中国电机工程学报 2010, 30(9) 62-67 DOI: ISSN: 0258-8013 CN: 11-2107/TM

电机与电器

3个行波定子的2自由度球形超声波电机

胡锡幸，郭吉丰

浙江大学电气工程学院

摘要： 提出一种基于3个行波定子的2自由度球形行波型超声波电机，给出了其结构及其驱动原理，重点介绍行波定子自动对心的自适应结构及其螺旋弹簧，该种结构可使每一个行波定子能柔顺地压紧球转子，可克服由3个行波定子的加工及其安装误差对电机产生的影响，保证每个定转子接触圆周之间的预紧力比较均匀一致。同时，给出了该种2自由度球电机的机械特性计算公式，并以极小范数解为优化目标等手段，分析了此球电机的性能特点。研制的球电机样机球转子直径40 mm，堵转力矩达0.12 N×m，空载转速90 r/min，且各方向性能较一致。此球电机具有结构紧凑、安装方便和性能优越的特点，可用于机器人手腕、CCD云台控制等许多场合。

关键词： 2自由度 球电机 超声波电机 机械特性

Two Degree of Freedom Spherical Ultrasonic Motor With Three Traveling-wave Stators

HU Xi-xing, GUO Ji-feng

College of Electrical Engineering, Zhejiang University

Abstract: A novel type of 2DOF (two degree of freedom) spherical ultrasonic motor with three traveling-wave type stators was developed. Its structure and driving principle are introduced, especially a spiral form of the spring was presented. The key issue of the self-regulation between the stators and the spherical rotor was solved, and the errors caused by processing and installation were overcomed by making use of the special-made spring. Ensured that the preload between the stators and the spherical rotor was more uniform and smooth. The mathematics model of the motor was established based on the Friction Drive Model, and the analytical expression of mechanical characteristics calculation was deduced. The features of the mechanical characteristics were acquired by make the minimum Euclidean norm as a target. The developed motor has f 40 mm rotor, the maximum output torque reaches 0.12 N×m, the maximum speed is 90 r/min, and the performance is consistent in all directions. This type spherical motor has many advantages of compact structure, convenient installation, prominent performance. It has significant application in many field, such as robotics manipulator’s joint, CCD working stage.

Keywords: two degree of freedom spherical motor ultrasonic motor mechanical characteristics

收稿日期 2009-08-24 修回日期 2010-01-02 网络版发布日期 2010-04-01

DOI:

基金项目:

国家863高技术基金项目(2006AA04Z229)。

通讯作者: 郭吉丰

作者简介:

作者Email:

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．谢丽蓉 王智勇 晁勤.鼠笼异步电动机机械特性的研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(21): 68-72

3．魏俊梅 林莘.SF6高压断路器压力特性与机械特性耦合数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 110-116

4．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
5. 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
6. 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
7. 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
8. 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
9. 张明辉 李满天 孙立宁.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[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 30-35
10. 许小庆 权龙 王旭平.双自由度阀用电－机械转换器原理及特性[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(3): 119-124
