

## 具体实施方式

[0016] 参照图 1,能量跟随点扫描快速成型装置,主要包括 :UV-LED 光源 1、聚焦镜 2、Z 轴升降台 3、树脂槽 4、光固化树脂 5、以及二维工作台、计算机。UV-LED 光源 1 和聚焦镜 2 组成的镜头固定在二维工作台上,由计算机控制二维工作台带动聚焦镜做 X-Y 方向平面运动,从而使镜头的聚焦光斑在光固化树脂液面做二维快速成型点扫描运动。本层扫描完成后,计算机控制 Z 轴升降台 3 下降一个层厚,开始下一层的扫描,如此逐层累加,实现整个零件的快速成型制造。实现本发明的快速成型装置,在原紫外灯光快速成型装置的基础上,以紫外发光二极管 (UV-LED) 替换原来的紫外汞灯,做为引发光固化反应的光源 ;计算机实时控制 UV-LED 的电流大小,从而控制其输出功率,即输出能量,使其按照正比例实时跟随扫描机构的扫描速度 (即聚焦光斑的扫描速度) 的变化。正比例的系数为正常扫描时,UV-LED 的电流与扫描速度的比值。

[0017] 本发明的方法为 :以 UV-LED 为引发光固化反应的光源,通过聚焦镜聚焦在树脂液面 ;UV-LED 和聚焦镜在二维工作台的带动下做平面点扫描运动,完成零件的二维扫描成型 ;在二维扫描的加速和减速阶段,UV-LED 的工作电流根据扫描速度的改变而实时跟随变化。

[0018] 具体为 :UV-LED 和聚焦镜在二维工作台的带动下在树脂液面以上做平面点扫描运动,计算机控制 UV-LED 的工作电流大小及通断,实现聚焦光斑能量与扫描速度的跟随变化,在光固化树脂液面上,形成宽度、深度始终均匀的树脂固化线。本层扫描完成后,Z 轴升降台在树脂槽中下降一个层厚,刮平器刮平后,开始新一层的扫描。

[0019] 参照图 2,本发明的本质是能量跟随。在能量跟随中,采用可控瞬态响应直流电源作为 UV-LED 的电源,通过计算机控制电源的输出电流 (即 UV-LED 的工作电流) 大小,使 UV-LED 聚焦光斑的能量大小与扫描速度的变化成正比,保证固化过程中的曝光量均匀,从而提高了制件精度。其具体过程为 :在扫描线起点加速阶段,扫描速度是从零加速到设定值的,通过控制电源的输出电流大小使聚焦光斑的能量大小与扫描速度的变化成正比,从零逐渐变化到最大能量。当扫描速度达到设定值后,UV-LED 以恒定的功率工作,保证稳定的能量输出。当聚焦光斑到达扫描线终点附近时,进入减速阶段,即从设定扫描速度逐渐减速到零,此时通过计算机控制电源的输出电流大小,使聚焦光斑的能量与扫描速度的变化成正比,并从最大能量逐渐减少至零。

[0020] 实际应用中,光固化树脂的光吸收峰波长值与 UV-LED 发出的紫外光的波长相一致,紫外光的吸收效率最高。一般情况下,选用 UV-LED 的波长范围为 360 ~ 370nm,固化树脂的光吸收峰波长值为 355 ~ 370nm。

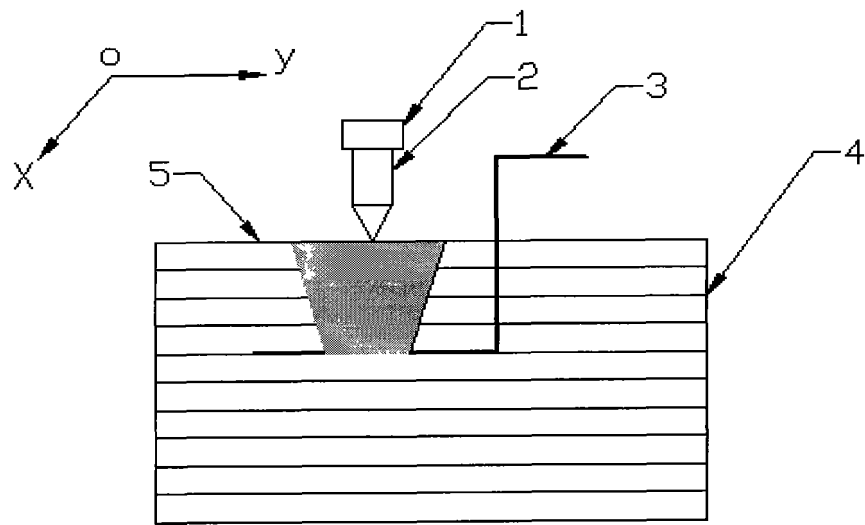


图 1

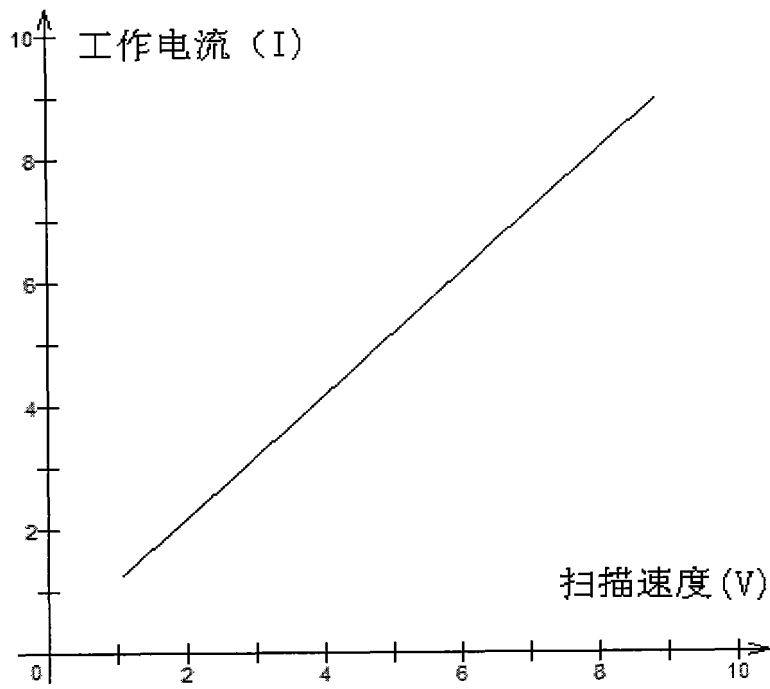


图 2