

課題番号 : F-13-AT-0178  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名 (日本語) : ナノプローバ用新型カンチレバーの開発  
Program Title (English) : Development of the new cantilever for Nanoprobe  
利用者名(日本語) : 吉田 善明  
Username (English) : Yoshida Yoshiaki  
所属名(日本語) : Wafer Integration 株式会社  
Affiliation (English) : Wafer Integration, Co., Ltd.

## 1. 概要 (Summary)

Wafer Integraton 株式会社では産業技術総合研究所の特許技術である自己検知型 AFM 方式のナノプローバ WI-3000 の開発を行っている。

その自己検知型 AFM の心臓部であるカンチレバーは MEMS プロセス技術を用いて開発しており、AFM 像の取得、I-V 測定が可能である。しかし現状、ウェハ面内で、自己検知部の抵抗値はバラつきが大きく、取得良品数の少ない状態に留まっており、また、レバーの反りが制御できておらず、微細な素子の測定は困難であった。

産業技術総合研究所の Nano-Processing Facility (NPF) では半導体デバイスや MEMS デバイスの研究がされており、そのための設備が整っている。微細な素子の測定を行うための針のプロセス開発も可能である。

NPF と共同研究頂き、自己検知型カンチレバーの開発を行い、これまでに矩形チップ上でのカンチレバー先鋭化に成功した。今回の報告では、4 インチ基板に適応したプロセス開発のための実験について報告する。

## 2. 実験 (Experimental)

カンチレバーの先鋭化を行うため、Silicon on Insulator (SOI) 基板に AIST NPF の i 線露光装置 (Nikon 社製 NSR-2205i12D) にてレジストパターンニングを行った。その後、針の先鋭化のためのエッチングプロセス開発をサムコ社製多目的エッチング装置にて実施した。ウェハー酸化炉を用いてウェットエッチングマスク用の SiO<sub>2</sub> 膜形成し、酸化膜厚の測定には、分光エリプソを用いて行った。ウェットエッチングマスクパターン形成のために、i 線露光装置を用いてレジストパターン形成を行い、反応性イオンエッチング装置を用い、SiO<sub>2</sub> エッチングを行った。SiO<sub>2</sub> をマスクとして Si のウェットエッチングを行い探針形状を作製した。残った不要な SiO<sub>2</sub> はバッファード弗化水素酸溶液(BHF LAL1000)により除去した。作製

されたカンチレバーの形状を高分解能電界放出電子顕微鏡(FE-SEM)により観察し形状を評価した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

ウェハー酸化によるマスク形成時に酸化膜厚が薄かった場合に側面の平坦性や先端部分の先鋭化、エッチング状況などに問題が発生していた。酸化膜厚を厚くすることでこれらの問題を改善する事ができた。

この結果、20 mm 角基板で開発を進めていた時と同様に、傾斜型の探針が形成されておりまた、酸化の条件の検討などにより、先端は曲率半径 50 nm 以下に尖った形状が多数得られた (Fig.1)。

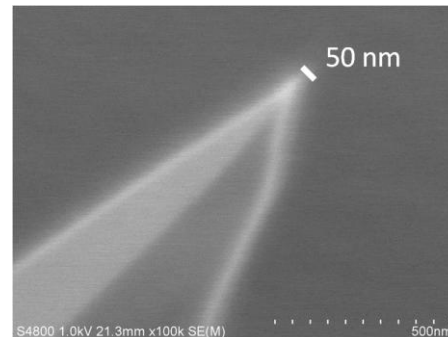


Fig. 1 SEM image of tip.

## 4. その他・特記事項 (Others)

大塚照久、山崎将嗣、蜂谷智央、郭哲維、秦信宏氏には共同研究者としてご指導、ご協力を賜りました。ここに感謝の意を表します。

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

なし。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。