

电机电工

基于压电陶瓷平面内应变的多自由度超声波电机驱动电路研究

张明辉 李满天 孙立宁

哈尔滨工业大学机器人研究所 哈尔滨工业大学机器人研究所 哈尔滨工业大学机器人研究所

摘要: 介绍了一种新型基于压电陶瓷平面内应变特性的多自由度超声波电机, 该电机通过两个平面内的弯曲振动模式的叠加实现转子绕Z轴的转动; 并利用伸缩振动模式分别与上述弯曲振动模式叠加实现转子绕X轴和绕Y轴的转动。设计了一种基于直接数字频率合成器(DDS)原理的电机驱动电路, 该电路利用在FPGA元件实现的DDS阵列产生四路正弦激励信号, 并采用高压运算放大器进行功率放大。该驱动电路的特点是各路驱动信号幅值和频率及驱动信号之间的相位差均可以独立调整。电机样机的机械特性实验以及调节特性实验结果表明该驱动电路满足驱动基于压电陶瓷平面内应变的多自由度超声波电机的要求。

关键词: 超声波电机 多自由 平面内应变 驱动电路

Driving Circuit for Multi-degree of Freedom Ultrasonic Motor Using in-plane Deformation of PZT Elements

Abstract: A new multi-degree of freedom ultrasonic motor (MDOF USM) using in-plane deformation of lead zirconate titanate (PZT) elements was introduced. The rotation around Z axis was generated by combining both in-plane bending vibration modes; whereas the rotation around X or Y axis was generated by combining the longitudinal vibration mode and one of the above bending vibration modes. A driving circuit based on direct digital synthesizer (DDS) theory was designed. The DDS array synthesized in field-programmable gate array (FPGA) part was employed to generate four routes sinusoidal actuating signals and high voltage power operational amplifiers were applied to amplify them. The amplitude and frequency of each output signal, and the phase between two of output signals can be adjusted independently. The driving circuit was tested by experiments on the prototype motor and results show the circuit is feasible.

Keywords: ultrasonic motor multi-degree of freedom in-plane deformation drive

收稿日期 2007-01-30 修回日期 1900-01-01 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 张明辉

作者简介:

作者Email: peterz mh@163.com, peterz mh@gmail.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 王波 戴吉岩 郭吉丰 魏燕定. 一种新结构的双向直线运动驻波型超声波电机[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 49-55
2. 王心坚 金龙 尧波 胡敏强 徐志科 顾菊平. 行波超声波电机非参数辨识模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 83-89
3. 王心坚 胡敏强 金龙 徐志科. 行波超声波电机多调节量协调控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 73-79
4. 张明辉 郭伟 李满天. 新型单振子多自由度超声波电机[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(33): 61-67
5. 甘云华 金龙 王心坚 顾菊平 徐志科 胡敏强. 超声波电机自激振荡驱动电路的变频控制特性[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 93-97
6. 王光庆 郭吉丰. 行波型超声波电机的温度特性[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 98-104

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(334KB)
- [HTML全文]
- 参考文献[PDF]
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 超声波电机
- 多自由
- 平面内应变
- 驱动电路

本文作者相关文章

- 张明辉

PubMed

- Article by