

杠杆式尺蠖压电直线驱动器

马立^{1,2}, 肖金涛¹, 周莎莎¹, 孙立宁²

- 1. 上海大学 机电工程与自动化学院, 上海 200072;
- 2. 苏州大学 机器人与微系统研究中心, 江苏 苏州 215021

Linear lever-type piezoelectric inchworm actuator

MA Li^{1,2}, XIAO Jin-tao¹, ZHOU Sha-sha¹, SUN Li-ning²

- 1. School of Mechatronic Engineering and Automation, Shanghai University, Shanghai 200072, China;
- 2. Robotics and Microsystem Center, Soochow University, Suzhou 215021, China

摘要 图/表 参考文献 相关文章 (15)

全文: PDF (1490 KB) RICH HTML ^{NEW}

输出: BibTeX | EndNote (RIS)

摘要 设计了一种基于尺蠖运动原理的压电直线驱动器,用于解决光学领域中的精密定位问题.该驱动器采用了对称杠杆式位移放大机构,在保证钳紧力的同时,可以获得较大的驱动位移.阐述了尺蠖式压电驱动器的工作原理,对杠杆式柔性放大机构的位移损失、压电陶瓷与柔性机构的耦合特性及钳位机构与中间驱动机构的刚度进行了分析.利用有限元软件Ansys对钳位机构和驱动机构的变形、应力、输出位移和固有频率等参数进行了仿真分析.最后,搭建了实验平台,测试了驱动器的各项性能.测试结果显示,该驱动器的行程为±25 mm,钳紧力为17 N,承载力为11 N,最大和最小步距分别为55 μm和60 nm.当驱动电压为150 V时,驱动器的最高驱动速度为1.259 mm/s.得到的性能指标满足光学领域精密定位需要.

关键词 : 尺蠖驱动器, 柔性铰链, 压电陶瓷, 有限元分析

Abstract : A linear lever-type piezoelectric inchworm actuator is designed to implement the high precision positioning of optical field. The actuator adopts the displacement amplification mechanism of symmetric lever, which offers enough clamping force while obtains a larger driving displacement. The working principle of piezoelectric inchworm actuator is presented. And the displacement loss of the flexible amplification mechanism, the coupling characteristics between piezoelectric ceramics and flexible mechanism, and the stiffness and driving mechanism of the clamping mechanism are analyzed. The finite element method is used to simulate the clamping mechanism and the driving mechanism, then the deformation, stress, output displacement and natural frequency are all analyzed. An experimental platform is set up to test the performance of the actuator. The results on the actuator are shown that the travel range, clamping force and the bearing capacity for the actuator are 25 mm, 17 N, and 11 N, respectively. Moreover, the maximum step is 55 μm, and the minimum step is 60 nm, respectively. By applying a driving voltage of 150 V, it offers the highest driving speed of 1.259 mm/s. these data meet the demands of the precision positioning in the optical field.

Key words : inchworm actuator flexible hinge piezoelectric ceramic finite element analysis

收稿日期: 2014-03-25

中图分类号: TN384

基金资助:国家自然科学基金资助项目(No.50905105);上海市自然科学基金资助项目(No.13ZR1415800);上海市教育委员会科研创新项目(No.14YZ008);江苏省先进机器人技术重点实验室科研基金资助项目(No.JAR201304)

作者简介: 马立(1977-),女,黑龙江佳木斯人,博士,副教授,2007年于哈尔滨工业大学获得博士学位,主要从事微操作机器人技术方面的研究.E-mail:malian@shu.edu.cn;肖金涛(1989-),男,山东淄博人,硕士研究生,2011年于聊城大学获得学士学位,主要从事微操作机器人技术方面的研究.E-mail:xjt19890115@163.com

引用本文:

马立, 肖金涛, 周莎莎, 孙立宁. 杠杆式尺蠖压电直线驱动器[J]. 光学精密工程, 2015, 23(1): 184-190. MA Li, XIAO Jin-tao, ZHOU Sha-sha, SUN Li-ning. Linear lever-type piezoelectric inchworm actuator. Editorial Office of Optics and Precision Engineering, 2015, 23(1): 184-190.

链接本文:

<http://www.oape.net/CN/10.3788/OPE.20152301.0184> 或 <http://www.oape.net/CN/Y2015/V23/I1/184>

服务

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ E-mail Alert
- ▶ RSS

作者相关文章

- ▶ 马立
- ▶ 肖金涛
- ▶ 周莎莎
- ▶ 孙立宁

访问总数:6368448

版权所有 © 2012 《光学精密工程》编辑部

地址: 长春市东南湖大路3888号 邮编: 130033 E-mail: gxjmgc@sina.com

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发

