

機関番号：22604

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20560399

研究課題名 (和文) 圧電デバイスのモード結合状態を実時間で可視化する 2 次元振動計測システム

研究課題名 (英文) 2D-Vibration measuring system, which have real-time visualization of piezoelectric mode coupling.

研究代表者

渡部泰明 (WATANABE YASUKI)

首都大学東京・大学院理工学研究科・教授

研究者番号：60175130

研究成果の概要 (和文)：

圧電デバイス表面上の振動変位分布測定は、デバイス設計上および科学技術発展上重要な一角を占めているが、変位量が微小であるが故にこれまで実時間での計測は試みられていなかった。本研究は、デバイス表面の僅かな凹凸から生じる光干渉を利用して、ナノメートルオーダの振動変位分布を可視化するものであり、実時間測定と組み合わせることにより、温度変化に伴う主モードと近傍スプリアスとの結合振動の動的可視化が可能となる。

研究成果の概要 (英文)：

A measurement system with a temperature control function was developed for mapping the vibration patterns of piezoelectric resonator devices. This system is based on the laser speckle method with intermittent device excitation. By use of a small oven with transparent windows, the vibration shapes of devices can be visualized in high temperature environment. Experimental results using a AT-cut quartz resonator show that the mode shapes can be visualized from room temperature to 74°C

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	3,100,000	930,000	4,030,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	300,000	90,000	390,000
年度			
年度			
総計	3,900,000	1,170,000	5,070,000

研究分野：電気電子工学

科研費の分科・細目：画像工学、電気電子解析学

キーワード：計測工学、超精密計測、スプリアス振動、可視化、レーザスペックル

## 1. 研究開始当初の背景

実時間に限りなく近い測定時間で、かつナノメートルオーダの振動変位を可視化できることが、圧電デバイスにおける温度変化に伴うスプリアスと主振動の結合状態を実験

的に把握できる手段である。

## 2. 研究の目的

今回実施の研究では、既に開発した比較的シンプルな機器構成で高周波デバイスの振動変位を短時間で可視化するレーザ干渉計



of Mode Shapes and Vibrational Displacement in Piezoelectric Resonators Using Two Lasers with Different Wavelengths, Japanese Journal of Applied Physics, 査読あり, Vol. 47, No. 5, 2008, pp. 3922-3925

④ Yasuaki WATANABE, Noriyuki IMAEDA, Kentaro TACHIBANA, Shigeyoshi GOKA, Takayuki SATO and Hitoshi SEKIMOTO, An improved mode shape measurement system with two lasers of different wavelengths, FCS, 査読なし, 2008,

[学会発表] (計9件)

- ① T. Ishii, Y. Watanabe, Y. Yano, S. Goka, T. Sato and H. Sekimoto, Mode Shape Measurement System with Temperature Variation Function, IFCS, 2-4 June 2010, Newport Beach
- ② Y. Yano, Y. Watanabe, T. Ishii, S. Goka, T. Sato and H. Sekimoto, Real-Time Three-Dimensional Vibration Mode Visualization System Based on Laser Speckle Interference, IFCS, 2-4 June 2010, Newport Beach
- ③ 矢野雄一郎, 渡部泰明, 石井知行, 五箇繁善, 佐藤隆幸, 関本 仁, 3CCDカメラを用いた実時限3次元振動変位分布測定システム, EMシンポジウム, 2010年5月20日-21日, 東京理科大学
- ④ 渡部泰明, 矢野雄一郎, 石井知行, 五箇繁善, 佐藤隆幸, 関本 仁, 圧電デバイス3次元振動モードのリアルタイム可視化システム, 音響学会, 2010年9月14日-16日, 関西大学
- ⑤ Y. Watanabe, Y. Yano, S. Goka, T. Sato, H. Sekimoto, High-speed Mode Shape Visualization System for Piezoelectric Devices Based on Laser Speckle Interference - Review and Latest Results -, SPAWD A Xiamen (中国), アモイ大学(招待講演), 2010年12月10日~12日
- ⑥ 矢野 雄一郎, 渡部泰明, 五箇繁善, 佐藤隆幸, 関本 仁, 3D mode shape

visualization system based on laser レーザスペックルを利用した3次元振動変位可視化システム, USE, 2010年12月6日~8日, 明治大学

- ⑦ 石井知行, 渡部泰明, 矢野雄一郎, 五箇繁善, 佐藤隆幸, 関本 仁, Mode Visualization System for Piezoelectric Resonators in High Temperature Environment, 第30回超音波エレクトロニクスの基礎と応用に関するシンポジウム講演論文集, 2009年11月19日, 京都同志社大学
- ⑧ 渡部泰明, 石井知行, 橘健太郎, 五箇繁善, 佐藤隆幸, 関本 仁, 温度可変機能を持つ表面振動パターン測定システム, 日本音響学会2009年度秋季研究発表会, 2009年9月15日~17日, 福島日本大学
- ⑨ 今枝憲幸, 橘 健太郎, 渡部泰明, 五箇繁善, 佐藤隆幸, 関本 仁, 2波長レーザ同時照射による面内振動変位分布測定システムの改良, EMシンポジウム, 2008年10月30日~31日, 東京理科大学

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

○取得状況 (計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

[その他]

ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

渡部泰明 (WATANABE YASUAKI)

首都大学東京・大学院理工学研究科・教授

研究者番号： 60175130

(2) 研究分担者

なし ( )

研究者番号：

(3) 連携研究者

なし ( )

研究者番号：