

課題番号 : F-15-KT-0020  
用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : カンチレバーを用いた高周波 ESR 測定法の開発  
Program Title(English) : Development of high-frequency ESR technique using a cantilever  
利用者名(日本語) : 大道 英二, 三木 俊裕  
Username(English) : E. Ohmichi, T. Miki  
所属名(日本語) : 神戸大学大学院理学研究科  
Affiliation(English) : Graduate School of Science, Kobe University

## 1. 概要(Summary)

微量試料の高周波電子スピン共鳴 (Electron spin resonance : ESR) 測定を可能にするために、半導体微細加工技術を用いて作製したカンチレバーによる新しい測定手法の開発を行っている。本研究では静電容量方式によるカンチレバー検出高周波 ESR 測定を可能にするための技術開発を行った。具体的には、シリコン基板を用いた静電容量型カンチレバーデバイスの作製を行い、セラミック IC パッケージに実装したカンチレバーを用いて実際の動作特性を調べた。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

ウェッジワイヤボンダ

### 【実験方法】

シリコン基板を用いて作製したマイクロカンチレバーデバイスをセラミック IC パッケージに実装するため、ワイヤボンダを用い電氣的に配線した。デバイスの作製はあらかじめ申請者の研究室で行った。また、配線が完了したデバイスに対し、申請者の研究室において電氣的特性などの評価実験を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Silicon-on-insulator (SOI) 基板に対し反応性イオンエッチング装置を用いてカンチレバー形状を定義し、基板側からウェットエッチングを行うことで3次元的な構造を作製した。カンチレバー形状は  $1 \times 3 \text{ mm}^2$  程度であり、先端部分に力較正用の電流ループ配線が形成してある。電極の金パッドからセラミック IC パッケージまでの配線はウェッジワイヤボンダを用いて行った (Fig. 1)。条件をいくつか変えて試行したのち、最終的には 30 ミクロンのアルミワイヤでボンディングを行った。ボンディングを行ったデバイスすべてについて、電氣特性を評価し、カンチレ

バーが実際に静電容量として動作していることを確認した。そのうち 2 つのカンチレバーについて低温クライオスタット内に設置して磁場中での電氣特性も評価した。その結果、低温・強磁場下での動作も確認することができ、今後の ESR 測定に使用できるカンチレバーを作製することができた。

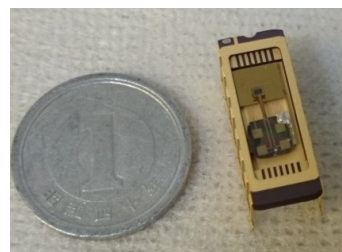


Fig. 1 Photo of a capacitive microcantilever.

## 4. その他・特記事項(Others)

- ・共同研究者: 神戸大学分子フォトサイエンス研究センター 太田仁教授
- ・高橋英樹様(京大ナノハブ拠点)には装置利用にあたり、多大な助言をいただきました。ここに感謝します。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 三木俊裕、岡本翔、大道英二、太田仁、日本物理学会 2015 年秋季大会、17aCH-4。
- (2) 三木俊裕、大道英二、太田仁、日本物理学会第 71 回年次大会、19aPS-88。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。